Instituto Politécnico de Beja

Escola Superior de Educação

Mestrado em Atividade Física e Saúde Escolar

Prescrição e avaliação da prestação de atletas amadores de btt, segundo dois métodos de treino diferentes

Helena Sofia Morais Constantino

Beja, 2017

Instituto Politécnico de Beja

Escola Superior de Educação

Mestrado em Atividade Física e Saúde Escolar

Prescrição e avaliação da prestação de atletas amadores de btt, segundo dois métodos de treino diferentes

Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Beja, com vista à obtenção do grau de mestre em Atividade física e saúde escolar.

Orientador: Professor Doutor Luís Murta

Beja, 2017

Agradecimentos

A realização desta dissertação não teria sido possível sem o apoio de várias pessoas, a quem desde já quero agradecer.

Ao professor, doutor Luís Murta, o meu orientador da dissertação, muito obrigado por todo o apoio que me deu, pela disponibilidade que sempre demonstrou e pelos conhecimentos partilhados.

Ao professor, doutor Nuno Loureiro quero, desde já, agradecer a sua disponibilidade em ajudar, tendo essa ajuda sido bastante importante.

Um agradecimento também ao professor João Caçoila por todo o seu contributo na realização dos testes no laboratório e pelo apoio prestado na realização do trabalho ao longo do tempo.

Quero também agradecer aos restantes professores do mestrado, por todos os conhecimentos que nos deram e que contribuíram para a realização deste trabalho final.

Aos meus colegas, que me acompanharam ao longo de dois anos e que partilharam comigo todas estas etapas, muito obrigado por tudo.

Aos meus amigos, Alice, Ângela, Marisa, Miguel, João, Vítor e Miguel, que fizeram parte da amostra desta dissertação, um grande obrigado pela vossa disponibilidade, dedicação, sacrifício e compromisso, sem eles este estudo não teria sido possível.

Ao meu amigo Mário, atleta federado de ciclismo na vertente btt, obrigado por toda a ajuda prestada ao longo de todo o período da realização do trabalho e pela partilha de conhecimentos.

Por fim e muito importante, um enorme obrigado à minha família pois foram um dos principais pilares da minha chegada ate aqui.

Lista de Abreviaturas

ACSM	American College of Sports Medicine
ATP	Adenosina Trifosfato
Bpm	Batimentos por minuto
Btt	Bicicleta todo o terreno
CR	Contra relógio
DCV	Doença cardiovascular
FC	Frequência cardiaca
FCmáx	Frequência cardíaca máxima
FCR	Frequência cardíaca de repouso
FRS	Suspensão dianteira e traseira
FS	Suspensão frontal
Imc	Índice de massa corporal
LA	Limiar aeróbio
LANA	Limiar anaeróbio
MB	Bicicleta de montanha ou bicicleta todo o terreno
Mmol	Milimol
MTB	Provas de montanha
PA	Pressão arterial
Pmáx	Potência máxima
RER	Relação entre o oxigénio e o dióxido de carbono
TS	Treino por sensações
TZ	Treino por zonas de frequência
Vo2	Volume de oxigénio

Vo2máx	Volume máximo de oxigénio
Watts	Unidade de medida da potência
XCO	Cross-country
XCM	Maratonas

Lista de símbolos

%	Percentagem
±	Mais ou menos
=	Igual
<	Menor
>	Maior
≥	Maior ou igual
≠	Diferente
º	Graus

Resumo

A prática de ciclismo na vertente btt, é cada vez mais, uma modalidade em crescimento, o que justifica um maior investimento na investigação aplicada. É neste enquadramento que surge o presente trabalho, cujoo objetivo é perceber qual o método de treino mais eficaz na melhoria da performance dos atletas, nomeadamente o método de treino por zonas de frequência e o método por sensações.

A amostra foi constituída inicialmente por 8 indivíduos, quatro do género masculino e quatro do género feminino, contudo um deles não pôde concluir o estudo devido a um problema de saúde.

Dois indivíduos do género masculino e dois do género feminino urtilizaram o método de treino por zonas de frequência, enquanto que os restantes indivíduos realizaram o método de treino por sensações.

O estudo consistiu na realização de uma avaliação inicial a cada individuo, nomeadamente a realização de um teste máximo na bicicleta de forma a recolher os valores de Vo2 máximo e lactato, bem como recolha de pregas, perímetros, frequência cardíaca de repouso, peso, altura, IMC e pressão arterial. De seguida procedeu-se à prescrição de três mesociclos de treino. Após este período os indivíduos foram sujeitos a uma nova avaliação.

Na comparação dos resultados obtidos nos dois testes, verificamos que:

- No que se refere ao vo2 máximo relativo e absoluto, existiu uma melhoria em 3 indivíduos do método de treino por zonas (TZ). O outro individuo desse mesmo método piorou o vo2 máximo. Em relação ao método de treino por sensações (TS), verificámos que 1 individuo piorou, 1 melhorou e outro manteve.
- Em relação ao limiar anaeróbio verificámos, nos indivíduos do método TZ que 2 indivíduos diminuíram esse mesmo valor e 2 mantiveram. Nos indivíduos do TS, 2 mantiveram os valores do limiar e 1 aumentou. No Epoc rápido, verificamos uma melhoria em todos os indivíduos dos dois métodos de treino à semelhança da frequência cardíaca de repouso.

- Relativamente aos níveis de lactato, uma vez que não nos foi possível recolher os valores aos indivíduos em todos os momentos de teste torna-se difícil realizar uma comparação entre métodos;
- Quanto aos valores antropométricos verificaram-se os seguintes resultados: na gordura corporal dos indivíduos do TZ existiram melhorias em 3 indivíduos e apenas 1 manteve os valores. Nos indivíduos do TS 1 individuo melhorou e 2 pioraram. Em relação à gordura visceral, 3 indivíduos mantiveram os valores e 1 melhorou no TZ. No TS 1 dos indivíduos aumentou o valor, 1 diminuiu e outro manteve;
- O peso e consequentemente o imc, apresentaram melhorias em todos os indivíduos menos num dos indivíduos de cada um dos métodos. Relativamente à massa muscular, melhoraram os valores 3 indivíduos e apenas 1 manteve no TZ. No TS nenhum dos indivíduos melhorou os valores de massa muscular. A densidade óssea dos indivíduos do TZ, diminuiu em 3 dos indivíduos e manteve-se igual noutro. No TS os valores aumentaram em 2 dos indivíduos e diminuíram noutro;
- Por fim relativamente à água corporal, 3 indivíduos melhoraram os valores e apenas um manteve o valor no TZ. No TS verificámos que 1 dos indivíduos melhorou os valores e 2 diminuíram.

Posto isto, verificámos que os indivíduos que realizaram o método de treino por zonas de frequência apresentaram, no geral, melhores resultados que os indivíduos que realizaram o método de treino por sensações.

Palavra-chave: Btt, avaliação física, antropometria, prescrição, avaliação, treino por zonas, treino por sensações, Metodologia do Treino.

Abstract

The practice of cycling namely mountain biking is everyday more a growing practice which justifies a larger investment in applied research. Under this framework appears the present work that aims to understand which method is the most efficient in improving the athlete's performance, namely the method of training by frequency zones and the training by sensations method.

The sample was initially formed by 8 athletes, four males and four females, however one of them did not conclude this study due to health problems.

Two males and two females used the method of training by frequency zones, while the remaining ones used the method of sensations.

The study consisted on an initially evaluation of each individual through a *maximum test* in the bicycle to collect the values of the maximum Vo2 and the lactate value, as well as, anthropometric values, resting heart rate, IMC, and blood pressure values.

This evaluation was followed by a period of 3 training mesocycles after which a new evaluation on the individuals was conducted.

Comparing the results obtained in the 2 tests conducted, it was observed the following:

- Regarding the relative and the absolute Vo2, in frequency zones method (TZ) it was observed an improvement of this value in 3 individuals and a worsening in 1 individual while in sensations method (TS) one of the individuals worsen the Vo2 value, another individual improved this value and another individual maintained his initial vo2 value.
- Regarding to anaerobic threshold value, in TZ method 2 individuals reported a lower value and other 2 maintained their initial value, while in the TS method, 2 individuals maintained the initial value, and one individual presented a highest value. In the *fast Epoc* it is observed an improvement of all the individuals in both methods as happened to resting heart rate.

- Regarding lactate levels, is not accurate to realize a comparison of both methods due to the impossibility of collecting the athlete's lactate levels in all test moments.
- Regarding the anthropometric values, it was observed the following results:
- The weight and therefore the IMC, presented improvements in all individuals but one in both methods.
- Regarding muscle mass value, it improved in 3 individuals and remained the same in 1 individual of TZ method.
- In TS method, none of the individuals improved their muscle mass values.
- The bone density values in TZ method decreased in 3 individuals remained constant in the other one. In TS method 2 individuals increased their bone density values and another one decreased it
- Tree individuals of the TZ method showed an improvement in their body fat values and only one maintained his initial value. In TS method, 1 individual improved his body fat value while two others worsen their value.
- In TZ method, 3 individuals maintained and one improved the visceral fat value. In TS one individual improved, another maintained and another decreased the visceral fat value.
- Lastly, the values of body water improved in 3 individuals and remained the same in 1 individual of TZ method. Regarding TS method, the body water values improved in one individual and decreased in the other two.

It was concluded that the individuals who conducted the frequency zones method broadly presented better results than the individuals of the sensations method".

Key-words: Mountain biking, physical evaluation, Anthropometry, prescription, assessment, training by zones of frequency, training by sensations, training methodology

Índice

Introdução 1

Capítulo I 3

Enquadramento teórico 3

1.1- O ciclismo na vertente de btt 4

1.2- O que distingue a bicicleta de btt das outras bicicletas? 5

1.3- Fontes energéticas, respiração aeróbia, respiração anaeróbia e ácido láctico. 8

1.4- VO2 máximo (consumo máximo de oxigénio) 8

1.5- Caracterização fisiológica do ciclista de btt 9

1.6- Ciclismo de estrada Vs Btt 10

1.7- Frequência cardíaca 11

1.7.1- Eficácia da avaliação da condição física de atletas através da frequência cardíaca e de potenciómetros 12

1.8- Pressão arterial 14

1.9- Bioimpedância 16

1.10- Índice de Massa Corporal 16

1.11- Massa gorda e valores de referência 18

1.12- Antropometria 19

1.12.1 - Procedimentos a ter em conta na recolha das pregas e dos perímetros 19

1.12.2- Planos de referência 20

1.12.3- Relação entre as medidas antropométricas e os atletas de ciclismo/btt 21

2- O treino e suas variáveis 21

2.1- Treino 21

2.2- Princípios de treino 22

2.2.1- Intensidade 23

2.2.2- Volume 23
2.2.3- Frequência 23
2.2.4- Recuperação 23
2.3- Prescrição de exercício físico por profissionais 24
2.4- Planificar e programar 25
2.5- Treino por zonas 26
2.6- Treino por sensações 27
2.7- Treino da técnica e tática no btt 28
3- Testes de terreno e testes laboratoriais 29
Capitulo II 31
Objetivos 31
2.1- Objetivo geral do estudo 32
2.2- Objetivos Específicos 32
Capitulo III 34
Metodologias 34
3.1- Caracterização e seleção da amostra 35
3.2- Desenho do estudo 35
3.3- Avaliação da composição corporal 36
3.4- Avaliação antropométrica 36
3.5- Recolha da frequência cardíaca de repouso e pressão arterial 37
3.6- Avaliação dos fatores de risco coronário 37
3.7- Teste de condição física 37
3.7.1- Procedimentos para a execução do teste: 38
3.8- Prescrição e aplicação dos mesociclos de treino 39
3.9- Acompanhamento dos atletas ao longo dos mesociclos de treino 40
3.10- Avaliação dos resultados no Excel - 2007 40
Capítulo IV 41

Resultados 41
Capítulo V 76
Discussão dos resultados 76
Capítulo VII 80
Conclusões 80
Capitulo VIII 85
Referências Bibliográficas 85
Bibliografia 86
Capitulo VI 89
Anexos 89
Anexo I 90
Nomenclatura instrumental e sua utilização 90
Anexo II 92
Mesociclos de treino 92
Mesociclo I 93
Mesociclo II 94
Mesociclo III 95
Anexo III 96
Avaliação corporal 96

Índice de Figuras

Figura 1 - A bicicleta de todo o terreno (Alpiarça, 2013) 6
Figura 2 - Características das rodas das bicicletas (Alpiarça, 2013) 7
Figura 3- Valores normativos Vo2 máx mulheres (ASCM, 2013) 9
Figura 4 - Valores normativos Vo2 máx homens (ACSM,2013) 9
Figura 5 - Alterações na pressão arterial durante o exercício físico (Seeley, 2005) 15
Figura 6- Padrão de distribuição de gordura (Androide vs Ginóide) 18
Figura 7 - Planos de referência segundo Seeley.R et all (2005) 20
Figura 8 - Estruturas de uma planificação desportiva a longo prazo (Desmas,2008) 25
Figura 9 - Ensino e treino das técnicas de btt (Alpiarça,2013) 29
Figura 10 - Escala de esforço do teste laboratorial 39
Figura 11 - Avaliação da composição corporal individuo A 44
Figura 12 - Avaliação da composição corporal individuo B 45
Figura 13 - Avaliação da composição corporal individuo C 46
Figura 14 - Avaliação da composição corporal individuo D 46
Figura 15 - Avaliação da composição corporal individuo E 47
Figura 16 - Avaliação da composição corporal individuo F 48
Figura 17 - Avaliação da composição corporal do individuo G 49
Figura 18- Pregas individuo A 51
Figura 19 - Pregas individuo B 52
Figura 20 - Pregas individuo C 52
Figura 21 - Pregas individuo D 53
Figura 22 - Pregas individuo E 54
Figura 23 - Pregas individuo F 54
Figura 24 - Pregas individuo G 55
Figura 25 - Perímetros individuo A 57
Figura 26 - Perímetros individuo B 58
Figura 27 - Perímetros individuo C 58
Figura 28 - Perímetros individuo D 59
Figura 29 - Perímetros individuo E 60
Figura 30 - Perimetros individuo F 60

Figura 31 - Perímetros individuo G..... 61
Figura 32 - Limiar anaeróbio 64
Figura 33- Vo2 máximo relativo..... 66
Figura 34 - Vo2 máximo absoluto..... 67
Figura 35 - Epoc rápido..... 68

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Valores de referência para a frequência cardíaca de repouso (ACSM, 2006)..... 12
Tabela 2- Classificação e tratamento da pressão arterial para adultos (Williams & Wikins, 2010) 15
Tabela 3 - Índice de massa corporal segundo a OMS (2003) 17
Tabela 4 - Valores de referência da % de massa gorda segundo Lohman & Roche (1998)..... 18
Tabela 5 - Princípios de treino (Castelo, 1996) 22
Tabela 6 - Categoria de estratificação de risco para doenças cardiovasculares ateroscleróticas (ACSM, Diretrizes do ACSM para Testes de Esforço e a sua Prescrição (2010). 24
Tabela 7 - Frequência cardíaca de repouso dos indivíduos dos dois métodos de treino em duas avaliações distintas..... 42
Tabela 8 - Composição corporal dos indivíduos segundo os dois métodos de treino distintos 49
Tabela 9 - Comparação entre as avaliações das pregas e o método de treino de cada individuo 55
Tabela 10 - Comparação entre as avaliações dos perímetros e o método de treino de cada individuo 62
Tabela 11- Comparação dos resultados obtidos no limiar anaeróbio entre os indivíduos que realizaram os dois métodos de treino..... 65
Tabela 12 - Relação entre o Vo2 máximo relativo, vo2 máximo absoluto e o método de treino utilizado 67
Tabela 13- Avaliação do epoc rápido nos diferentes métodos de treino 68
Tabela 14 - Lactato recolhido nos testes de laboratório..... 69
Tabela 15- Avaliação da perceção de esforço dos indivíduos segundo a escala de Borg (0-10) 72
Tabela 16- Patamares de teste, work e frequência cardíaca máxima..... 73
Tabela 17- Fatores de risco coronário ACSM 75
Tabela 18- Nomenclatura instrumental e sua utilização (Fragoso & Vieira, 2005) 91

Introdução

O presente trabalho surge no âmbito do mestrado em Atividade Física e Saúde escolar da escola superior de Educação de Beja. Uma vez que nos tornámos praticantes da modalidade há algum tempo, decidimos realizar a nossa dissertação na área do btt e avaliar dois métodos de treino diferentes, com o objetivo de perceber qual deles o mais rentável para a performance do atleta amador.

O btt é uma vertente da modalidade de ciclismo, praticado numa bicicleta todo o terreno ou bicicleta de montanha, uma forma de obter horas de diversão e de adrenalina. É praticado em estradas de terra, em trilhos montanhosos, serras, dentro de parques e até em alguns trajetos que possam ser construídos numa localidade.

Tal como nos diz Alpiarça (2013, p.17) " a bicicleta todo o terreno é para mim, desde há mais de vinte anos, uma verdadeira forma de regressar ao passado, vivendo o presente, perspetivando o futuro, desfrutando de sensações, paisagens e companhias". É precisamente desta forma que devemos ver o btt, uma modalidade que para alguns tem um caracter mais competitivo do que para outros. Embora existam objetivos diferentes entre os atletas, o desfrutar das sensações, das paisagens, e principalmente do convívio nas provas é algo que está presente tanto a nível profissional como a nível amador.

Esta modalidade tem tido um crescimento acentuado nos últimos anos, tanto a nível profissional como nas classes amadoras facto esse que nos leva a crer que este crescimento irá continuar.

Regressando ao tema da nossa dissertação, este irá basear-se na prescrição e avaliação da prestação de atletas amadores de btt, segundo dois métodos de treino diferentes, nomeadamente o método de treino por zonas e o método de treino por sensações.

Pretendemos então, dividir a amostra pelos dois métodos de treino diferentes, prescrever os treinos e aplica-los durante um período de aproximadamente três meses.

Para isso utilizaremos uma amostra de oito atletas amadores de btt, sendo que quatro serão do género masculino e os restantes quatro do género feminino. Estes atletas serão submetidos a testes de avaliação da sua condição física antes de iniciarem os mesociclos de treino e testes finais, após o término dos mesmos, de forma a obter resultados que permitam a realização de uma avaliação fidedigna.

Após a recolha da informação passaremos á análise e conclusão de resultados.

.

Capítulo I

Enquadramento teórico

Com esta revisão bibliográfica, pretendemos aprofundar e apresentar de forma explícita alguns aspetos que considerámos importantes para melhor compreendermos o ciclismo na vertente de btt (bicicleta todo o terreno), as alterações fisiológicas e antropométricas que acontecem no ser humano com a realização de planos de treino bem como valores de referencia que classificam essas alterações, a importância de existir prescrição e aplicação de planos de treino por profissionais da área, caraterizar o treino por zonas e por sensações bem como outros aspetos que considerámos importantes.

1.1- O ciclismo na vertente de btt

Existem muitas histórias a cerca do surgimento do btt, Ribeiro (2012) refere que nas décadas de 40 e 50 alguns ciclistas já utilizavam bicicletas para percorrerem trilhos, porém sem a expressão e a explosão que ocorreu no final dos anos 70 nos trilhos das montanhas da Califórnia, nos Estados Unidos da América. Isto aconteceu quando, Charles Kelly, Jobst Brandt, Gary Fisher e outros começaram a frequentar os trilhos das montanhas da Califórnia, para encarar os trilhos e descer serra abaixo.

Atualmente podemos definir duas vertentes principais ao nível do btt, nomeadamente o Cross-Country (XCO) e as Maratonas (XCM).

Ainda segundo Ribeiro (2012), na vertente de “Maratonas”, o objetivo é realizar um percurso em linha com distâncias não inferiores a 70-80 km, com acumulado de altimetrias elevado e cerca de 3-5 horas de duração, no menor tempo possível. Além de incluir todo o tipo de percursos e trilhos, toda a corrida é realizada em autonomia total, com dependência apenas do atleta, tanto a nível físico/psíquico, como técnico.

Já no Cross-Country, a corrida é realizada em circuito fechado com todo o tipo de terreno com duração média de 2 horas. No entanto, estão escalonadas por classes etárias, alterando desta forma o número de voltas a efetuar.

Nos dias de hoje existem várias equipas de btt dispersas de norte a sul de Portugal que organizam passeios culturais e provas de b.t.t, promovendo

desta forma a modalidade, o espirito de equipa, momentos de convívio, o contacto com a natureza e consequentemente a diminuição do sedentarismo.

As áreas protegidas têm como papel principal a conservação da natureza, mas ao mesmo tempo, o objetivo de serem usadas pelo público para atividades de desporto e lazer, o que acontece com crescente intensidade e frequência, especialmente perto das grandes cidades. Uma dessas atividades é o btt, um desporto e atividade recreativa com várias vantagens para a saúde (Campelo, Guerreiro, & Mendes, 2015).

1.2- O que distingue a bicicleta de btt das outras bicicletas?

Segundo Alpiarça (2013), são vários os aspetos que distinguem bicicletas de montanha das demais bicicletas, tais como:

- Os manípulos ou punhos das mudanças – Situadas na haste do guiador, para que os ciclistas nunca tirem as mãos deste.
- Um revolucionário sistema desmultiplicador de esforço, que permite obter um pedalar mais fácil em vários pisos e inclinações (3x7; 3x8; 3x9; 2x10; 3x10; 1x11).
- Os seus pneus largos e cardados (grande balão e piso irregular), com grande aderência e amortecimento, melhorando assim o sistema de tração (diâmetro 26”, 27,5” ou 29”).
- O quadro, constituído por vários tipos de materiais que se caracterizam por serem muito resistentes à fadiga e alguns deles muito leves e rígidos (quadros sem e com amortecedor traseiro – para homem e para mulher).
- O sistema de travagem, onde se privilegia a progressividade e a potência de funcionamento em qualquer tipo de condições. Aliada à baixa manutenção e peso (V-Brakes; disco mecânicos e hidráulicos).
- As suspensões – sistemas de amortecimento para as rodas dianteiras e traseiras, que facilitam de sobremaneira a passagem sobre terrenos irregulares, o que torna a condução mais confortável e segura (percursos de amortecimento e regulações).

- Uma serie de componentes e acessórios, desde os pedais automáticos e plataforma, raios, jantes, cubos, eixos, pedaleiros, selim- (homem-mulher), avanço (homem-mulher), guiador (homem-mulher).

Figura 1 - A bicicleta de todo o terreno (Alpiarça, 2013)

De realçar que, Seifert et al (1997) cit por Ribeiro (2012), referem que a utilização de suspensão frontal reduz a frequência cardíaca média quando comparadas com bicicletas rígidas, ao passo que o VO2max permanece inalterado.

Um estudo realizado por Herrick, Flohr, Wenos & Saunders (2011), comparou os efeitos metabólicos e de desempenho da utilização de bicicletas de montanha de suspensão frontal (FS) e de suspensão dianteira e traseira (FRS) num percurso off-road que simula condições competitivas de corrida de cross-country (> 105 min de duração, com 70% do tempo gasto subindo uma colina). Sete ciclistas de montanha competitivos (73,8 ± 7,6 kg, 61,0 ± 4,3 mL · kg-1 · min-1) completaram dois ensaios clínicos randomizados de bicicletas com suspensão frontal e bicicletas com suspensão dianteira e traseira. As bicicletas eram similares, excluindo a suspensão da roda traseira no FRS, que aumentou o peso da bicicleta por 2 quilogramas. Cada experiência consistiu em quatro voltas de trilha de 8 km com 154 m de ganho de elevação por volta. As primeiras três voltas foram realizadas a 70% do VO2max. A volta final foi realizada como um esforço de tentativa de tempo máximo. Durante a primeira e a terceira volta, o VO2 e os batimentos cardíacos foram semelhantes entre

bicicletas de suspensão frontal e bicicletas de suspensão dianteira e traseira. Entretanto, as bicicletas de suspensão frontal foram significativamente mais rápido do que os de suspensão traseira e dianteira durante o segmento ascendente do curso (17,6 ± 2,9 vs 18,9 ± 3,4 min, P = 0,035), apesar do VO2 semelhante (P = 0,651). Embora não estatisticamente significante, a FRS tendeu a ser mais rápida do que FS durante a parte descendente do percurso (8,1 ± 2,0 vs 9,1 ± 2,1, P = 0,067) com VO2 similar. O desempenho durante a volta final do ensaio de tempo foi significativamente mais rápido para bicicletas de suspensão frontal do que para bicicletas de suspensão dianteira e traseira (24,9 ± 3,9 min, 27,5 ± 4,9 min, P = 0,008).

Concluindo as bicicletas de suspensão frontal foram mais rápidos do que as bicicletas de suspensão dianteira e traseira num percurso que simulava condições competitivas de corrida de cross-country. Os tempos mais rápidos foram provavelmente o resultado da melhoria da economia do ciclismo durante a ascensão, que foram pelo menos parcialmente influenciados pelo peso mais leve da FS.

Em relação as polegadas das rodas, Alpiarça (2013), faz a seguinte correspondência:

Quadro resumo com as principais características que pendem para cada bicicleta

Fatores	BTT 26 Polegadas	BTT Polegadas (650B)	BTT 29 Polegadas
Efeito de giroscópio	-	+/-	+
Estabilidade	-	+/-	+
Ângulo de ataque ao solo	-	+/-	+
Superação de obstáculos	-	+/-	+
Manutenção da velocidade	-	+/-	+
Aceleração/desaceleração	+	+/-	-
Pegada (aderência)	-	+/-	+
Manobras	+	+/-	-
Frequência de pedalada	-	+/-	+
Preço (Bicicleta e componentes)	+	-	+/-
Peso do conjunto	+	+/-	-
Rigidez dos componentes	+	+/-	-
Posição de condução	+		

Figura 2 - Características das rodas das bicicletas (Alpiarça, 2013)

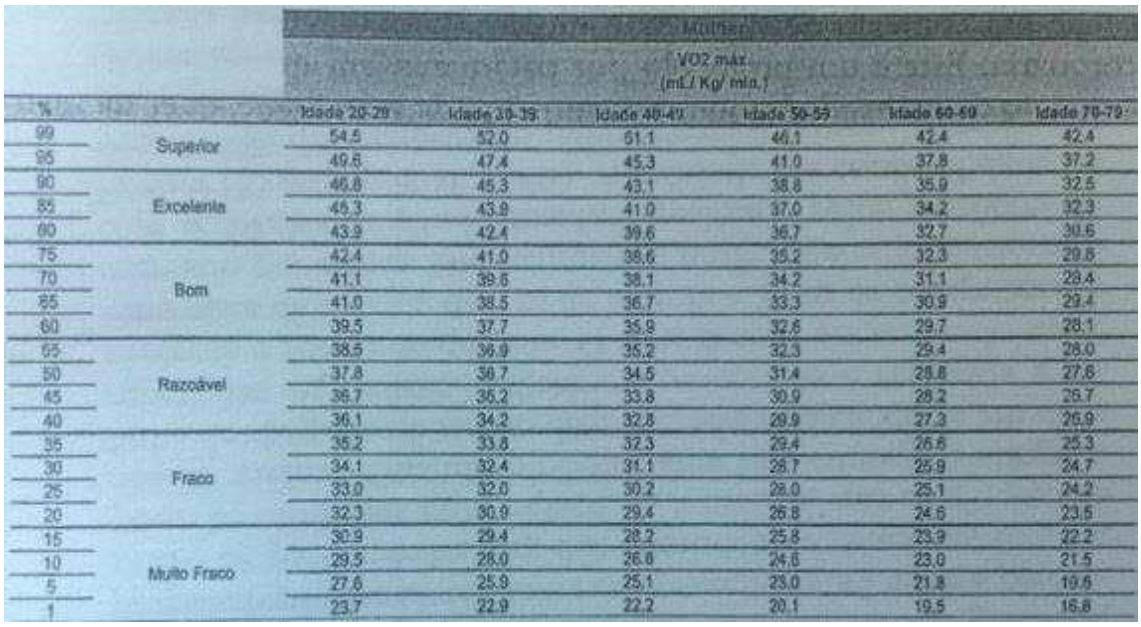
1.3- Fontes energéticas, respiração aeróbia, respiração anaeróbia e ácido láctico.

Segundo Seeley, Stephens & Tate (2005), o ATP (adenosina trifosfato) é a fonte imediata de energia para a contração muscular. Desde que o ATP esteja presente em quantidades adequadas, os músculos podem contrair-se repetidamente por longos períodos de tempo. O ATP tem que ser continuamente sintetizado, de forma a permitir a contrações musculares e a síntese de ATP tem que ser igual à sua degradação, porque apenas pequenas quantidades podem ser armazenadas nas fibras musculares. A energia necessária à formação de adenosina trifosfato provém de três fontes: creatina fosfato, respiração aeróbia e anaeróbia.

Ainda segundo os mesmos autores, a respiração anaeróbia dá-se na ausência de oxigénio e resulta do desdobramento da glucose em ATP e ácido láctico. Por cada molécula de glucose metabolizada há uma produção de duas moléculas de adenosina trifosfato e duas moléculas de ácido láctico. A respiração aeróbia exige oxigénio e desdobra glucose para produzir ATP, dióxido de carbono e água. Na respiração aeróbia, o ácido pirúvico é metabolizado por reações químicas dentro das mitocôndrias. A respiração anaeróbia é menos eficiente do que a respiração aeróbia, mas mais rápida especialmente quando a disponibilidade do oxigénio limita a respiração aeróbia.

