



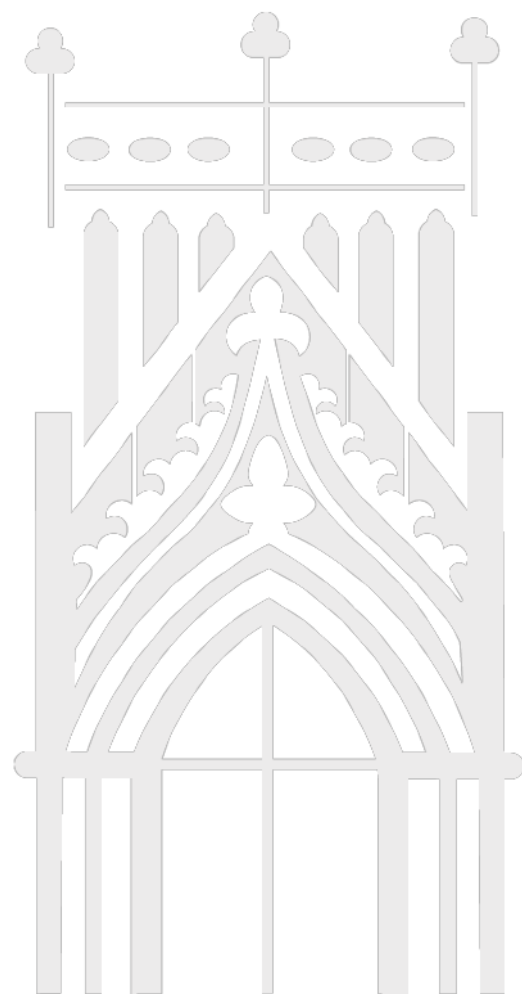
IPG Politécnico
|da|Guarda
Polytechnic
of Guarda

Mestrado em Ciências do Desporto
Desportos de Academia

Estágio Profissionalizante.
FFitness Club – Tondela

Rafael Coimbra Nunes

dezembro | 2018



Escola Superior de
Educação, Comunicação
e Desporto



Instituto Politécnico da Guarda
Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto.

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE

Relatório de estágio profissionalizante apresentado ao Instituto Politécnico da Guarda, com vista à obtenção do grau de Mestre em Ciências do Desporto – Especialização Desportos de Academia.

Orientador: Professor Doutor Faber Sérgio Bastos Martins

Rafael Coimbra Nunes

Guarda, 2018

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO



Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto (ESECD)

Diretor da ESECD: Professor Doutor Pedro José Arrifano Tadeu.

Diretora de curso: Professora Doutora Carolina Julia Félix Vila Chã.

Docente orientador: Professor Doutor Faber Sérgio Bastos Martins.

Instituição Acolhedora do Estágio

Instituição: FFitness Club – Tondela.

Supervisor: Sandrina Flor da Cruz Magalhães Ferreira Aguiar. Título profissional de técnico/a de exercício físico nº24402

Âmbito de Intervenção: Desportos de Academia.

População Alvo: Clientes do FFitness Club – Tondela.

Funções: Técnico de Exercício Físico (Estagiário).

Data de início e finalização: outubro de 2016 a junho de 2017.

Estagiário

Nome do Estagiário: Rafael Coimbra Nunes.

Nº do aluno: 5007529.

Curso: Ciências do Desporto.

Grau: Mestre.

RESUMO

O presente relatório surge no âmbito da realização do Estágio Profissionalizante do curso de Mestrado em Ciências do Desporto, Especialização - Desportos de Academia, da Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto do Instituto Politécnico da Guarda, orientado pelo Professor Doutor Faber Martins.

O estágio teve como entidade acolhedora o FFitness Club – Tondela, sendo supervisionado, no local, pela Mestre Sandrina Aguiar. Ao longo dos 9 meses de estágio, pretendeu-se adquirir o máximo de conhecimento ao nível do trabalho realizado na sala de exercício, ao nível do planeamento, orientação e avaliação das diferentes sessões de treino, para distintos tipos de população.

Na área do treino personalizado, foi realizado um estudo com o objetivo de analisar o comportamento dos diferentes parâmetros antropométricos, fisiológicos e do perfil lipídico em sujeitos de diferentes géneros e *status* de treino, em resposta à periodização do treino de força e do treino intervalado de alta intensidade. Em linha de convergência com o postulado na literatura, as sessões de treino resistido e treino aeróbio intervalado intensivo modulam as capacidades solicitadas, de forma a melhorar o rendimento, sendo este mais pronunciado quando o sujeito se encontrava num *status* de treino inferior.

Importa ressaltar, que os resultados obtidos com os sujeitos intervenientes no estudo são significativamente melhores e mais consistentes que os resultados obtidos por os restantes clientes do ginásio, que não tiveram um acompanhamento tão efetivo. No entanto, o aspeto preponderante acontece relativamente ao estado de treino dos sujeitos como mencionado no parágrafo anterior.

PALAVRAS CHAVE: FFitness Club – Tondela, Treino Resistido, Treino Intervalado de Alta Intensidade.

ABSTRACT

This report is presented in the framework of the Professional Internship of the Master's Degree in Sports Sciences, Specialization - Sports Academy, Higher School of Education, Communication and Sports of the Polytechnic Institute of Guarda, guided by Professor Faber Martins.

The internship was hosted by FFitness Club - Tondela, supervised on the spot by Master Sandrina Aguiar. During the 9-month internship, it was intended to acquire the maximum knowledge on the level of work performed in the Cardio-Bodybuilding room, in the planning, orientation and evaluation of the different training sessions, for different types of population.

In personalized training area, a study was carried out to analyze the behavior of the different anthropometric, physiological and lipid profile parameters in subjects of different genders and training status, in response to periodization of resistance training and interval training intensity. In agreement with the postulate, resistance training sessions and intensive interval aerobic training vary the ability to increase performance, and this becomes more meaningful when the subject stands in the opposing end of the training status.

It should be noted that the obtained results with the subjects involved in the study are significantly better and more consistent than the results obtained by the other gym clients, who did not have such effective follow-up. However, the preponderant aspect happens regarding the training status of the subjects as mentioned in the previous paragraph.

KEYWORDS: FFitness Club – Tondela, Resistance Training, High Intensity Interval Training.

ABREVIATURAS

ACSM - American College of Sports Medicine

AIT - Aerobic Interval Training

ATP - Trifosfato de Adenosina

DED - Dispêndio Energético Diário

EPOC - Excess Post Exercise Oxygen Consumption

ETA - Efeito Térmico dos Alimentos

ETAf - Efeito Térmico da Atividade Física

F_{máx} - Força Máxima

HDL - High Density Lipoproteins

HIIT - Treino Intervalado de Alta Intensidade

IARC - International Agency of Research on Cancer

IMC - Índice de Massa Muscular

LDL - Low Density Lipoproteins

NASM - National Academy of Sports Medicine

NSCA - National Strength and Conditioning Association

PURE - Prospective Urban Rural Epidemiology

RM - Repetição Máxima

SIT - Sprint Interval Training

TCIM - Treino Contínuo de Intensidade Moderada

TMR - Taxa de Metabolismo de Repouso

TPF - Taxa de Produção de Força

VO_{2 máx} - Consumo Máximo de Oxigénio

ÍNDICE GERAL

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
ABREVIATURAS	IX
Introdução	1
CAPÍTULO I – Caracterização do local de estágio	5
1. Caracterização dos Recursos	7
1.1 Recursos Espaciais	7
1.1.1 Receção	7
1.1.2 Salas de exercício	8
1.1.3 Sala Zen.....	8
1.1.4 Sala de Indoor Cycling.....	9
1.1.5 Sala de Aulas de Grupo.....	9
1.1.6 Sala de Avaliação Física	9
1.1.7 Balneários.....	10
1.2 Recursos materiais.....	10
1.3 Recursos temporais	11
1.4 Recursos humanos.....	11
1.5 Público alvo.....	11
CAPÍTULO II – Processo de estágio	15
1. Definição de objetivos.....	17
1.1 Enumeração dos objetivos para cada fase do estágio.....	17
1.1.1 Objetivos gerais.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2. Descrição e reflexão das atividades desenvolvidas	18
2.1 Aulas de grupo	19
2.1.1 Comunicação, instrução e representação.....	20
2.1.2 Música	20
2.1.3 Alunos(as) novos(as).....	21
2.1.4 Formas de controlar a intensidade do esforço.....	22
2.2 Indoor Cycling.....	22
2.2.1 A bicicleta	23
2.2.2 Posições do corpo e das mãos	25

2.2.3	Regras de conservação e material	26
2.2.4	Estrutura da aula de Indoor Cycling.....	28
2.2.5	Técnicas, cadência e carga	28
2.2.6	Periodização das aulas de Indoor Cycling.....	30
2.3	FFitness Pump.....	32
2.3.1	Estrutura da aula de FFitness Pump	32
2.4	Sala de exercício	34
3.	Revisão da Literatura	36
3.1	Periodização	36
3.1.1	Periodização Linear.....	37
3.1.2	Periodização Não Linear	38
3.2	O Treino da Força	39
3.2.1	O Treino da Força e seus Benefícios.....	41
3.2.2	O Treino da Força na Melhoria da Composição Corporal	42
3.2.3	Formas de Manifestação da Força.....	45
3.2.4	Métodos de Treino da Força.....	46
3.3	Treino Intervalado de Alta Intensidade.....	47
	CAPÍTULO III – Estudo de caso.....	51
1.	Resumo.....	53
2.	Introdução.....	54
3.	Material e Métodos	55
3.1	Caracterização da Amostra.....	55
3.2	Protocolo Experimental.....	55
3.3	Registo Fotográfico e Avaliação Postural Estática	56
3.4	Determinação das Variáveis Antropométricas	56
3.5.	Variáveis Hemodinâmicas.....	56
3.6	Variáveis Sanguíneas (Triglicéridos, Colesterol) e Hemograma	57
3.7	Condição Cardiorrespiratória Avaliação da Potência Aeróbia Máxima (VO ₂ máx)	57
3.8	Força e Resistência Muscular.....	57
3.8.1	Teste de Força Dinâmica.....	57
3.8.2	Teste de Força Estática.....	57
3.8.3	Teste de Resistência Dinâmica.....	57
3.8.4	Teste de Flexões e Extensões de Braços	57
3.8.5	Teste de Abdominais Parciais	58
3.9	Análise do Agachamento	58
3.10	Agilidade	58

3.10.1 Davies Test (NASM, 2012).....	58
3.10.2 Shark Skill Test (NASM, 2012).....	58
4. Apresentação dos Resultados	58
4.1.1 Massa Corporal e Índice de Massa Corporal.....	58
4.1.2 Perímetro Abdominal, Perímetro da Cintura, Anca e relação Cintura-Anca.	59
4.1.3 Percentagem de Massa Adiposa	62
4.2 Aptidão Cardiorrespiratória.....	63
4.3 Força e Resistência Muscular.....	63
4.3.1 Resistência Muscular Dinâmica	63
4.3.2 Flexões de Braços.....	64
4.3.3 Força de Preensão Manual	65
4.3.4 Estimativa de 1RM.....	65
4.4 Perfil Lipídico	70
4.5 Análise Agachamento	72
5. Discussão.....	73
5.1 Perfil Antropométrico e Aptidão Cardiorrespiratória	73
5.2 Incremento da Força Máxima	77
5.3 Perfil Lipídico	81
5.4 Agachamento.....	82
6. Conclusão.....	84
CAPÍTULO IV – Conclusão geral	87
1. Conclusão geral	89
Referências Bibliográficas	91
Anexos	111
Anexo B - Exercícios FFFitness Pump	115
Anexo C – Tabela movimentos (exemplo).....	129
Anexo D – Ficha de Avaliação Física – Ginásio FFFitness	131
Anexo E – Plano de treino.....	133
Anexo F – Relatório de Avaliação Física Inicial	135
Anexo G – Relatório de Avaliação Física Comparativo	143
Anexo H – Tabela de resultados – Sujeito A	151
Anexo I – Tabela de resultados – Sujeito B	155

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Logotipo FFitness Club – Tondela	7
Figura 2 - Receção FFitness Club - Tondela.....	7
Figura 3 – Área de cardio.....	8
Figura 4 – Área máquinas de musculação.....	8
Figura 5 - Sala Zen.....	8
Figura 6 – Sala de Cycling	9
Figura 7 – Sala de aulas de grupo	9
Figura 8 – Sala de avaliação física.....	9
Figura 9 - Balneário feminino	10
Figura 10 - Balneário masculino	10
Figura 11 – Organograma do FFitness Club	11
Figura 12 – Organograma clientes Ginásio FFitness Club - Tondela	13
Figura 13 – Aulas de Indoor Cycling e FFitness Pump	19
Figura 14 – Edição musical no programa MixMeister.....	21
Figura 15 – Bicicleta de Indoor Cycling	23
Figura 16 – Ajuste da altura do selim	23
Figura 17 – Ajuste da distância do selim ao volante.....	24
Figura 18 – Ajuste da altura do volante.	24
Figura 19 – Ajuste da fivela dos pedais	24
Figura 20 – Colocação dos pés nos pedais.....	24
Figura 21 - Sentado – terreno plano e inclinado	25
Figura 22 - Em pé – terreno inclinado.....	25
Figura 23 - Em pé – terreno plano.....	25
Figura 24 – Diferentes posições das mãos no guiador	26
Figura 25 - Toalha.....	26
Figura 26 – Garrafa de água.....	27
Figura 27 – Calções almofadados	27
Figura 28 – Calçado e encaixe	27
Figura 29 - Cardíofrequencímetro.....	28

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Número de aulas realizadas em cada uma das quatro fases.	19
Tabela 2 – Escala de Borg vs. Frequência Cardíaca.	22
Tabela 3 – Técnicas, cadência e carga.	29
Tabela 4 – Denominação das aulas de Indoor Cycling consoante o esforço.....	30
Tabela 5 – Plano de aula de Indoor Cycling.	31
Tabela 6 – Sequência de exercícios da aula de FFitness Pump.....	33
Tabela 7 – Plano de aula de FFitness Pump – Faixa de ombro.....	34
Tabela 8 - Linhas orientadoras para o desenvolvimento da força e da resistência muscular (adaptado de NSCA, 1994; CAMD, 1995; 1998; Surgeon General's, 1996; Westcott, 1996)....	35
Tabela 9 – Hipertrofia Muscular – Tabela síntese: A % de 1RM, nº de séries, nº de repetições, velocidade de execução e intervalos de repouso.....	44
Tabela 10 – Características da Amostra.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Massa Corporal	59
Gráfico 2 – Índice de Massa Corporal.....	59
Gráfico 3 – Perímetro Abdominal.....	60
Gráfico 4 – Perímetro da Cintura	61
Gráfico 5 – Perímetro da Anca.....	61
Gráfico 6 – Relação Cintura - Anca	62
Gráfico 7 – Percentagem de Massa Adiposa.....	62
Gráfico 8 – Aptidão Cardiorespiratória - VO ₂ máx	63
Gráfico 9 – Resistência Muscular Dinâmica.....	64
Gráfico 10 – Flexões de Braços	64
Gráfico 11 – Força de Preensão Manual	65
Gráfico 12 – Estimativa de 1RM Agachamento	66
Gráfico 13 - Estimativa de 1RM Supino com Barra	67
Gráfico 14 - Estimativa de 1RM Peso Morto.....	67
Gráfico 15 - Estimativa de 1RM Flexão do Joelho	68
Gráfico 16 - Estimativa de 1RM Extensão do Joelho	68
Gráfico 17 - Estimativa de 1RM Remada na Máquina	69
Gráfico 18 - Estimativa de 1RM Puxador Alto.....	69
Gráfico 19 – Estimativa de 1RM Supino na Máquina	70
Gráfico 20 – Estimativa de 1RM Puxador Alto na Máquina	70
Gráfico 21 - Triglicéridos.....	71
Gráfico 22 – Colesterol Total.....	71
Gráfico 23 - Frequência Cardíaca de Repouso.....	72
Gráfico 24 – Agachamento – Ângulo da Bacia.....	72
Gráfico 25 - Agachamento – Ângulo do Joelho.....	73

Introdução

1. Introdução

A elaboração deste relatório surge no âmbito da conclusão do estágio de natureza profissionalizante constituinte do plano curricular do 2ª ano, do curso de Mestrado em Ciências do Desporto, Especialização – Desportos de Academia, do Instituto Politécnico da Guarda. O estágio foi desenvolvido no ginásio FFitness Club – Tondela, procurando assumir, como estagiário, a função de Técnico de Exercício Físico, em coerência com o artigo 7.º da Lei n.º39/2012 de 28 de Agosto que, segundo a mesma, o Técnico de Exercício Físico desempenha, entre outras, as seguintes funções:

- a) Planear e prescrever aos utentes, sob coordenação e supervisão do DT, as atividades desportivas na área da manutenção da condição física (*fitness*);
- b) Orientar e conduzir tecnicamente, no âmbito do funcionamento das instalações desportivas, as atividades desportivas na área da manutenção da condição física (*fitness*) nelas desenvolvidas;
- c) Avaliar a qualidade dos serviços prestados, bem como propor ou implementar medidas visando a melhoria dessa qualidade;
- d) Colaborar na luta contra a dopagem no desporto.

A escolha do local de estágio teve em consideração a proximidade geográfica que o mesmo tem com o meu local de habitação, assim como o prestígio que a instituição representa no local.

Durante o estágio, pretendeu-se não só seguir as funções do Técnico de Exercício Físico, em sala de exercício, mas também perceber desde logo o contexto e a população em que nos inseríamos. Todo o trabalho desenvolvido ao longo do estágio foi em busca de uma integração em contexto laboral e uma vivência da realidade profissional numa dimensão de observação, ação, reflexão, investigação e formação, promovendo uma articulação entre o processo educativo e o mundo do trabalho, facilitando, desse modo, a transição de um para o outro. Durante o estágio o trabalho foi desenvolvido ao nível da sala de exercício e aulas de grupo, mais concretamente as aulas de FCycling e FPump.

A estrutura do presente relatório inclui a sua divisão em quatro capítulos, podendo encontrar no capítulo III um estudo de caso.

CAPÍTULO I – Caracterização do local de estágio

1. Caracterização dos Recursos

1.1 Recursos Espaciais

O estágio decorreu no ginásio FFitness Club – Tondela ao nível da sala de exercício e aulas de grupo (Indoor Cycling e Fitness Pump). Este situa-se em Tondela na Urbanização Bela Vista It5 R/c fte, junto ao Hotel Severino José e Complexo Desportivo João Cardoso.



Figura 1 – Logotipo FFitness Club – Tondela

Inicialmente, o FFitness Club Tondela surgiu como ginásio para mulheres, FFitness Woman & Spa, em 3 de janeiro de 2011. Após um ano nesse conceito, percebeu-se que não era o suficiente, e face a uma procura manifestada, evoluiu para outros segmentos surgindo o então FFitness Club – Tondela em 3 de março de 2012 com mais 3 salas e direcionado também para homens.

1.1.1 Receção

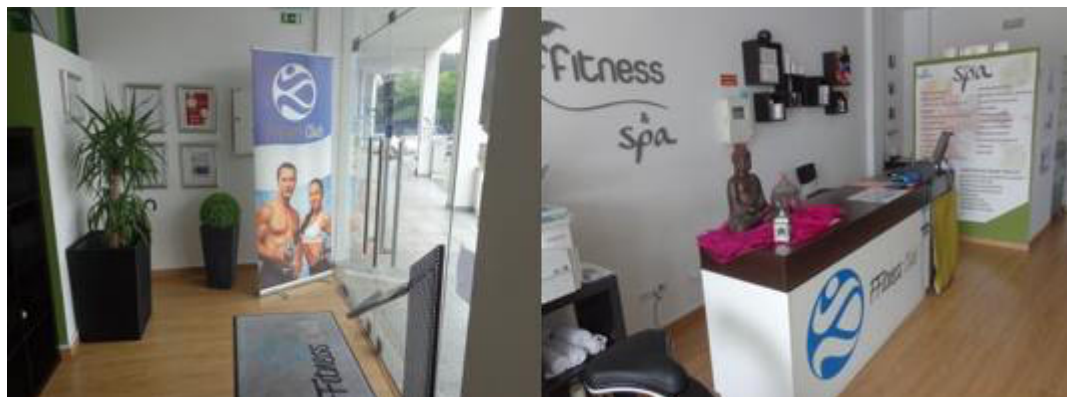


Figura 2 - Receção FFitness Club - Tondela

Na receção, figura 2, são feitos os registos de entrada dos clientes, assim como o esclarecimento de todas as dúvidas.

1.1.2 Salas de exercício



Figura 3 – Área de cardio



Figura 4 – Área máquinas de musculação

As salas de exercício, figura 3 e 4, são compostas por máquinas de Cardio e Musculação para os diferentes grupos musculares.

1.1.3 Sala Zen



Figura 5 - Sala Zen

A sala Zen, figura 5, através da sua decoração transmite uma sensação de ternura e bem-estar. O local onde se pratica Yog e Pilates.

1.1.4 Sala de Indoor Cycling



Figura 6 – Sala de Cycling

Sala única e exclusivamente para a prática de Cycling (figura 6).

1.1.5 Sala de Aulas de Grupo



Figura 7 – Sala de aulas de grupo

Sala de maiores dimensões do ginásio, onde se realizam aulas de Gap, Abs, Zumba, Aerolocal, Fitness Power, Fitness Pump, Jump, Piloxing e Xco (figura 7).

1.1.6 Sala de Avaliação Física

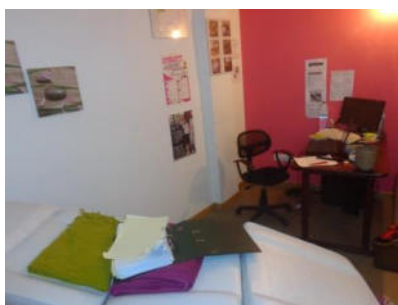


Figura 8 – Sala de avaliação física

Sala de pequenas dimensões (figura 8) onde o cliente é sujeito a uma pequena anamnese e avaliação física, através da medição de perímetro e pregas. O cliente é ainda sujeito a um teste laboratorial de bioimpedância do qual são extraídos diversos valores (% massa adiposa, por ex).

1.1.7 Balneários



Figura 9 - Balneário feminino



Figura 10 - Balneário masculino

Ambos os balneários, masculinos e femininos (figura 9 e 10), têm como principal finalidade o cliente equipar/desequipar e tomar banho no final das sessões no ginásio.

1.2 Recursos materiais

O FFitness Club – Tondela tem um conjunto de infra-estruturas e materiais de qualidade que permitem aos seus clientes alcançar os seus objetivos. Neste seguimento apresentamos no anexo A todo o conjunto de materiais das salas de exercício, sala de Indoor Cycling e sala de avaliações físicas. Todo o material apresenta-se preservado, em muito bom estado.

1.3 Recursos temporais

O ginásio FFitness Club – Tondela encontra-se aberto de segunda a sexta-feira entre as 9h30m e as 21h30m e aos Sábados das 9h30 às 19h. Encerra aos Domingos.

1.4 Recursos humanos

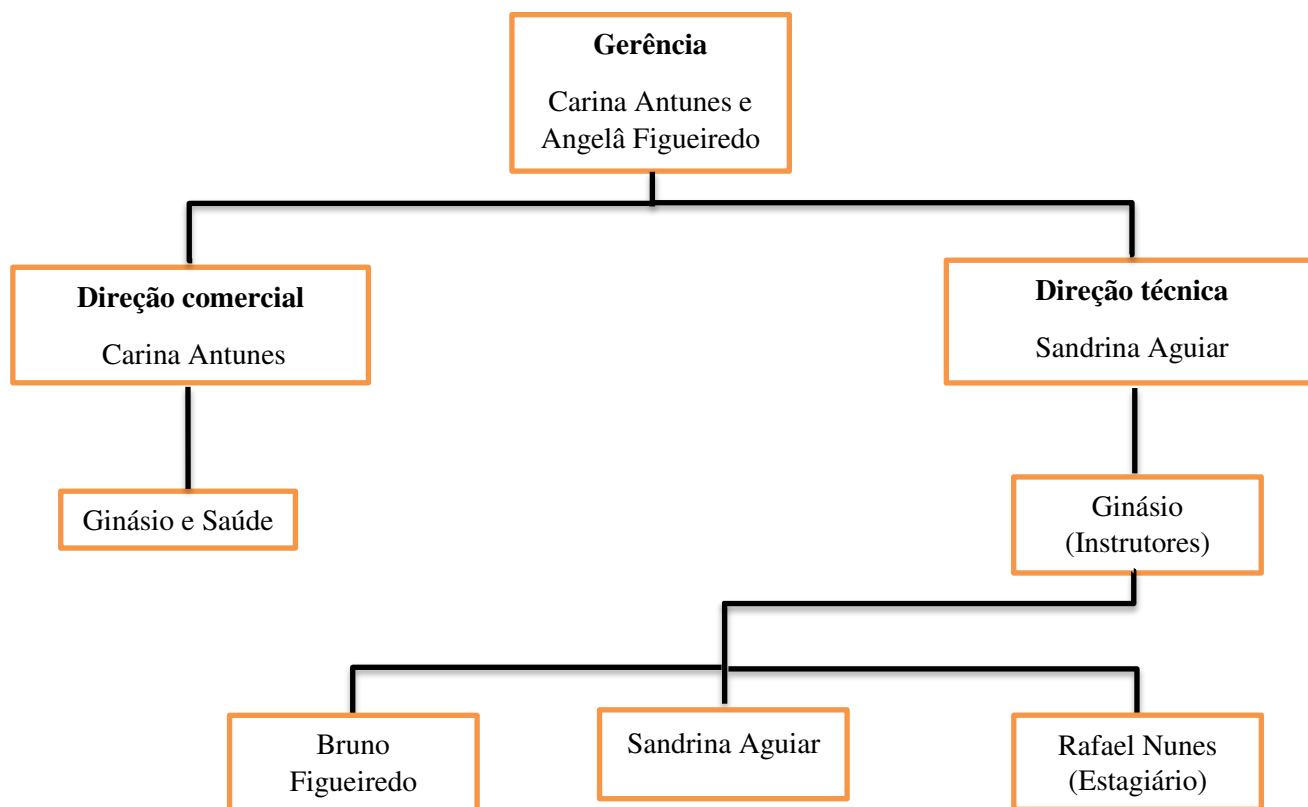


Figura 11 – Organograma do FFitness Club

1.5 Público alvo

No Ginásio FFitness Club – Tondela o público alvo é bastante heterogénio relativamente à faixa etária e local de residência, uma vez que a cidade de Tondela é extremamente desenvolvida no setor empresarial o que faz com que apresente pessoas de diferentes distritos do país. Relativamente ao género, tanto na sala de musculação como nas aulas de grupo o género que predomina é o feminino.