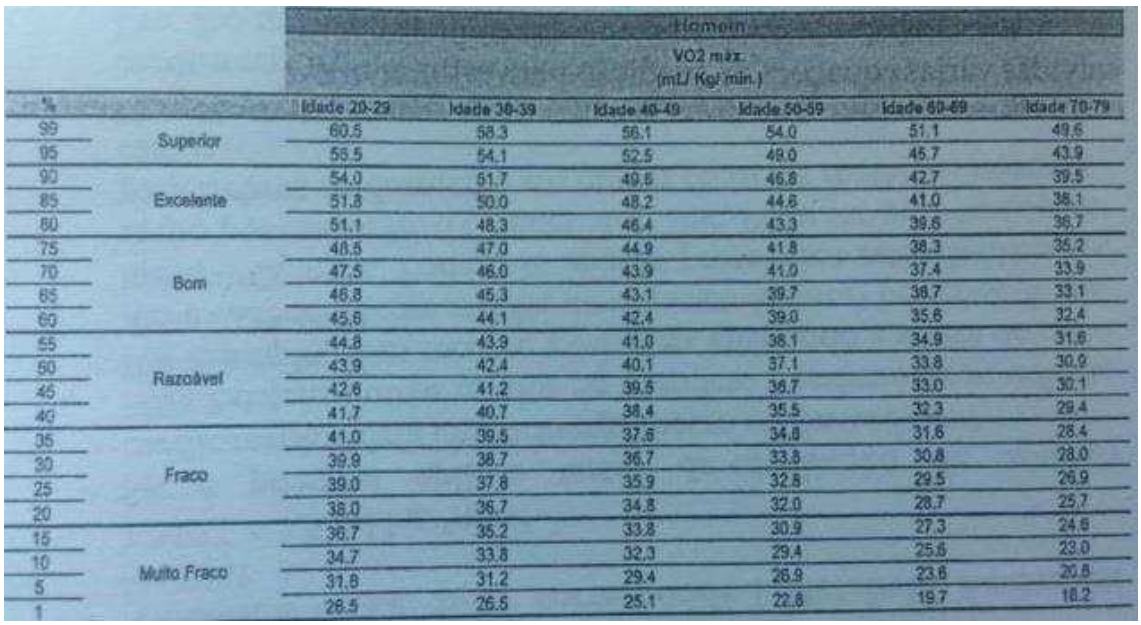
1.4- VO2 máximo (consumo máximo de oxigénio)

Uma das componentes da aptidão física mais importantes é a aptidão cardiorrespiratória. Esta pode ser mensurável através do consumo máximo de oxigénio e vai depender dos sistemas respiratório, cárdio-circulatório e músculo-esquelético. Para se obter o vo2máx existe um conjunto de protocolos possíveis de serem aplicados. Os valores obtidos devem então ser comparados aos valores normativos que podemos observar nas tabelas seguintes:



		Mulheres VO2 máx. (mL/ Kg/ min.)					
%		Idade 20-29	Idade 30-39	Idade 40-49	Idade 50-59	Idade 60-69	Idade 70-79
99	Superior	54.5	52.0	51.1	46.1	42.4	42.4
95		49.6	47.4	45,3	41.0	37.8	37.2
90	Excelente	46.8	45,3	43,1	38.8	35.9	32.5
85		45.3	43.9	41.0	37.0	34.2	32.3
80		43.9	42.4	39.6	36.7	32.7	30.6
75	Bom	42.4	41.0	38.6	35.2	32.3	29.8
70		41.1	39.6	38.1	34.2	31.1	28.4
65		41.0	38.5	36.7	33.3	30.9	29.4
60		39.5	37.7	35.9	32.6	29.7	28.1
55	Razoável	38.5	36.9	35.2	32.3	29.4	28.0
50		37.8	36.7	34.5	31.4	28.8	27.6
45		36.7	35.2	33.8	30.9	28.2	26.7
40		36.1	34.2	32.8	29.9	27.3	25.9
35	Fraco	35.2	33.6	32.3	29.4	26.6	25.3
30		34.1	32.4	31.1	28.7	25.9	24.7
25		33.0	32.0	30.2	28.0	25.1	24.2
20		32.3	30.9	29.4	26.8	24.6	23.5
15	Muito Fraco	30.9	29.4	28.2	25.8	23.9	22.2
10		29.5	28.0	26.6	24.6	23.0	21.5
5		27.6	25.9	25,1	23.0	21.8	19.6
1		23.7	22.9	22.2	20.1	19.5	16.8

Figura 3- Valores normativos Vo2 máx mulheres (ASCM, 2013)



		Homens VO2 max. (mL/ Kg/ min.)					
%		Idade 20-29	Idade 30-39	Idade 40-49	Idade 50-59	Idade 60-69	Idade 70-79
99	Superior	60.5	58.3	56.1	54.0	51.1	49.6
95		55.5	54.1	52.5	49.0	45.7	43.9
90	Excelente	54.0	51.7	49.6	46.8	42.7	39.5
85		51.8	50.0	48.2	44.8	41.0	38.1
80		51.1	48.3	46.4	43.3	39.6	36.7
75	Bom	48.5	47.0	44.9	41.8	38.3	35.2
70		47.5	46.0	43.9	41.0	37.4	33.9
65		46.8	45,3	43,1	39.7	36.7	33.1
60		45.6	44,1	42,4	39.0	35.6	32.4
55	Razoável	44.8	43.9	41.0	38.1	34.9	31.6
50		43.9	42,4	40,1	37.1	33.8	30.9
45		42.6	41,2	39.5	36.7	33.0	30.1
40		41.7	40,7	38,4	35.5	32.3	29.4
35	Fraco	41.0	39.5	37.6	34.8	31.6	28.4
30		39.9	38.7	36.7	33.8	30.8	28.0
25		39.0	37.8	35.9	32.8	29.5	26.9
20		38.0	36.7	34.8	32.0	28.7	25.7
15	Muito Fraco	36.7	35.2	33.8	30.9	27.3	24.8
10		34.7	33.8	32,3	29.4	25.8	23.0
5		31.8	31.2	29.4	26.9	23.6	20.8
1		28.5	26.5	25.1	22.8	19.7	18.2

Figura 4 - Valores normativos Vo2 máx homens (ACSM,2013)

1.5- Caracterização fisiológica do ciclista de btt

Análises às características fisiológicas dos praticantes desta modalidade, indicam que a potência aeróbica (VO2max> 70 ml/kg/min) e a capacidade de sustentar as taxas de trabalho por longos períodos de tempo

são pré-requisitos para competir ao mais alto nível no ciclismo b.t.t (Ribeiro, 2012).

Sendo que o btt se caracteriza como uma modalidade tipicamente de endurance vai requerer aos atletas praticantes uma preparação física especifica.

Devido aos terrenos acidentados e montanhosos das provas de btt, tal como referem Lucas, et al (2010), observa-se uma solicitação constante da musculatura dos braços e pernas, provenientes das contrações isométricas intensas e repetitivas, que são necessárias para absorver o impacto e as vibrações proporcionadas pelo terreno.

1.6- Ciclismo de estrada Vs Btt

Comparado o ciclismo com o btt, percebemos facilmente que as condições do terreno (acidentado e montanhoso) das provas btt, não permitem que os ciclistas desenvolvam velocidades similares ao ciclismo, levando assim a um grande dispêndio de esforço contra a força da gravidade e também contra a resistência de rolamento.

Segundo Lucas, et al (2010), a baixa velocidade média em que as provas de MTB (provas de montanha) são disputadas acarreta também menor influência do drafting (técnica de pedalar atrás de outro ciclista) sobre o gasto energético.

Nos últimos anos, alguns estudos vêm tentando comparar as respostas fisiológicas relacionadas ao desempenho, entre ciclistas de estrada e ciclistas de montanha. Segundo Wilber et al cit por Lucas (2010), foram estudados 20 ciclistas de estrada (10 homens e 10 mulheres) e 20 ciclistas de montanha (10 homens e 10 mulheres), ambos de nível internacional e que representavam a equipa norte-americana de ciclismo e MTB, respetivamente. Os autores avaliaram alguns índices máximos (relacionados ao VO2max) e submáximos (relacionados ao LANA) durante um teste incremental de laboratório. Os autores concluíram que os ciclistas de montanha de elite apresentam um perfil fisiológico (VO2max; LANA) similar aos ciclistas de estrada de elite.

Lee et al cit por Lucas (2010), também estudaram alguns parâmetros fisiológicos entre ciclistas de montanha e ciclistas de estrada profissionais. O grupo de ciclistas de montanha estudado apresentou uma menor massa corporal e percentual de gordura que o grupo de ciclistas de estrada. Os valores médios de VO2max (78,3± 4,4 vs. 73,0 ± 3,4ml.kg.min-1), Pmax relativa (6,3± 0,5 vs. 5,8 ± 0,3W.kg-1), LANA (5,2± 0,6 vs. 4,7±0,3W. kg-1) e potência média num teste CR (contra relogio) de 30min (5,5±0,5 vs. 4,9±0,3W.kg-1) foram significantemente maiores nos ciclistas de montanha. Os valores dos ciclistas de montanha acima citados são similares aos valores reportados por Padilla et al cit por Lucas (2010) para ciclistas de estrada profissionais, especialistas em subidas. Estes resultados mostram que, para uma boa performance no MTB, é importante também a produção de uma alta potência aeróbia por unidade de massa corporal.

1.7- Frequência cardíaca

A frequência cardíaca caracteriza-se pelo número de vezes que o coração bate por minuto (BPM) e pode indicar possíveis patologias, caso apresente valores muito elevados.

Em indivíduos treinados, a frequência cardíaca de repouso (FCR) pode atingir valores na ordem das 40 pulsações por minuto. Quanto mais baixo for o batimento cardíaco, tanto em repouso como em exercício, menos esforço o coração terá de realizar em determinada atividade.

Segundo as guidelines ACSM (2006) cit por Ruivo (2015), a frequência cardíaca de repouso deve ser registada ao final de 5 minutos sentado para atividades realizadas sentado (bicicleta, remo) e ao final de 3 minutos em pé (após 5 minutos sentado), para atividades na posição bípede. Para a medição da frequência cardíaca de repouso temos várias hipóteses: manualmente, com recurso a um cronómetro ou relógio através da palpação da artéria radial, braquial ou das carótidas (podem-se contabilizar os batimentos cardíacos em 15 segundos e multiplicar depois por 4); com recurso a um cardiofrequencímetro, que exige uma técnica de colocação específica e que

deverá ser o menos invasiva possível, o valor de frequência cardíaca aparecerá no relógio específico ou no ergómetro.

Hoje em dia, os medidores de frequência cardíaca estão bastante desenvolvidos. Para além de serem instrumentos fáceis de adquirir, conseguem dar-nos informações bastante uteis. A maioria dos desportistas, nas várias modalidades, monitoriza os seus treinos através de um cardiofrequencimetro. Lopes, Osiecki & Rama (2012), diz-nos precisamente isso, em desportos de longa duração é frequente a utilização da frequência cardíaca na prescrição da carga de treino. Este parâmetro fisiológico tem sido assumido como um bom marcador da intensidade do treino, constituindo um método simples de monitorização do treino para atletas e treinadores

A temperatura corporal tem efeito na frequência cardíaca, segundo Seeley, Stephens & Tate (2005), a frequência cardíaca aumenta quando aumenta a temperatura do corpo e diminui quando esta diminui.

As tabelas seguintes referem-se às diretrizes que caraterizam a frequência cardíaca de repouso segundo ACSM (2006).

Tabela 1 - Valores de referência para a frequência cardíaca de repouso (ACSM, 2006)

Fc Repouso (Bpm)	Bradicardia	Normal	Taquicardia
	<60	60-80	>80

1.7.1- Eficácia da avaliação da condição física de atletas através da frequência cardíaca e de potenciómetros

São vários os estudos realizados, com o intuito de perceber qual o método mais eficaz na avaliação da condição física dos atletas.

Segundo Impellizzeri et al, cit por Lucas et al (2010), foi verificada a frequência cardíaca durante quatro provas oficiais de MTB em 13 atletas de montanha de elite da Itália. O tempo médio das quatro provas foi de 147min (±15min) e a FC média ficou próxima de 90% da frequência cardíaca máxima (FCmax), o que correspondeu a 84% do consumo máximo de oxigénio (VO2max) dos atletas. Esta percentagem da frequência cardíaca máxima

representa a intensidade do limiar anaeróbio medido em laboratório, no qual supostamente os atletas deveriam entrar em exaustão entre 40min e 1h, embora as provas tenham apresentado duração superior a 2h.

Prins et al cit por lucas et al (2010), encontraram um valor médio de 88,5% da FCmáx (numa prova com duração média de 106min) para oito ciclistas de montanha de nível regional e nacional da Africa do Sul. Stapelfeldt et al cit por Lucas (2010) mensuraram a FC e a potência gerada em 11 ciclistas de montanha de elite da Alemanha, durante 15 provas oficiais de MTBcc. Os resultados encontrados nesse estudo corroboraram aqueles encontrados no estudo de Impellizzeri et al com relação a frequência cardiaca, visto que os valores foram similares (177± 6bpm = 91% da FCmax) em provas que duraram em média 128min (±17min).

Alem disso, os autores verificaram uma baixa variação intra individual da FC durante as provas analisadas. Entretanto, houve dissociação entre a FC e a potência, quando considerados como indicadores de intensidade de esforço. A frequência cardiaca permaneceu elevada durante todo o percurso, enquanto a potência variou entre 0 a 500W, prospectivamente, para as descidas e subidas. A potência média foi de 246W nas 15 corridas, o que correspondeu a aproximadamente 67% da potência máxima obtida no teste incremental.

Gregory *et al cit por Lucas et al (2010)* também verificaram o perfil da potência durante uma simulação de corrida MTBcc com 15,5km de distância e encontram valor médio de potência de 315W, que representou 85,5% da Pmax do teste incremental de laboratório. Novamente, o valor médio da FC durante esta simulação de corrida, que teve duração média de 61min, foi de 91% da FCmax.

Estes autores ainda verificaram os valores médios da potência e FC em diferentes trechos do percurso, encontrando valores extremos de 420W (115% da Pmax) em subidas mais inclinadas e 20W (17% da Pmax) nas descidas mais acentuadas. Estes dados descritivos de potência em corridas oficiais de MTBcc mostraram uma grande variação de valores durante a prova,

o que parece traduzir de forma mais consistente a característica fisiológica intermitente deste desporto.

Para concluir, verificamos que o MTBcc é disputado nas competições oficiais com valores médios relativamente estáveis em torno de 90% da FCmax, por um período de esforço próximo a 120min. Entretanto, este alto valor relativo da FC parece não refletir a real demanda de esforço avaliada através do perfil da potência gerada nas competições.

Estes estudos vêm demonstrar que o potenciómetro é mais rigoroso que a FC na predição do esforço e, desta forma, deverá estar mais presente no planeamento de treinos de ciclistas ou bttistas, de forma a proporcionar uma melhor preparação física dos atletas, embora seja um recurso que não está ao alcance da maioria dos atletas devido aos enormes custos dos equipamentos.

1.8- Pressão arterial

A pressão arterial depende, em parte, das contrações (batimentos) do coração: quando a frequência cardíaca aumenta, a pressão arterial eleva-se; quando a frequência cardíaca diminui, a pressão arterial baixa. Se a pressão arterial aumentar ligeiramente, os recetores detetam a elevação e enviam a informação para o centro de controlo no cérebro. O centro de controlo provoca uma diminuição na frequência dos batimentos cardíacos, resultando numa diminuição da pressão arterial. Se a pressão arterial diminui ligeiramente, os recetores informam o centro de controlo, que aumenta a frequência dos batimentos cardíacos produzindo uma elevação da pressão arterial. Como resultado, a pressão arterial sobe e desce, constantemente, dentro de uma amplitude normal de valores. Apesar da homeostase significar a manutenção de uma amplitude normal de valores, isto não significa que todas as variáveis sejam mantidas dentro da mesma amplitude dos valores em todos os momentos. Existem situações durante as quais um desvio de amplitude dos valores normais pode ser benéfica. Durante o exercício físico, por exemplo, a amplitude normal de valores da pressão arterial é diferente da que se verifica em situações de repouso, ou seja, significativamente elevada. A elevação da pressão arterial é necessária para conduzir o sangue aos músculos para que todas as células musculares tenham os nutrientes e oxigénio extra de que

necessitam para manter a elevada taxa de atividade (Seeley, Stephens, & Tate, 2005).

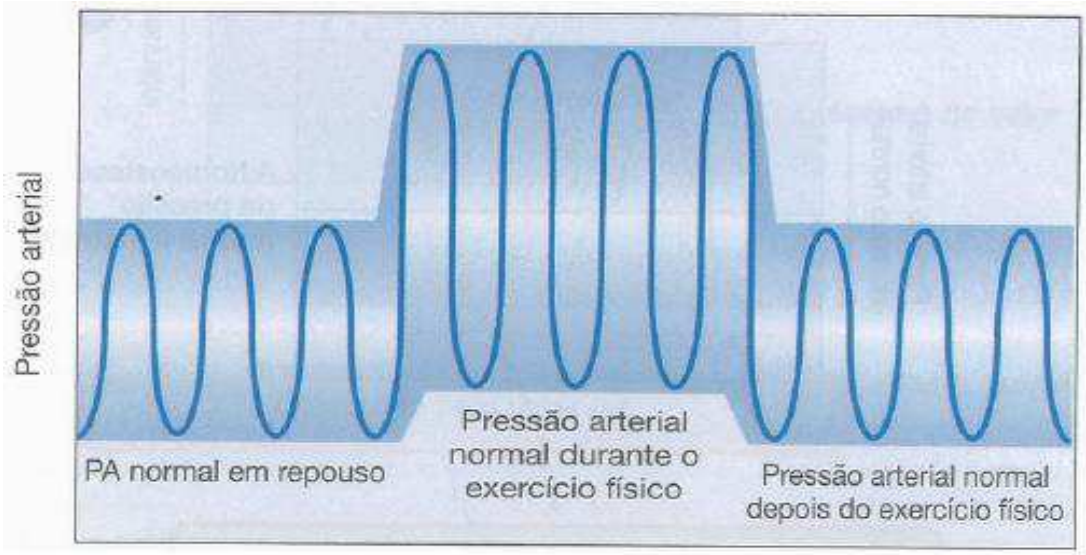


Figura 5 - Alterações na pressão arterial durante o exercício físico (Seeley, 2005)

A determinação da pressão arterial (PA) em repouso constitui um componente integral da avaliação dos testes pré-exercício. As decisões subsequentes deverão basear-se na média de duas ou mais determinações da PA feitas corretamente na posição sentada e registradas durante cada uma de duas ou mais consultas no consultório. Para os indivíduos com 40 a 70 anos de idade, cada aumento de 20 mm hg na PA sistólica e de 10mm hg na PA diastólica duplica o risco de doença cardiovascular (Williams & Wilkins, 2010).

Tabela 2- Classificação e tratamento da pressão arterial para adultos (Williams & Wikins, 2010)

				Terapia medicamentosa inicial	
Classificação	**PAS mm Hg**	**PAD mm Hg**	**Modificação do estilo de vida**	**Sem indicação compulsiva**	**Com indicação compulsiva**
Normal	< 120	E < 80	Encorajar	Nenhum medicamento anti-hipertensivo indicado	Medicamentos para indicações compulsivas Outros medicamentos anti-hipertensivos, conforme necessário
Pré-hipertensão	120-139	80-89	Sim	Medicamento anti-hipertensivo indicado	
Hipertensão no estágio 1	140-159	90-99	Sim	Medicamento anti-hipertensivo indicado	
Hipertensão no estagio 2	> 160	>100	Sim	Combinação de dois medicamentos para a maioria	

1.9- Bioimpedância

Para Ruivo (2015), na bioimpedância avalia-se a massa gorda a partir da estimação da resistência do organismo à passagem de uma corrente elétrica de frequência não conhecida. A resistência à passagem da corrente é superior em sujeitos com maiores quantidades de massa gorda, uma vez que o tecido adiposo, com o seu baixo conteúdo relativo de água, é um pior condutor elétrico. No método de bioimpedância é fundamental que o estado de hidratação do sujeito antes de ser avaliado esteja em homeostase, pelo que é necessário adotar alguns cuidados:

- Evitar comer ou beber nas 4horas anteriores à medição;
- Retirar objetos metálicos (pulseiras, brincos, fios, etc);
- Evitar diuréticos antes da medição (chá, café, etc);
- As mulheres devem adiar o teste caso estejam com a menstruação;
- Evitar fazer exercício moderado ou vigoroso nas 12 horas anteriores.

1.10- Índice de Massa Corporal

É usado para avaliar o peso em relação à altura e é calculado dividindo-se o peso corporal em quilogramas pela altura em metros quadrados (kg/m2).

A utilização de valores específicos do IMC para predizer a percentagem de gordura corporal e o risco para a saúde pode ser observada na tabela seguinte:

Tabela 3 - Índice de massa corporal segundo a OMS (2003)

Classificação	Mulheres	Homens
Magreza excessiva	<17,7	<18,0
Magreza	17,8-19,5	18,1-20,0
Peso Ótimo	19,6-24,4	20,1-25,0
Sobrecarga ponderal	24,5-29,3	25,1-30,0
Obesidade Ligeira	29,4-34,2	30,1-35,0
Obesidade Moderada	34,3-39,1	35,0-40,0
Obesidade Mórbida	>39,2	>40,1

Segundo Ruivo (2015), o valor do imc, avaliado isoladamente, tem algumas limitações uma vez que não permite diferenciar gordura e músculo, nem avaliar o padrão de distribuição de gordura. Quanto à distribuição de gordura, um padrão androide, típico dos homens, com maior acumulação de gordura na zona abdominal, representa um maior risco aterogénico do que um padrão ginóide, típico das mulheres, com maior acumulação de gordura na zona das coxas. Na imagem seguinte podemos observar os dois padrões de distribuição de gordura abordados anteriormente.

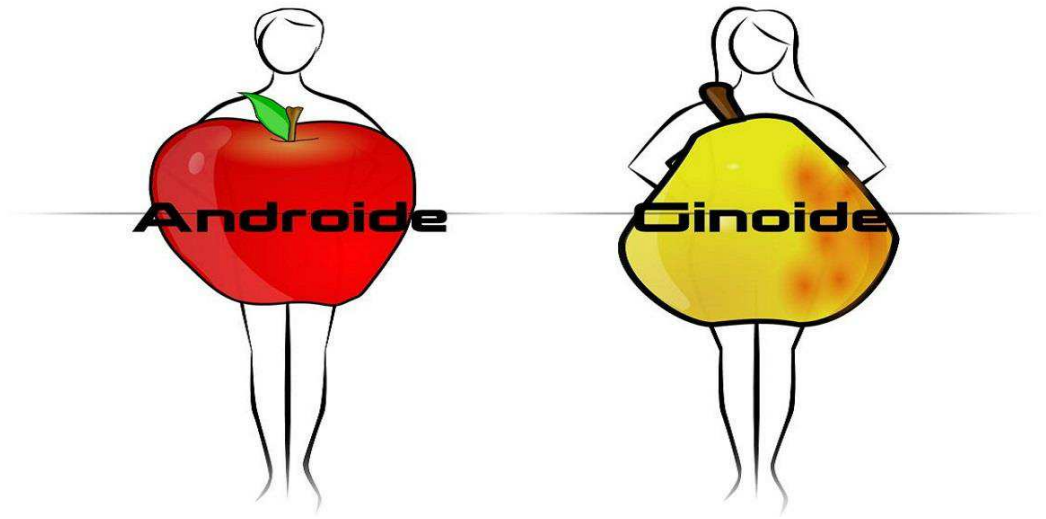


Figura 6- Padrão de distribuição de gordura (Androide vs Ginóide)

1.11- Massa gorda e valores de referência

O valor referente à percentagem de massa gorda, obtido através de vários métodos, nomeadamente das pregas e da bioimpedância, podem caracterizar-se da seguinte forma:

Tabela 4 - Valores de referência da % de massa gorda segundo Lohman & Roche (1998)

	Não recomendado	Limite inferior	Médio	Limite superior	Obesidade
Homens:					
Grupo etário					
Adulto jovem (18-40 anos)	<8	8	13	22	>22
Adulto (>40-60 anos)	<10	10	18	25	>25
Idoso (>60 anos	<10	10	16	23	>23
Mulheres:					
Grupo etário					
Adulto jovem (18-40 anos)	<20	20	28	35	>35
Adulto (>40-60 anos)	<20	25	32	38	>38
Idoso (>60 anos	<25	25	30	35	>35

1.12- Antropometria

Segundo Vieira & Fragoso (2005), a antropometria é um ramo das ciências biológicas que tem como objetivo o estudo dos caracteres mensuráveis da morfologia humana.

Para melhor compreender a morfologia dos atletas que fizeram parte da amostra do estudo da nossa dissertação, utilizámos a técnica de antropometria, mais concretamente a recolha de pregas e perímetros.

Nos perímetros, as medidas são retiradas duas vezes e de forma rotacional. Utiliza-se a média das duas desde que a diferença seja inferior a 5 mm. Relativamente às pregas cutâneas a ACSM (2010), refere que a composição das pregas cutâneas determinada através das mensurações correlaciona muito bem com a composição corporal determinada por hidrodensitometria.

Segundo ACSM (2001), devem obter-se mensurações duplicadas em cada local e voltar a testar se as mensurações duplicadas não estiverem dentro de 5 mm.

1.12.1 - Procedimentos a ter em conta na recolha das pregas e dos perímetros

Segundo ACSM (2013) cit por Ruivo (2015), a recolha das medidas das pregas cutâneas deve obedecer-se a alguns aspetos:

- Retirar-se as medidas sempre do lado direito;
- Destacar a pele e o tecido subcutâneo adjacente 1cm acima do local marcado;
- Para destacar a prega, os dedos polegar e indicador esquerdo devem estar afastados 8 cm, formando uma linha perpendicular ao eixo da prega (8cm ≈ comprimento do indicador);
- Aplicar o adipómetro, perpendicular à prega, a $1/2$ distância entre a base e o topo;

- Aguardar 2-3 segundos e realizar a leitura;
- Efetuar duas medições por prega;
- Retirar pregas num circuito, isto é, numa ordem rotacional em detrimento de realizar leituras consecutivas em cada local

Segundo o mesmo autor, as medidas recolhidas nos perímetros devem obedecer aos seguintes procedimentos:

- Colocar a fita paralelamente ao solo;
- Não comprimir a pele;
- Realizar a medida no final da expiração;
- Deixar o tecido recuperar a sua textura normal antes de realizar nova medição;

1.12.2- Planos de referência

Segundo Fragoso & Vieira (2005), os planos de referência são os mesmos utilizados pela anatomia e compreendem o **plano mediano** (eixo longitudinal) que divide o corpo em duas metades iguais, uma esquerda e outra direita. Na perpendicular ao eixo longitudinal temos o **plano horizontal** que divide o corpo numa parte superior e inferior. O **plano frontal** ou coronal, perpendicular ao plano mediano que divide o corpo em metade anterior e posterior.

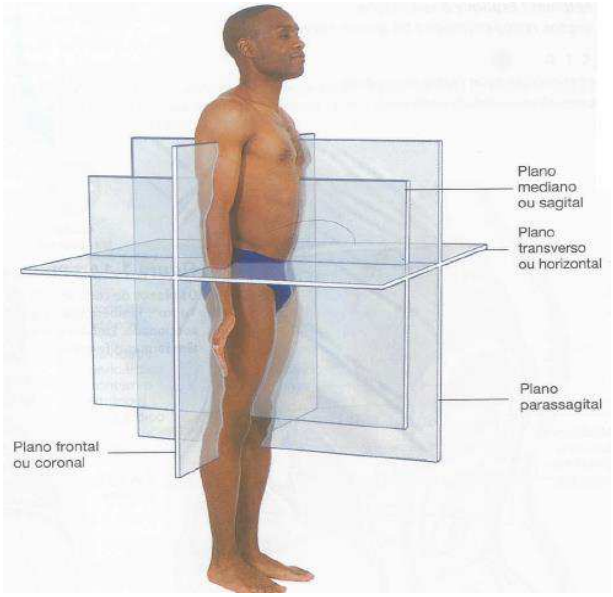


Figura 7 - Planos de referência segundo Seeley.R et all (2005)

1.12.3- Relação entre as medidas antropométricas e os atletas de ciclismo/btt

As características antropométricas dos ciclistas de b.t.t são semelhantes às dos alpinistas e ciclistas de estrada (Ribeiro, 2012).

Foi realizado um estudo em ciclistas amadores, com o objetivo de relacionar o seu rendimento com os parâmetros de composição corporal, utilizando a massa gorda, massa muscular, o apêndice de extremidade inferior e comparando-as com a potência aeróbica máxima. Para a realização do mesmo foram utilizados materiais e métodos que consistiram na recruta de 11 ciclistas do sexo masculino (27,7 ± 4,5 años; 72,4 ± 12,4 kg; 173,2 ± 6,7 cm).