A figura 12 representa de forma esquemática o público inscrito no Ginásio FFitness Club – Tondela.

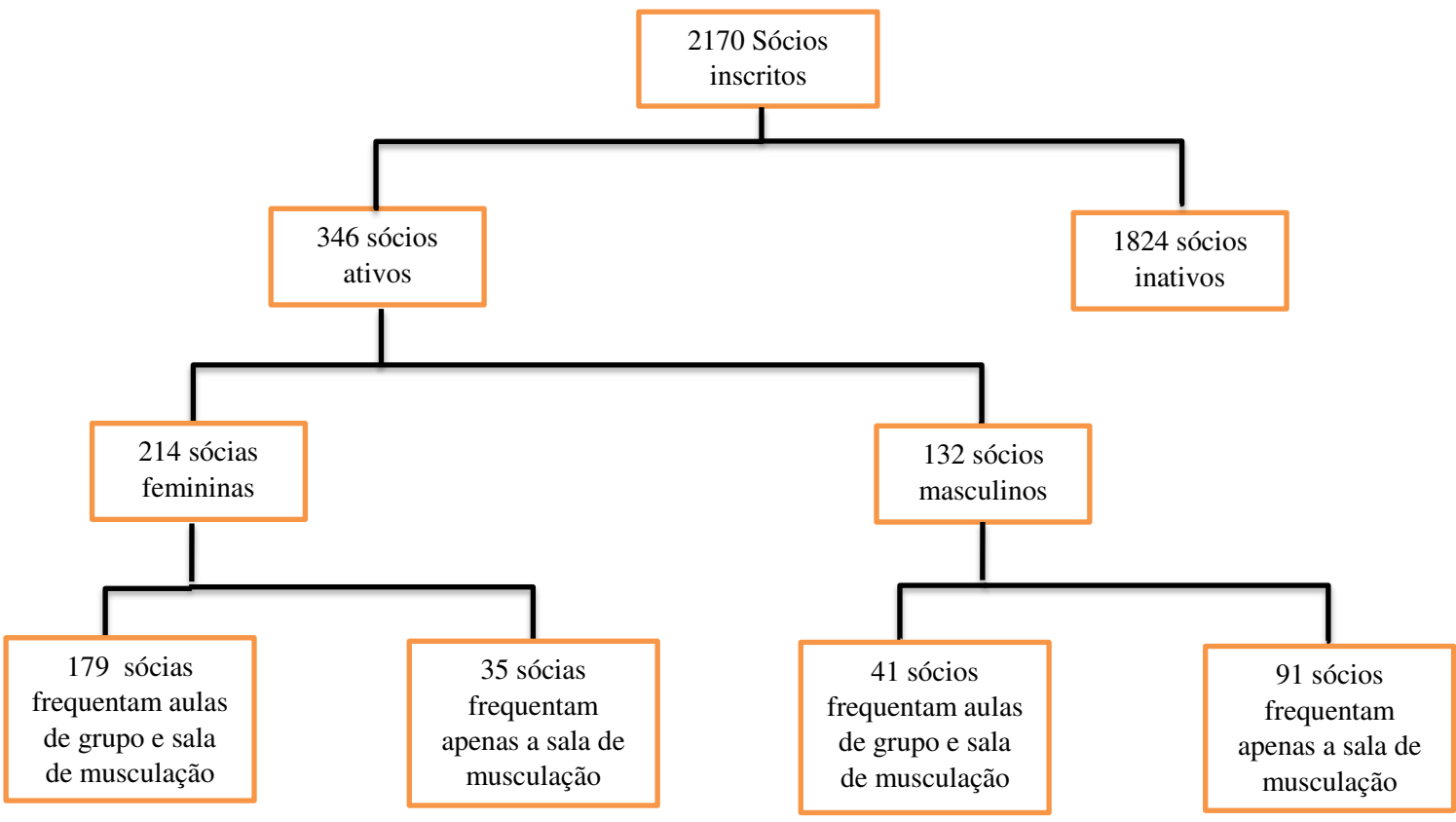


Figura 12 – Organograma clientes Ginásio FFitness Club - Tondela

CAPÍTULO II – Processo de estágio

1. Definição de objetivos

Pretende-se durante um estágio que se desenvolvam competências de carácter com uma dimensão mais prática; executar as tarefas profissionais, demonstrando, em situações próprias, capacidade individual de concretização ao nível do diagnóstico, planeamento, condução e avaliação das atividades e, teórica; ao problematizar interpretativamente os fundamentos teóricos da profissão em causa, numa visão profunda da sua natureza, aos diferentes níveis.

Neste enquadramento, no início do processo de estágio, foram definidos objetivos para o estagiário de forma a considerar a sua integração na equipa técnica do ginásio. Assim, foram definidos os seguintes objetivos globais:

- Mobilizar e fazer uso de todo o conhecimento adquirido ao longo do curso, estabelecendo uma ponte entre a teoria e a prática;
- Desenvolver a atuação prática na área da sala de exercício;
- Procurar ter uma atitude crítica sobre todos os assuntos abordados no estágio, de modo a adquirir novos conhecimentos com os profissionais da entidade acolhedora;
- Estabelecer um contacto positivo com a realidade, de modo a que as competências sejam reconhecidas, facilitando assim a inserção no mercado de trabalho.

1.1 Enumeração dos objetivos para cada fase do estágio

1.1.1 Objetivos gerais

1.1.1.1 Fase de integração e planeamento

- Compreender a organização estrutural e funcional da entidade acolhedora;
- Perceber quais os tipos de metodologias usadas pela entidade (observação);
- Estabelecer relações pessoais e profissionais com os técnicos do ginásio;
- Procurar perceber que tipo de população frequenta o ginásio;
- Criar uma certa empatia com todas as pessoas que frequentam o ginásio.

1.1.1.2 Fase de intervenção

- Realizar avaliações físicas de forma autónoma aos clientes do ginásio;
- Acompanhar os clientes do ginásio durante as suas sessões de treino;
- Ser capaz de trabalhar com o “programa informático” do ginásio;
- Usar as metodologias do ginásio;
- Ministras aulas de grupo;
- Criar um ambiente agradável durante o treino;
- Ser autónomo o quanto possível refletindo sobre as prestações.

1.1.1.3 Fase de conclusão e avaliação

- Fazer um balanço de toda a prestação enquanto estagiário;
- Perceber se os objetivos propostos foram alcançados.

1.1.2 Objetivos específicos

1.1.2.1 Fase de integração e planeamento

- Levantamento dos recursos humanos, espaciais, temporais e materiais do ginásio;
- Observar as sessões ministradas por outros profissionais do ginásio;
- Conhecer a população alvo que existe através do tipo de treino, interações que realizam e perceber que objetivos pretendem (objetivos bio/fisiológicos, psicológicos, sociológicos);
- Interagir com o cliente.

1.1.2.2 Fase de intervenção

- Realização da anamnese ao cliente;
- Medição de pregas e perímetros;
- Extração de dados da balança de bioimpedância;
- Introdução dos dados no programa para enviar para o cliente;
- Participação no atingir dos objetivos dos clientes (por ex. Diminuição da % massa adiposa);
- Ministras aulas de Fitness Pump e Indoor Cycling;
- Conduzir sessões de treino através de fichas “tipo” do ginásio;
- Correção de postura nos exercícios (componentes críticas);
- Realizar um estudo de caso na área do treino personalizado.

1.1.2.3 Fase de conclusão e avaliação

- Comparação de valores (pregas, perímetros, percentagens) do cliente de forma a perceber se os objetivos foram atingidos e, consequentemente, se o trabalho realizado teve repercussões positivas.

2. Descrição e reflexão das atividades desenvolvidas

Durante o estágio todas as funções desempenhadas enquanto Técnico de Exercício Físico, quer como instrutor da sala de exercício quer como instrutor de aulas de grupo, tiveram sempre a supervisão e orientação da Diretora Técnica do FFitness Club – Tondela.

2.1 Aulas de grupo

Relativamente às aulas de grupo, mais concretamente no Indoor Cycling e FFitness Pump (figura 13), estou convicto que o sucesso destas depende fortemente do conhecimento que o instrutor tem no planeamento assim como a capacidade de empatia e motivação que cria com a turma. Durante o estágio, numa fase inicial, procurei realizar observações participativas e não participativas para começar a perceber a dinâmica de cada modalidade. O facto de ambas as modalidades terem sido abordadas durante o primeiro ano de Mestrado facilitou a minha integração, ainda que, a minha função como estagiário tenha passado por quatro fases:

- 1ª - Realizar as aulas junto dos clientes;
- 2ª - Fazer “sombra” junto da Professora Sandrina Aguiar;
- 3ª - Dar uma faixa ou mais faixas da aula;
- 4ª - Ministrasr uma aula completa.

A tabela 2 apresenta a distribuição numérica das diferentes fases.

Tabela 1 – Número de aulas realizadas em cada uma das quatro fases.

	Indoor Cycling	FFitness Pump
1ª Fase	9	10
2ª Fase	15	15
3ª Fase	8	7
4ª Fase	15	12
Total de aulas	47	44

Em cada uma das aulas realizadas tive sempre a preocupação de ser o primeiro a chegar à sala, cerca de 10 minutos antes, verificando o equipamento disponível para a aula (barras, discos, bicicletas, colunas e tablet) e o último a sair, discutindo e esclarecendo as diferentes dúvidas e, privando com a turma fora do contexto da aula.

A estrutura de cada uma das aulas foi sempre explicada numa fase inicial, explicando e recorrendo à instrução e demonstração ao longo das diferentes faixas.



Figura 13 – Aulas de Indoor Cycling e FFitness Pump

2.1.1 Comunicação, instrução e representação

Para além do planeamento a capacidade de motivação e empatia é sem dúvida um elemento fundamental para o sucesso das aulas de grupo e remete-nos para a importância da capacidade da liderança, comunicação, instrução e representação, todas elas associadas fortemente à música.

Segundo a Les Mills Internacional (1999) a razão principal para se comunicar é criar um relacionamento positivo com os participantes – a comunicação cria a relação, referindo as seguintes estratégias de comunicação: i) postura do corpo; ii) tensão muscular; iii) expressões faciais; iv) controlo da respiração; v) tonalidade; vi) ritmo e vii) volume.

O ser humano é um ser social, tendo constantemente a necessidade de comunicar entre si. Para uma comunicação eficaz durante as aulas de grupo procurei utilizar duas formas de comunicação: a **comunicação verbal**, que é realizada através das palavras, e a **comunicação não verbal**, que diz respeito às expressões corporais, gestuais e faciais, a postura, entre outras. Ambas as formas de comunicação são essenciais para que a mensagem passada do emissor para o recetor seja eficaz.

Durante as aulas procurei que todos os sons, palavras e frases comunicassem a perceção do movimento de forma clara e objetiva, através de imagens, analogias, palavras emotivas e instruções visuais, com o objetivo de todo o vocabulário girar mais à volta do “sentir” e menos do “pensar” facilitando desse modo a execução do gesto técnico e criando um ambiente extremamente positivo na aula. A forma como captava a turma em diferentes momentos das aulas era diferente, por exemplo: captar a atenção da turma para um momento em que pretendia que os (as) alunos(as) atingissem o seu esforço máximo era diferente da forma de captar a turma para a parte final do relaxamento. Assim, a projeção e tom da voz, a variedade de instruções, a postura/perfil, sinais/gestos e as expressões faciais (expressão de esforço/tranquilidade; fixar o olhar olhos nos olhos; sorriso), variavam de acordo com os diferentes momentos da aula.

Logo no início do estágio, através da observação participativa das aulas, conclui que o ensino deverá ser sempre positivo e encorajador, uma vez que os(as) alunos(as) reagem fortemente ao elogio, mas pelo contrário, ficam completamente desanimados com as críticas. Dessa forma, mesmo quando necessitei de realizar algumas correções técnicas utilizei o modelo CECE: C de Conectar; E de Elogiar; C de Corrigir; E de Elogiar.

2.1.2 Música

A música é um elemento muito importante em todas as atividades de grupo. Marca a velocidade de execução dos movimentos, tanto para o profissional como para o praticante, além de contribuir grande parte para a motivação.

Durante as aulas a música desempenha 2 papéis principais:

- Motivar e incentivar os praticantes;

- Determinar um ritmo de execução para as técnicas selecionadas.

Relativamente ao primeiro ponto a música pode expressar impressões, sentimentos e estados de animo, atribuindo-se a esta diversas qualidades, podendo ser: serena, excitante, tensa, angustiante ou misteriosa. Sendo a música um instrumento de trabalho, durante as aulas dei extremamente importância à escolha da mesma, procurando ter alguns cuidados: i) escolher a música de acordo com o público que tinha presente; ii) colocar vários estilos de música numa aula; iii) ter atenção ao volume da gravação e à qualidade da mesma; iv) escolher a música de acordo com o tipo de aula que dava; v) escolher músicas com as batidas bem marcadas; vi) escolher músicas fáceis de estudar, logo fáceis de instruir; vii) procurar sentir a música e o que podia simular com a mesma. Para ambas as aulas de grupo utilizei o programa de edição de música MixMeister (figura 14).

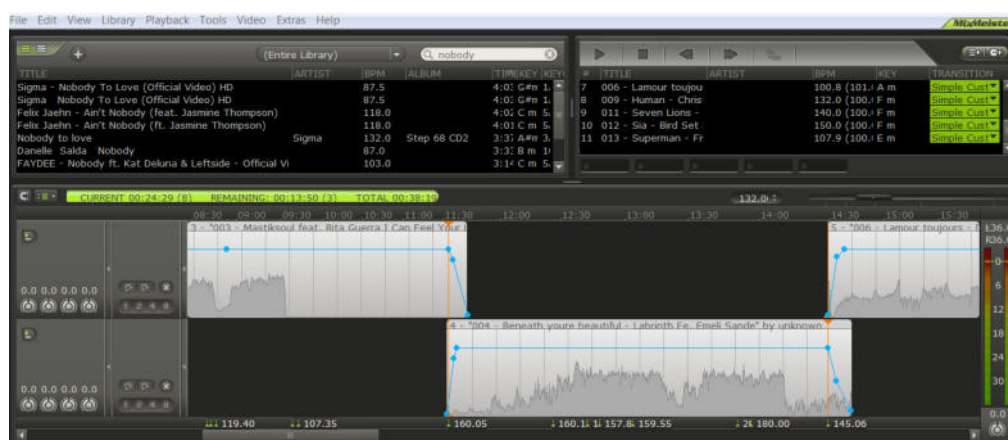


Figura 14 – Edição musical no programa MixMeister

2.1.3 Alunos(as) novos(as)

Uma das grandes preocupações que tive nas aulas de grupo foi a capacidade de fidelizar o(a) praticante à minha aula. Normalmente um(a) aluno(a) novo(a) sente-se tímido(a) e inseguro(a) por estar perante um ambiente novo, mais ainda se nunca praticou a modalidade. Tendo em conta estas particularidades procurava apresentar-me junto do(a) aluno(a), conecta-lo através do olhar, cumprimentá-lo e apresentar-me dizendo o meu nome. Posteriormente, seguia o seguinte protocolo:

- Falar sempre com o aluno no início da aula – Perceber se já tinha realizado alguma vez uma aula de grupo e fazer um breve enquadramento da modalidade;
- Ensinar a ajustar a bicicleta; Ensinar a montar o material necessário;
- Explicar os mecanismos da bicicleta; Explicar o montar/desmontar do material;
- Gerir as suas expectativas;
- Criar objetivos específicos;
- Fazer uma aula particular dentro da própria aula;
- Fazer comunicação constante com estes(as) a saber se está tudo bem;

- Se possível sair da bicicleta/palco e ir diretamente falar com eles(as);
- Explicar as respostas e as adaptações criadas pela aula;
- Explicar progressão normal na modalidade;
- Falar com o(a) aluno(a) no final;
- Comprometer para a próxima aula.

2.1.4 Formas de controlar a intensidade do esforço

A avaliação e caracterização da intensidade do esforço durante as aulas de grupo foi realizada através da frequência cardíaca visível no cardiofrequencímetro; da Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (Escala de Borg), desenvolvida para avaliar a intensidade do exercício com base na percepção imediata do esforço exigido (tabela 3); da ventilação (a forma como o(a) aluno(a) respira) e do teste da fala (a forma como o(a) aluno(a) consegue falar).

Tabela 2 – Escala de Borg vs. Frequência Cardíaca.

Escala de Borg	Apreciação verbal	Fcmáx	Zona alvo
1	Demasiado leve	55 a 65%	Aquecimento, regenerativa
2	Muito leve		
3	Leve	66 a 75%	Leve
4	Moderado	76 a 85%	Perda de gordura
5			
6	Intenso	86 a 95%	Supra limiar
7			
8	Muito intenso	96 a 100%	Capacidade máxima
9			
10			

2.2 Indoor Cycling

O Indoor Cycling surge na década de 80 através de Johnny Goldberg cujo lema era: “as pedaladas mais importantes que podes dar na tua vida são as que tu direcionas para ti próprio”. É uma aula de grupo, realizada em ginásios/health clubs, praticada sobre uma bicicleta estacionária (desenhada especialmente para a modalidade), que simula condições externas, como subidas e descidas acompanhadas de música ritmada (Macieira, 2009). A música para este tipo de aulas é utilizada para aumentar os índices de motivação e humor dos praticantes durante as várias porções da aula. Os praticantes são conduzidos por um instrutor, no entanto, cada participante vai gerindo

o seu próprio esforço, ajustando a resistência da bicicleta, em função da música, do cenário imaginário criado e das suas próprias capacidades.

Segundo Macieira (2009) o objetivo principal do Indoor Cycling é o aumento da resistência aeróbia com todos os benefícios que daí advém em termos de saúde e da resistência muscular dos membros inferiores. Pollock (1993) especifica esses benefícios como a melhoria da função cardiovascular e pulmonar, a promoção da resistência muscular, a melhoria do sistema circulatório, o controlo do peso corporal, da hipertensão e dos diabetes, e a redução do *stress*.

2.2.1 A bicicleta



Figura 15 – Bicicleta de Indoor Cycling

2.2.1.1 Ajustes da bicicleta

Ajuste da altura do selim - A altura do selim, figura 16, está diretamente relacionada com o comprimento dos membros inferiores do(a) aluno(a), mais especificamente da altura do trocanter maior do fémur até o solo. O método mais simples, e que pode ser facilmente aplicado à realidade de uma aula de Indoor Cycling, consiste na obtenção de um ângulo de aproximadamente 25° a 30° de flexão do joelho quando o pedal se encontra no ponto mais baixo da sua trajetória.



Figura 16 – Ajuste da altura do selim

Para ver se a altura está correcta, pede-se ao(a) aluno(a)

que apoie o seu calcanhar em cima do eixo do pedal no ponto mais próximo do solo. Se nesta posição, o(a) aluno(a) estiver com o seu joelho totalmente estendido, sem nenhum desvio lateral da anca, a altura está correcta.

Ajuste da distância do selim ao volante - Para se ajustar corretamente a distância do selim em relação ao volante, figura 17, basta posicionar os pedais paralelamente ao solo. Nesta posição, deve existir uma linha imaginária que sai da rotula do joelho posicionado à frente, e que passe entre o eixo e a extremidade do pedal correspondente. É necessário lembrar sempre que a movimentação do banco para a frente ou para trás altera significativamente a altura do banco em relação ao pedal, devendo esta ser revista antes de se começar o exercício.

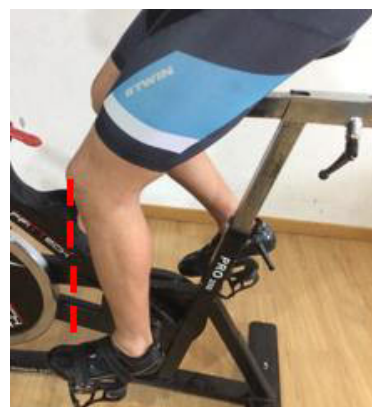


Figura 17 – Ajuste da distância do selim ao volante

Ajuste da altura do volante (figura 18) - A literatura sugere que a altura do volante deve ser de 2,5 a 5 cm a baixo da altura do banco para ciclistas de baixa estatura, chegando a 10 cm para ciclistas de estatura superior. No entanto, devemos considerar que o atleta tem uma maior resistência e flexibilidade na região lombar. Será mais prudente sugerir aos praticantes uma altura do volante mais alta, principalmente para os iniciados, de forma a obter uma postura mais confortável na bicicleta. É relevante lembrar que uma altura do volante incorrecta pode aumentar a pressão em toda a extensão da coluna vertebral, principalmente na região lombar e cervical.



Figura 18 – Ajuste da altura do volante.

Ajuste da fivela dos pedais - A fivela deve estar justa, mas não demasiado apertada para que não crie demasiada pressão sobre o pé e com isso venha a provocar dormência por dificuldades de circulação sanguínea (figura 19).



Figura 19 – Ajuste da fivela dos pedais

Colocação dos pés nos pedais - A zona do 5º metatarso deve ser colocada sobre o eixo do pedal com o objetivo de provocar uma maior força sobre o mesmo (figura 20). É a zona do pé que mais força consegue aplicar na técnica de pedalar.



Figura 20 – Colocação dos pés nos pedais

2.2.2 Posições do corpo e das mãos

2.2.2.1 Posição do corpo

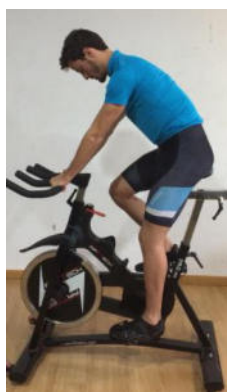


Figura 21 - Sentado – terreno plano e inclinado

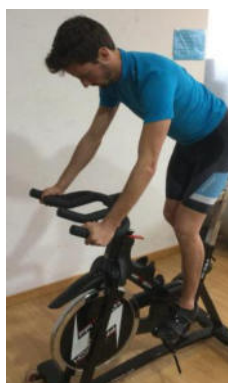


Figura 22 - Em pé – terreno inclinado

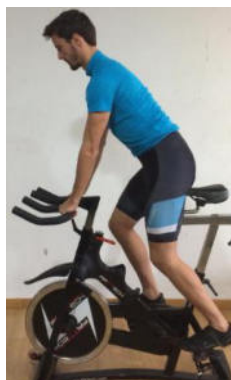


Figura 23 - Em pé – terreno plano

2.2.2.2 Posição das mãos

Posição 1 – A posição 1 é a posição básica e é utilizada na posição sentada com cargas leves e moderadas.

Posição 2 – A posição das mãos 2 é usada nas subidas (sentado), e nas retas em pé (running), saltos e em cadências rápidas (tanto sentado como de pé). É a posição mais versátil de todas, abrangendo um elevado número de técnicas.

Posição 3 – A posição das mãos 3 é usada para a subida de pé. As mãos ficam nas extremidades do volante, palmas para dentro, segurando levemente o volante.



Figura 24 – Diferentes posições das mãos no guidador

2.2.3 Regras de conservação e material

Após o término da aula de Indoor Cycling todos(as) os(as) alunos(as) eram instruídos(as) a realizar as seguintes regras de conservação da bicicleta:

- Limpar o suor;
- Desapertar todos os ajustes e, se possível, retirar o volante e o selim na totalidade;
- Colocar a carga no mínimo.