As medidas antropométricas foram realizadas de acordo com os protocolos da Sociedade Internacional para o avanço da cineantropometria (ISAK), e teste de PAM foram realizadas seguindo um protocolo de rampa, que começou com uma carga inicial de 150 W e incrementos de 30 W a 1 minuto. Intervalos até à exaustão.

Foi então que se chegou aos seguintes resultados: existe dependência entre a variável da massa gorda e o VO2max que se correlacionam negativamente e de forma significativa. Relativamente às variáveis da massa magra e o vO2max, existe uma correlação positiva e significativa, indicando que os indivíduos que têm componente muscular maior nos membros inferiores são capazes de gerar mais energia (Tike, Soto, Valenzuela, Aguero, & Sepúlveda, 2015).

2- O treino e suas variáveis

2.1- Treino

O treino é um processo pedagógico que visa desenvolver as capacidades técnicas, táticas, físicas e psicológicas do(s) praticante(s) e das equipas no quadro especifico das situações competitivas através da prática sistemática e planificada do exercício, orientada por princípios e regras devidamente fundamentadas no conhecimento cientifico (Castelo, 1996).

2.2- Princípios de treino

Segundo Castelo (1996), a prescrição de exercícios, em atividades individuais e de grupo, deverá obedecer a um conjunto de princípios biológicos, metodológicos e pedagógicos. Estes têm por objetivo fundamental direcionar, orientar e controlar a atividade física de forma a conferir uma maior eficácia na sua aplicação. Contudo, deverão ser encarados como um todo e não de forma isolada ou segmentada. Este autor apresenta como princípios do treino, o principio da individualidade, da sobrecarga, da continuidade, da especificidade e da variedade, que se descrevem com maior pormenor na tabela abaixo.

Tabela 5 - Princípios de treino (Castelo, 1996)

Princípios de Treino	
Princípio da individualidade	A aplicação de qualquer exercício de treino requer uma estreita individualização dos meios e métodos a utilizar, os quais deverão corresponder estritamente às capacidades individuais dos praticantes tendo em conta os aspetos orgânicos, adaptando-se de forma diferente a exercícios semelhantes.
Princípio da sobrecarga	O exercício de treino só poderá provocar modificações no organismo dos praticantes melhorando a sua capacidade de rendimento, desde que seja executada numa duração e intensidades suficientes que provoque uma ativação ótima dos mecanismos informacionais, energéticos e afetivos.
Princípio da continuidade	Pressupõe uma combinação regular dos elementos recorrentes e mutáveis do sistema das sessões de treino desde que elas ajudem a assegurar um ritmo relativamente intenso do desenvolvimento gradual do nível de treino. Para que haja uma correta adaptação e melhoria das capacidades devemos ter em conta: a sistematização do trabalho; a ministração das cargas de forma suficientemente espaçada.
Princípio da especificidade	O conceito de especificidade do exercício é reforçado pelo fato de existirem fontes energéticas especifica dentro de cada músculo que respondem aos exercícios específicos. Só se pode obter um elevado desempenho se houver uma especialização orientada e oportuna do treino.
Princípio da variedade	O instrutor/treinador deverá dispor de um grande reportório de situações práticas que lhe permita alterar, em certos períodos, os exercícios de aula/treino evitando possíveis estagnações do rendimento do aluno/atleta

2.2.1- Intensidade

A intensidade refere-se ao nível de exigência a que uma atividade submete o nosso organismo, geralmente é mensurável através da frequência cardíaca ou consumo máximo de oxigénio (Ruivo, 2015).

Supõe, de forma prioritária, o aumento da potência, ou seja o incremento das exigências dos exercícios para que este reclame mais quantidades de energia por unidade de tempo (Delmas, 2008).

2.2.2- Volume

O volume total de um treino é um conceito fundamental na periodização do mesmo. Faz referência à quantidade de treino sem ter em conta o tempo. Por sua vez depende de uma serie de variáveis (nº de exercícios, nº de sessões, nº de séries, nº de repetições, etc). A possibilidade de progressão passa por modificar uma ou várias variáveis, nomeadamente: aumento do nº de exercícios; aumento do número de repetições; aumento do número de series; aumento do número de sessões, microciclos, etc; aumento do número de quilómetros percorridos; aumento do tempo de trabalho realizado, combinando uma ou varias das possibilidades anteriores (Delmas, 2008).

Se de uma forma continuada optarmos pelo mesmo volume de treino vamos acabar por estagnar, sendo por isso crucial a correta periodização dos treinos (Ruivo, 2015).

2.2.3- Frequência

A frequência é uma variável que irá depender de determinados fatores, nomeadamente: dos objetivos de treino do atleta, das características específicas de cada treino, da preparação física do mesmo, do tempo de disponibilidade.

2.2.4- Recuperação

Após o exercício físico os processos metabólicos do organismo não retomam imediatamente os níveis anteriores resultando num gasto aumentado

de kcal. Um exemplo do atrás mencionado está relacionado com os níveis de consumo de oxigénio que permanecem elevados após o término da atividade, um fenómeno denominado de consumo de oxigénio pós-exercício, consumo conhecido pela sigla em inglês EPOC. Esta elevação do consumo de oxigénio é proporcional à intensidade e duração da atividade, sendo a intensidade o principal fator determinante (Yoshioka, et al., 2001)

2.3- Prescrição de exercício físico por profissionais

Como todos sabemos deve haver uma orientação rigorosa e personalizada para o desempenho de determinada tarefa, sendo os profissionais das mais variadas áreas os responsáveis por tal aconselhamento.

A posição e valorização social do estatuto dos profissionais é extremamente importante, uma vez que as suas indicações e conselhos são tomados em consideração pelas pessoas (Constantino, 1998).

Prescrever um plano de treino a um individuo, tal como temos vindo a referir, é um processo complexo e requer alguns cuidados, nomeadamente a realização de uma estratificação dos riscos.

O processo de estratificação de riscos do ACSM é utilizado para alertar os clientes que devem fazer um exame médico e um teste de esforço antes de iniciarem um programa de exercícios moderados ou vigorosos.

Ao utilizar informações sobre o estado de saúde, sintomas e fatores de riscos, os clientes podem ser classificados em um de três níveis de risco:

Tabela 6 - Categoria de estratificação de risco para doenças cardiovasculares ateroscleróticas (ACSM, Diretrizes do ACSM para Testes de Esforço e a sua Prescrição (2010).

Categorias de risco	Descrição
Baixo risco	Homens e mulheres assintomático que possuem> 1 fator de risco para DCV
Risco moderado	Homens e mulheres assintomáticos que possuem> 2 fator de risco
Alto risco	Indivíduos que sofrem de doenças cardiovasculares, pulmonar ou metabólica conhecida com um ou mais sintomas listados.

2.4- Planificar e programar

Planificar e programar não significa necessariamente o mesmo. Segundo as diretrizes deste autor e aplicando-as a uma planificação desportiva, esta deve reunir uma série de características:

- Resulta de um processo complexo relacionado com a antecipação de um futuro desportivo incerto;
- Não pode estar longe das situações que se apresentam todos os dias;
- Está ligada a problemas (lesões, stresse, melhorias de desempenho que excedem as previsões em determinadas circunstâncias imprevistas, etc.) que devem ser resolvidos prontamente;
- Implica a metodologia particular da pessoa planeada;
- Apesar de ser minuciosa e bem estruturada, não garante alcançar os objetivos desportivos, mas aumenta muito mais as probabilidades para alcança-los;
- Deve manter o controlo contínuo que permita estar atento aos imprevistos e atuar em consequência num menor tempo possível.

Uma planificação está composta por programas e estes, por sua vez, estão compostos por projetos. (Delmas, 2008)

Figura 8 - Estruturas de uma planificação desportiva a longo prazo (Desmas,2008)

2.5- Treino por zonas

O desenvolvimento da ciência e da tecnologia permitiu ao homem explorar a natureza e o mundo em diversas dimensões. Na dimensão do desporto, isso não é diferente. Métodos de treino cada vez mais especializados permitem a otimização do desempenho desportivo. Análises estatísticas para predição do desempenho, análises biomecânicas do desempenho das habilidades motoras desportivas, o uso de biofeedback para correções do movimento e a utilização de simuladores em realidade virtual, são apresentados como ferramentas em potencial para técnicos e atletas. (Okazaki, Dascal, Akazaki, & Teixeira, 2012)

Os cardiofrequêncimetros são aparelhos que surgiram como forma de auxiliares de treino, predizem a frequência cardíaca dos atletas o que nos permite controlar os treinos e fazer os ajustes adequados para uma melhoria do seu rendimento desportivo.

O treino por zonas requer alguns cálculos numa fase inicial, para de seguida podermos calcular as diversas zonas correspondentes a cada fase de esforço do atleta. A prática de exercício físico só é benéfica quando provoca adaptação. Para isso, o exercício tem de atingir um determinado nível de intensidade, designado por Limiar de Treino (é o nível mínimo de intensidade de exercício necessário para produzir alterações na aptidão física). É também necessário determinar o limite máximo de intensidade do exercício.

Deste modo, a zona alvo de treino corresponde à intensidade de esforço situada entre o limiar de treino e o limite superior. Na determinação da Zona Alvo são habitualmente sugeridas duas vertentes:

- Frequência Cardíaca de Reserva, proposta por Karvonen. É o método mais personalizado;
- Frequência Cardíaca Teórica Máxima (FCTmáx). È mais fácil de calcular, contudo é menos personalizada, variando apenas em função da idade (220 – idade);

Um estudo realizado por Lopes, Osiecki & Rama (2012), com o objetivo de observar o comportamento das variáveis fisiológicas, frequência cardíaca

(FC) e concentração de lactato sanguíneo, antes e depois de cada segmento do triatlo: natação, ciclismo e corrida, estudou doze atletas do sexo masculino que cumpriram uma prova de triatlo com distância olímpica. Coletas de sangue da polpa digital foram feitas antes do início da prova, após a natação, após o ciclismo, após a corrida e, ainda, uma hora após a prova. Cada atleta foi monitorizado com frequencímetro (Polar® S610) durante toda a prova. Análises estatísticas foram realizadas através da correlação de Spearman e teste de Wilcoxon para amostras não paramétricas ($p<0,05$). Chegou então aos seguintes resultados: a maior intensidade foi registrada, em ambos os parâmetros fisiológicos, durante o ciclismo (86,3% da frequência cardíaca máxima (FCmáx); 6,98mmol), seguida pela natação (85,2% FCmáx; 5,75mmol) e corrida (83,6% FCmáx; 4,47mmol), respetivamente. Conclui-se então que a prescrição da carga de treino para o triatlo será mais eficiente se baseada nas respostas fisiológicas (FC e o lactato sanguíneo) individuais de cada modalidade.

2.6- Treino por sensações

O treino por sensações obedece a uma avaliação individual, ou seja, cada indivíduo, segundo uma escala de subjeção de esforço cumprirá o seu plano de treino, avaliando a sua intensidade por perceção de esforço.

Segundo um estudo feito por Muyor, Vaquero-Cristóbal, Alacid & López-Miñarro (2015), a um total de 133 sujeitos entre 22 e 64 anos (38 homens e 95 mulheres) pertencentes a um centro desportivo privado, foi avaliada a percentagem da intensidade da frequência cardíaca de reserva (%FCR) alcançada e a perceção subjetiva do esforço (RPE) durante uma sessão real de ciclismo indoor. A intensidade média alcançada e a perceção subjetiva de esforço manifestada na fase principal foram altas, tanto em homens como em mulheres. Foi verificada uma significativa e baixa correlação entre a perceção subjetiva de esforço e a FC medida de reserva obtida na fase principal da sessão.

Para Silva, et al (2011) a taxação do esforço percebido é um indicador válido e confiável para monitorar a tolerância de um individuo ao exercício. Usada com frequência durante a realização de testes de esforço progressivo,

correlaciona-se altamente com a frequência cardíaca e com a intensidade do exercício.

2.7- Treino da técnica e tática no btt

Segundo Alpiarça (2013), durante muito tempo ouvi muitos ciclistas de todo o terreno, inclusive de estrada, afirmarem que nas provas de cross-country não se definia tática alguma porque começavam as provas a “matar para acabarem a “morrer”, algo que me pareceu completamente errado e sem o mais absoluto rigor.

A tática no todo o terreno é obviamente algo de muito complexo. Se pensarmos que se trata de lidar, potencializar, catalisar, minimizar, gerir todos os recursos do próprio ciclista (fisiológico- físico e técnico, psicológico, cognitivo, social), os meios e métodos de treino, o material velocipédico e a equipa, para que este venha a atingir os melhores resultados possíveis nas provas e ai manter-se num determinado tempo. Mas é também conhecer os seus adversários diretos como forma de explorar todos os pontos fracos e minimizar os fortes (Alpiarça, 2013).

Dentro da tática podemos ainda referir três pontos de grande importância, nomeadamente: o ataque, a defesa e a transição.

Segundo o autor anteriormente referido, o ataque pressupõe ir à intensidade máxima no inicio das provas para entrar em primeiro no trilho, ir na cabeça da prova, realizar sprint para a meta, manter uma intensidade alta como forma de realizar seleção natural, escapar do grupo, fugir de possíveis aglomerações e quedas, realizar ataques como forma de sondar respostas, colocar atletas de outros escalões entre si e os seus adversários diretos, fugir ao olhar do adversário direto.

A defesa pressupõe uma adaptação ao ritmo do grupo ficando na cabeça do mesmo mas não a abrir, a ideia é que o ritmo e intensidade da prova sejam estabelecidos por outro. Realizar um contra ataque a intensidade alta como forma de ninguém ter capacidade para atacar, ou pelo menos não ser fácil (Alpiarça, 2013).

Por fim, a transição, segundo Alpiarça (2013), pressupõe a situação que acontece com alguma frequência nas provas de XC, onde basicamente os corredores vão num ritmo onde ninguém se predispõe a atacar, O atleta vai na cabeça da prova, mas não vai abrir o grupo e portanto não é ele que define a intensidade, limitando-se a seguir.

Relativamente à técnica, Alpiarça (2013), refere que é normalmente no final da época ou logo no seu início que se deve treinar a técnica. Não está em causa a apenas a manutenção, mas sim, a evolução positiva da mesma.

Podemos então observar na tabela os aspetos técnicos a treinar, nomeadamente para o equilíbrio, para a propulsão, para as mudanças de direção e saltos:

Ensino e Treino das Técnicas de BTT				
Equilíbrio		Propulsão	Mudanças de Direção	Saltos
Ajustamento postural sobre a BTT, em plano, subida e descida (ondulado)	Escolha objetiva de trajetórias (antecipação)	Pedalada Pistão e em Redondo	Técnica de curvar (Ajustamento postural, utilização dos travões e mudanças)	Técnica específica realizada a um e a dois tempos
	Observar mais avante para avançar a maior velocidade	Pedalada em pé e sentado Ajustamento postural	Inclinação H x BTT Centro de gravidade	Ultrapassar obstáculos, buracos ou diferentes planos
Beber água e comer. Olhar para os lados e para trás Técnicas avançadas – Figuras (Utilização das suspensões e travões)		Desmultiplicação de mudanças e Frequência de Pedalada	Derrapagens	De cima para baixo ou debaixo para cima, por cima.
		Antecipação na colocação das mudanças	Ângulos de entrada e saída, zonas rápidas e lentas	

Figura 9 - Ensino e treino das técnicas de btt (Alpiarça,2013)

3- Testes de terreno e testes laboratoriais

Os testes realizados a atletas diferem em dois tipos, nomeadamente os testes de terreno e os laboratoriais. Segundo (Ruivo, 2015), se realizar uma prova de esforço com protocolo de Bruce numa passadeira, com monitorização das diferentes variáveis considera-se um teste laboratorial, enquanto se realizar o teste vaivém numa aula de educação física, já se considera um teste de terreno. Os testes de terreno podem consistir em percorrer uma determinada distância num determinado tempo ou vice-versa e têm a vantagem

de permitir avaliar mais pessoas simultaneamente e de serem menos dispendiosos. No entanto, poderão ter a desvantagem de alguns deles serem presumivelmente testes máximos e de ser difícil a monitorização de FC, PA, e o registo eletrocardiográfico. Por sua vez os testes em laboratório têm a vantagem de facilitar a monitorização das diferentes variáveis e de serem independentes relativamente a fatores climatéricos.

Capitulo II

Objetivos

2.1- Objetivo geral do estudo

A prática de ciclismo na vertente btt, é nos dias de hoje, uma modalidade em crescimento. Com o passar dos anos, as bicicletas de montanha foram sofrendo algumas modificações (quadro, componentes e assessórios), de forma a proporcionarem melhor conforto e consequentemente melhores resultados aos atletas. Todos esses fatores importantes relativamente às bicicletas de btt, quando aliados a um planeamento específico de treino levam a que os indivíduos consigam obter melhores resultados na sua performance.

Desta forma, o objetivo principal do estudo será: perceber qual dos dois métodos de treino utilizados na prescrição dos mesociclos, nomeadamente o método de treino por zonas de frequência e o método por sensações, apresentou maior eficácia na obtenção de resultados fisiológicos e antropométricos.

2.2- Objetivos Específicos

Tendo em conta o que foi descrito anteriormente, temos como objetivos específicos:

1- Verificar as alterações do vO2máximo bem como o limiar anaeróbio, a frequência cardíaca em repouso, frequência cardíaca máxima, o epoc rápido, a pressão arterial e os níveis de lactato dos indivíduos que realizaram os dois métodos de treino (por zonas e por sensações);
2- Compreender as alterações antropométricas dos indivíduos que realizaram o método de treino por zonas de frequência e o método de treino por sensações.

2.3- Hipóteses do estudo

Com este trabalho pensamos obter os seguintes resultados:

Hipótese1- Após a realização dos mesociclos de treino existem diferenças entre os indivíduos que realizaram o método de treino por zonas e os que utilizaram o método de treino por sensações, nomeadamente ao nível

do Vo2 máximo, tolerância ao lactato, limiar anaeróbio e frequência cardíaca de repouso;

Hipótese 2- Após a realização dos mesociclos de treino existem diferenças entre os indivíduos que realizaram o método de treino por zonas e os que utilizaram o método de treino por sensações, nomeadamente ao nível da composição corporal, do imc, percentagens de massa magra, massa gorda, gordura visceral, densidade óssea e água corporal.

Capitulo III

Metodologias

3.1- Caracterização e seleção da amostra

O presente estudo foi realizado com recurso a 8 atletas amadores de ciclismo na vertente btt, sendo que quatro desses indivíduos são do género feminino e os restantes do género masculino. A média de idades da amostra é de 29.

Como explicámos anteriormente, os indivíduos são amadores e apenas praticam a modalidade em competições distritais. Um dos indivíduos da amostra, devido a um problema de saúde não pode realizar a segunda avaliação, tendo sido removido do estudo.

Previamente à realização de todos os testes foi explicado aos atletas o objetivo da investigação e as condições de realização do estudo. Durante a explicação dos processos que iriam ser realizados, foi ainda entregue a cada um dos indivíduos protocolos correspondentes aos testes.

3.2- Desenho do estudo

O desenvolvimento do estudo compreendeu quatro fases:

- Na primeira fase procedeu-se à recolha das variáveis antropométricas, composição corporal, frequência cardíaca de repouso, pressão arterial.
- Na segunda fase, os atletas realizaram um teste máximo, numa bicicleta estática para avaliação da sua condição física, nomeadamente para perceber onde irá ocorrer o limiar anaeróbio, quais os níveis de tolerância ao lactato, qual o vo2 máx e avaliar o epoc. No decorrer do mesmo, os indivíduos iam sendo questionados sobre a sua perceção de esforço (escala de Borg 0 a 10 patamares). A totalidade desta fase, bem como da anterior, foi realizada no Laboratório da escola superior de educação de Beja.
- A terceira fase compreendeu a prescrição e realização dos mesociclos de treino segundo os dois métodos distintos.
- Por fim, na quarta fase, realizou-se a análise dos resultados e a comparação dos mesmos através do Microsoft office Excel 2007.

3.3- Avaliação da composição corporal

No presente estudo foi realizada a avaliação da composição corporal da amostra, recorrendo à estatura, peso, imc, massa gorda, massa muscular, massa óssea, gordura visceral, agua corporal, perímetros e pregas cutâneas.

Todas estas variáveis à exceção das pregas e perímetros foram avaliados com recurso a uma balança tanita, modelo sc-330.

Antes de subirem para a balança digital, pediu-se aos atletas que se descalçassem e que ficassem apenas com vestuário leve. De seguida colocaram-se em cima da balança digital portátil mantendo-se imóveis com o olhar dirigido em frente, até que o computador indicasse que os resultados tinham sido obtidos.

De realçar que procurámos realizar a segunda avaliação aos indivíduos em condições semelhantes á primeira, nomeadamente na hora, local, temperatura, humidade, espaço, etc. A razão deste cuidado metodológico prende-se, por exemplo, com o facto de medidas como o peso e a altura variarem respetivamente com a proximidade da última refeição e com as horas do dia (Fragoso & Vieira, 2005).

3.4- Avaliação antropométrica

As variáveis antropométricas, nomeadamente as pregas e os perímetros, foram recolhidas com base nas regras descritas no livro Cineantropometria (Fragoso & Vieira, 2005), com os seguintes objetivos:

- Caracterização da amostra;
- Comparação de resultados obtidos na primeira avaliação antes da realização dos mesociclos de treino e na segunda avaliação, apos o período de treinos.

Todos os atletas foram avaliados no lado direito do corpo de acordo com os procedimentos técnicos descritos por Fragoso & Vieira (2005).

3.5- Recolha da frequência cardíaca de repouso e pressão arterial

Para obtermos informações relativamente à frequência cardíaca de repouso dos indivíduos, pedimos-lhes que durante três dias quando acordassem fizessem uma contagem dos batimentos cardíacos através da pressão sobre a região da carótida. Após a recolha dos três dias, realizamos a média dos três valores e assumimos o resultado como o valor da frequência cardíaca de repouso.

Em relação à avaliação da pressão arterial (sístole e diástole), utilizámos o medidor de pulso de marca Omron, existente no laboratório da escola.

3.6- Avaliação dos fatores de risco coronário

Antes da realização do teste de condição física os atletas foram questionados relativamente a um conjunto de fatores importantes que avaliam os riscos coronários, nomeadamente, sedentarismo, tabagismo, diabetes, obesidade, hipercoleterolemia, histórico familiar, hipertensão e colesterol HDL.

3.7- Teste de condição física

Como forma de avaliar a condição física dos atletas, tal como referimos anteriormente, realizámos o teste de laboratório: 30 watts step. Este teste consiste na realização de um aquecimento de cinco minutos. Após o aquecimento, dá-se então início ao teste, começando por colocar uma carga inicial à bicicleta de 30watts. Após cada minuto o avaliador terá de aumentar a carga em 30 watts. Em cada patamar do teste é pedido ao individuo que aponte com o dedo qual a sua perceção de esforço, segundo a escala de Borg (0-10 patamares). O individuo terá de pedalar até ao seu limite sem qualquer paragem. O teste termina quando o individuo não conseguir mais aumentar os valores do vo2 observado no visor do computador e consequentemente diminuir as rotações por minuto das sua pedalada, a baixo das 65.

3.7.1- Procedimentos para a execução do teste:

A realização dos testes requer alguns procedimentos específicos que são muito importantes. De seguida iremos observar os procedimentos realizados antes da realização do teste denominado 30 watts step.

- Colocar o banco da bicicleta à altura adequada do individuo;
- Colocar a banda emissora de frequência cardíaca no atleta;
- Colocar uma máscara de tamanho apropriado na cara do atleta, fixando-a na cabeça;
- Com a ajuda de uma turbina, verificar a existência de fugas de ar. Para tal pedir ao atleta para inspirar e após colocar a mão vedar a saída de ar pela turbina solicitar que este expire lentamente;
- Fixar o recetor de frequência cardíaca à bicicleta numa zona próxima do atleta, de modo a minimizar as perdas de sinal;
- Certificar que não existem telemóveis na proximidade;
- Explicar o protocolo ao atleta e os procedimentos para a recolha do lactato;
- Inserir os dados do atleta no *software* e selecionar o protocolo;
- Calçar luvas para proceder à recolha de lactato;
- Limpar o dedo do individuo com álcool e picar o atleta com uma lanceta;
- Recolher uma gota de sangue para medir o lactato de repouso;
- Dar início à recolha de dados para verificar que está a ser efetuada corretamente;
- Dar início ao teste;
- Informar o atleta do momento das mudanças de patamar e incentiva-lo;
- Realizar diversas recolhas de sangue durante a realização do teste;
- Quando o atleta desistir, dar início à fase de recuperação (sem carga);
- Retirar a mascara e a banda.

De seguida apresentaremos uma escala adaptada à escala de Borg segundo a qual os indivíduos foram confrontados durante a realização dos testes.

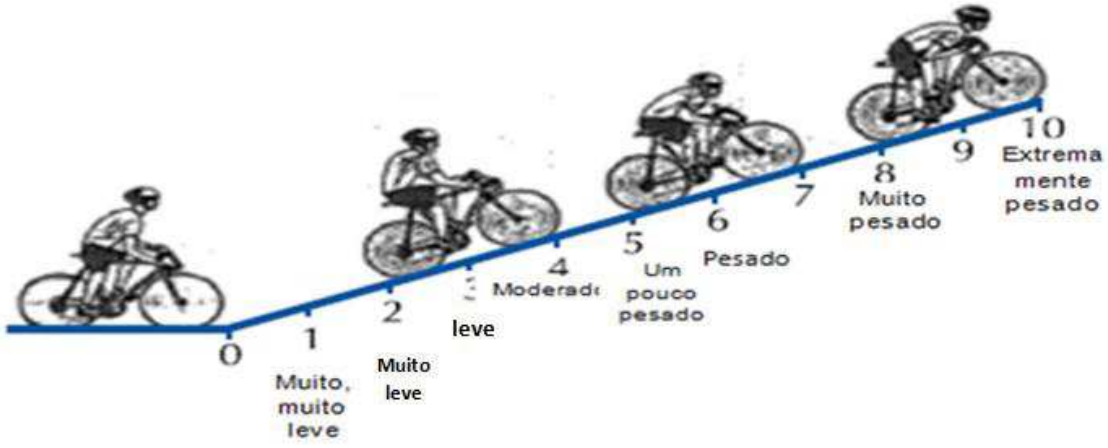


Figura 10 - Escala de esforço do teste laboratorial

3.8- Prescrição e aplicação dos mesociclos de treino

Com os dados obtidos no teste de condição física, a frequência cardíaca de repouso e outros dados, foi-nos possível elaborar os mesociclos de treino. O objetivo deste trabalho pressupõe dois métodos distintos de treino, dessa forma dividimos a amostra da seguinte forma: duas raparigas e dois rapazes teriam como objetivo o método de treino por frequência cardíaca e os restantes quatro indivíduos, 2 do género masculino e 2 do feminino teriam de realizar o método de treino por sensações. O método de treino por frequência cardíaca, consiste na realização de planos de treino baseados nas zonas alvo de treino de cada individuo enquanto que o método de treino por sensações consiste na realização das sessões de treino de acordo com a perceção do individuo relativamente ao nível de esforço realizado, dividida em 4 intensidades: baixa, media baixa, média alta, alta e máxima. Fazendo uma correspondência das intensidades para as zonas de treino podemos entender que a zona de treino I corresponde à intensidade leve, a zona de treino II irá corresponder à intensidade media baixa, a zona de treino III à intensidade média alta, a zona IV á intensidade alta e por fim a zona V corresponderá á intensidade máxima. Numa primeira fase, calculámos as zonas alvo de treino

dos atletas que iriam realizar os treinos por frequência cardíaca, através dos valores do limiar anaeróbio obtidos no teste de condição física.

Numa segunda fase, realizámos três mesociclos de treino sendo que o primeiro mesociclo terá sido de carater adaptativo, uma vez que os atletas não tinham hábitos de treino, apenas realizavam esporadicamente algumas provas a nível distrital. Neste primeiro mesociclo considerámos importante que o atleta não realizasse provas uma vez que era um plano de adaptação, ou seja, treinos, na sua maioria de intensidades baixas sem recurso a níveis anaeróbios. No segundo e terceiro mesociclos de treino já existiram outras especificidades, nomeadamente treinos em pirâmide, treinos por séries mais intensivos e possibilidade de participação em provas. A carga de treino bem como o volume foram aumentando de mesociclo para mesociclo com o objetivo de melhorar a condição física dos indivíduos. De realçar que o terceiro mesociclo de treino sofreu um decréscimo de intensidade de treino na ultima semana de forma a possibilitar ao atleta uma recuperação ativa e posteriormente a realização de uma segunda avaliação através do teste de condição física.

3.9- Acompanhamento dos atletas ao longo dos mesociclos de treino

Antes de iniciarem os mesociclos de treino reunimos com os atletas e explicámos todos os procedimentos a terem em conta. Ao longo dos mesmos os atletas foram tendo acompanhamento semanal, que consistiu na recolha dos registos dos cardiofrequencimetros e posterior avaliação de forma a corrigir possíveis erros na realização dos treinos.

3.10- Avaliação dos resultados no Excel - 2007

Após a recolha dos dados relativos á composição corporal, à pressão arterial, à frequência cardíaca de repouso, aos valores obtidos no teste de condição física, às medidas antropométricas, nomeadamente pregas e perímetros, os mesmos foram transferidos para um documento Excel e de seguida avaliados através de comparações das duas avaliações realizadas.