Para que todas as aulas fossem realizadas com a máxima segurança e eficiência, realizava junto dos técnicos da manutenção uma revisão quinzenal às bicicletas, que consistia no seguinte:

- Lubrificar o regulador da resistência;
- Testar a tensão e cadência da corrente;
- Verificar as roscas da fixação do selim;
- Testar o deslizamento do ajuste do selim;
- Verificar os pedais;
- Verificar a base de sustentação da bicicleta.

Os(as) alunos(as) na primeira aula que realizavam eram sempre instruídos sobre a importância do material para as aulas de Indoor Cycling:

Toalha – Para limpar o suor na zona da face e por questões de higiene (figura 25);



Figura 25 - Toalha

Água – Com o objetivo de manter uma boa hidratação durante a aula (figura 26);



Figura 26 – Garrafa de água

Vestuário – Aconselha-se a utilização de calções almofadados ou com cobertura para o selim. Para conservar o equipamento sugeria-se que no final da aula lavam-se o mesmo no duche, eliminando dessa forma todo o suor.



Figura 27 – Calções almofadados

Calçado – Para uma pedalada eficiente devem-se utilizar sapatilhas de encaixe ou calçado de sola rígida. Sugeria-se o encaixe SPD, uma vez que permite que a sapatilha tenha uma sola maior e mais profunda de maneira a que o cliente possa sair da bicicleta em segurança (figura 28).



Figura 28 – Calçado e encaixe

Cardiofrequencímetro – Aconselha-se o uso do cardiofrequencímetro para a monitorização e controlo da frequência cardíaca durante a aula (figura 29).



Figura 29 - Cardiofrequencímetro

2.2.4 Estrutura da aula de Indoor Cycling

Uma aula de Indoor Cycling apresenta uma estrutura idêntica às restantes modalidades de academia, sendo composta por um período com cerca de 5 a 10 minutos de aquecimento, cerca de 25 a 35 minutos para a parte fundamental, cerca de 5 minutos para o retorno à calma e finalmente cerca de 5 minutos para os alongamentos, perfazendo um total de 45 minutos. Segundo o American College of Sports Medicine (2010) o sucesso destas aulas depende fortemente no conhecimento do instrutor acerca do planeamento dos exercícios a realizar na aula, assim como da sua capacidade para motivar os seus praticantes. Passo a caracterizar cada uma das fases da aula de Indoor Cycling:

Aquecimento: Apela a um ritmo moderado e uma resistência de ergómetro baixa e tem como objetivo o aumento da frequência cardíaca e da temperatura corporal preparando as articulações e músculos para o esforço mais intenso. Deve-se dar preferência à reta sentado, utilizando cadências baixas.

Parte fundamental: Pode ter diferentes objetivos e, para tal, recorre-se a simulações de dois tipos de terreno ou combinações de ambos: o plano e a montanha, estando dividida em períodos de maior e menor intensidade. Desta forma, de acordo com o objetivo de cada aula, o tipo de terreno, a posição do corpo (sentado ou elevado do selim), a resistência (leve, moderada, forte e muito forte) e as rotações por minutos, a intensidade vai sendo alterada ao longo da aula.

Retorno à calma: Esta fase tem como objetivo diminuir a frequência cardíaca e relaxar o corpo e a mente. Deve-se usar a técnica de reta sentado com uma resistência leve.

Alongamentos: Tem como objetivo o alongamento dos principais músculos usados durante a aula que podem ser realizados em cima ou fora da bicicleta.

2.2.5 Técnicas, cadência e carga

Apresenta-se na tabela 4 as diferentes técnicas, assim como a frequência da pedalada contínua (cadência), e a quantificação da intensidade através da carga utilizadas nas aulas de Indoor Cycling.

Terrenos planos ou declinados = 80 a 110 RPM

Terrenos inclinados = 60 a 80 RPM


Tabela 3 – Técnicas, cadência e carga.

Técnicas básicas				
Técnica	Posição do corpo	Posição das mãos	Cadência	Carga
Plano sentado (PS)	S	1 e 2	80 a 110 RPM	Leve a moderada
Subida sentado (SS)	S	2	60 a 80 RPM	Forte a muito forte
Plano de pé (PP)	P	2	80 a 100 RPM	Leve a moderada
Subida de pé (SP)	P	2 e 3	60 a 80 RPM	Forte a muito forte
Técnicas avançadas				
Sprint no plano sentado (XPS)	S	1 ou 2	120 RPM	Moderada a forte
Sprint no plano em pé (XPP)	P	2	110 a 120 RPM	Moderada a forte
Sprint na subida sentado (XSS)	S	2	100 a 120 RPM	Forte a muito forte
Sprint na subida em pé (XSP)	P	3	100 a 120 RPM	Forte a muito forte
Ataque no plano sentado (APS)	S	1 ou 2	80 a 100 p/ 100 a 120 RPM	Moderada a forte
Ataque no plano em pé (APP)	P	2	80 a 100 p/ 100 a 120 RPM	Moderada a forte
Ataque na súbida sentado (ASS)	S	2	60 a 80 p/ 80 a 100 RPM	Forte a muito forte
Ataque na súbida em pé (ASP)	P	3	60 a 80 p/ 80 a 100 RPM	Forte a muito forte
Ultrapassagem no plano (UP)	S e P	1 e 2	80 a 100 p/ 100 a 120 RPM	Moderada a forte
Ultrapassagem na subida (US)	S e P	2 e 3	60 a 80 p/ 80 a 100 RPM	Moderada a forte
Jumps no plano (JP) – 16-8-4	S e P	1 e 2	80 a 110 RPM	Moderada a forte
Jumps na subida (JS) 8-4-2	S e P	2 e 3	60 a 80 RPM	Forte a muito forte


2.2.6 Periodização das aulas de Indoor Cycling

O trabalho cardiovascular durante as aulas de Indoor Cycling foi estruturado consoante o tipo de estímulo cardiovascular que eu planeava anteriormente, através de diferentes tipos de aulas. Foi ensinado aos(às) alunos(as), e na sala possui a explicação de forma esquemática, o cálculo da frequência cardíaca máxima teórica (220-idade) e da frequência cardíaca de treino através da fórmula de Karvonen, para que estes pudessem controlar a frequência cardíaca através do cardiofrequencímetro, percebendo desse modo se estariam na zona-alvo pretendida.

Foram definidos três intervalos de percentagem de trabalho em relação à frequência cardíaca máxima:

▪ **65% a 75% - Moderado** 

Exemplos de feedbacks: “Se 10 for o seu esforço máximo, deverão estar mais ou menos entre 5 e 6” ou, “preparem-se para utilizar três níveis de intensidade nesta aula; por agora mantenham-se no nível 1”; “Deverão sentir uma ligeira tensão nos músculos das pernas” ou, “devem sentir que poderiam pedalar a esta intensidade o dia todo”; “Fácil de respirar e fácil de falar”.

▪ **75% a 85% - Forte** 











Exemplos de feedbacks: “7-8/10, aumentem a intensidade e passem para o vosso nível 2.”; “Procuram um ardor mais profundo; as pernas devem estar pesadas, mas ainda capazes de mover.”; “A respiração é mais pesada; deverão ter de respirar com a boca aberta.”.

▪ **85% a 95% - Muito forte** 

Exemplos de feedbacks: “Encontrem o vosso esforço máximo – 8 em 10; dêem-me o vosso melhor... nível 3!”; “Estamos a empurrar a carga máxima. Sintam o ardor do ácido láctico.”; “Uma intensidade impossível de manter durante mais de 30 segundos!”; “Deverão ficar sem fôlego. Não deverão ser capazes de dizer mais de uma ou duas palavras; necessitam de ar mais do que de água.”














Através destes três intervalos de intensidade foram periodizadas diferentes tipos de aula (tabela 5).

Tabela 4 – Denominação das aulas de Indoor Cycling consoante o esforço.

Nome	Técnicas	Zona alvo
Baixa Endurance	Básicas	65% a 75% 
Alta Endurance	Básicas	75% a 85% 
Alta Endurance em Montanha	Subidas sentado e em pé	75% a 85% 
Intervalos Aeróbios	Básicas	65% a 85%  
Intervalado Intensivo	Básicas e Avançadas	65% a 95%   
Race Day	Básicas e Avançadas	80% a 95%  

De seguida apresento um exemplo de um **plano** elaborado para uma **aula Race Day** de Indoor Cycling realizada durante o estágio:

Tabela 5 – Plano de aula de Indoor Cycling.

	Música	BPM	RPM	Técnicas	Intensidade
Aquecimento	Your love The Outfield	137	---	Plano sentado (PS)	
	Seeb Breathe ft. Neev	120	60	Subida sentado (SS)	
Parte fundamental	Mastiksoul feat. Rita Guerra I Can Feel Your Love	128	64 para 84	Ataque na subida em pé (ASP)	
	Beneath youre beautiful - Labrinth Fe. Emeli Sande	120	120	Sprint no plano sentado (XPS)	
	The Chainsmokers - Dont Let Me Down ft. Daya	126	63 para 93	Ultrapassagem na subida (US)	
	Lamour toujours - Dzeko & Torres ft. Delaney Jane	146	73	Subida de pé (SP)	
	KSHMR and Felix Snow - Touch ft. Madi	90	90 a 110	Ataque no plano sentado (APS)	
	Sigma & Rita Ora - Coming Home	100	100 para 120	Ataque no plano sentado (APS)	
	Human – Christina Perri	132	66	Ultrapassagem na subida (US)	
	Nobody to love – Sigma	75	75	Subida de pé (SP)	
	Seven Lions - Cusp (Original Mix)	140	70	Jumps na subida (JS) - 8	
Retorno à calma	Sia - Bird Set Free (Official Lyrics)	150	---	Plano sentado (PS)	
Alongamentos	Superman - Five For Fighting (Boyce Avenue cover)	107	---	---	

Considero de extrema importância que em simultâneo com a preparação do plano de aula se devem preparar um conjunto de dicas/feedbacks relativamente à condução e motivação dos(as) alunos(as) durante a aula. Apresento algumas sugestões:

- “Adicionem um pouco mais de resistência se sentir que está a saltitar sobre o selim. Isto ajudará a manter o controlo.”
- “Empurrem e puxem o pedal.”
- “Elevem o joelho.”
- “Procurem realizar círculos pequenos e rápidos.”
- “Encontrem círculos suaves.”

- “Deixem as pontas dos pés seguirem o fluxo do movimento.”
- “Mantenha o olhar sobre a estrada.”
- “Olhem para a frente da roda.”
- “Relaxem os cotovelos e deixem cair os ombros.”
- “Relaxem as mãos sobre o guidador.”
- “Relaxem o tronco para manter a energia nas pernas.”
- “Contraíam os abdominais, fixem os glúteos no assento para evitar saltitar.”
- “Comecem a aumentar a velocidade das pernas; comecem a sentir a energia da música.”
- “Se as pernas começarem a abrandar, diminuam um pouco a resistência para permanecer dentro da batida.”
- “Aumentem a intensidade, preparem para o esforço – 30 segundos de intensidade alta.”
- “Façam a gestão do esforço mas desafiem-se!”
- “É altura de restaurar as pernas e retirar o ardor.”
- “Ombros para baixo, afastados dos ouvidos e relaxados.”
- “Cotovelos ligeiramente fletidos.”
- “Peito aberto.”
- “Olhar para a frente da roda – cabeça neutra.”
- “Mãos para a parte da frente do guidador.”
- “Superem-se! Ninguém desiste! Nós vamos conseguir”
- “Cada segundo conta, cada pedalada conta.”

2.3 FFitness Pump

2.3.1 Estrutura da aula de FFitness Pump

O FFitness Pump é uma modalidade que utiliza barras com pesos e um step para o treino da força e resistência muscular com movimentos sincronizados. A aula é constituída por 8 faixas, num total de 45 minutos, e consiste em múltiplas sequências de padrões de movimentos isolados e compostos. Os exercícios de cada faixa são selecionados para ir ao encontro das capacidades e necessidades de treino de força da população geral, sendo funcionais uma vez que estimulam e adaptam os músculos de uma forma que torna os seus praticantes mais fortes para as atividades da vida diária.

Tem como objetivo tonificar os músculos sem dar uma ar excessivamente musculado, alterar a forma do corpo, aumentar o metabolismo, tornar o(a) aluno(a) mais forte e dar uma melhor resistência muscular e cardiovascular. Para além disso, melhora a postura, a força do core, bem como a sua estabilidade. A carga a ser utilizada pelo(a) aluno(a) deve ser indicada pelo instrutor e o aumento de pesos só deve ser aconselhado depois do domínio correto da técnica, tendo como regra:

- Grandes grupos musculares: peito, costas e membros inferiores - carga maior.
- Pequenos grupos musculares: ombros - carga menor

2.3.1.1 Sequência de exercícios

As faixas são ordenadas (tabela 7) seguindo as seguintes considerações: i) um aquecimento específico que estimula o sistema neuromuscular, aumenta a temperatura interna e a mobilidade; ii) prescrição através do envolvimento dos músculos agonistas e antagonistas para garantir um treino equilibrado; iii) prescrição alternada de trem superior-inferior possibilita uma melhor recuperação periférica; iv) prescrição utilizando exercícios complementares e centrais providencia um treino completo.

Tabela 6 – Sequência de exercícios da aula de FFitness Pump.

Nome da faixa	Objetivos de treino	Músculos alvo
Aquecimento	Aquecer todos os principais grupos musculares e preparar o corpo para os exercícios seguintes.	Todo o corpo
Pernas	Trabalhar os grandes músculos das pernas.	Quadríceps, glúteos, isquiotibiais e core
Peito	Trabalhar os principais músculos peitorais e os deltóides anteriores.	Peitoral maior e menor, deltóide, serratus anterior.
Costas	Mobilizar todos os músculos das costas superiores, médios e inferiores, bem como glúteos e isquiotibiais.	Erector spinae, core, glúteos, trapézio, latissimus dorsi, rombóides e deltóide posterior
Lunges	Revisitar e treinar os principais músculos das pernas	Quadríceps, glúteos, isquiotibiais e core
Ombros	Trabalhar todas as áreas dos deltóides – frente, lados e trás – bem como as costas superiores	Deltóides e trapézio
Abdominais	Trabalhar os músculos do <i>core</i>	Rectus abdominis, oblíquos
Retorno à calma	Alongar e descontraír todos os principais grupos musculares	Todos

No anexo B estão presentes os exercícios realizados em cada uma das faixas, especificando a foto do exercício, as dicas iniciais e de acompanhamento e os erros mais comuns. De seguida apresento um exemplo de um **faixa de ombro** para uma aula de FFitness Pump.

Tabela 7 – Plano de aula de FFitness Pump – Faixa de ombro

Faixa de ombro: Ti Sento – Scooter - 4m48s			
Exercício	Velocidade de execução	Nº repetições	Música
Flexões	4/4	2	OO
	1/1	8	XX
	1/3	4	XX
Pausa - sobe			
Aberturas	4/4	4	OOOO
	1/1	12	XXX
	1/3	3	X -X
	2/2	4	II
Pausa			
Aberturas 90°	4/4	1	O
	1/1	12	XXX
	1/3	3	X -X
	2/2	4	II
Pausa			
Press de ombro	4/4	4	OOOO
	1/1	12	XXX
	1/3	4	II
Notas:			
O - Tempo Mais calmo da música (cada bola corresponde a 8 tempos).			
I - Tempo Intermédio da música (cada bola de amarelo corresponde a 8 tempos).			
X - Tempo Forte da música (cada X corresponde a 8 tempos).			
- X - Tempo Forte da música (cada -X corresponde a 4 tempos).			

2.4 Sala de exercício

Segundo Álvarez del Villar (1983) citado por Betrón (1992) a musculação é um conjunto de atividades sucessivas crescentes em volume e intensidade, que permitem modificar o tipo funcional e estrutural ao nível do músculo-esquelético e um maior aproveitamento da energia muscular. Engloba um conjunto de procedimentos e métodos que permitem melhorar a força muscular associada a outras capacidades motrizes, condicionais ou coordenativas (Lambert, 1979 cit. por, Betrón, 1992).

A musculação é uma atividade ao alcance de todos que, basicamente é um conjunto de técnica que, com o uso de pesos, provoca adaptações do corpo. Esse fenómeno acontece em primeiro lugar pela regeneração e recuperação por meio do treino e, posteriormente, graças à supercompensação. O conceito de musculação ou treino de força encaixa-se dentro de um conceito mais amplo que se denomina **Fitness**, neologismo que significa “bem-estar físico”.

Face à importância relativa da Musculação no conteúdo estrutural do fitness, vários autores e instituições (NSCA, 1994; AHA, 1995; ACSM, 1995; Surgeon General, 1996; Westcott, 1996) têm vindo a esboçar um conjunto de linhas orientadoras com o objetivo de definir um quadro normativo sólido e coerente para o seu treino (Garganta, 2000 cit. por Assunção, 2002).

Tabela 8 - Linhas orientadoras para o desenvolvimento da força e da resistência muscular (adaptado de NSCA, 1994; CAMD, 1995; 1998; Surgeon General's, 1996; Westcott, 1996).

Fatores da carga	Exemplos
Tipo de atividade	Atividade dinâmica com exercícios que recorrem a aparelhos como pesos livres, elásticos, máquinas de musculação ou o peso do próprio corpo.
Duração dos exercícios ou número de repetições	O tempo de cada exercício deve durar, em média, cerca de 30 segundo a 1 minutos. O número de repetições varia entre as 8 e as 16 por exercício.
Duração da sessão	Para adolescentes e adultos aparentemente saudáveis de 20 a 50 minutos, para adultos idosos 10 a 15 por sessão.
Número de séries	1 a 3 (variável de acordo com o nível de objetivos de cada sujeito).
Número de repetições	8 a 12 ou 12 a 16 (variável de acordo com o nível e objetivos de cada sujeito).
Intensidades	Entre os 45 e os 95% de uma repetição máxima (1 RM) variável de acordo com o nível e objectivos de cada sujeito. Numa perspetiva de saúde quando realizado com cargas adicionais o CAMD (1995) sugere uma intensidade máxima de 60%.
Frequência	Variável entre 2 e 5 sessões por semana. É sugerido, pelo menos, um dia de descanso entre sessões que envolvam o mesmo grupo muscular.
Ordem dos exercícios	Sugere-se que se solicite, em primeiro lugar, os grandes grupos musculares e movimentos poliarticulares, seguidos das estruturas musculares mais pequenas e movimentos monoarticulares.
Ritmo de execução	Lento, tanto na fase concêntrica como excêntrica. Os exercícios devem ser realizados com o máximo de amplitude.
Intervalos de recuperação	Variável de acordo com o objetivo e método de treino em causa.

Considero que um instrutor de sala de exercício tem que ser simultaneamente um técnico exemplar do ponto de vista da sustentação científica e também um bom relações públicas, dando a entender de uma forma inequívoca que conhece os objetivos de cada um dos clientes e que sabe o que tem que fazer para os atingir. Numa perspectiva mais pedagógica, procurei enquanto instrutor de sala de musculação, colocar-me em posição onde pudesse observar a maior parte dos clientes da sala, realizando feedbacks corretivos e motivacionais e, se necessário, para além da instrução dos exercícios procurei demonstrá-los.

Para que a toda a minha prestação fosse eficaz e facilitada na sala de musculação criei uma “tabela de movimentos”, anexo C, sendo uma estratégia que me permitiu antecipar alguns erros normalmente realizados por os clientes. Durante o estágio o trabalho na sala de exercício passou essencialmente pela realização da avaliação física (anexo D) aos(às) clientes, e posterior acompanhamento (não personalizado) através de planos de treino padrão elaborados já anteriormente, pelos Técnicos de Exercício Físico do Ginásio. Para que pudesse especificar e personalizar mais o meu trabalho na sala de exercício realizei o estudo de caso apresentado no capítulo IV.

3. Revisão da Literatura

A revisão da literatura tem como foco o trabalho realizado em sala de exercício, especificando o treino resistido e o treino intervalado de alta intensidade, temáticas investigadas no estudo de caso apresentado no capítulo IV.

3.1 Periodização

No aspeto histórico de formação da teoria do treino desportivo, Platonov (1992) destaca duas abordagens relativamente à periodização: a primeira foi proposta por Matveev nos anos 50 e 60, tendo por base a teoria da adaptação de Seyle, e somente considera positiva a influência da repetição da carga na fase de supercompensação ou de recuperação consolidada; a segunda abordagem está relacionada com a questão da alternância no microciclo, de cargas de grandeza e orientação diferentes, e baseia-se na heterocronicidade (não ocorrem simultaneamente) dos processos de recuperação. O organismo, mesmo nas condições de recuperação incompleta, seria capaz de manter um bom nível de trabalho, embora menos elevado.

Com o passar dos anos, foram surgindo cada vez mais registos na literatura e ideais relativamente a este tema. Importa salientar três grandes estruturas no que toca às “guidelines” da periodização do treino como o American College of Sports Medicine (ACSM), a National Strength and Conditioning Association (NSCA) e a National Academy of Sports Medicine (NASM).

Afinal o que é a periodização?! A periodização define-se como o planeamento do treino a longo termo, assim como as suas variações operadas em intervalos de tempo definidos, tendo como

intenção otimizar ganhos de força, potência, desempenho motor e/ou hipertrofia muscular (Kraemer & Fleck, 2007). Planejar o processo de treino implica organizar de forma coerente as unidades estruturais do treino, nomeadamente a sessão de treino, o microciclo, o mesociclo e o macrociclo. A sessão de treino refere-se a uma unidade de treino, o microciclo é um período de dias a uma semana de treino, o mesociclo implica duas a seis semanas de treino e o macrociclo é um ano ou época desportiva (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). Bompa & Haff (1999) salientam a importância do microciclo referindo, que se trata da ferramenta funcional mais importante do planeamento, porque a sua estrutura e conteúdo determinam a qualidade do processo de treino. Durante este mesmo processo de treino e, através destas mesmas unidades estruturais, existe uma variação sistemática no volume prescrito e na intensidade (American College of Sports Medicine, 2011). Segundo o ACSM ao modificar-se sistematicamente algumas das variáveis agudas no programa, os músculos são expostos a diferentes estímulos aos quais deverão adaptar-se também de maneiras diferentes, dando origem a maiores aumentos na qualidade, nas características e no desempenho muscular.

Para Heyward (2013) o objetivo da periodização é duplo:

- 1 - Maximizar a resposta do sistema neuromuscular (ganhos de força, resistência, potência e hipertrofia).

- 2 – Minimizar o sobre-treino e as lesões planeando o repouso e recuperação.

Independentemente do modelo de periodização utilizado é importante que exista um período de recuperação ativa extremamente bem ajustado de modo a que o atleta não perca as adaptações do processo de treino e, de certa forma, também não entre no próximo ciclo com uma condição física inferior à que se encontrava. É certo, que esta “pausa” referida deve sempre obedecer ao princípio da individualidade biológica e realizada de forma ativa, permitindo que o que o atleta recupere e atinja os níveis ideais tanto a nível psicológico como fisiológico.

É consensual na literatura a importância da periodização do treino, comprovada a superioridade do treino periodizado comparativamente ao não periodizado (Kraemer, 1997) em variáveis de composição corporal e ganhos de força (Schlotz, Potteiger, Huntsinger, & Donald C. Denmark, 1998; Goto et al., 2004).

3.1.1 Periodização Linear

O mais tradicional é conhecido por periodização linear de Matveyev e assenta no pressuposto de providenciar ao praticante um estímulo similar durante todo o mesociclo.

Um programa de periodização linear tradicional contém quatro fases (American College of Sports Medicine, 2011):

1. Hipertrofia, consistindo em alto volume e curtos períodos de repouso;

2. Força/potência, consistindo em volume reduzido, porém em carga e períodos de repouso aumentados;
3. Picos, consistindo em baixo volume, porém em alta carga e períodos de repouso mais longos;
4. Recuperação, consistindo em volume e cargas baixas.

Os métodos clássicos de periodização utilizam um aumento progressivo na intensidade com pequenas variações em cada microciclo. Poderá existir alguma variação dentro de cada microciclo em virtude da série de repetições de cada ciclo, no entanto, a tendência geral é um aumento linear uniforme na intensidade do programa de treino (Kraemer & Fleck, 2007). Assim, a base teórica para um método linear de periodização consiste em desenvolver o corpo com uma carga sequencial de leve a alta e de um alto volume para um baixo volume, atingindo dessa forma os objetivos do programa para esse ciclo de treino ao mesmo tempo que se proporciona um repouso ativo no final do mesociclo. Isto é repetido indefinidamente com cada mesociclo e o progresso é conseguido no programa de treino ao longo de um macrociclo inteiro (Kraemer & Fleck, 2007). Este modelo, inicialmente pensado para halterofilistas, tem como objetivo principal proporcionar um “pico” de forma (peaking) em momentos específicos (competição), que poderão distar semanas ou meses entre si. Neste sentido não é o modelo mais adequado a atletas de modalidades com competição regular ou praticantes cujos objetivos se centram no bem-estar físico geral, na saúde ou em adaptações na composição corporal sem intenção competitiva. Nestes casos os modelos de periodização não linear serão mais adequados (Raposo & Caldeira, 2015).