Capítulo IV

Resultados

De seguida iremos começar por comparar e analisar os resultados obtidos pelos indivíduos nas duas avaliações, nas diversas variáveis analisadas, nomeadamente: na frequência cardíaca de repouso, na pressão arterial, na composição corporal recolhida através da tanita, nas medidas obtidas através das pregas e perímetros bem como na avaliação do teste físico e na estratificação de risco.

A tabela seguinte apresenta a frequência cardíaca de repouso dos indivíduos que realizaram os dois métodos de treino diferentes, numa primeira e segunda avaliação.

Tabela 7 - Frequência cardíaca de repouso dos indivíduos dos dois métodos de treino em duas avaliações distintas

	Frequência cardíaca de repouso			
	Indivíduos	Primeira avaliação	Segunda avaliação	Resultados
Treino por Zonas	A	64	57	-
	B	80	77	-
	E	66	56	-
	G	69	61	-
Treino por Sensações	F	66	58	-
	C	77	67	-
	D	79	77	-

Observando a tabela, concluímos que todos os indivíduos, de ambos os métodos de treino diminuíram os valores referentes à frequência cardíaca de repouso.

Comparando os resultados obtidos com os valores normativos descritos na revisão de literatura, concluímos o seguinte: o individuo A na primeira avaliação apresentava uma Fc de repouso correspondente a um valor normal sendo que na segunda passou a apresentar um valor de bradicardia ou seja, um valor inferior a 60 batimentos por minuto. O individuo B na primeira avaliação apresentava valores dentro da normalidade embora muito próximos do patamar de taquicardia, ou seja, valores superiores a 80bpm, passando a apresentar na segunda avaliação valores de normalidade mais baixos, 77bpm.

O individuo E, na primeira avaliação apresentou valores dentro dos parâmetros da normalidade tendo diminuído esses mesmos valores para o patamar de bradicardia. O individuo G, D e C apresentaram uma diminuição da frequência cardíaca de repouso, embora esses se situem na mesma no patamar de normalidade. O individuo F à semelhança de todos os outros indivíduos também diminuiu a sua frequência cardíaca de repouso tendo passado de valores normais para valores considerados de bradicardia.

Comparando os resultados dos indivíduos do método de treino por zonas com os resultados dos indivíduos do método de treino por sensações, verificamos que os valores não diferem muito de um método para o outro, tendo sido o menor valor obtido correspondente a um individuo que realizou o método de treino por sensações.

Estas melhorias obtidas pelos indivíduos deveram-se à prática regular de exercício físico. Tal como o referimos anteriormente na revisão de literatura, quanto mais baixo for o batimento cardíaco, tanto em repouso como em exercício, menos esforço o coração terá de realizar em determinada atividade, logo esta melhoria obtida pelos indivíduos veio contribuir para a melhoria da sua performance.

Passaremos então à análise dos resultados obtidos pelos indivíduos quanto às medidas da avaliação corporal realizada na tanita: massa corporal, gordura visceral, peso, altura, imc, massa muscular, massa óssea e agua corporal.

Os gráficos a cor de laranja correspondem a elementos da amostra do género feminino e os de cor azul a elementos do género masculino.

Segundo a avaliação realizada pela tanita (Health Monitor„INDICATE Health Risks - RATE professionally - REACT prophylactically") e observando o gráfico seguinte podemos concluir que o individuo A melhorou os valores de gordura corporal em 1%, o que a mantem com valores bons. Verificamos ainda que os valores da gordura visceral se mantêm no nível 1, encontrando-se no melhor patamar possível. Sendo que este valor reflete a gordura que envolve os órgãos mais importantes do nosso corpo. Em relação ao peso o individuo aumentou o valor sendo que esse mesmo valor reflete o aumento da massa muscular. Podemos ainda referir que em relação ao índice de massa corporal

(IMC), segundo a tabela 4, após a segunda avaliação, o individuo encontra-se num patamar considerado de peso ótimo. Em relação a percentagem de massa óssea, verificamos uma diminuição dos valores de 1,7% e na percentagem de água um aumento de 1,5%.

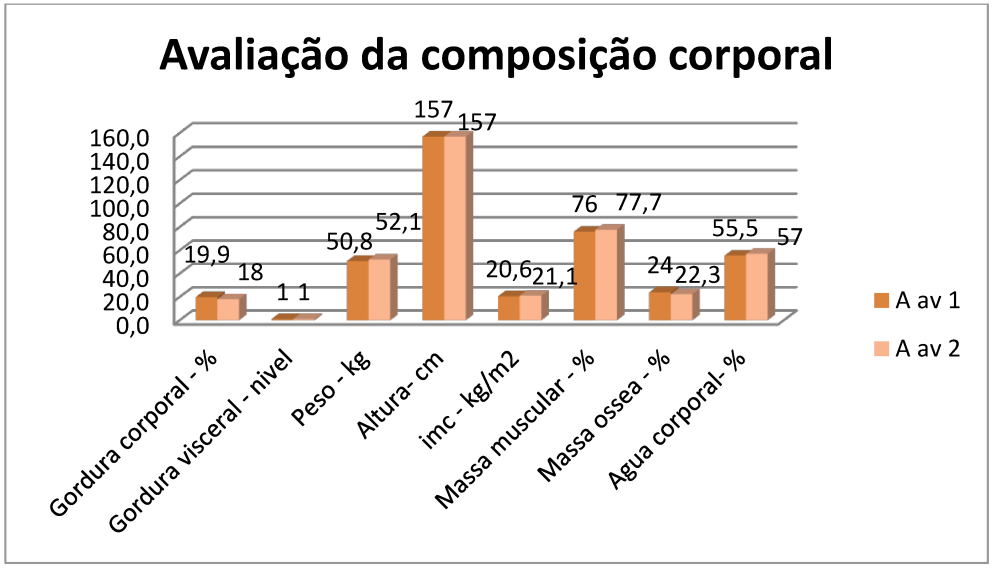


Figura 11 - Avaliação da composição corporal individuo A

Ao observarmos o gráfico seguinte, correspondente às avaliações corporais do individuo B, verificamos que à semelhança do primeiro individuo, apresenta valores ótimos da gordura visceral. Verificamos também que os valores da gordura corporal, bem como a altura, a massa muscular, a massa óssea e a água corporal se mantiveram iguais da primeira para a segunda avaliação, todos estes valores considerados bons.

O peso e consequentemente o imc apresentam valores mais baixos na segunda avaliação. Segundo a tabela 5, o individuo B, relativamente ao imc, encontra-se no patamar de peso ótimo.

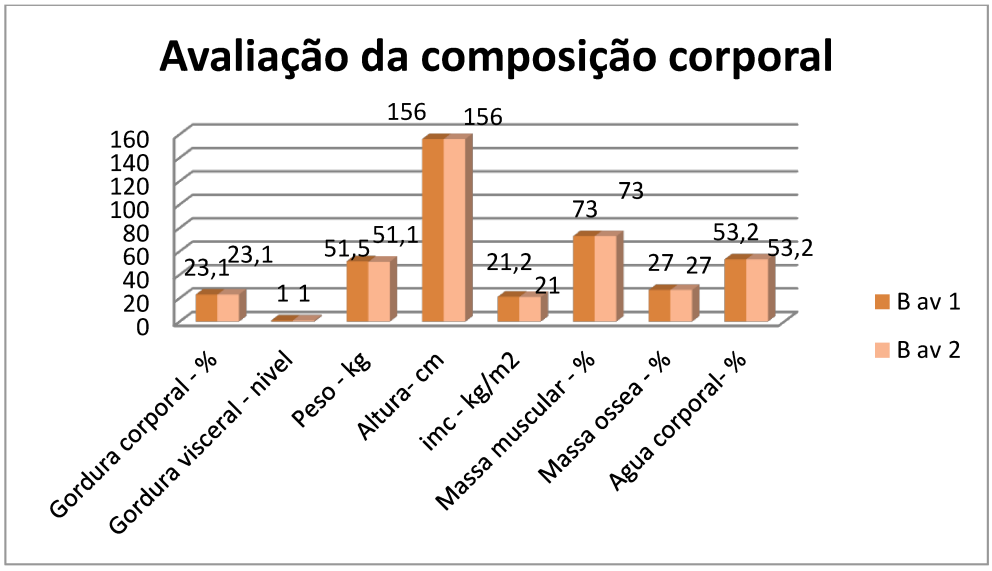


Figura 12 - Avaliação da composição corporal individuo B

Passando ao individuo C, observando a figura seguinte, percebemos que existiu um aumento da gordura corporal de 0,9%. Em relação à gordura visceral o individuo aumentou 1 valor sendo que apesar disso se mantem no patamar considerado bom. Em relação ao peso verificamos um aumento de 2,4kg o que se pode explicar por o facto de uma medicação que o individuo começou a tomar pouco depois de iniciar os mesociclos de treino devido a um problema de saúde. Consequentemente o IMC também aumentou, embora tenha continuado a considerar-se de ótimo. A massa muscular bem como a água corporal diminuíram ligeiramente embora se continue a situar no patamar de bom. Em relação a densidade óssea, verificamos um pequeno aumento, estando também num patamar de bom.

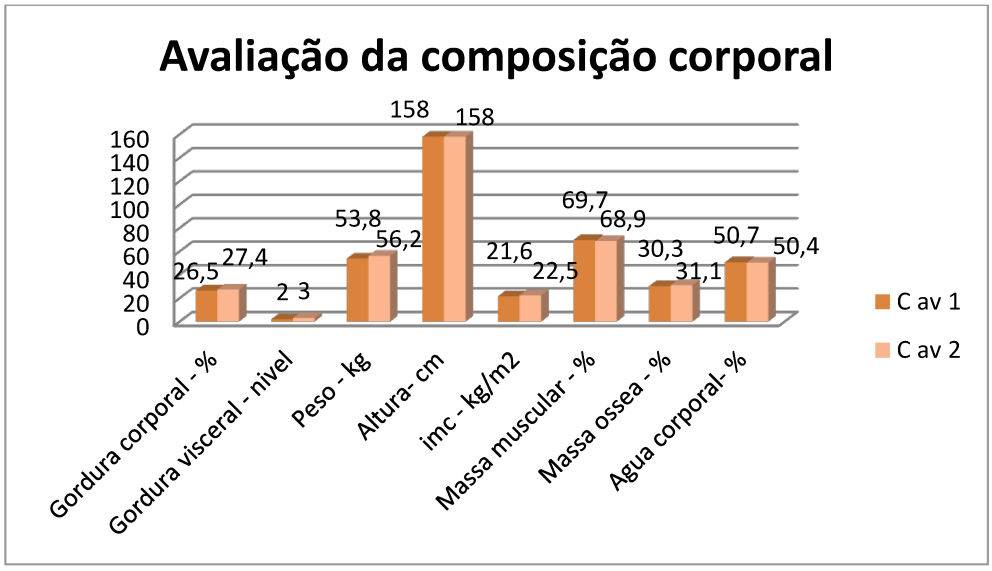


Figura 13 - Avaliação da composição corporal individuo C

O individuo D, tal como verificamos na seguinte imagem, aumentou 0,1% na gordura corporal embora tenha diminuído o seu peso e consequentemente também diminuído o imc. O seu imc, segundo a tabela 4, passou de ser considerado como magreza para ser considerado de peso ótimo embora esse valor esteja no limite inferior. Em relação à gordura visceral, à semelhança de individuo A e B, o individuo encontra-se no nível melhor. Por fim, verificamos uma pequena diminuição da percentagem de massa óssea, 0,2% e uma diminuição da água corporal.

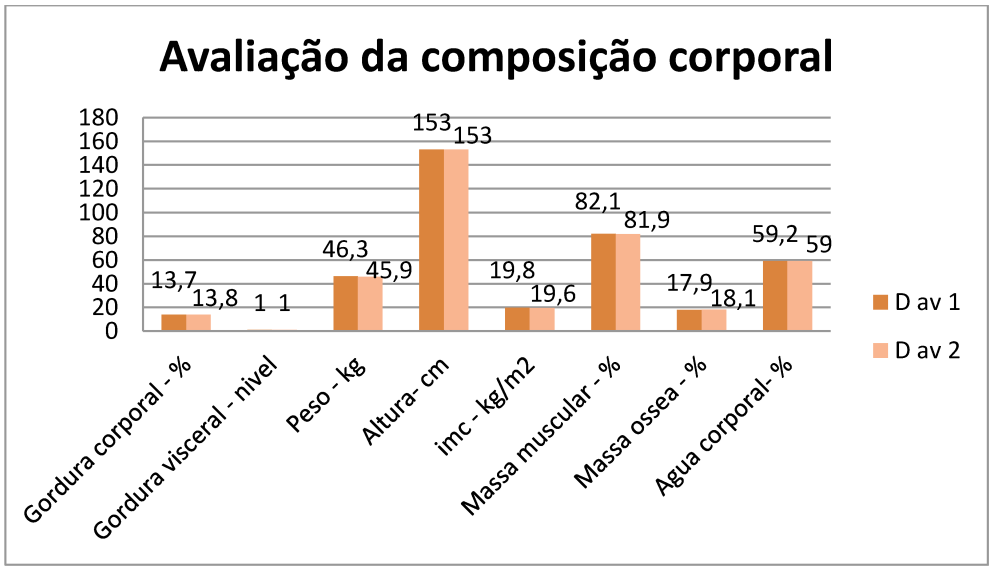


Figura 14 - Avaliação da composição corporal individuo D

Em relação ao individuo E, verificamos no gráfico seguinte que existiu uma diminuição da percentagem de massa corporal, 1%. O nível de gordura visceral manteve-se, sendo este considerado de bom. Em relação ao peso e consequentemente ao imc apresentam valores menores na segunda avaliação, sendo que se considera, segundo a tabela 4, que o individuo apresenta um peso ótimo. Verificamos também um aumento da massa muscular que se pode relacionar com o aumento progressivo do volume e carga de treino. Por fim, observamos uma ligeira diminuição da percentagem de massa óssea bem como um aumento da água corporal, valores estes que se classificam de bons.

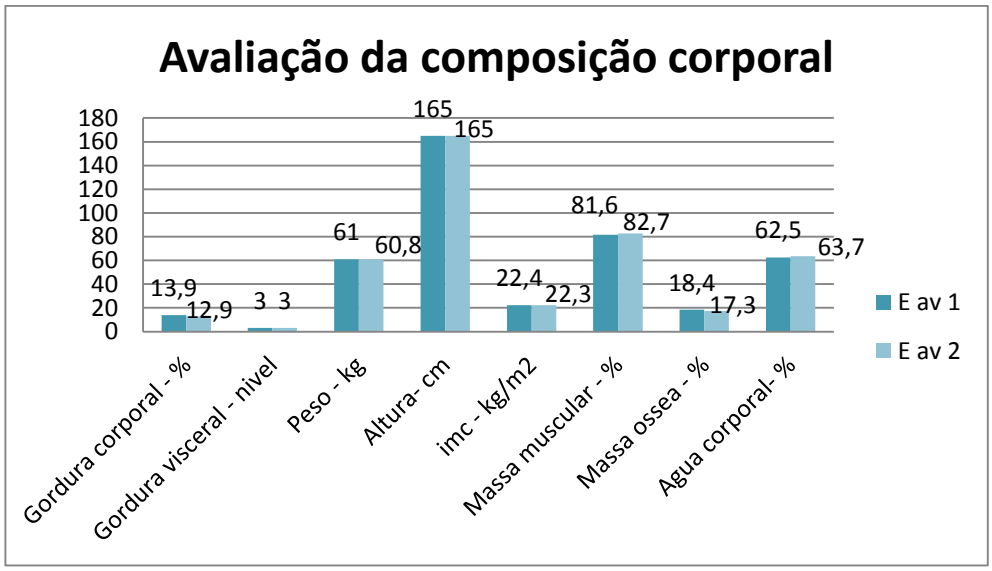


Figura 15 - Avaliação da composição corporal individuo E

Observando os resultados obtidos pelo individuo F no gráfico seguinte, verificamos uma diminuição significativa da percentagem da gordura corporal, 4%. Verificamos ainda, uma diminuição do peso de 3,3 kg e um imc consequentemente menor. De realçar que o individuo, na primeira avaliação tinha um imc considerado pela tabela 4, de sobrecarga ponderal e na segunda avaliação melhorou para peso ótimo. Existiu também um aumento de massa muscular que se relacionou com o aumento progressivo do volume e carga dos treinos realizados.

Em relação à percentagem de massa óssea verificamos uma diminuição sendo que os valores se encontram na mesma em patamares positivos. Na água corporal podemos observar um aumento da percentagem embora os valores ainda se considerem abaixo da normalidade.

Por fim, verificamos uma diminuição da gordura visceral em dois níveis. Sendo esta a gordura mais perigosa devido ao fato de envolver os órgãos mais importantes do nosso corpo, foi uma melhoria muito positiva do individuo, situando-se num valor considerado bom.

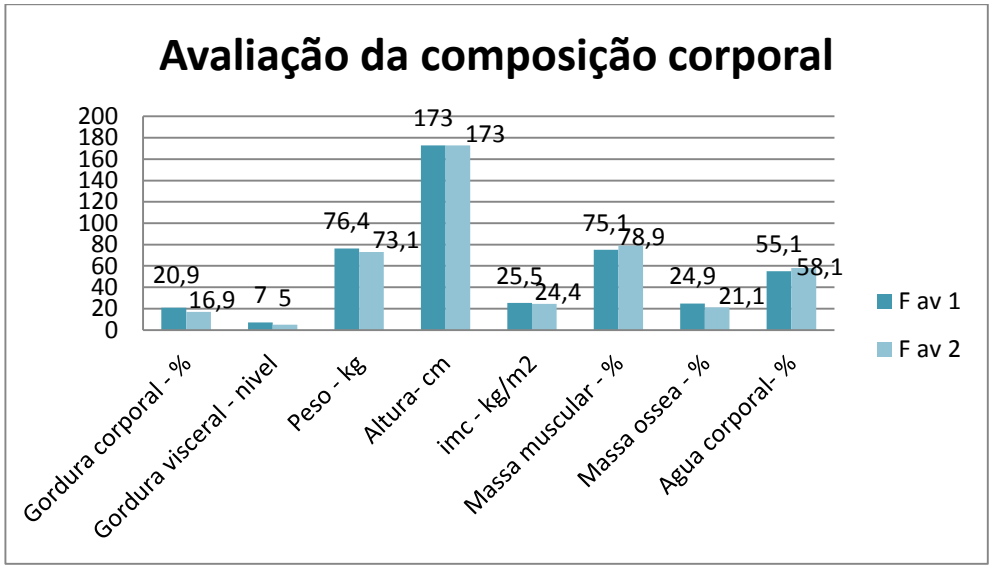


Figura 16 - Avaliação da composição corporal individuo F

Continuando na avaliação da composição corporal, ao observarmos o gráfico seguinte, percebemos que o individuo G tal como o individuo F, melhorou a percentagem de massa corporal. Existiu também uma melhoria na gordura corporal, que embora estivesse no patamar de normalidade, aproximava-se mais dos valores de risco. Em relação ao peso, o atleta também diminuiu o valor e consequentemente o imc também diminuiu, embora continue a caracterizar-se de sobrecarga ponderal segundo a tabela 4. A massa muscular bem como a água corporal aumentaram e encontram-se em patamares considerados bons. Por fim, verificamos uma ligeira diminuição da densidade óssea.

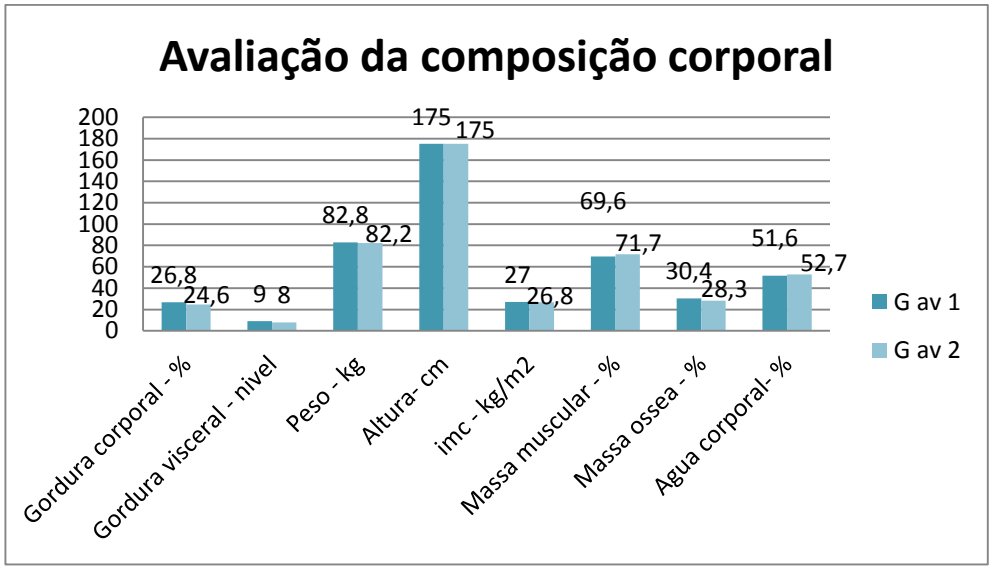


Figura 17 - Avaliação da composição corporal do individuo G

Para melhor compreendermos as alterações da composição corporal dos indivíduos da amostra, comparando os métodos de treino realizados, iremos analisar a seguinte tabela.

Tabela 8 - Composição corporal dos indivíduos segundo os dois métodos de treino distintos

	Indivíduos	**Composição corporal**							
		Gordura corporal	Gordura visceral	Peso	Altura	Imc	Massa muscular	Massa óssea	Agua corporal
Treino por Zonas	A	-	=	+	=	+	+	-	+
	B	=	=	-	=	-	=	=	=
	E	-	=	-	=	-	+	-	+
	G	-	-	-	=	-	+	-	+
Treino por Sensações	F	-	-	-	=	-	-	-	+
	C	+	+	+	=	+	-	+	-
	D	+	=	-	=	-	-	+	-

Ao observarmos a tabela verificamos que três dos indivíduos que realizaram o método de treino por zonas diminuíram os valores de gordura corporal e apenas um manteve o valor igual. Relativamente ao treino por

sensações verificamos que apenas um dos indivíduos melhorou a percentagem de gordura corporal e dois aumentaram. É importante realçar que os indivíduos mantiveram os hábitos alimentares, não existiu planeamento alimentar, apenas existiu o plano de treino.

Em relação à gordura visceral, a mais difícil de perder e também a mais perigosa devido à sua ligação aos órgãos principais do nosso organismo, verificamos que três dos indivíduos do método de treino por zonas manteve os valores iguais. Importante referir que estes três indivíduos já se encontravam no nível mais baixo de todos, nível 1. O restante individuo desse mesmo método diminuiu o nível da gordura visceral. Em relação ao método de treino por sensações, verificamos que um elemento diminuiu o nível, outro manteve e outro aumentou de nível.

Em relação ao peso e ao imc, verificamos que a maioria dos indivíduos diminuiu o valor, sendo que apenas um individuo de cada método aumentou esse mesmo valor.

A altura manteve-se igual na primeira e segunda avaliação em todos os indivíduos dos dois métodos de treino.

Na massa muscular, verificamos um aumento da percentagem dos valores em três indivíduos que realizaram o método de treino por zonas. Existiu também um individuo que manteve o valor da massa muscular. No método por sensações verificamos uma diminuição da massa muscular em todos os indivíduos.

Em relação à massa óssea verificamos que três indivíduos do método por zonas diminuiu o seu valor e um manteve. Contrariamente, no método por sensações, dois indivíduos aumentaram essa percentagem e apenas um diminuiu.

Por fim, concluímos que três indivíduos do método por zonas aumentaram a percentagem de agua corporal e um manteve. No treino por sensações, apenas um individuo aumentou essa mesma percentagem, os restantes diminuíram.

Passamos então à avaliação das diversas pregas que foram retiradas aos indivíduos da amostra em duas avaliações distintas, nomeadamente as pregas subescapular, peitoral, bicipital, tricipital, suprailiaca, abdominal, coxa e geminal. Importante referir qua a primeira avaliação foi realizada antes da realização dos mesociclos de treino e a segunda avaliação após o término dos mesmos. É também importante referir que a primeira avaliação ocorreu antes da realização dos mesociclos de treino e a segunda após o termino dos mesmos.

Ao observarmos o gráfico abaixo, verificamos que o individuo A aumentou o valor das pregas, subescapular, bicipital e tricipital. Verificamos um aumento de 1mm na prega subescapular, 0,5mm na prega tricipital e 0,49mm na prega bicipital. Nas restantes pregas o individuo diminuiu os valores, sendo que a prega da coxa, a prega geminal, a prega suprailiaca e a prega peitoral foram as que tiveram uma maior diminuição de valores, nomeadamente, 2,45mm, 5,83mm e 1,75mm, 3,25mm, respetivamente.

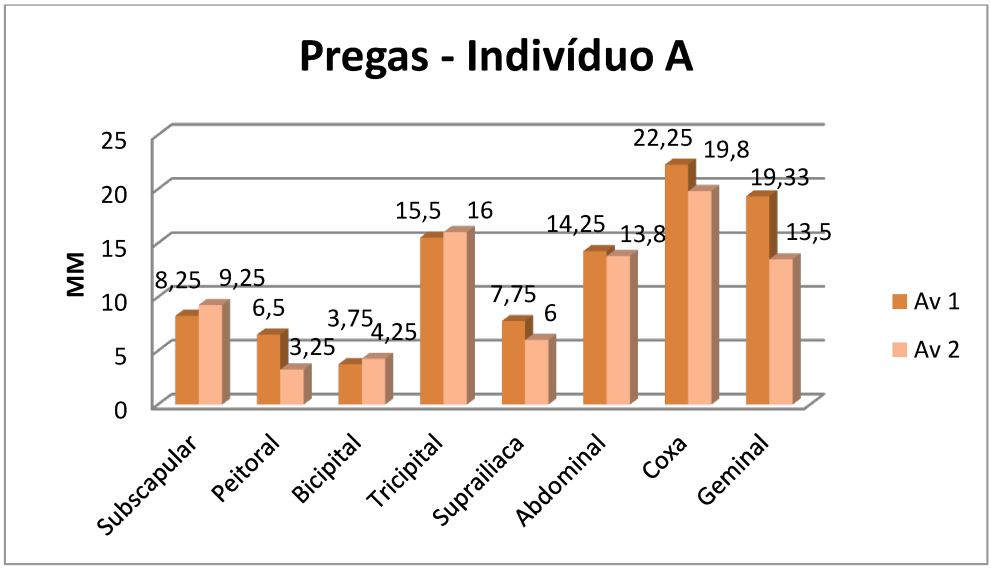


Figura 18- Pregas individuo A

Observando o gráfico referente ao indivíduo B, constatamos que não existiu qualquer alteração nos valores referentes à prega subescapular. Verificou-se um decréscimo da primeira para a segunda avaliação nas pregas, suprailiaca, abdominal e coxa, nomeadamente 1,42mm, 0,95mm, 1,63mm

respetivamente. Observamos então um aumento nas restantes pregas, sendo que as mais significativas foram as pregas peitoral 1,75mm e tricipital 2,75mm.

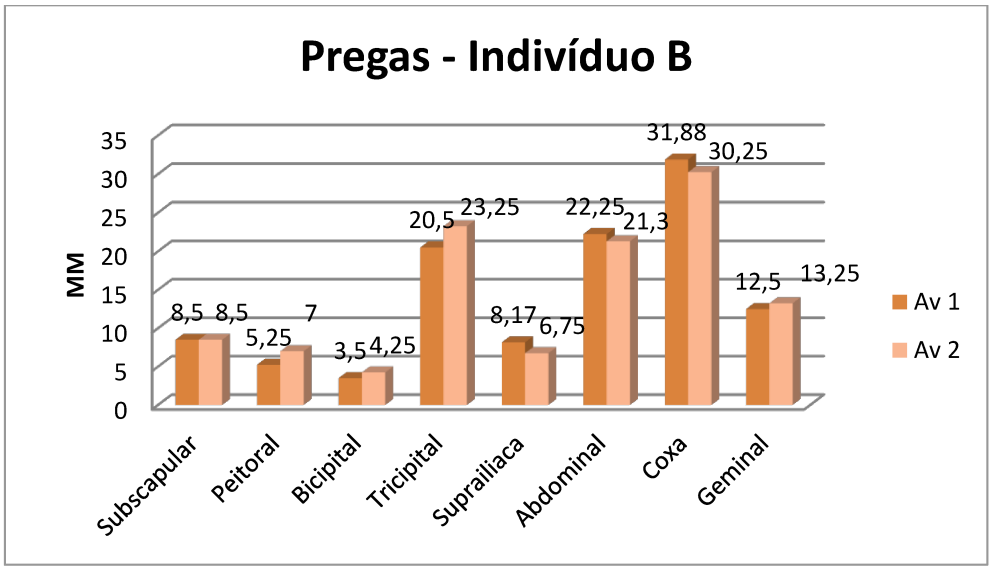


Figura 19 - Pregas individuo B

Em relação ao individuo C, aferimos um aumento da primeira para a segunda avaliação das pregas bicipital 0,75mm, tricipital 3mm, abdominal 4,25mm, 5,75mm e geminal 1,33mm. As restantes pregas diminuíram, 0,5 mm na prega subescapular, 0,75 na prega peitoral e 1,17mm na prega suprailiaca.

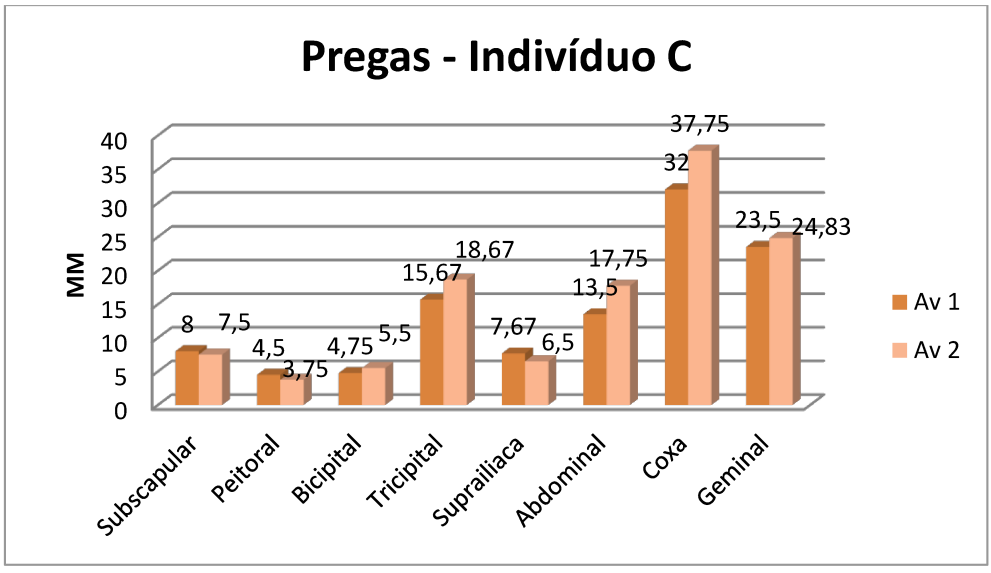


Figura 20 - Pregas individuo C

Analisando o gráfico abaixo, constatamos que o individuo D diminuiu o valor das seguintes pregas: subescapular 0,37mm, da prega bicipital 0,75mm e da prega suprailiaca 1,17mm. Nas restantes pregas verificámos um aumento, nomeadamente, 2,75mm na prega abdominal, 1,67mm na prega da coxa e 2,05mm na prega geminal.

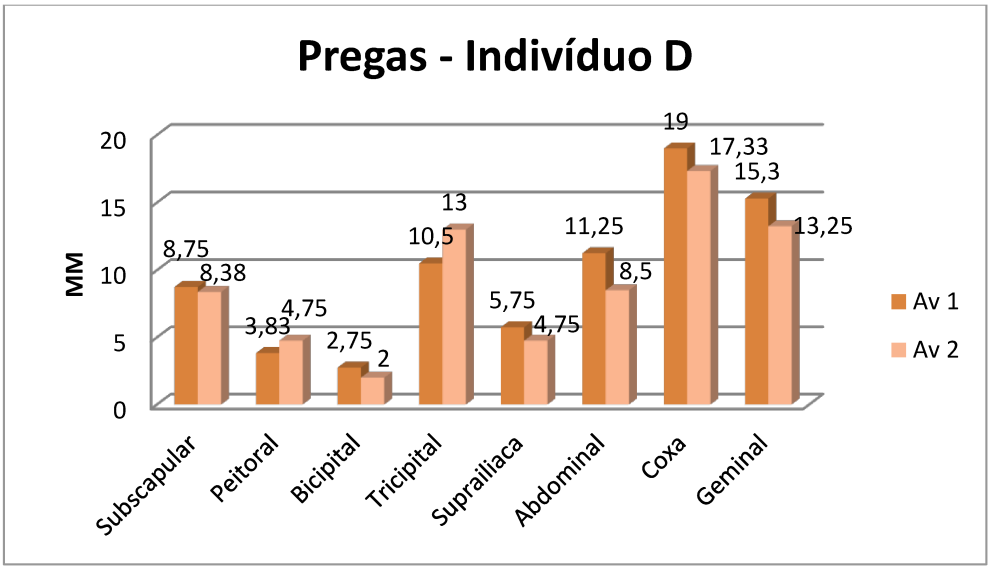


Figura 21 - Pregas individuo D

O gráfico abaixo referente ao individuo E, mostra-nos um aumento da primeira para a segunda avaliação apenas na prega da coxa 0,25mm. A prega tricipital não sofreu alterações. Nas restantes pregas o individuo apresentou uma diminuição, sendo que foi mais notável essa diminuição nas pregas tricipital, abdominal,e geminal, 1mm, 2,5mm e 0,8mm respetivamente.

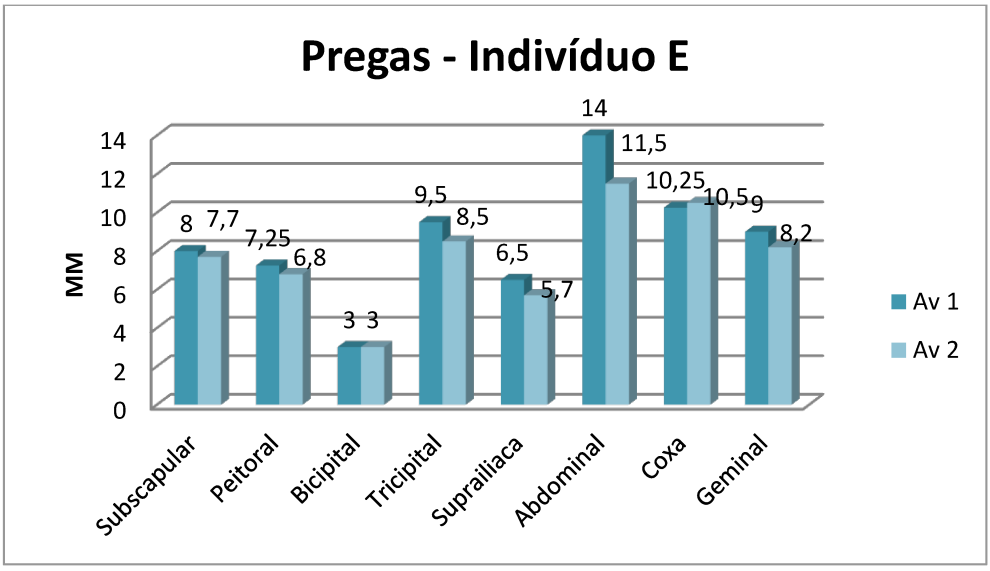


Figura 22 - Pregas individuo E

O individuo F, tal como podemos observar no gráfico seguinte, sofreu um aumento da primeira para a segunda avaliação apenas nas pregas peitoral 1,17mm, tricipital 1,08mm e geminal 2,67mm. As restantes pregas apresentaram diminuições, sendo as mais significativas a prega suprailiaca 3,25mm, abdominal 2,92mm e da coxa 3,58mm.

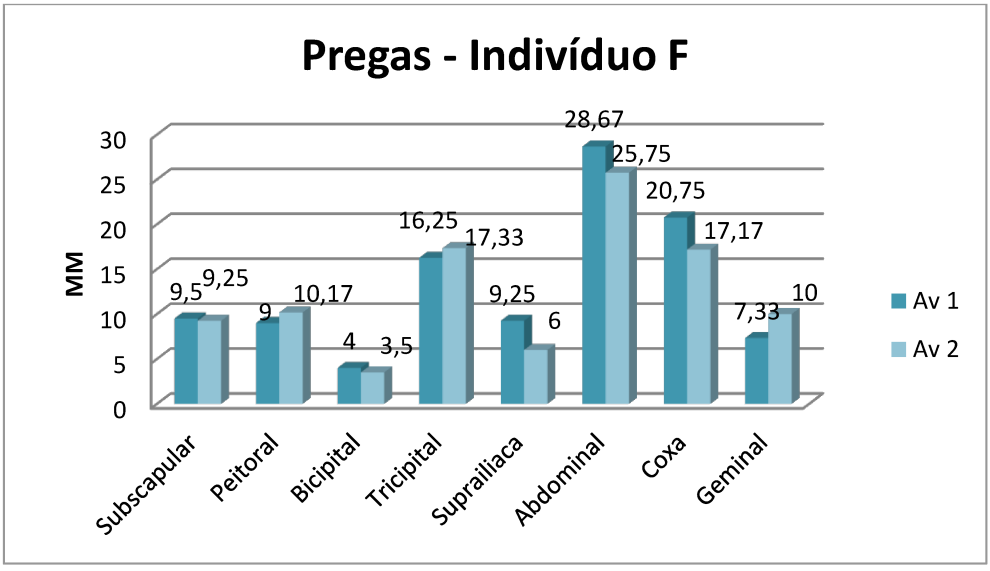


Figura 23 - Pregas individuo F

Por fim, observando o gráfico referente ao individuo G, constatamos um aumento apenas da prega bicipital 1mm, da primeira para a segunda avaliação. Nas restantes pregas o individuo apresentou uma diminuição: na

prega subescapilar 2,92mm, prega peitoral 2,16mm, prega tricipital1,5mm, prega suprailiaca1,75mm, prega abdominal 2,42mm, coxa 0,67mm e prega geminal 2,92mm.

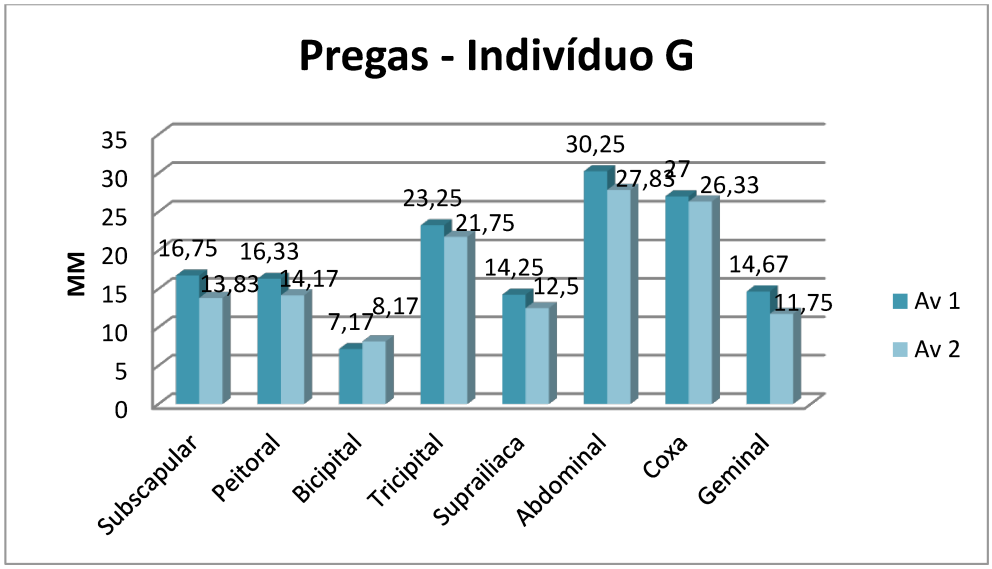


Figura 24 - Pregas individuo G

De forma a compararmos os resultados obtidos pelos indivíduos relativamente às pregas e o tipo de treino desenvolvido por cada um deles iremos de seguida apresentar uma tabela.

Tabela 9 - Comparação entre as avaliações das pregas e o método de treino de cada individuo

Indivíduos		Pregas							
		Subesc	Peitoral	Bicipital	Tricipital	Suprailiaca	Abdominal	Coxa	Geminal
Treino por Zonas	A	+	-	+	+	-	-	-	-
	B	=	+	+	+	-	-	-	+
	E	-	-	=	-	-	-	+	-
	G	-	-	+	-	-	-	-	-
Treino por Sensações	F	-	+	-	+	-	-	-	+
	C	-	-	+	+	-	+	+	+
	D	-	+	-	+	+	-	-	-

Ao observarmos a tabela, percebemos que relativamente à prega subescapular apenas um individuo que realizou o treino por zonas de frequência aumentou o valor da mesma e um manteve. Os restantes indivíduos diminuíram o valor referente a essa prega. Na prega peitoral, observamos que dois indivíduos que realizaram o treino por sensações aumentaram o seu valor e apenas um dos indivíduos do método de treino por zonas também aumentou esse valor. Os restantes indivíduos tanto de um como de outro método de treino, diminuíram o valor da prega peitoral. A prega bicipital aumentou em três indivíduos que realizaram o método por zonas de frequência e apenas num individuo que realizou o método por sensações. Nos restantes indivíduos de ambos os métodos, esse valor diminuiu. Em relação à prega tricipital, verificamos um aumento da mesma nos três indivíduos que realizaram o método por sensações e apenas em dois dos indivíduos que realizaram o método de treino por zonas de frequência. As pregas suprailiaca e abdominal foram as únicas pregas em que os indivíduos que realizaram o método por zonas de frequência, diminuíram de valor. Os indivíduos que realizaram os treinos por sensações apresentaram apenas o aumento dessa prega num individuo, tanto na prega suprailiaca como na preda abdominal. A prega referente à coxa mostra-nos um aumento num individuo em cada método de treino. Por fim a prega Geminal apresenta um aumento num dos indivíduos que realizou o método por zonas de frequência e em dois indivíduos que realizaram o método por sensações. Importante referir que os indivíduos mantiveram a sua alimentação normal, não existiu portanto, nenhum acompanhamento nutricional durante o período de realização dos mesociclos de treino.

Passaremos então à análise dos resultados obtidos nos perímetros dos diversos indivíduos da amostra, nomeadamente no perímetro do pescoço, dos ombros, do tórax, do braço, do antebraço, da cintura, do abdominal, do quadril, da coxa proximal, do gémeo e do bicep em contração. Importante referir qua a primeira avaliação foi realizada antes da realização dos mesociclos de treino e a segunda avaliação após o término dos mesmos.

Ao observarmos o gráfico abaixo referente aos perímetros obtidos pelo individuo A, rapidamente percebemos que os valores se mantiveram muito próximos da primeira para a segunda avaliação. Verificamos uma ligeira

diminuição dos perímetros do abdominal 0,7 mm e do quadril 0,25mm. Os restantes perímetros mostram um pequeno aumento, nomeadamente 0,45mm no perímetro do pescoço, 0,2mm nos ombros, 2,6mm no tórax, 0,6mm no braço, 0,8mm no braço, 0,8mm no antebraço, 0,1mm na cintura, 1,2mm na coxa proximal, 0,5mm no perímetro geminal e por fim 1,35mm no perímetro do bicep contraído.

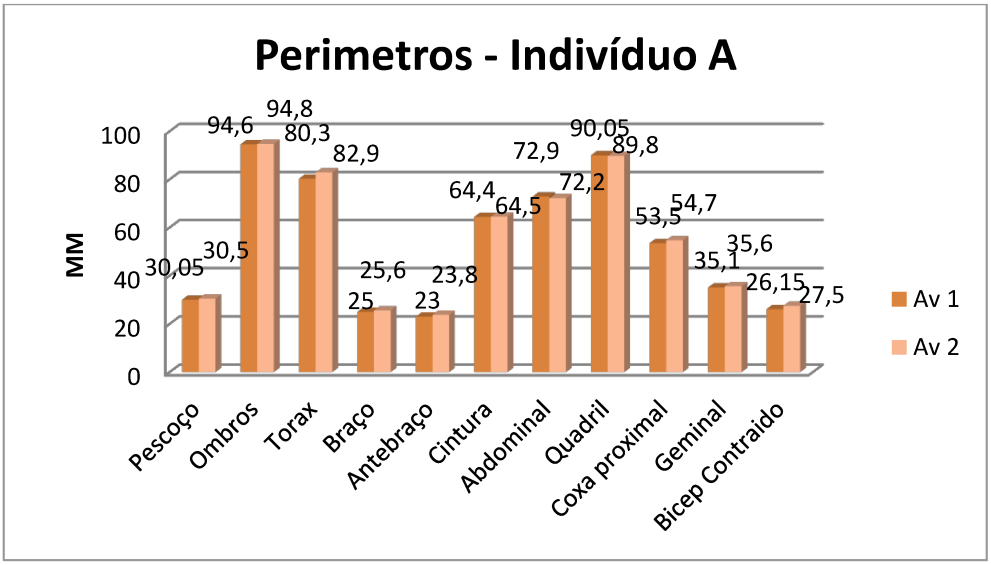


Figura 25 - Perímetros individuo A

Observando o gráfico do individuo B, verificamos que os valores, tal como no individuo anteriormente analisado, se mantiveram muito parecidos. Apenas o perímetro da cintura apresenta um valor mais baixo na segunda avaliação 0,66mm. Os restantes perímetros apresentam valores maiores na segunda avaliação, no pescoço 0,3mm, nos ombros 0,5mm, no tórax 3,4mm, no braço 0,15mm, no antebraço 0,6mm, no abdominal 0,23mm, no quadril 1,44mm, na coxa proximal 0,65mm, no gémeo 1mm e por fim, 0,25mm no bicep contraído.

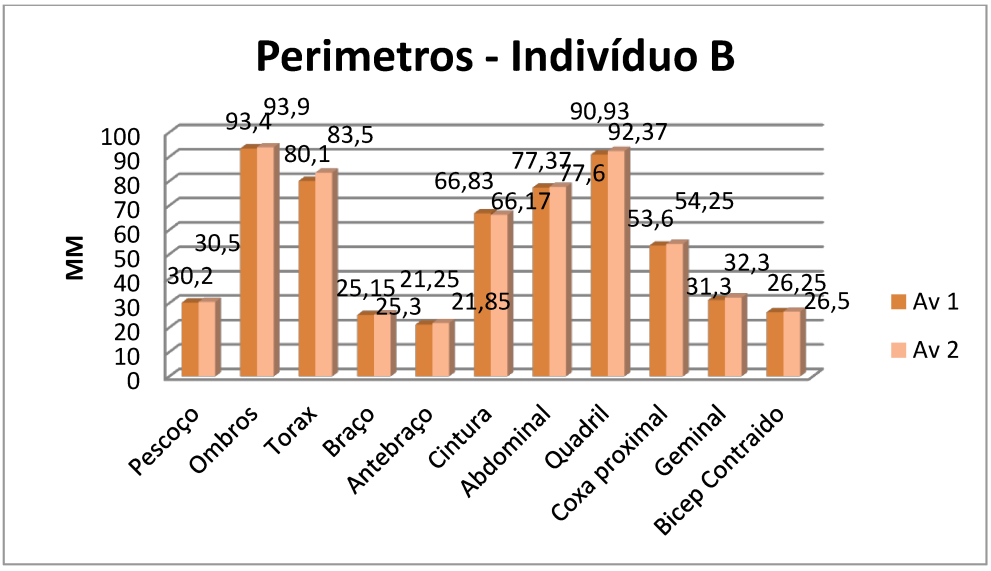


Figura 26 - Perímetros individuo B

Passando ao individuo C, podemos concluir que todos os perímetros aumentaram da primeira para a segunda avaliação sendo que os mais significativos foram os perímetros do ombro 3,82mm, do torax 2,22mm, do braço 1,45mm, do antebraço 1,2mm, da cintura 1,85mm, do quadril 2,65mm, da coxa proximal 2,5mm, do gémeo 1,68mm e do bicep contraído 1,35mm.

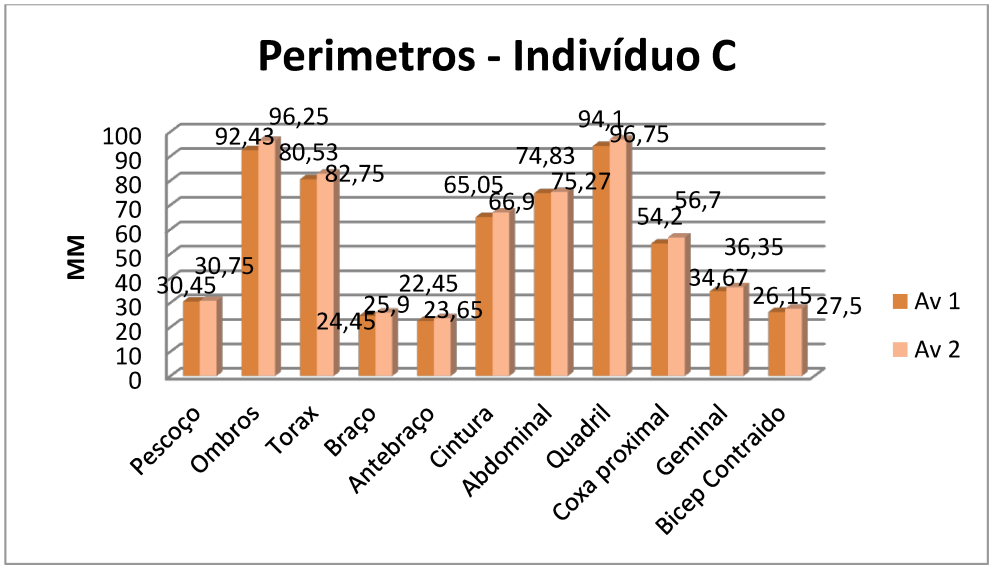


Figura 27 - Perímetros individuo C

Ao observarmos o gráfico seguinte verificamos que o individuo D obteve uma diminuição da primeira para a segunda avaliação nos perímetros dos ombros 1,41mm, da cintura 1,6mm e do abdominal 1,47mm.

Contrariamente, obteve um aumento nos restantes perímetros sendo os mais acentuados o perímetro do pescoço 1,08mm, do braço 1mm, do quadril 1,73mm e do gémeo 1,05mm.

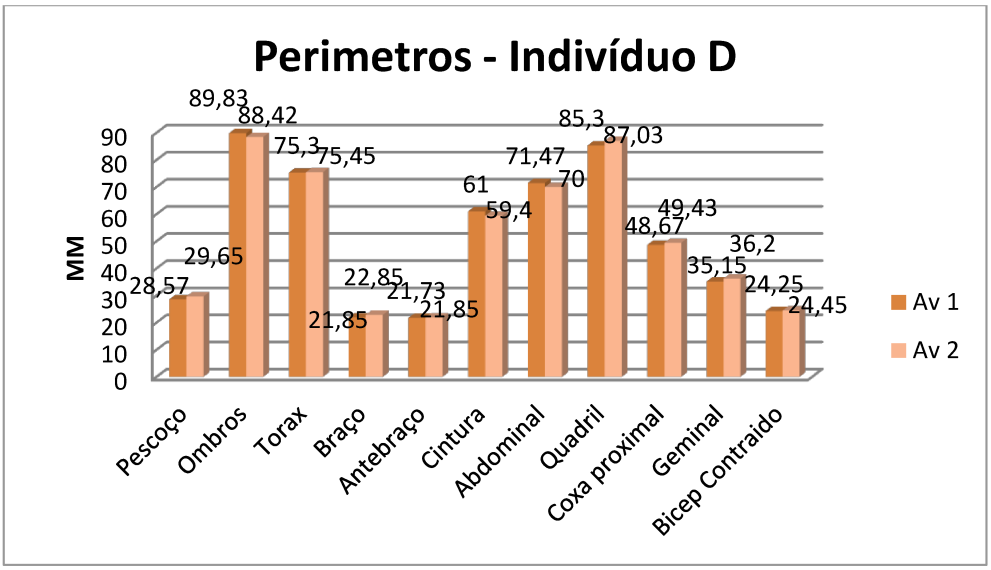


Figura 28 - Perímetros individuo D

Passando ao individuo E, verificamos que existiu um aumento dos seguintes perímetros: do pescoço 0,5mm, dos ombros 1,2mm, do tórax 0,22mm, do antebraço 0,75mm, da coxa proximal 0,15mm, e do bicep contraído 0,6mm. Os restantes perímetros sofreram uma diminuição, nomeadamente o perímetro do braço 0,3mm, da cintura 1,5mm, do abdominal 1,25mm, do quadril 0,5mm e do gémeo 0,15mm.

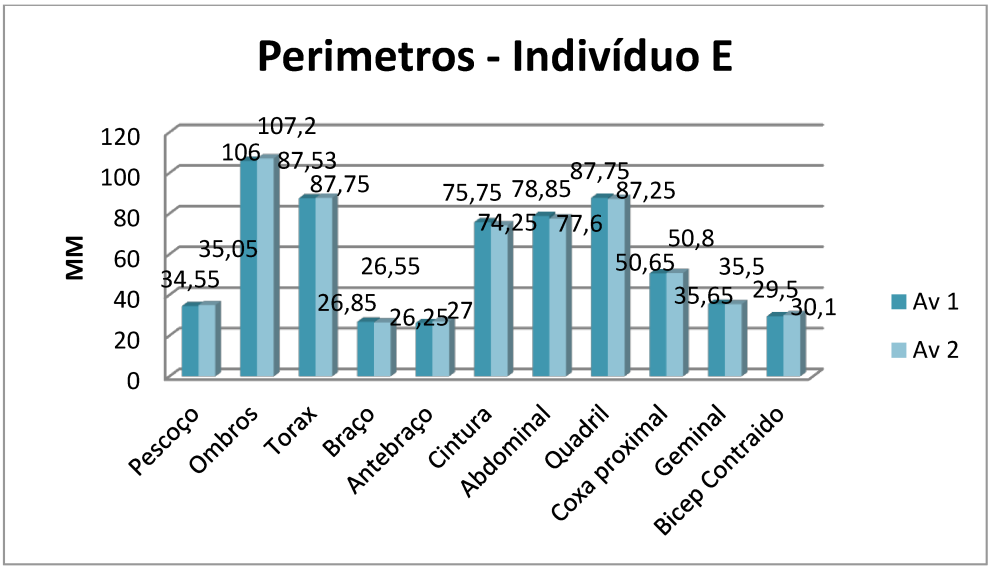


Figura 29 - Perímetros individuo E

O individuo F, tal como podemos verificar no gráfico seguinte, obteve um aumento dos seguintes perímetros: do antebraço 0,25mm e da coxa proximal 3,43mm. Nos restantes perímetros os indivíduos apresentaram uma diminuição, sendo esta mais acentuada nos seguintes perímetros: dos ombros 1,85mm, do torax 3,65mm, da cintura 4,4mm, do abdominal 4,65mm, do quadril 1,52mm e do gémeo 1,4mm.

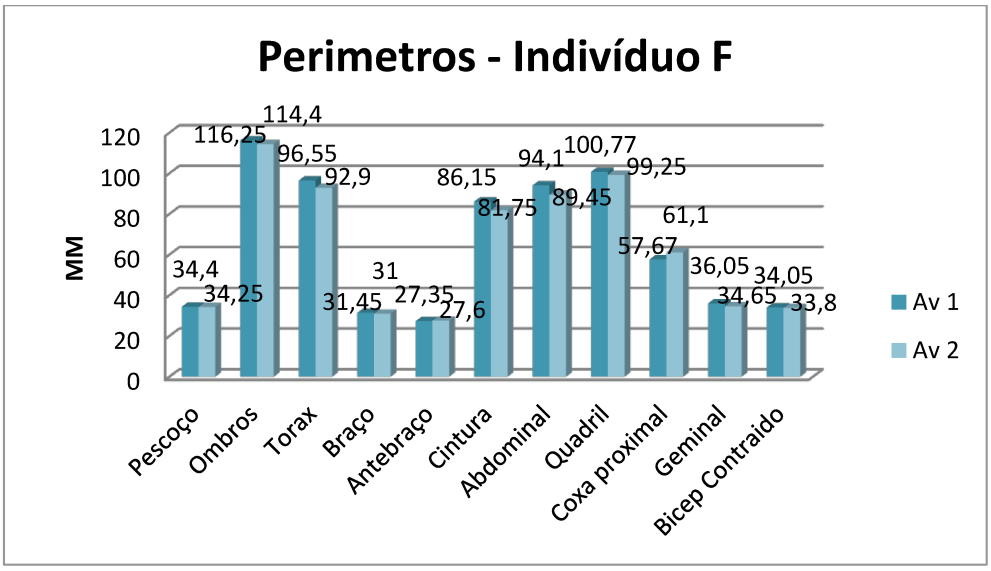


Figura 30 - Perimetros individuo F

Por fim, ao observarmos o seguinte gráfico, concluímos que o individuo G obteve um aumento dos seguintes perímetros: do antebraço 0,1mm, do

quadril 1mm e do gémeo 0,28mm. Verificamos também que o perímetro referente ao bicep contraído se manteve com os mesmos valores. Os restantes perímetros obtiveram uma diminuição, sendo os mais significativos os seguintes: do tórax 6,03mm, da cintura 1,35mm e do abdominal 1,18mm.