3.1.2 Periodização Não Linear

Os modelos não lineares de periodização pressupõem flutuações de volume e intensidade significativas dentro de cada mesociclo (não linear) ou dentro de cada microciclo (não linear diário) (Kraemer & Fleck, 2007). Estas flutuações permitem treinar as diferentes componentes de tamanho, força e potência do músculo durante a mesma semana havendo assim diferentes adaptações fisiológicas ao longo do microciclo durante normalmente as 12 semanas definidas no mesociclo, terminando com um repouso ativo no final deste.

A utilização destes modelos de periodização tem sido referida como superior ao modelo linear relativamente a ganhos de força e composição corporal (Rhea, Ball, Phillips, & Burkett, 2002; Silvestre et al., 2006).

Kraemer & Fleck (2007) consideram a seguinte classificação:

1. Intensidade leve e volume elevado (12-15 RM)
2. Intensidade moderada e volume elevado (8-10 RM)
3. Intensidade elevada e volume moderado (4-6 RM)

4. Intensidade muito elevada e volume baixo (1-3 RM)
5. Potência (1-6 RM com exercícios de potência)
6. Intensidade muito baixa e volume baixo (1 série de 20-23 RM)

3.2 O Treino da Força

De acordo com a Segunda Lei do Movimento de Newton, a força (F) é igual ao produto da massa (m) pela sua aceleração (a), ou $F = m \cdot a$. Do ponto de vista da Física, a força muscular seria a capacidade da musculatura produzir a aceleração ou a deformação de um corpo, mantê-lo imóvel, ou interromper o seu deslocamento, ou simplesmente: a capacidade de produzir tensão e realizar trabalho. Entendida como característica mecânica do movimento, a força, é a capacidade que um grupo muscular tem de desenvolver força contrátil máxima contra uma resistência em uma única contração (Heyward, 2013). Essa capacidade de o músculo desenvolver força através do processo de contração muscular está dependente da chegada dos estímulos nervosos, dependendo por sua vez, da forma como o sistema nervoso central controla a atividade dos músculos envolvidos numa determinada ação (Correia, Mil-Homens, & Mendonça, 2015). A força pode então ser desenvolvida pela via neural e pela via hipertrófica. A via neural assenta numa superior coordenação neuromuscular, seja intramuscular (recrutamento, frequência do estímulo e sincronização das unidades motoras) seja intermuscular (ativação adequada dos músculos agonistas, antagonistas e sinergistas); a via hipertrófica é mais estrutural e assenta no desenvolvimento e estabilização da força através do aumento da área da seção transversa do músculo.

Relativamente ao aumento da força em consequência das alterações que ocorrem no sistema nervoso, três tipos de argumentos são invocados: i) a constatação de que o aumento de força em consequência do treino não se verifica apenas no membro treinado, mas também no membro contralateral não treinado (Zhou, 2000); ii) evidências para ganhos obtidos na força isométrica máxima em sujeitos que treinaram com contrações voluntárias máximas imaginadas (Zijdewind, Toering, Bessem, Van Der Laan, & Diercks, 2003); iii) os ganhos de força obtidos durante o treino são normalmente superiores aos aumentos verificados no volume dos músculos principalmente nas fases iniciais do processo de treino (Folland & Williams, 2007).

Em conformidade com o texto supra-citado para além das alterações no sistema nervoso com o treino com cargas associa-se o aumento da área do músculo (cm^2) e do seu volume (cm^3) (hipertrofia). De referir que um dos mecanismos de regulação da força produzida é o recrutamento de unidades motoras (UM) por ordem crescente da sua capacidade de produção de força – padrão de recrutamento conhecido como Princípio do Tamanho ou Lei de Henneman (Henneman & Olson, 1965; Henneman, Somjen & Carpenter, 1965).

De salientar que, as alterações decorrentes do treino de força no sistema nervoso central antecedem as adaptações hipertróficas, isto porque, o aumento da força nos dois meses iniciais de treino deve-se essencialmente ao aumento na capacidade do sistema nervoso central ativar o músculo (Häkkinen, Komi, Alén, & Kauhanen, 1987), sem se verificar alterações significativas no volume do músculo, sendo que as adaptações hipertróficas só passam a assumir maior preponderância em relação às adaptações neurais da oitava à décima semana de treino (sensivelmente a partir dos dois meses). Pode-se, portanto, aumentar a força sem hipertrofia, mas não sem adaptação neural (Enoka, 1988), ainda que sejam exigidos, posteriormente, ganhos de massa muscular para os ganhos de força se estabilizarem e desenvolverem a um patamar superior (Schmidtbleicher, 1992).

Na periodização do treino da força podem-se realizar trocas em qualquer variável do programa, sendo que tanto a seleção dos exercícios como a sua ordem, o número de repetições por série, o número de séries, a duração dos períodos de descanso entre séries e exercícios e a intensidade dos mesmos pode variar num programa. Contudo, qualquer construção de programas de treino da força deve seguir regras alicerçadas em fundamentos científicos, que as justifiquem.

Verkhoshansky & Stiff, (2000) apresentam os seguintes pressupostos, que segundo os autores, devem ser respeitados para a programação do treino da força: tipo de força requerida e tipo de ação muscular; velocidade do movimento e aceleração nos pontos críticos; intervalo entre as sessões; sequência dos exercícios; força relativa dos músculos agonistas, antagonistas, estabilizadores e mobilizadores; desenvolvimento da amplitude ótima de movimento; défice de força; historial de treino, lesões e nível desportivo do indivíduo.

Bompa & Buzzichelli (2015) propõem as 7 leis do treino de força, que constituem os fundamentos para a construção de programas de treino de força:

- 1ª Lei – Desenvolver mobilidade articular – para aumentar a mobilidade e força simultaneamente, a maioria dos exercícios deve ser realizada na amplitude total do movimento das principais articulações. Uma boa mobilidade articular previne tensão e dor à volta das articulações, assim como *stress* e lesões.
- 2ª Lei – Desenvolver a força nos ligamentos e tendões – a força muscular aumenta mais rapidamente que a força dos tendões e ligamentos. Através de uma boa adaptação anatómica, com evolução progressiva da carga de treino, estes fortalecem apropriadamente, e aumentam o seu diâmetro.
- 3ª Lei – Desenvolver a força do core (musculatura mais profunda: transverso abdominal, multifidus, pequeno oblíquo, transverso-espinal profundo, diafragma, músculos do pavimento pélvico; musculatura mais superficial: eretor da coluna, grande oblíquo, reto abdominal, quadrado lombar) – um tronco pouco desenvolvido, proporciona um fraco

suporte para um trabalho forte dos membros, pelo que um programa de treino equilibrado, deve em primeiro lugar fortalecer os músculos do core e só depois os dos membros.

- 4ª Lei – Desenvolver os estabilizadores – Os músculos principais do movimento trabalham com mais eficiência se os músculos estabilizadores, ou fixadores forem mais fortes. Realizar treino dinâmico e isométrico para fortalecer os estabilizadores, é essencial para aumentar a performance e diminuir o risco de lesão.
- 5ª Lei – Treinar movimentos e não músculos isolados – numa perspetiva de melhoria da função, o treino da força deve focar movimentos e não o treino isolado de grupos musculares. Quando se treinam movimentos, os músculos são integrados e preparados para realizar a ação com mais potência.
- 6ª Lei – Focar no que é necessário e não no que é novo – é importante ter uma boa seleção e variedade de exercícios, no entanto, um exercício é essencial apenas se recruta os músculos primários, ou os grupos musculares solicitados na realização de um determinado movimento, da forma mais específica.
- 7ª Lei – Periodizar a força a longo prazo – em vez de os programas de treino serem apenas focados em resultados imediatos, na forma de força máxima, os mesmos deverão visar a maximização do potencial do participante, no longo prazo. Esta lei inclui não utilizar cargas elevadas com exercícios complexos, que ainda não foram tecnicamente otimizados.

3.2.1 O Treino da Força e seus Benefícios

Estão reportados na literatura inúmeros benefícios relativamente ao treino da força sendo este já visto como um “medicamento” para a prevenção e tratamento de várias patologias. Muitas das vezes associa-se o treino da força apenas ao aumento da massa muscular e diminuição da massa gorda, perdendo-se assim, a sensibilidade para perceber e analisar todos os benefícios que este tipo de treino acarreta.

Importa desde já salientar, que de acordo com os dados da International Agency of Research on Cancer (IARC), o **excesso de gordura corporal** e a **falta de atividade física** podem ser responsáveis por 1/3 de vários tipos de cancro (Vainio, Kaaks, & Bianchini, 2002), uma das principais causas de morte a nível mundial.

Referindo o treino da força, este tem inúmeros benefícios, estando associado ao aumento da remodelação óssea, tornando assim os ossos mais fortes, reduzindo assim o risco de osteoporose (Winters & Snow, 2000; Cussler et al., 2003; Nickols-Richardson, Miller, Wootten, Ramp, & Herbert, 2007; Raastad et al., 2015), tendo também um papel muito importante na prevenção de fraturas ósseas (Huovinen et al., 2016); fortalece o tecido conjuntivo, ou seja, aumenta a estabilidade das articulações e reduz o risco de lesão (Cussler et al., 2003); combate os efeitos da

síndrome metabólica e de outras doenças crônicas comuns na nossa sociedade, tais como doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, cancro, fibromialgia, artrite reumatoide e Alzheimer (Ciccolo, Carr, Krupel, & Longval, 2010; Hurley, Hanson, & Sheaff, 2011; Shiroma et al., 2017; Hart, Galvão & Newton, 2017); mais concretamente o cancro da mama num estudo publicado no *Clinical Cancer Research* (Fev. 2017) demonstrou que as mulheres com cancro da mama avançado, com mais massa muscular, têm maiores hipóteses de sobrevivência que aquelas com quadro de sarcopenia; a massa muscular diminui também os efeitos tóxicos da quimioterapia (Shachar et al., 2017); existe uma relação entre o treino da força, o aumento da longevidade de forma saudável e a diminuição da mortalidade. O treino de força potencializa a libertação de hormonas anabólicas que têm um papel importante na regeneração dos tecidos e no *anti-aging* (Kraemer & Ratamess, 2005); a força/potência são as capacidades que sofrem deteriorização no decorrer da vida, vindo a demonstrar-se que a perda de força e massa muscular estão associadas com um aumento da mortalidade (Rantanen et al., 2000; Takata et al., 2007; Ruiz et al., 2008), sendo mais uma razão para o treino dessa mesma capacidade; é também reconhecida a importância do treino da força em pacientes com lesão medular (Devillard, Rimaud, Roche, & Calmels, 2007; Neto & Gentil, 2011); uma diminuição de força muscular, medida pela força de preensão (ou força de grip), tem sido associada com um aumento do risco de mortalidade em muitos estudos (Rantanen et al., 2000; Sasaki, Kasagi, Yamada, & Fujita, 2007; Ruiz et al., 2008; Ortega, Silventoinen, Tynelius, & Rasmussen, 2012). Os resultados mais recentes do estudo PURE (Prospective Urban Rural Epidemiology), publicado num jornal de referência como o *The Lancet*, vêm reforçar esta hipótese e a importância de se olhar para este marcador com maior atenção (Leong et al., 2015); um estudo efetuado pela Universidade de Sidney (Austrália) e publicado no *Journal of American Geriatrics*, demonstrou que o aumento de força muscular através do treino de força melhora a função cognitiva e pode prevenir a demência (Mavros et al., 2017).

3.2.2 O Treino da Força na Melhoria da Composição Corporal

3.2.2.1 O Treino da Força e Hipertrofia

A hipertrofia (aumento da massa muscular) definida como o aumento da secção transversal músculo, sendo um objetivo primordial para todos aqueles que pretendem a melhoria da composição corporal, sendo que o aumento da massa muscular está interligado à diminuição da percentagem de massa gorda. Este fenómeno pode-se explicar por quatro causas principais (Cometti, Martínez, & Pombo Fernández, 2001): aumento do número e/ou secção transversal das miofibrilas e, conseqüentemente, das fibras musculares, desenvolvimento do tecido conjuntivo e aumento da vascularização do tecido

O ACSM (2000) reúne quatro condições fundamentais para que ocorra a hipertrofia: i) realização de treino específico para a hipertrofia muscular; ii) fatores genéticos favoráveis; iii) adequado enquadramento hormonal; iv) adequado aporte energético glucídico e proteico. Normalmente apresentam-se dois tipos de hipertrofia muscular, ainda que para certos autores a designação seja diferente: Siff & Verhoshansky (2011) dividem a hipertrofia em dois tipos: **a hipertrofia sarcoplasmática** e a **hipertrofia do sarcômero**. Na primeira o volume da proteína contrátil é afetado e o plasma semifluido entre as fibras musculares aumenta. Na hipertrofia do sarcômero ocorre um aumento do tamanho e número dos sarcômeros que compreendem as miofibrilas. Bompa (2001) assume outra nomenclatura: a hipertrofia de curta duração, que como o nome sugere, dura apenas algumas horas, sendo resultado do efeito de “bombeamento” resultante do acumular do fluido (edema) no músculo, e a hipertrofia crônica ou constante, resultante de alterações estruturais no nível muscular, sendo os seus efeitos mais duradouros. De fato, embora o mecanismo do estímulo para a hipertrofia muscular não seja consensual e devidamente esclarecido, parece poder aceitar-se que adaptação resulta de processos distintos: o *stress* metabólico, a tensão mecânica e o dano muscular (Schoenfeld, 2010).