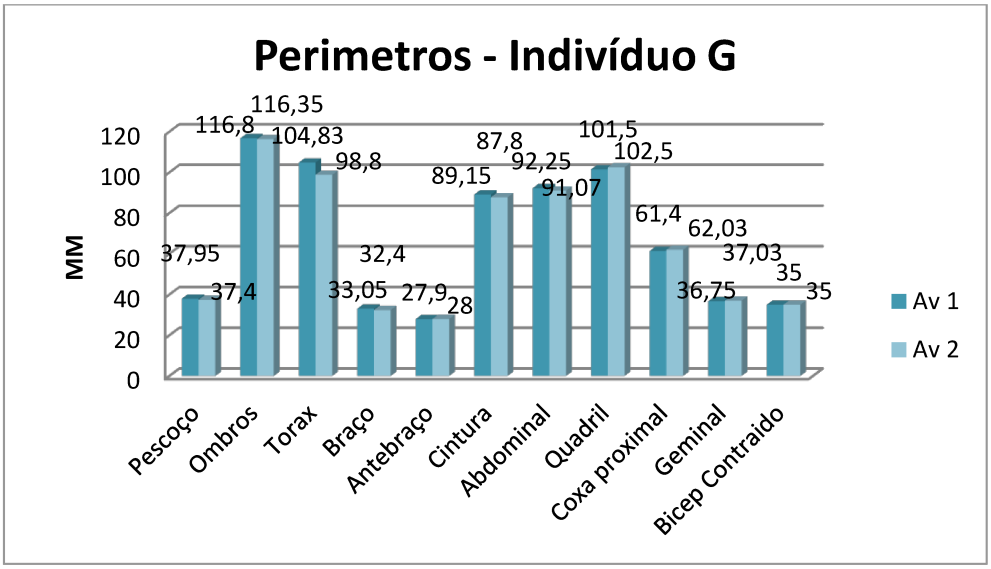


Figura 31 - Perímetros individuo G

De forma a compararmos os resultados obtidos pelos indivíduos relativamente aos perímetros e o tipo de treino desenvolvido por cada um deles iremos de seguida apresentar uma tabela.

Tabela 10 - Comparação entre as avaliações dos perímetros e o método de treino de cada individuo

	Indivíduos	Perímetros										
		Pescoço	Ombros	Torax	Braço	Antebraço	Cintura	Abdominal	Quadril	Coxa proximal	Geminal	Bicep Contraido
Treino por Zonas	A	=	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
	B	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+
	E	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+
	G	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	=
	F	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Treino por Sensações	C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	D	+	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+

Ao observarmos a tabela, verificamos que, no perímetro do pescoço o valor aumentou em dois indivíduos que realizaram o método de treino por zonas e em dois indivíduos que realizaram o método de treino por sensações. Também verificamos que um individuo do método por zonas manteve esse mesmo valor e outro diminuiu. O outro individuo do método por sensações também diminuiu o valor deste perímetro. Seguindo para o perímetro dos ombros concluímos que dois dos indivíduos do treino por zonas obtiveram valores aumentados e os outros dois valores diminuídos. No treino por sensações observamos que dois dos indivíduos aumentaram o valor desse perímetro e um individuo diminuiu.

Em relação ao perímetro do tórax três indivíduos do método por zonas aumentaram os valores e apenas um diminuiu. Por sua vez, no método por sensações, dois indivíduos obtiveram um aumento e um individuo uma diminuição.

No perímetro do braço verificamos um aumento do mesmo em dois indivíduos e uma diminuição também em dois indivíduos do método por zonas.

Posteriormente, no treino por sensações verificamos um aumento desse perímetro em dois indivíduos e a diminuição num individuo.

O perímetro do antebraço apresenta um aumento em todos os indivíduos dos dois métodos de treino, facto esse que se pode explicar pelo ganho de massa muscular proveniente da utilização acentuada dos músculos que o compõem, na prática do btt. Tal como observámos anteriormente na revisão de literatura, autores explicam que os músculos do braço, suportam durante os percursos as trepidações dos mesmos.

O perímetro da cintura apresenta apenas um aumento num individuo do treino por zonas e noutro do treino por sensações. Os restantes indivíduos apresentaram todos uma diminuição do mesmo.

No perímetro do quadril observamos um aumento do mesmo em dois indivíduos do treino por zonas e em dois do treino por sensações. Os restantes apresentaram uma diminuição dos mesmos.

O perímetro da coxa proximal, à semelhança do perímetro do antebraço apresenta um aumento em todos os indivíduos dos dois métodos de treino. Facto esse que se pode dever ao aumento da massa muscular dos músculos que compõem a coxa, uma vez que estes são bastante solicitados na prática da modalidade de btt.

O perímetro geminal apresenta um aumento em três indivíduos do método por zonas e uma diminuição no outro individuo do mesmo método. Em relação aos indivíduos que realizaram o método por sensações, dois indivíduos desse método, obtiveram um aumento do perímetro geminal e apenas um apresentou uma diminuição.

Por fim, o perímetro do bicep contraído apresenta também um aumento em três indivíduos que realizaram o método por zonas. Um dos indivíduos desse mesmo método de treino apresentou valores iguais da primeira para a segunda avaliação.

Em relação ao método de treino por sensações, verificamos um aumento do perímetro geminal em dois indivíduos e uma diminuição no outro individuo.

Após a análise das pregas e dos perímetros, passaremos à análise dos dados referentes ao limiar anaeróbio. Observando o gráfico abaixo verificamos que os atletas A e B chegaram ao limiar anaeróbio um pouco mais cedo que da primeira vez, valores esses que não foram significativos. O atleta E, G, F e C mantiveram o limiar no mesmo RER (relação entre o oxigénio e o dióxido de carbono), enquanto que o individuo G apresentou um atraso do limiar anaeróbio.

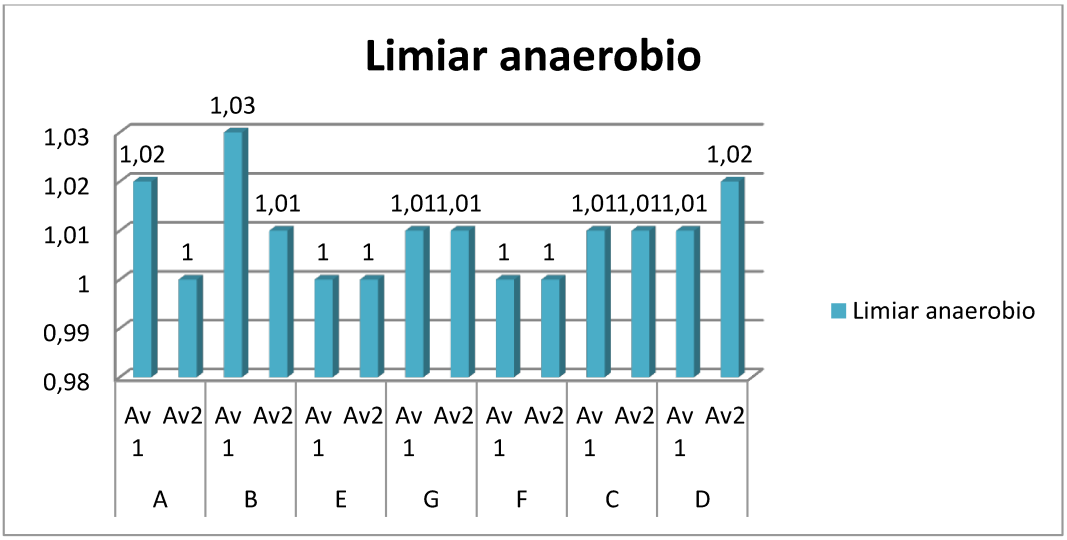


Figura 32 - Limiar anaeróbio

Na tabela seguinte podemos comparar os resultados obtidos no limiar anaeróbio por parte dos indivíduos que realizaram cada um dos métodos de treino:

Tabela 11- Comparação dos resultados obtidos no limiar anaeróbio entre os indivíduos que realizaram os dois métodos de treino

	Indivíduos	Limiar anaeróbio
Treino por zonas	A	-
	B	-
	E	=
	G	=
Treino por sensações	F	=
	C	=
	D	+

Ao observarmos a tabela a cima, concluímos que dois dos indivíduos que realizaram os treinos por zonas chegaram ao limiar anaeróbio um pouco mais cedo que da primeira vez, valores esses que não foram significativos. Os restantes elementos desse método de treino obtiveram valores iguais no rer.

Dois dos individuo que realizaram os treinos por sensações obtiveram valores também iguais e apenas um individuo atrasou o limiar anaeróbio.

Relativamente ao Vo2 máximo relativo e absoluto, verificamos, nos gráficos seguintes que existiu um aumento da primeira para a segunda avaliação nos indivíduos A,B,G e D nos dois Vo2 máximos, relativo e absoluto.

Observamos ainda que o individuo E e C diminuíram os valores dos dois vo2 máx e o individuo C, manteve valores iguais no vo2 relativo e valores menores no vo2 máximo absoluto.

Comparando os resultados obtidos com os valores de normalidade descritos na revisão de literatura podemos concluir o seguinte. O individuo A, sendo do género feminino, apresentava na primeira avaliação um vo2 máximo relativo de Excelente e conseguiu melhorar para valores superiores ao patamar de excelente.

O individuo B, também do género feminino, apresentava um vo2 máximo relativo classificado de razoável passando a apresentar na segunda avaliação valores considerados de bons.

O individuo E, do género masculino, apresentou valores considerados de superiores ou seja, valores no patamar melhor. Embora tenha diminuído o vo2 máximo relativo, continuou no mesmo patamar.

O individuo G, do género masculino, apresentava um vo2máximo considerado fraco e passou na segunda avaliação para valores considerados bons. Este individuo foi o que apresentou uma melhoria mais significativa.

Em relação ao individuo F, do género masculino, verificamos que se manteve no mesmo patamar nas duas avaliações, patamar de bom.

O individuo C, do género feminino, apresentou numa primeira avaliação valores considerados de excelentes passando, numa segunda avaliação a apresentar valores um pouco mais baixos, considerados de bons.

Por fim, o individuo D, do género feminino, apresentou valores referentes ao vo2 máximo nas duas avaliações, considerados fracos, tendo subido ligeiramente o valor do mesmo na segunda avaliação.

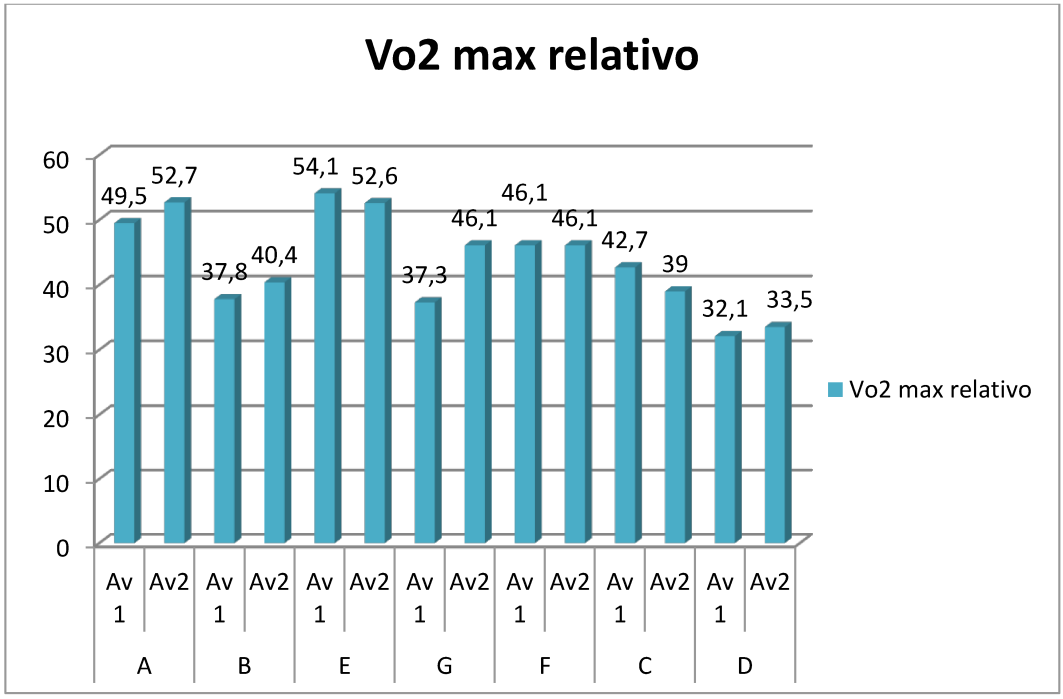


Figura 33- Vo2 máximo relativo

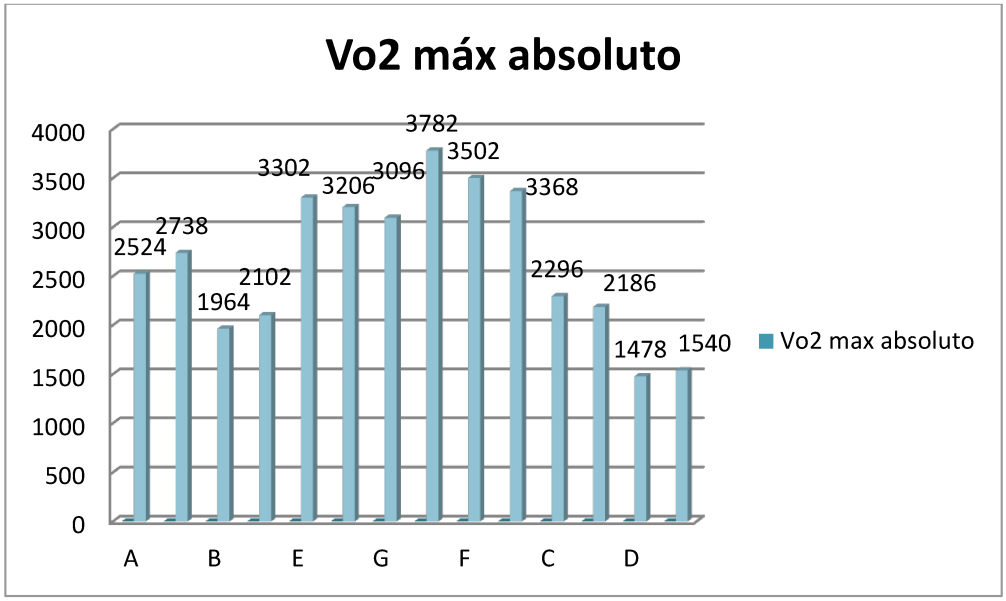


Figura 34 - Vo2 máximo absoluto

Tabela 12 - Relação entre o Vo2 máximo relativo, vo2 máximo absoluto e o método de treino utilizado

	Indivíduos	Vo2 máx relativo	Vo2 máx absoluto
Treino por zonas	A	+	+
	B	+	+
	E	-	-
	G	+	+
Treino por sensações	F	=	-
	C	-	-
	D	+	+

Comparando os resultados obtidos entre o vo2 máximo relativo, o vo2 máximo absoluto e o método de treino realizado pelos indivíduos percebemos que os indivíduos que realizaram os treinos por zonas, à exceção de um elemento, aumentaram os valores dos dois vo2 máximos, enquanto que os indivíduos que realizaram os treinos por sensações, um deles aumentou, outro diminuiu e outro manteve os valores. Importante realçar que o individuo E, tal como iremos observar na avaliação dos fatores de risco coronário, começou a

fumar na altura da realização dos mesociclos de treino, facto esse que está inteiramente ligado aos maus resultados obtidos na segunda avaliação.

Na figura seguinte iremos avaliar os resultados obtidos pelos atletas relativamente ao seu Epoc rápido. Apenas iremos abordar o epoc rápido dos atletas porque foi impossível perceber em todos os gráficos o epoc lento pois o aparelho foi desligado antes do término do epoc lento.

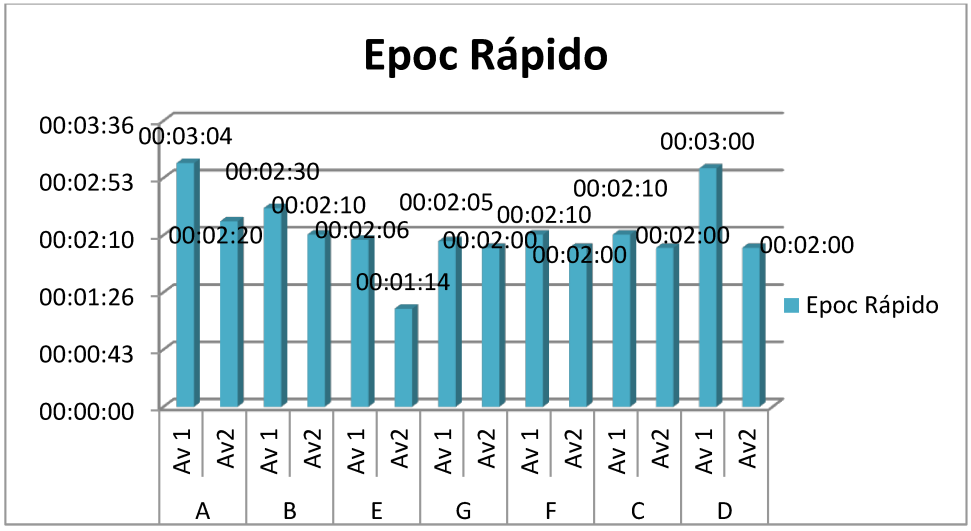


Figura 35 - Epoc rápido

Observando a imagem percebemos que todos os indivíduos diminuíram os valores do epoc rápido o que traduz uma melhoria na sua recuperação, ou seja, todos os indivíduos, numa primeira fase da segunda avaliação, recuperaram mais rápido do que nessa mesma primeira fase da avaliação inicial.

Tabela 13- Avaliação do epoc rápido nos diferentes métodos de treino

	Indivíduos	Epoc Rápido
Treino por zonas	A	-
	B	-
	E	-
	G	-
Treino por sensações	F	-
	C	-
	D	-

Comparando o epoc rápido obtido por a amostra nos diferentes métodos de treino concluímos que embora todos tenham diminuído os valores, podemos observar uma melhoria maior nos indivíduos: A, E e D, ou seja num individuo que realizou o treino por zonas e em dois indivíduos que realizaram os treinos por sensações. Curioso perceber que o individuo E, que obteve um valor de vo2 max relativo e absoluto abaixo do que tinha alcançado na primeira avaliação mas melhorou significativamente o seu epoc rápido.

Em relação às recolhas de lactato recolhidas nos testes de laboratório em três fases distintas dos mesmos, nomeadamente no aquecimento, durante o teste e na recuperação obtivemos os seguintes resultados:

Tabela 14 - Lactato recolhido nos testes de laboratório

	Indivíduos	Avaliações	Aquecimento	Durante o teste			Após o teste		
Treino por zonas	A	Av1	3,5	4,1	5,8	12,4	--	--	--
		Av2	1,9	1,7	3,5	9,6	9,8	11,1	9,6
	B	Av1	1,9	9,6	6,6	--	11,4	11,2	--
		Av2	1,3	5,6	7,8	9,7	11,0	12,3	11,1
	E	Av1	1,4	4,8	11,4	19,1	16,7	--	--
		Av2	2,6	3,0	5,8	11,5	10,3	--	--
	G	Av1	1,4	3	9	--	12,6	15	
		Av2	1,5	4,4	5,8	8,5	12,3	15,1	13,2
Treino por sensações	F	Av1	2,3	2,8	4,8	--	10,8	17	--
		Av2	1,7	2,7	6,6	11,3	15,5	20,7	16,5
	C	Av1	--	2,1	3,1	7,6	7,8	11,6	9,9
		Av2	2,4	1,8	4,1	6	9,7	11,2	9,4
	D	Av1	--	2,1	3,8	6,4	--	--	--
		Av2	1	3,1	5,0	6,6	10,6	--	--

Quando o piruvato é produzido, as células musculares tentam utiliza-lo como energia aeróbia. Porem, se as células não são capazes de utilizar todo o piruvato produzido, este transforma-se quimicamente em lactato. Com o treino, as células musculares são capazes de se adaptar a uma maior utilização de piruvato e menor produção de lactato.

Começaremos por analisar os indivíduos que realizaram os treinos por zonas de frequência.

Observando a tabela, verificamos que o individuo A apresentou, na segunda avaliação valores de lactato menores no aquecimento e durante o teste, o que mostra que existiu uma melhoria na condição física do atleta pois passou a produzir valores mais baixos de lactato em períodos de esforço iguais.

Após o teste, não foi possível recolher valores devido à falta de lancetas, não sendo possível realizar uma comparação.

O individuo B também apresentou valores menores de lactato na segunda avaliação no período do aquecimento. Durante o teste, numa primeira recolha, verificamos uma obtenção de resultados mais baixos, tendo subido de seguida. De realçar que no momento do limiar anaeróbio, o atela apresentou valores mais baixos no segundo teste, facto esse que é bastante positivo pois mostra que no momento onde o individuo passa a ter valores de dióxido de carbono superiores aos de oxigénio, também passa a estar com menos produção de ácido láctico acumulado e desta forma em melhor condição física.

Após o teste, os níveis de lactato inicialmente foram inferiores na segunda avaliação embora tenham subido ligeiramente e logo de seguida diminuído.

Em relação ao individuo E, verificamos valores mais altos no aquecimento do segundo teste. Posteriormente, no decorrer do teste e após o mesmo observamos valores muito inferiores de produção de lactato. Importante referir que no momento do limiar anaeróbio o atleta apresentou na primeira avaliação um valor de 4,8mmol de lactato e no segundo teste 3,0mmol de lactato, o que demonstra uma evolução positiva da condição física do atleta.

O individuo G, no momento do aquecimento apresentou um valor ligeiramente mais pequeno no primeiro teste. No decorrer, verificamos que no segundo teste, na primeira recolha o valor foi superior ao primeiro teste, tendo de seguida diminuído. Após os testes, os valores das recolhas não se alteraram mui do primeiro para o segundo teste.

Passamos agora a analisar os níveis de lactato obtidos por os indivíduos que realizaram os mesociclos de treino por sensações.

O individuo F, no aquecimento apresentou valores mais baixos de lactato na segunda avaliação. No decorrer do teste, verificamos que inicialmente o valor de lactato é menor no segundo teste tendo aumentado logo de seguida. Por fim, na recuperação também verificamos um aumento do lactato presente no individuo no segundo teste o que demonstra que mesmo apos o esforço este individuo continuou a produzir acido láctico. Desta forma verificamos que não existiu melhoria no individuo na presença de lactato.

Aos indivíduos C e D, devido à falta de ampulhetas não nos foi possível recolher o lactato em repouso.

O individuo C, durante o teste apresentou, nos mesmos momentos de esforço, valores mais baixos de lactato, mostrando que na mesma intensidade de esforço existiu uma menor produção de ácido láctico. Logo após o esforço máximo do teste, na recuperação, o valor obtido no segundo teste foi maior embora no decorrer de toda a recuperação o individuo não tenha apresentado valores de lactato superiores ao primeiro teste.

Por fim, o individuo D, durante o teste, nos três momentos de recolha, apresentou valores superiores de lactato no segundo teste sendo impossível realizar recolha no período de recuperação.

Sendo a perceção de esforço a base de um dos métodos de treino realizados por parte dos atletas da amostra é importante fazer referência à perceção durante a realização do teste.

Tabela 15- Avaliação da perceção de esforço dos indivíduos segundo a escala de Borg (0-10)

	Indivíduos	Avaliações	Período de realização dos testes
Treino por zonas	A	Av1	0,3,3,5,8,9,10
		Av2	1,3,4,4,5,6,8
	B	Av1	1,2,4,6,8,10
		Av2	2,3,4,5,6,8,10
	E	Av1	3,4,4,5,6,6,8,10
		Av2	2,4,5,6,8,8,9,10,10,10,10
	G	Av1	1,1,4,6,8
		Av2	0,0,1,3,4,5,6,8
Treino por sensações	F	Av1	1,3,3,4,5,8
		Av2	3,3,3,4,5,6,8,8,9
	C	Av1	0,0,0,0,2,2,10
		Av2	1,3,4,4,5,7,8,10
	D	Av1	2,3,5,8,10
		Av2	2,3,4,6,8,10

Ao observarmos a tabela a cima, verificamos a perceção de esforço de cada individuo durante o teste em cada patamar de intensidade. Antes de se ter dado início ao teste foi explicado a cada individuo a escala de perceção de esforço à qual iriam ser submetidos sendo que esta se dividia em 10 patamares de dificuldade, nomeadamente:

- O – sem esforço
- 1 - Muito, muito leve
- 2 - Muito leve
- 3 - leve
- 4 – Moderado
- 5 – Um pouco pesado
- 6 – Pesado
- 7
- 8 – Muito pesado
- 9
- 10 – Extremamente pesado

Verificamos então que alguns dos indivíduos têm uma perceção de esforço progressiva mas também existem indivíduos, como é o caso do individuo C que se destaca por apresentar uma perceção de esforço pouco progressiva tendo passado de patamares sem esforço e muito leves para um patamar extremamente pesado o que nos mostra que a sua perceção de esforço não foi a mais correta. Também observamos alguns indivíduos que embora o esforço que estavam submetidos tivesse alterado, a sua perceção de esforço não alterou, mantendo-se igual por alguns patamares, tal como podemos observar nos indivíduos F e C

Em relação aos patamares de teste alcançados, à potência de esforço conseguida bem como à frequência cardíaca máxima alcançada, podemos verificar os seguintes resultados:

Tabela 16- Patamares de teste, work e frequência cardíaca máxima

	Indivíduos	Avaliações	Patamares de teste	Work (watts)	Fcmáx (Bpm)
Treino por zonas	A	Av1	7	210	191
		Av2	7	210	188
	B	Av1	6	180	185
		Av2	7	210	194
	E	Av1	8	240	190
		Av2	11	330	181
	G	Av1	5	150	176
		Av2	8	240	177
Treino por sensações	F	Av1	6	180	201
		Av2	9	270	186
	C	Av1	7	210	192
		Av2	8	240	198
	D	Av1	5	150	179
		Av2	6	180	180

Ao observarmos a tabela facilmente percebemos que o individuo A, apresentou valores iguais nas duas avaliações, tento baixado a frequência

cardíaca máxima. De realçar que este individuo já praticava a modalidade com alguma regularidade embora não realizasse plano de treino.

Em relação ao individuo B, verificamos que no segundo teste o individuo aumentou um patamar de esforço, tendo desta forma chegado aos 210 watts e obtendo uma frequência cardíaca máxima de 194, superior à frequência cardíaca máxima do primeiro teste. Todos estes aspetos mostram uma melhoria da condição física do atleta.

O individuo E, foi dos indivíduos que mais se destacaram no aumento dos patamares do primeiro para o segundo teste, tendo melhorado três patamares e consequentemente melhorado o patamar de carga, de 240watts para 330watts. Relativamente à frequência cardíaca máxima o individuo obteve um valor menor na segunda avaliação.

O individuo G, à semelhança do individuo E, melhorou três patamares, tendo desta forma chegado aos 240 watts com uma frequência cardíaca máxima de 177 bpm.

Também o individuo F, melhorou três patamares tendo chegado aos 270 watts de potencia e obtendo uma frequência cardíaca máxima um pouco mais baixa que no primeiro teste.

O individuo C aumentou um patamar na segunda avaliação, tendo passado dos 210 watts de carga para o patamar de 240 watts e aumentado ligeiramente a sua frequência cardíaca máxima.

Por fim, o individuo D, também melhorou um patamar, passou dos 150 watts para 180 watts, contudo aumentou ligeiramente a frequência cardíaca máxima alcançada.

Ao observarmos a tabela seguinte iremos compreender os fatores de risco coronário associados aos indivíduos da amostra.

Tabela 17- Fatores de risco coronário ACSM

		Fatores de risco coronário ACSM							
		Sedentarismo	Tabagismo	Diabetes	Obesidade	Hipercolesterolemia	Histórico familiar	Hipertensão	Colesterol HDL
Treino por zonas	A	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
	B	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
	E	Não	*Não*	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
		Não	*Sim*	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
	G	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Treino por sensações	C	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
	D	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim
	F	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
		Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim

Podemos então concluir que todos os indivíduos da amostra não eram sedentários antes de realizar os mesociclos de treino, praticavam exercício físico e na grande maioria btt e ginásio, embora todos eles sem cumprir plano de treino, apenas participavam em passeios da modalidade.

Verificamos também que nenhum dos indivíduos fumava antes da realização dos mesociclos mas no decorrer dos mesmos, o individuo E, que realizou os treinos por zonas começou a fumar.

Em relação aos outros parâmetros, nomeadamente diabetes, obesidade, hipercolesterolemia, histórico familiar, hipertensão e colesterol Hdl não sofreram alterações em nenhum dos indivíduos da primeira para a segunda avaliação.

Capítulo V

Discussão dos resultados

Realizando uma comparação aos diversos estudos referidos na revisão de literatura desta dissertação com os resultados obtidos no estudo que realizámos podemos obter as seguintes conclusões.

Relativamente ao estudo das características antropométricas dos ciclistas de b.t.t dos autores Tike, Soto, Valenzuela, Aguero & Sepúlveda (2015), que se baseou num estudo em ciclistas amadores, com o objetivo de relacionar o seu rendimento com os parâmetros de composição corporal, utilizando a massa gorda, massa muscular, o apêndice de extremidade inferior e comparando-as com a potência aeróbica máxima.

Foi então que se chegou aos seguintes resultados: existe dependência entre a variável da massa gorda e o VO2max que se correlacionam negativamente e de forma significativa. Relativamente às variáveis da massa magra e o vO2max, existe uma correlação positiva e significativa, indicando que os indivíduos que têm componente muscular maior nos membros inferiores são capazes de gerar mais energia**.**

Comparando estes resultados aos obtidos no estudo da dissertação podemos concluir que há resultados por nós obtidos que não vão de acordo com os do autor num dos indivíduos. No nosso estudo, dois dos indivíduos que realizaram o método de treino por sensações apresentaram valores de massa gorda superiores na segunda avaliação. Um desses indivíduos melhorou o seu Vo2 máximo e outro piorou.

Em relação à frequência cardíaca de repouso, verificámos que todos os indivíduos da amostra obtiveram valores menores na segunda avaliação, o que demonstra que existiu um efeito dos mesociclos de treino sobre esta variável. Tal como citámos na revisão de literatura, em indivíduos treinados, a frequência cardíaca de repouso pode atingir valores na ordem das 40 pulsações por minuto. Quanto mais baixo for o batimento cardíaco, tanto em repouso como em exercício, menos esforço o coração terá de realizar em determinada atividade.

No treino por zonas de frequência, um estudo realizado por Lopes, Osiecki & Rama (2012), com o objetivo de observar o comportamento das

variáveis fisiológicas, frequência cardíaca (FC) e concentração de lactato sanguíneo, antes e depois de cada segmento do triatlo: natação, ciclismo e corrida, estudou doze atletas do sexo masculino que cumpriram uma prova de triatlo com distância olímpica. Colheitas de sangue da polpa digital foram feitas antes do início da prova, após a natação, após o ciclismo, após a corrida e, ainda, uma hora após a prova. Cada atleta foi monitorizado com frequencímetro (Polar® S610) durante toda a prova. Análises estatísticas foram realizadas através da correlação de Spearman e teste de Wilcoxon para amostras não paramétricas ($p<0,05$). Chegou-se então aos seguintes resultados: a maior intensidade foi registrada, em ambos os parâmetros fisiológicos, durante o ciclismo (86,3% da frequência cardíaca máxima (FCmáx); 6,98mmol), seguida pela natação (85,2% FCmáx; 5,75mmol) e corrida (83,6% FCmáx; 4,47mmol), respetivamente. Conclui-se então que a prescrição da carga de treino para o triatlo será mais eficiente se baseada nas respostas fisiológicas (FC e o lactato sanguíneo) individuais de cada modalidade. Este estudo vem comprovar que o treino quando monitorizado por cardiofrequencimetros apresenta resultados positivos, tal como pudemos observar no nosso estudo também.

Em relação ao lactato, verificamos que, tal como o autor do estudo anterior referiu, o ciclismo/btt são modalidades muito exigentes fisicamente, o que demonstra que os níveis de lactato sejam, por sua vez, também uma fórmula de avaliar a condição física dos atletas.

No treino por sensações, verificámos que foi o método de treino onde apenas um individuo melhorou o seu vo2 máx, outro manteve esses mesmos valores e um piorou, podemos então constatar que o estudo realizado por Muyor, Vaquero-Cristóbal, Alacid & López-Miñarro (2015), a um total de 133 sujeitos entre 22 e 64 anos (38 homens e 95 mulheres) pertencentes a um centro desportivo privado, onde foi avaliada a percentagem da intensidade da frequência cardíaca de reserva (%FCR) alcançada e a perceção subjetiva do esforço durante uma sessão real de ciclismo indoor e se verificou que a intensidade média alcançada e a perceção subjetiva de esforço manifestada na fase principal foram altas, tanto em homens como em mulheres. Foi verificada uma significativa e baixa correlação entre a perceção subjetiva de esforço e a FC medida de reserva obtida na fase principal da sessão, não vai de encontro

a perceção de esforço dos atletas da amostra do estudo da presente dissertação. Embora, nos individuos que realizaram o método de treino por sensações a sua perceção de esforço, durante os testes de laboratório não tenha sido progressiva para o individuo C e F, estes não apresentaram valores de perceção de esforço altos na fase inicial do teste.

Embora não tenham apresentado valores altos de perceção do esforço no inicio dos testes, verificámos, tal como já referimos, que a perceção subjetiva de esforço destes individuos não foi progressiva e demonstrou algum erro de perceção de esforço o que pode explicar a não existência de uma melhoria da condição física por parte dos dois individuos deste método de treino. Por outro lado, o individuo que apresentou uma melhoria da sua condição física, foi, por sua vez o individuo que apresentou uma perceção de esforço mais consciente e correta.

Capítulo VII

Conclusões

A prática de ciclismo na vertente btt, é cada vez mais, uma modalidade em crescimento. Desta forma surge a necessidade de treinarmos de acordo com os objetivos que pretendemos alcançar. Muitos indivíduos veem esta modalidade como forma de lazer enquanto outros preferem a competição. Para isso terão de compreender o comportamento do seu organismo quando sujeito a determinadas situações de forma a poderem treinar para melhorar a sua performance. Deve sugerir-se aos indivíduos que pretendem envergar pela competição que se dirijam a um profissional da área para desta forma iniciarem um programa de acompanhamento especializado. Neste estudo, o principal objetivo era perceber qual dos dois métodos de treino utilizados na prescrição dos mesociclos (método por zonas de frequência e método por sensações), apresentava maior eficácia na obtenção de resultados fisiológicos e antropométricos.

Desta forma e de acordo com as hipóteses de estudo sugeridas é possível afirmar:

H1- Após a realização dos mesociclos de treino existem diferenças entre os indivíduos que realizaram o método de treino por zonas e os que utilizaram o método de treino por sensações, nomeadamente ao nível do Vo2 máximo, tolerância ao lactato, limiar anaeróbio e frequência cardíaca de repouso: constatámos que, relativamente ao vo2 máximo relativo e absoluto, existiu uma melhoria nos indivíduos A,B e G que realizaram o método de treino por zonas de frequência e apenas um dos indivíduos desse mesmo método diminuiu o valor dos dois vo2, o que se pode explicar pelo facto do individuo ter começado a fumar com muita frequência. Em relação aos indivíduos do outro método de treino verificámos que existiu um individuo que melhorou o vo2 máximo absoluto e relativo, outro individuo manteve o valor do vo2máximo relativo e diminuiu o vo2 máximo absoluto. O outro individuo deste mesmo método de treino, piorou os dois valores de v02 máximo. Estes valores vão de encontro à perceção de esforço de cada individuo o que pode explicar os resultados obtidos. Em relação ao limiar anaeróbio verificámos, nos indivíduos que realizaram o método de treino por zonas, que dois desses indivíduos mantiveram os valores iguais e os outros dois diminuíram esses valores. Nos

indivíduos que realizaram o método de treino por sensações, dois desses indivíduos mantiveram os valores iguais e um aumentou, ou seja o limiar desse individuo aconteceu mais tarde, tendo desta forma melhorado a sua condição física.

Em relação ao Epoc rápido, ou seja, ao período de recuperação após o teste, verificamos uma melhoria em todos os indivíduos dos dois métodos de treino à semelhança da frequência cardíaca de repouso.

Passando aos níveis de lactato, verificámos uma melhoria do individuo A na segunda avaliação valores de lactato menores no aquecimento e durante o teste, o que mostra que existiu uma melhoria na condição física do atleta pois passou a produzir valores mais baixos de lactato em períodos de esforço iguais. O individuo B também apresentou valores menores de lactato na segunda avaliação no período do aquecimento. Durante o teste, numa primeira recolha, verificamos uma obtenção de resultados mais baixos, tendo subido de seguida. Após o teste, os níveis de lactato inicialmente foram inferiores na segunda avaliação embora tenham subido ligeiramente e logo de seguida diminuído.

Em relação ao individuo E, verificamos valores mais altos no aquecimento do segundo teste. Posteriormente, no decorrer do teste e após o mesmo observamos valores muito inferiores de produção de lactato. O individuo G, no momento do aquecimento apresentou um valor ligeiramente mais pequeno no primeiro teste. No decorrer, verificamos que no segundo teste, na primeira recolha o valor foi superior ao primeiro teste, tendo de seguida diminuído. Após os testes, os valores das recolhas não se alteraram muito do primeiro para o segundo teste.

O individuo F, no aquecimento apresentou valores mais baixos de lactato na segunda avaliação. No decorrer do teste, verificamos que inicialmente o valor de lactato é menor no segundo teste tendo aumentado logo de seguida. Por fim, na recuperação também verificamos um aumento do lactato presente no individuo no segundo teste o que demonstra que mesmo após o esforço este individuo continuou a produzir ácido láctico. Desta forma verificamos que não existiu melhoria no individuo na presença de lactato.

Aos indivíduos C e D, devido à falta de ampulhetas não nos foi possível recolher o lactato em repouso.

O individuo C, durante o teste apresentou, nos mesmos momentos de esforço, valores mais baixos de lactato, mostrando que na mesma intensidade de esforço existiu uma menor produção de ácido láctico. Logo após o esforço máximo do teste, na recuperação, o valor obtido no segundo teste foi maior embora no decorrer de toda a recuperação o individuo não tenha apresentado valores de lactato superiores ao primeiro teste.

Por fim, o individuo D, durante o teste, nos três momentos de recolha, apresentou valores superiores de lactato no segundo teste sendo impossível realizar recolha no período de recuperação.

H2- Após a realização dos mesociclos de treino existem diferenças entre os indivíduos que realizaram o método de treino por zonas e os que utilizaram o método de treino por sensações, nomeadamente ao nível da composição corporal, do IMC, percentagens de massa magra, massa gorda, gordura visceral, densidade óssea e água corporal: podemos então constatar que não existiram melhorias em todos os indivíduos dos dois métodos de treino, nas diversas variáveis avaliadas na composição corporal.

Em relação à gordura corporal três indivíduos do método por Zonas melhoraram os valores e um manteve-o. Em relação à gordura visceral três indivíduos mantiveram os valores e um melhorou. O peso e consequentemente o imc, apresentaram melhorias em todos os indivíduos menos num dos indivíduos de cada um dos métodos. Relativamente à massa muscular, melhoraram os valores três indivíduos e apenas um manteve. A densidade óssea dos indivíduos do treino por zonas, diminuiu em três dos indivíduos e manteve-se igual noutro.

Por fim relativamente à água corporal, três indivíduos melhoraram os valores e apenas um manteve o valor.

Passando agora para os indivíduos que realizaram os treinos por sensações, verificámos que apenas um dos indivíduos obteve uma melhoria dos resultados referentes à gordura corporal e os restantes aumentaram esse

mesmo valor. Em relação à gordura visceral um dos indivíduos aumentou o valor, um diminuiu e outro manteve os valores.

Verificamos também que nenhum dos indivíduos melhorou os valores de massa muscular. Na densidade óssea, verificamos que os valores aumentaram em dois dos indivíduos e diminuíram noutro. Por fim, em relação à água corporal verificamos que um dos indivíduos melhorou os valores e dois diminuíram.

Relativamente à altura dos indivíduos dos dois métodos de treino observamos valores iguais em todos.

Posto isto, verificámos que os indivíduos que realizaram o método de treino por zonas de frequência apresentaram, no geral, resultados melhores que os indivíduos que realizaram o método de treino por sensações.

Capitulo VIII

Referências Bibliográficas

Bibliografia

ACSM. (2006). *ACSM□s Guidelines for exercise testing and prescription.* Philadelphia: Lippincott.

ACSM. (2010). *Directrizees do ACSM para testes de esforço e a sua prescrição.* Brasil: Guanabara Koogan Ltda: 8ª edição.

ACSM. (2000). *Guidelines for exercise testing and prescription.* Lippincott Williams & Wilkins.

ACSM. (2001). *Manual de pesquisa das directrizes do ASCM para os testes de esforço e sua prescrição.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

ACSM. (2006). *Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde 1rª edição .* Rio de Janeiro: Guanabara koogan S.A.

Alpiarça, M. (2013). *Do ABC da BTT até onde puderes...* lisboa: Visão e contextos, edições e representações, lda.

Bompa, T. (2002). *Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento.* São Paulo: Phorte Editora Lda.

Campelo, M. B., Guerreiro, J., & Mendes, R. M. (2015). Obtido de Caracterização do BTT no Parque Natural de Sintra-Cascais: um contributo para a revisão da Carta de Desporto de Natureza do PNSC: http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?sid=1fe375a2-2b9e-4d3b-9cf4-9159109ac7ef%40sessionmgr4004&vid=0&hid=4211&bdata=Jmxhbmc9cHQtYnImc2l0ZT1lZHMtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl##AN=rcaap.openAccess.10451.18470&db=edsrca

Castelo, J. (1996). *Metodologia do Treino Desportivo.* Lisboa: FMH.

Constantino, J. M. (1998). *A atividade física e a promoção da saude das populações.* Lisboa: Omniserviços.

Delmas, M. G.-V. (2008). *Planificación Y Control Del Entrenamiento de Resistencia.* Espanha: Paidotribo.

Fragoso, M. I., & Vieira, M. F. (2005). *Cinantropometria.* Cruz Quebrada: Faculdade de mutricidade humana.

JE, H., JA, F., DL, W., & MJ, S. (2011). Comparison of physiological responses and performance between mountain bicycles with differing suspension systems. *Int J Sports Physiol Perform* .

Lopes, R. F., Osiecki, R., & Rama, L. M. (2012). Resposta da frequencia cardiaca e da concentração de lactato após cada segmento do triathlon olímpico. *Scielo* , vol.18,nº3.

Loureiro, N. (2012). Metodologia do treino - Resistência.

Lucas, R. d., Machado, C. E., Souza, K. M., Oliveira, M. F., Guglielmo, L. G., Vleck, V., et al. (2010). Aspectos Fisiológicos do Mountain Biking Competitivo. *Scielo- Revista Brasileira de medicina do desporto* , vol 16, nº6.

Muyor, J. M., Vaquero-Cristóbal, R., Alacid, F., & López-Miñarro, P. A. (2015). Percepción subjetiva del esfuerzo como herramienta en el control de la intensidad en la actividad de ciclismo indoor. *Revista de psicologia del deporte* , vol.24 Issue 1, p45-52. 8p.

Okazaki, V. H., Dascal, J. B., Akazaki, F. H., & Teixeira, L. A. (2012). Ciência e tecnologia aplicada à melhoria do desempenho desportivo. *Mackenzie de Educação Física e Esporte, vol 11* , p143-157.

Ribeiro, E. M. (2012). *Repositório Geralda Universidade de Coimbra.* Obtido em Julho de 2015, de Análise da variabilidade da frequência cardíaca em atletas de B.T.T: https://estudogeral.sib.uc.pt/jspui/handle/10316/21445

Ruivo, R. (2015). *Manual de avaliação e prescrição de exercício.* Copyright.

Schmidtbleicher, D. (1985). Strength training (part two): structural analysis of motor strenght qualities and its application to training. *Science Periodical on Research and Technology in Sport* , W4, 1-10.

Seeley, R. R., Stephens, T. D., & Tate, P. (2005). *Anatomia e Fisiologia.* Lusociência.

Silva, A. C., Dias, M. R., Fialho, M. B., Lima, J. R., Damasceno, V. d., Miranda, H., et al. (2011). Escalas de Borg e OMNI na prescrição de exercício em cicloergômetro. *Scielo* , v13,n2,p117.

Smekal, G., von Divillard, S. p., Hormandinger, M., Moll, R., Heller, M., Pokan, R., et al. (2015). Physiological Demands of Simulated off-road cycling comptition. *Sports Science & Medicine* .

Tike, P. S., Soto, G. R., Valenzuela, T. H., Aguero, S. D., & Sepúlveda, R. Y. (2015). PARÁMETROS DE COMPOSICIÓN CORPORAL Y SU RELACIÓN CON LA POTENCIA AERÓBICA MÁXIMA EN CICLISTAS RECREACIONALES. *Nutricion Hospitalaria* , Vol. 32 Issue 5, p2223-2227. 5p.

Vieira, M. F., & Fragoso, M. I. (2005). *Cinantropometria.* Lisboa: Faculdade de motricidade humana.

Williams, L., & Wilkins. (2010). *Directrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição, oitava edição.* Philadelphia: Guanabara Koogan Ltda.

Yoshioka, M., Doucet, E., St-Pierre, S., Alméras, N., Richard, D., Labrie, A., et al. (2001). Impact of high-intensity exercise on energy expenditure,lipid oxidation and body fatness. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders* , 25(3), 332-9.

Capitulo VI

Anexos

Anexo I

Nomenclatura instrumental e sua utilização

Tabela 18- Nomenclatura instrumental e sua utilização (Fragoso & Vieira, 2005)

Plissómetro ou adipómetro	É um instrumento de grande precisão, sujeito a normas de construção universalmente estabelecidas. A pressão das pontas sobre a pele deve ser 10 mg/cm2, isto é, não depende do observador mas do instrumento utilizado, o que é uma característica de precisão importante, e deve permitir leituras ate as décimas de milímetro. Dado o elevado custo dos adipómetros tradicionais hoje em dia, utilizam-se adipómetros de plástico, que são simultaneamente mais leves, de grande precisão e fácil utilização. Destina-se a medir as pregas adiposas.
Fita métrica	A fita métrica deve ser inextensível e construída em metal ou linho. De preferência deve ter no seu início uma parte não graduada para facilitar o seu manuseamento. Destina-se a medir os perímetros ou circunferências.
Balança	Deve ser uma balança portátil e com possibilidade de calibração. Para calibrar a balança devemos colocar pesos “standard” a partir de 5 kg e observar o peso indicado no mostrador. Fazemos o mesmo em todas as balanças utilizadas para que possamos comparar os resultados entre elas. Serve para medir a massa corporal.

Anexo II

Mesociclos de treino

Mesociclo I

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Volume de treinos
28 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	29 Descanso	30 20m ZI,ZII* 10mx2- Z3 (entre séries 10m Z1) 20m ZI	31 Descanso	1 Descanso	2 1:30 ZII Rotação leve	3 2:30 BTT livre até Z4 (periodos muito curtos)	370
4 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	5 Descanso	6 Descanso	7 10m-ZI 10m-ZII 5m-ZIII 10m-ZII 10m-ZI	8 Descanso	9 1:00 ZII Rotação leve	10 2:30 BTT livre até Z4 (periodos muito curtos)	335
11 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	12 Descanso	13 20m-ZI* 10m-ZIII 5mZII 10m-ZIII 20m-ZI	14 Descanso	15 Descanso	16 2:00 ZI,ZII* Nota: treino btt possibilidade ZIII nos topos	17 2:30 BTT livre até Z4 (periodos muito curtos)	395
18 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	19 Descanso	20 20m-ZI,ZII* 15mx2- ZIII (entre series 15m-ZI) 20m- ZI	21 Descanso	22 Descanso	23 2:00 até ZIII	24 2:30 BTT livre até Z4 (periodos muito curtos)	415

Zonas de treino
Zona I - Intensidade baixa
Zona II - Intensidade média baixa
Zona III - Intensidade média alta
Zona IV - Intensidade alta
Zona V - intensidade máxima

Descanso

Mesociclo II

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Volume de treinos
25 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	26 Descanso	27 20m - ZI,ZII* 10m/ 5m/ 10m - ZIII (entre series 10m ZI) 20m ZI	28 1:00 ZI,ZII*	29 Descanso	30 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI	1 2:30 BTT livre Ou Prova	410
2 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	3 Descanso	4 20m - ZI,ZII* 15m-ZIII (3´ ao 5´/9´ ao 11´- ZIV) 20m- ZI	5 1:00 ZI,ZII*	6 Descanso	7 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI	8 2:30 BTT livre Ou Prova	380
9 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	10 Descanso	11 20m- ZI,ZII* 4x4m - ZIII (entre series 6m-ZI) (sendo que a 2ª e 4ª séries- ZIV) 20m - ZI	12 1:00 ZI,ZII*	13 Descanso	14 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI possibilidade ZIII nos topos	15 2:30 BTT livre Ou Prova	400
16 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	17 Descanso	18 20m- ZI,ZII* 4x4m - ZIII (entre series 6m-ZI) (sendo que a 2ª e 4ª séries- ZIV) 20m - ZI	19 1:00 ZI,ZII*	20 Descanso	21 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI	22 2:30 BTT livre Ou Prova	400
23 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	24 Descanso	25 20m- ZI,ZII* 6x4m - ZIII (entre series 6m-ZI) (sendo que a 3ª e 6ª séries- ZIV) 20m - ZI	26 1:00 ZI,ZII*	27 Descanso	28 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI	29 2:30 BTT livre Ou Prova	419

Zonas de treino
Zona I - Intensidade baixa
Zona II - Intensidade média baixa
Zona III - Intensidade média alta
Zona IV - Intensidade alta
Zona V - intensidade máxima

Descanso

Mesociclo III

Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo	Volume de treinos
30 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	31 Descanso	1 20m - ZI,ZII* 15m/ 10m/ 15m - ZIII (entre series 10m ZI) 20m ZI	2 1:00 ZI,ZII*	3 Descanso	4 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI	5 2:30 BTT livre Ou Prova	425
6 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativ	7 Descanso	8 20m - ZI,ZII* 5x3m-ZIII (2ª e 5ª series- ZIV) - a subir (entre séries 6min- ZI) 20m- ZI	9 1:00 ZI,ZII*	10 Descanso	11 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI	12 2:30 BTT livre Ou Prova	398
13 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	14 Descanso	15 20m- ZI,ZII* 6x4m - ZIII (entre series 6m-ZI) (sendo que a 3ª e 6ª séries- ZIV) 20m - ZI	16 1:00 ZI,ZII*	17 Descanso	18 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI possibilidade ZIII nas tapas	19 2:30 BTT livre Ou Prova	419
20 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	21 Descanso	22 20m- ZI 15min- ZII 10min- ZIII 5min- ZIV 10min- ZIII 15min- ZII 20min-ZI	23 1:00 ZI,ZII*	24 Descanso	25 20m - ZI 2x5m-ZII (rotação leve) (entre series 5m- ZI) 20m - ZI	26 2:30 BTT livre Ou Prova	420
27 1:00 ZI,ZII* Recuperação ativa	28 Descanso	29 1:30 até ZIII (periodos muito curtos na ZIII)	30 1:00 ZI,ZII*				210

Zonas de treino
Zona I - Intensidade baixa
Zona II - Intensidade média baixa
Zona III - Intensidade média alta
Zona IV - Intensidade alta
Zona V - intensidade máxima

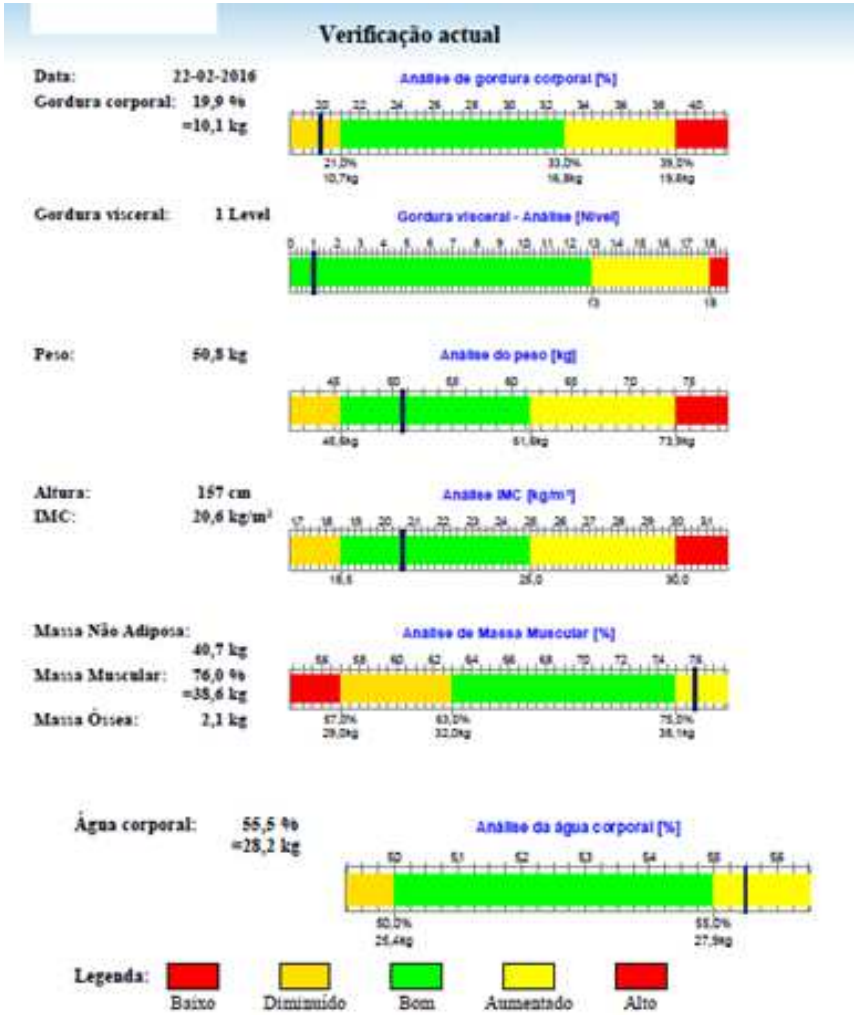
Descanso

Anexo III

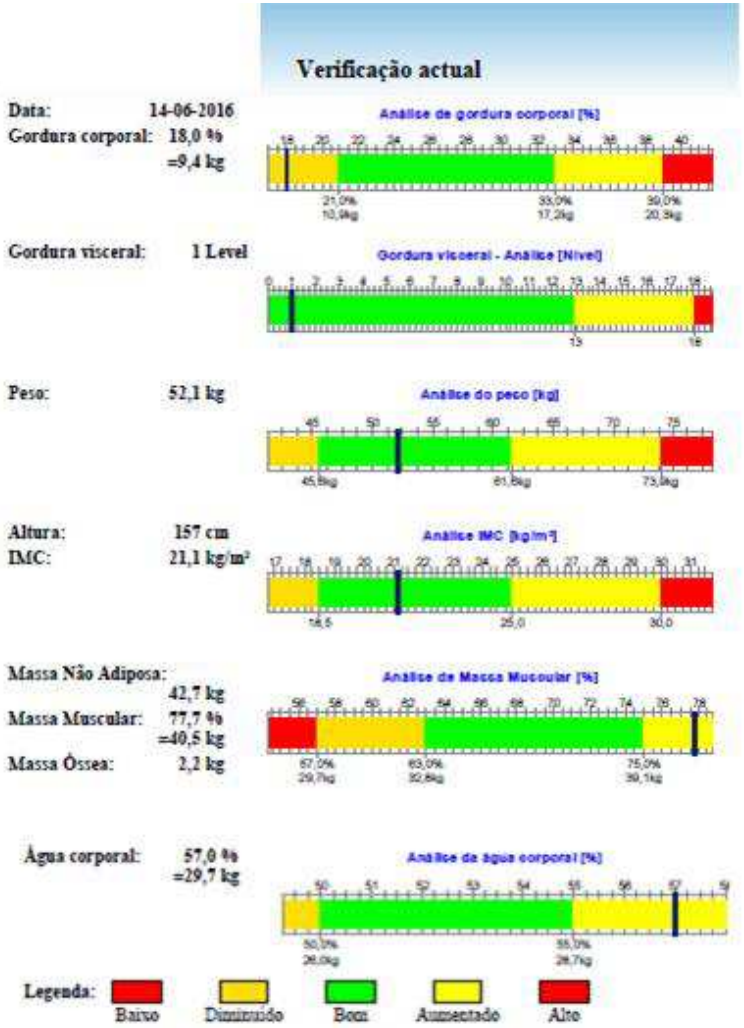
Avaliação corporal

Individuo A

Avaliação nº1

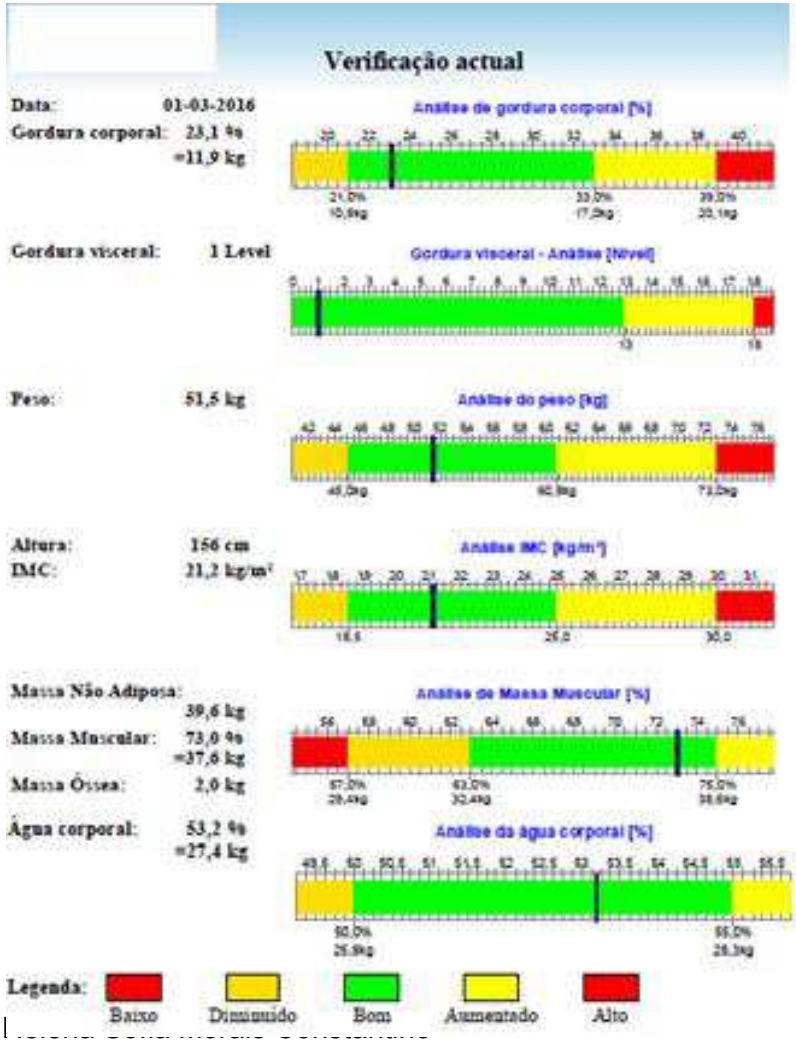


Avaliação nº2

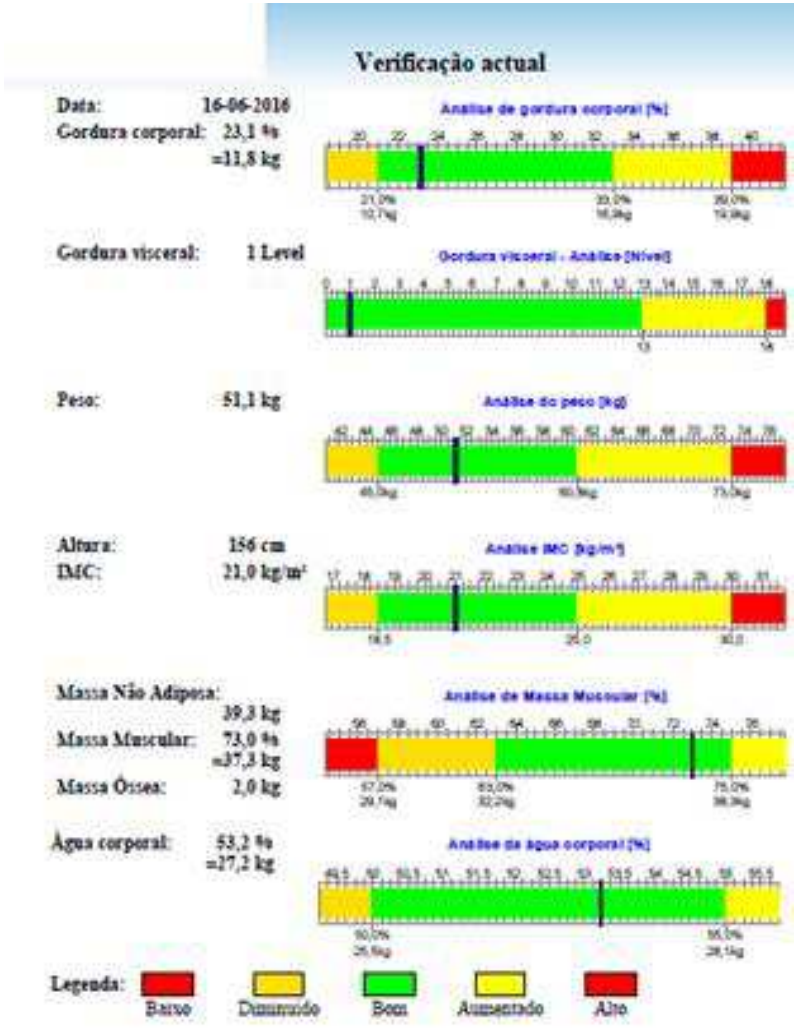


Individuo B

Avaliação nº1

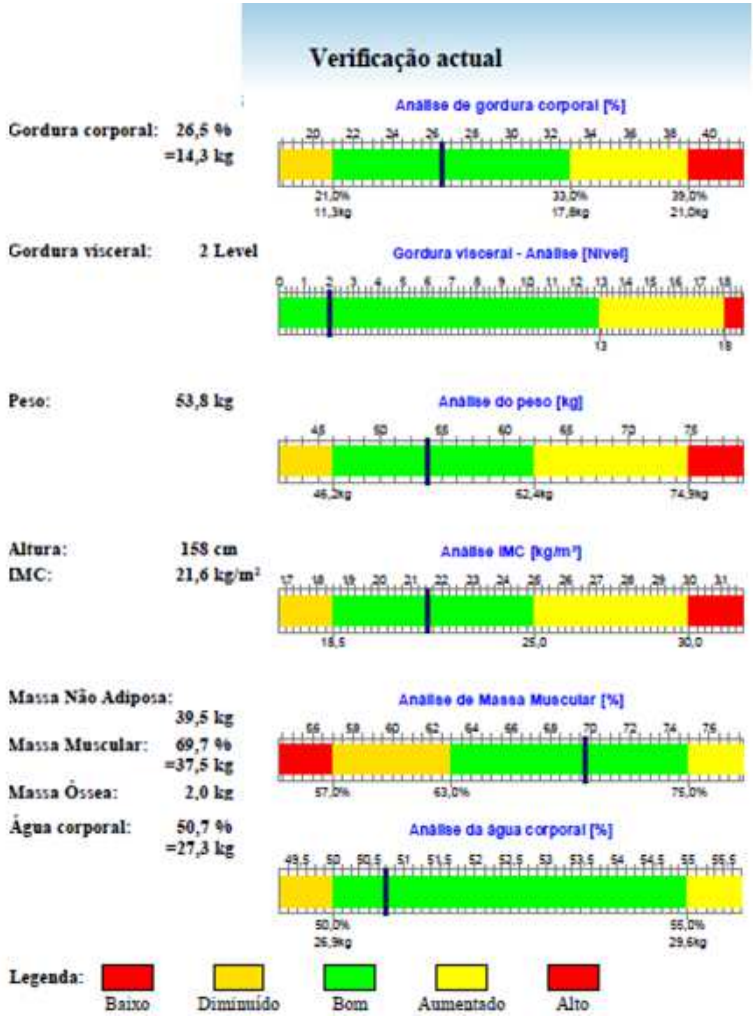


Avaliação nº2

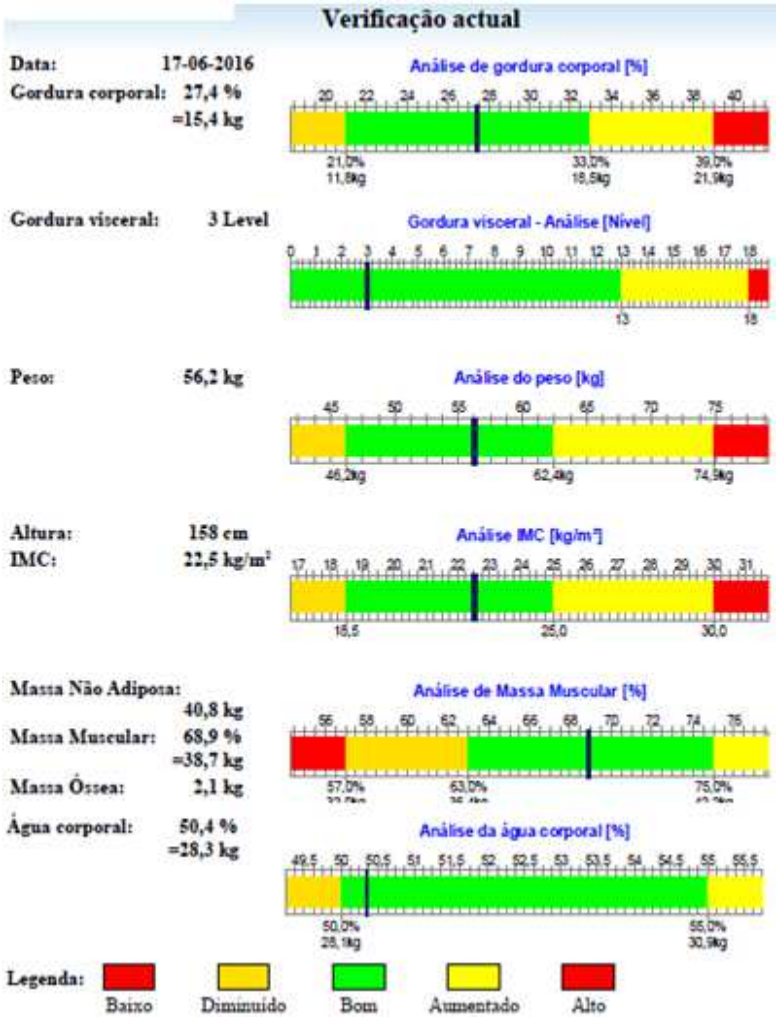


Individuo C

Avaliação nº1

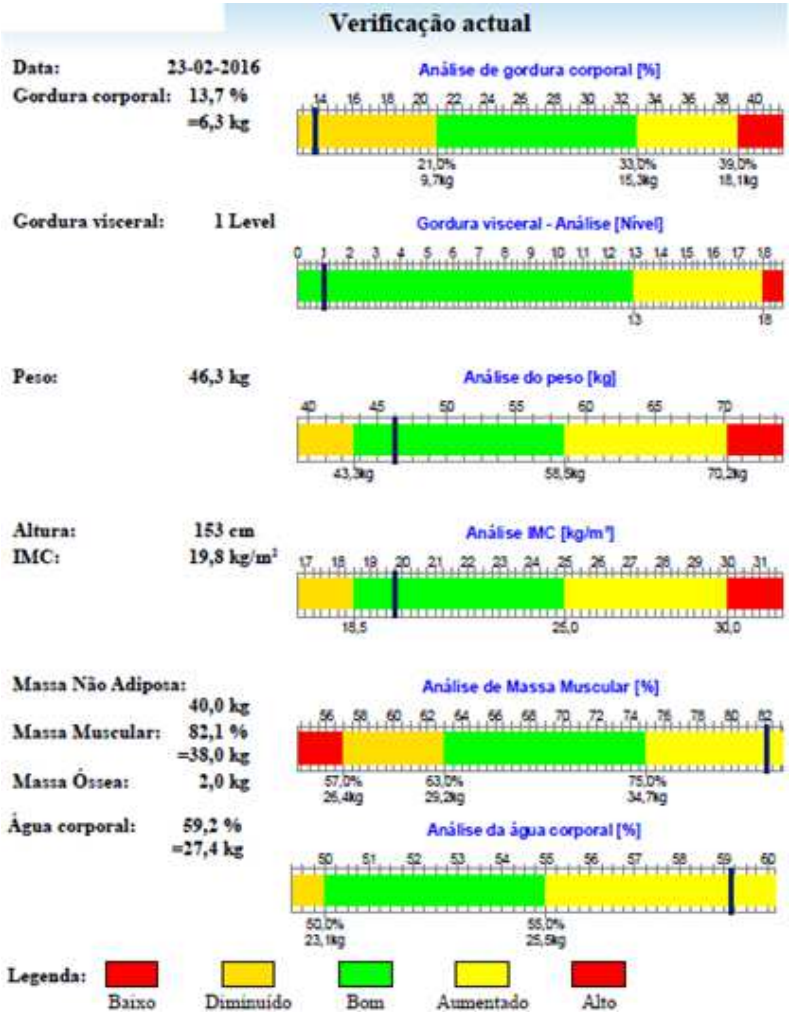


Avaliação nº2

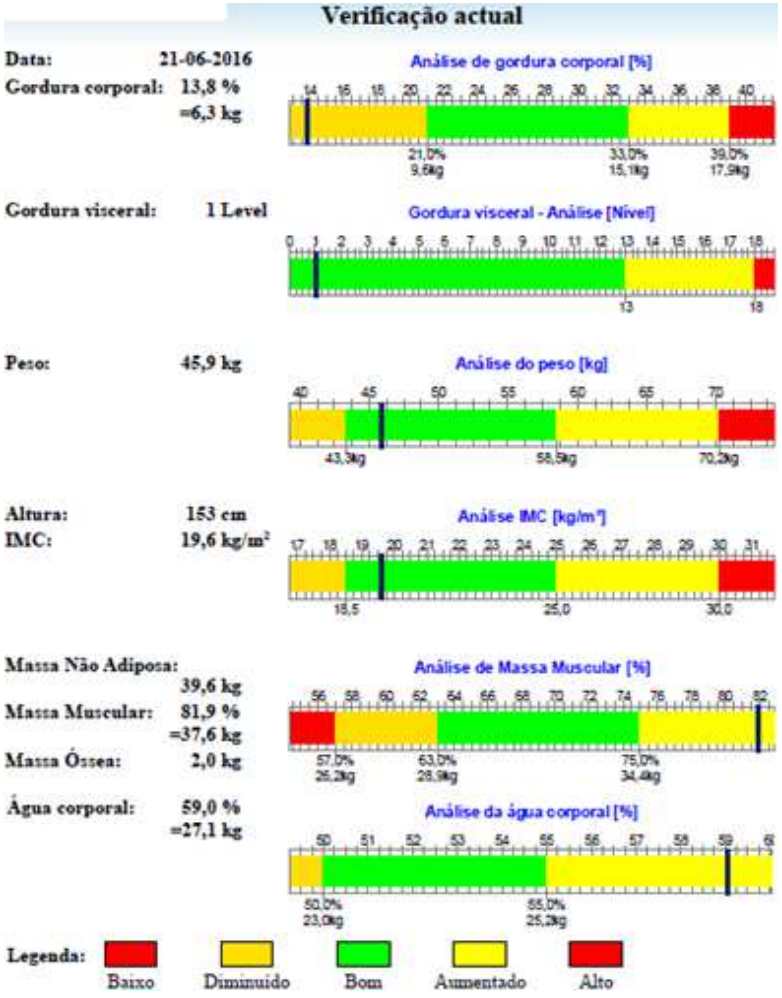


Individuo D

Avaliação nº1

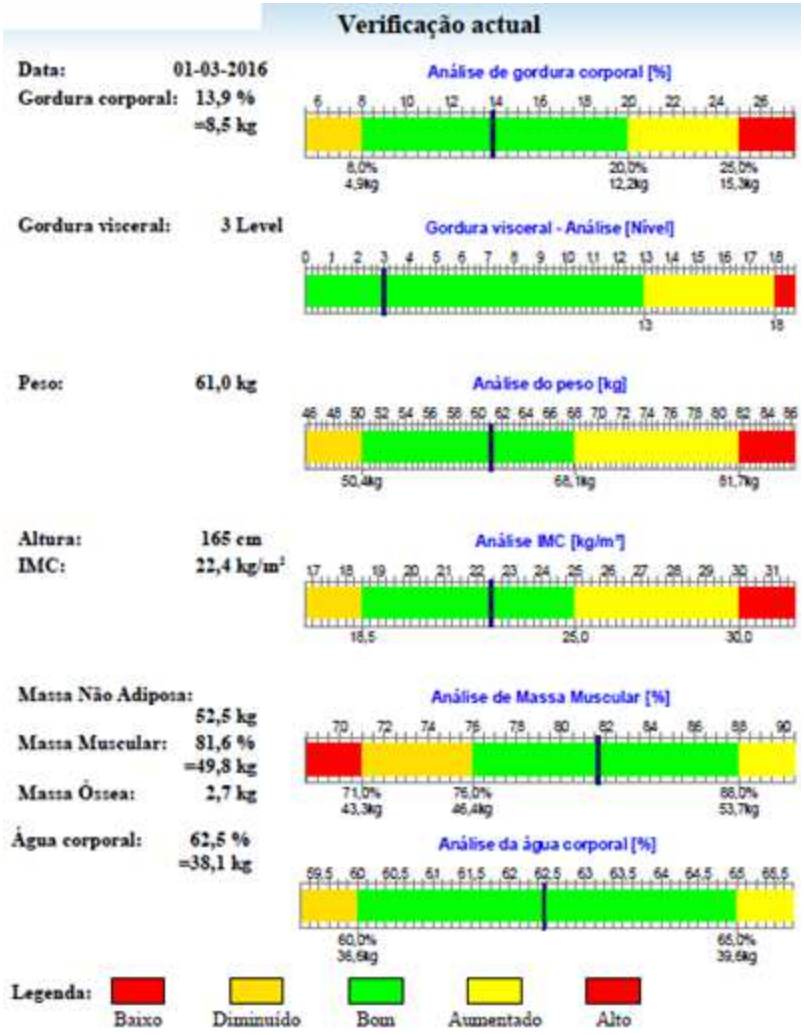


Avaliação nº2

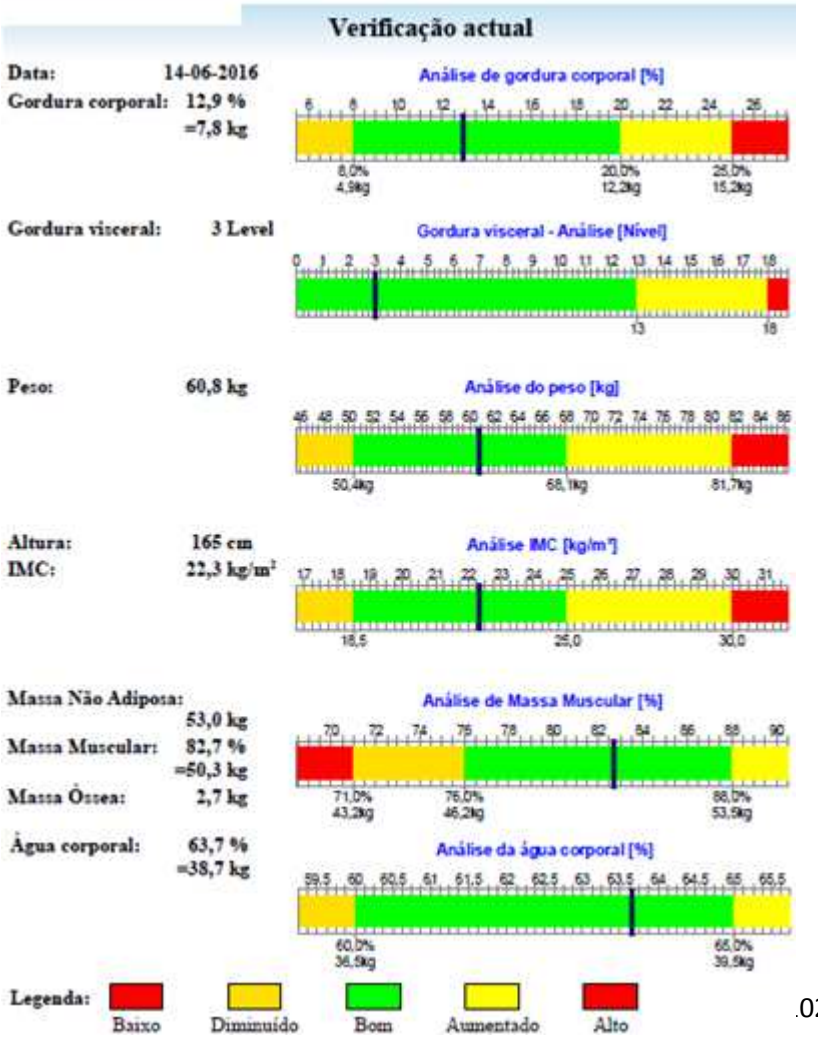


Individuo E

Avaliação nº1

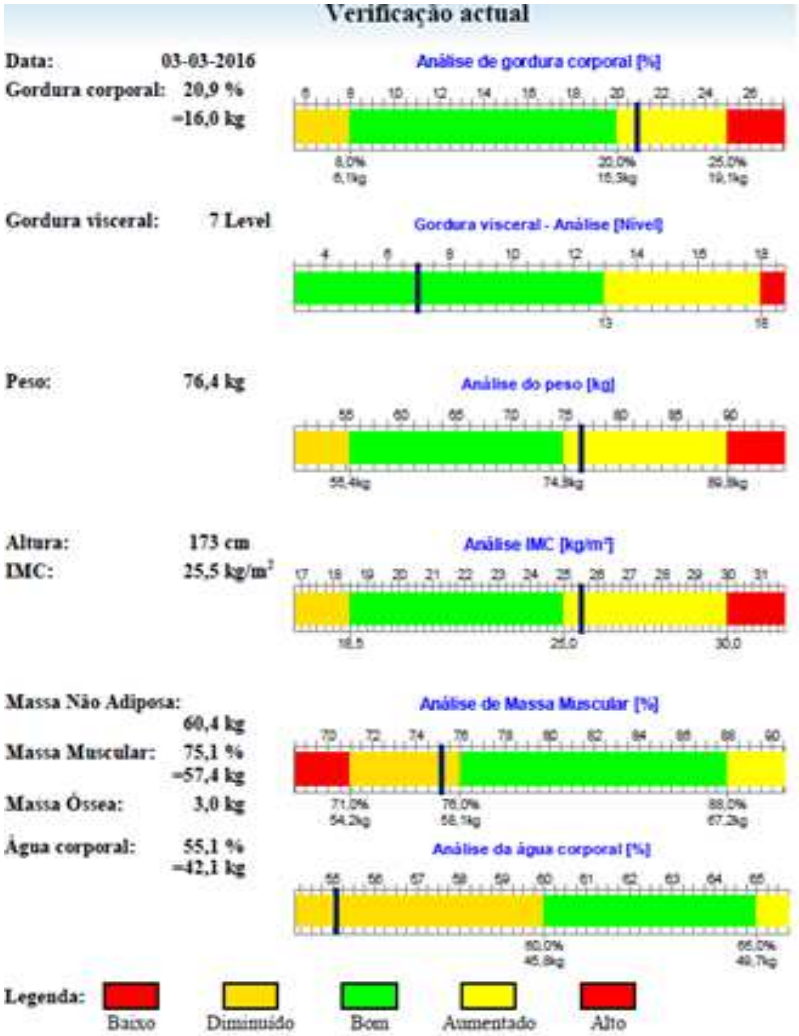


Avaliação nº2

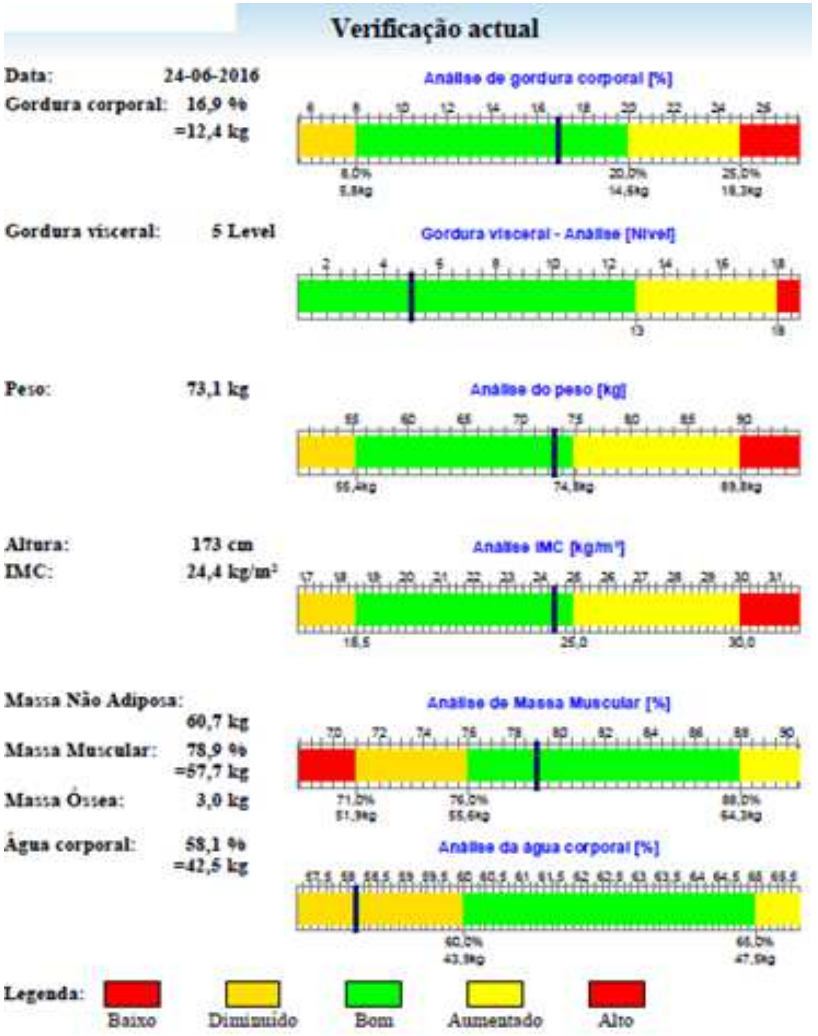


Individuo F

Avaliação nº1

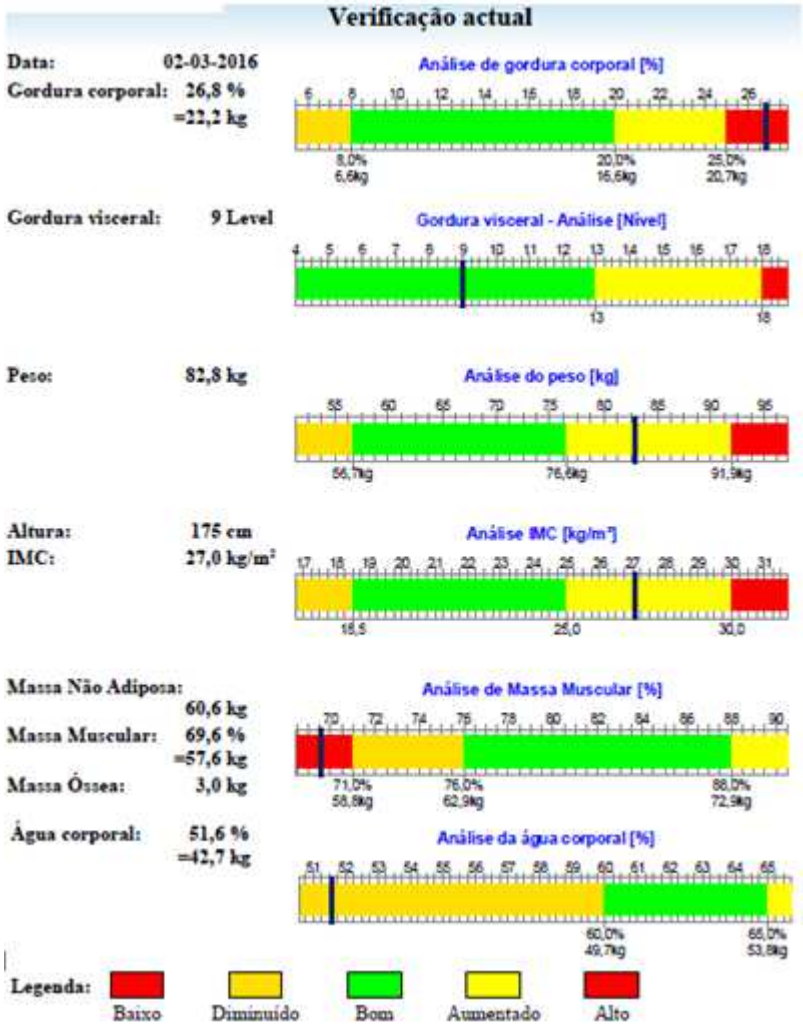
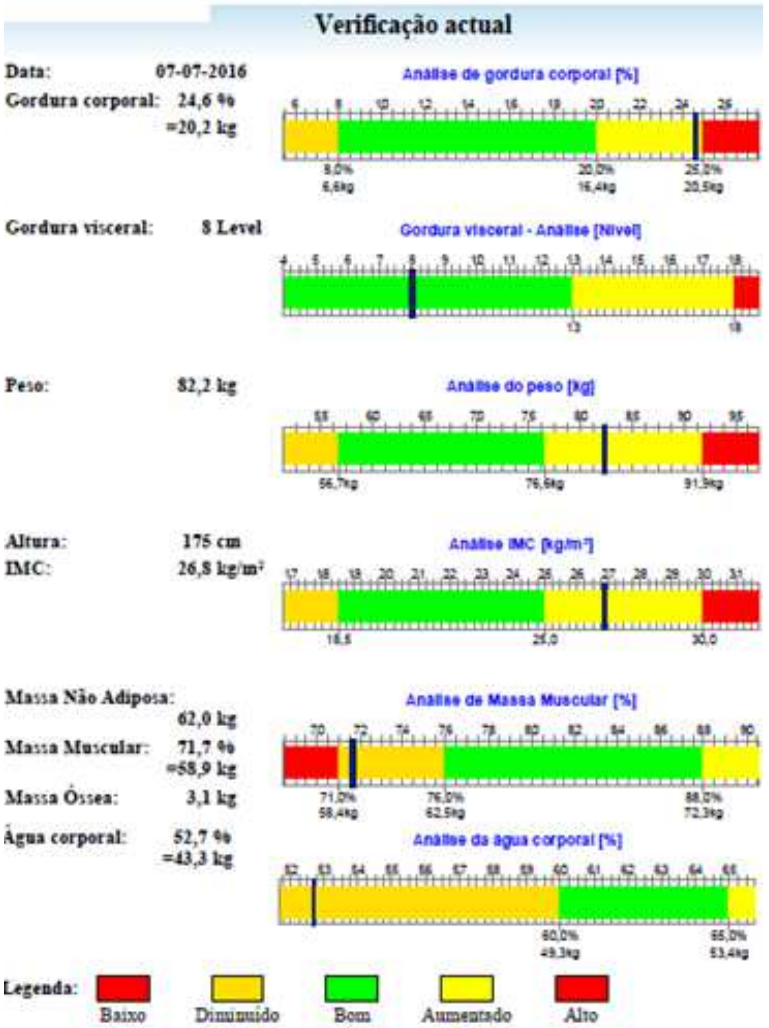


Avaliação nº2



Individuo G

Avaliação nº1



Avaliação nº2