Quando nos referimos ao treino de hipertrofia este objetiva a máxima ativação do catabolismo proteico, o que estimula a síntese de proteínas (anabolismo proteico) durante o período de repouso (Tavares & Marques, 2009), ou seja, o aumento da proteína muscular deve-se a um incremento da síntese de proteínas e a diminuição da sua degradação (Siff & Verhoshansky, 2011). Portanto, o crescimento no tamanho muscular é estimulado por uma perturbação no equilíbrio entre o consumo e a reposição de trifosfato de adenosina (ATP), a teoria de “deficiência de ATP” (Bompa, 2001). Ainda relativamente ao treino e sua prescrição para maximização da hipertrofia muscular, existem na literatura diferentes opiniões no que concerne à intensidade, volume, velocidade de execução e intervalos de repouso, ainda que, parece maioritariamente consensual que a dinâmica da carga deverá ser prescrita de forma a permitir a realização de muitas séries e repetições com intensidades submáximas (65-85% 1 RM). A tabela 10 expõe uma síntese de vários autores. Importa salientar que também as hormonas têm uma influência significativa no desenvolvimento de força absoluta no homem e na mulher, exercendo um papel no crescimento muscular (Bompa, 2001; Tavares & Marques, 2009). Os androgénios mais importantes nesta ação são a testosterona e a androstenediona (Tavares & Marques, 2009). Segundo Medeiros (2012) a mulher apresenta maior dificuldade em aumentar a sua massa muscular, visto que a testosterona é aproximadamente dez vezes maior em homens que em mulheres (Bompa, 2001).

Tabela 9 – Hipertrofia Muscular – Tabela síntese: A % de 1RM, nº de séries, nº de repetições, velocidade de execução e intervalos de repouso.

Hipertrofia Muscular					
Autor	Carga (%1RM)	Nº de séries	Nº de repetições	Velocidade de execução	Intervalo de repouso (min)
Bompa & Cornacchia (2000)	60 a 80%	-----	6-12	Moderada/lenta	2
Bompa (2001)	70 a 80%	4-6	6-12	Moderada/lenta	3-5
Cometti, Martínez, & Pombo Fernández (2001)	Carga que não permita realizar mais que 10 RM	10	10	-----	3
Zatsiorsky & Kraemer (2006)	-----	4-5	5/7 – 10/12	-----	1-2
Stoppani (2006)	-----	3-5	8-12	-----	-----
Brown (2007)	70 a 85%	1-3	8-12	-----	0-1
(William J. Kraemer & Fleck, 2007)	70 a 85%	3-4	8-12	Baixa	-----
Tavares & Marques (2009)	-----	3-5	6-12	Moderada/lenta 2:0:4	3-5
Siff & Verhoshansky (2011)	60 a 80%	4-15	8-15	-----	2-5
Medeiros (2012)	Carga que permita realizar 10 RM	-----	10 RM	-----	1

3.2.2.2 O Treino da Força e a Perda de Peso (percentagem de massa adiposa)

Para além do aumento de massa muscular, um dos grandes objetivos dos clientes de um ginásio é a perda de peso, mais propriamente a perda de massa gorda. Muito se tem escrito sobre quais os melhores métodos de treino, como o treino aeróbio, treino de força, treino de resistência metabólico e o recente treino intervalado de alta intensidade (HIIT) na área do Fitness.

O dispêndio energético diário (DED) de um indivíduo é resultado do somatório entre a taxa de metabolismo de repouso (TMR), o efeito térmico dos alimentos (ETA) e o efeito térmico da atividade física (ETAF), sendo que a componente mais suscetível a variações é o efeito térmico da atividade física (Poehlman, 1989). Por outro lado, em indivíduos sedentários, o metabolismo basal (parte integrante da TMR) é o principal fator que intervém no gasto energético. A redução deste, é influenciada em grande parte pela perda de massa muscular, contribuindo para a dificuldade na manutenção do peso corporal observada em indivíduos obesos depois de um

período de dieta hipocalórica (Verga et al., 1989). O exercício físico (entenda-se como atividade física planeada e estruturada), mais concretamente o treino da força, induz um significativo aumento da TMR (Van Etten, Westerterp, Verstappen, Boon, & Saris, 1997), o que implica o aumento do gasto calórico em repouso e, por consequência, um maior consumo de ácidos gordos. Geliebter et al. (1997) no seu estudo vai mais além e demonstra que o treino de força é mais eficaz a preservar a massa muscular e a baixar a massa gorda que o treino aeróbio. Deste modo, pode-se afirmar, que as variações ao nível da massa muscular e, conseqüentemente, do metabolismo basal produzidas pelo treino da força muscular, constituem um importante campo de exploração em programas de controlo de peso.

Outro aspeto que não será de descurar, quando se trata da influência do exercício na melhoria da composição corporal, é o Excess Post Exercise Oxygen Consumption (EPOC), ou seja, mais concretamente, após o exercício e durante o período de recuperação, existe sempre um excesso do consumo de oxigénio acima dos valores de repouso, independentemente da intensidade do mesmo. Schuenke, Mikat, & McBride (2002) examinaram a duração do excesso de consumo de oxigénio pós-exercício (EPOC), utilizando um protocolo de treino em circuito de 12 séries em 31 minutos. Os autores concluíram que este esteve elevado até 38 horas após o treino. Efetivamente o treino da força muscular pode promover uma melhoria na oxidação de ácidos gordos no período pós-exercício. Esta situação deve-se a uma troca na oxidação de substrato energético, no sentido de aumentar a percentagem de oxidação de gorduras, em relação aos hidratos de carbono.

Tavares & Marques (2009) dão primazia à intensidade afirmando que um exercício de intensidade moderada a elevada, demora mais tempo a atingir o estado estacionário e, por isso, cria um défice de oxigénio maior do que um exercício de baixa intensidade. Thornton & Potteiger (2002) corroboram tal afirmação, demonstrando que o treino de resistência muscular de alta intensidade provoca um EPOC superior ao treino de resistência de menor intensidade, contribuindo para uma previsível diminuição da massa gorda.

3.2.3 Formas de Manifestação da Força

3.2.3.1 Força Máxima

A força máxima ($F_{m\acute{a}x}$) é, talvez, de entre as diferentes formas de manifestação da força, a expressão que recolhe maior unanimidade entre os autores que podemos encontrar na literatura (Schmidtbleicher, 1992; Zatsiorsky & Kraemer, 2006). É considerada a componente base que influencia todas as outras formas de manifestação da força. Por $F_{m\acute{a}x}$, devemos entender o valor mais elevado de força que o sistema neuromuscular é capaz de produzir contra uma resistência inamovível, independentemente do fator tempo (Schmidtbleicher, 1992).

3.2.3.2 Potência Muscular

Em termos mecânicos, a potência muscular pode ser definida como a produção de trabalho mecânico por unidade de tempo ou como o produto da força produzida pela velocidade num determinado movimento. Assim, é passível de ser manipulada através do aumento da força, da velocidade, ou de ambas (Mil-Homens, 2015). Se quisermos, podemos dizer que o treino da potência muscular não é mais do que a constante procura da otimização da relação entre a força e a velocidade (Mil-Homens, 2015).

3.2.3.3 A Força de Resistência

A força de resistência traduz a capacidade do sistema neuromuscular para retardar o aparecimento da fadiga em exercícios de força. Manifesta-se na possibilidade de realizar esforços de força em atividades de média e longa duração, resistindo à fadiga, e mantendo o rendimento muscular em níveis elevados (Mil-Homens, 2015).

3.2.4 Métodos de Treino da Força

Foi Schmidtleicher (1992) quem, há cerca de duas décadas, melhor conseguiu estruturar uma classificação para os métodos de treino da força. Este autor reuniu os principais tipos de organização da carga e de ação muscular em grandes conjuntos. Mas ainda, fez coincidir claramente o nome do método em causa com a adaptação nervosa, resultante. Desde então, muitos outros autores têm vindo a seguir e a sugerir classificações semelhantes, nomeadamente a NSCA, através do seu principal manual técnico (Baechle & Earle, 2012).

3.2.4.1 Métodos Hipertróficos ou para Treino da Força Máxima

Os métodos hipertróficos, também designados por métodos de contrações submáximas ou métodos da força máxima, têm como objetivo incrementar a $F_{máx}$ através do aumento da massa muscular (Schmidtleicher, 1992). Estes métodos requerem a utilização de intensidades da carga entre 65 a 85% do máximo individual (1RM), um número de repetições entre 6 a 12 por série e um número total de 5 séries. Os intervalos entre as séries podem variar entre 60 a 90 segundos. Contudo, a tensão mecânica provocada por um estímulo de maior intensidade (>85% 1 RM) parece ser a que melhor compromete a integridade das fibras musculares, desencadeando (com base em sinalizadores mecânico-químicos) respostas moleculares e celulares nas miofibrilas e nas células-satélite (Mil-Homens, 2015). Porque se pretende induzir um estímulo de longa duração, a velocidade de contração deve ser moderada.

Em síntese, parece poder aceitar-se que os estímulos de treino que conduzem à hipertrofia muscular resultam de 3 mecanismos distintos: i) *stress* metabólico, ii) tensão mecânica e iii) dano muscular (Schoenfeld, 2010).

3.2.4.2 Métodos da Taxa de Produção de Força/Força Explosiva

Os métodos da taxa de produção de força também designados de métodos das contrações máximas ou métodos de treino da força explosiva, têm como objetivo incrementar a taxa de produção de força (TPF) ou força explosiva através do aumento da capacidade de ativação nervosa (Schmidtbleicher, 1992). Para solicitar o aumento da frequência de ativação das unidades motoras (o número de estímulos por unidade de tempo), é crucial que a ação muscular seja realizada de forma explosiva. O indivíduo deverá, assim, realizar o gesto com a intenção de produzir uma contração muscular à maior velocidade de execução possível.

3.2.4.3 Métodos da Potência Muscular

O treino da força rápida – a potência muscular – tem como principal mecanismo regulador e condicionador a conhecida curva força-velocidade. Uma vez que a potência resulta do produto entre a velocidade e a força, uma programa de treino que vise preparar um atleta para produzir elevados valores de potência muscular deve: (a) incluir unidade de treino com cargas muito elevadas para melhorar a força máxima e a taxa de produção de força; (b) incluir unidades de treino com cargas de menor valor absoluto, as quais permitam que o movimento seja realizado a alta velocidade; (c) para além do treino em zonas extremas da curva, podem ainda ser incluídos intervalos intermédios que, classicamente, foram denominados como zonas de força-velocidade e velocidade-força (Verkhoshansky & Stiff, 2000).

Desta forma, podemos distinguir 4 zonas diferentes de treino de potência:

- 1 – Zona da força máxima e da taxa de produção de força;
- 2 - Zona da força-velocidade;
- 3 – Zona da velocidade-força;
- 4 – Zona da velocidade.

3.2.4.4 Métodos da Força de Resistente

Consideremos um estímulo de treino com níveis de intensidade ainda mais reduzidos (avaliação em função do valor de $F_{máx}$, determinada pelo teste de 1 RM), com um maior volume de treino (caraterizado pelo número de repetições por série) e com intervalos de repouso ainda mais curtos. Estes métodos visam preparar o sistema neuromuscular para resistir à fadiga em performances de força de longa duração.

3.3 Treino Intervalado de Alta Intensidade

O treino intervalado de alta intensidade (HIIT) é recentemente uma das metodologias de treino mais exploradas e procuradas na área do Fitness, havendo já relatos anteriores deste tipo de treino na área do treino desportivo. Esta metodologia parece ter resultados bastante semelhantes e, muitas vezes, até melhores que o típico treino contínuo de endurance, sendo que este último é percebido como sendo mais monótono e desmotivante que o HIIT (Heisz, Tejada, Paolucci, &

Muir, 2016). Este é definido como um exercício muito vigoroso, realizado com intensidade elevada ($< 90\% \text{ VO}_{2\text{máx}}$), por um período breve (6 seg a 4 min) e intercalado por intervalos de repouso de intensidade baixa a moderada ou em completo repouso (Boutcher, 2011; Kessler, Sisson, & Short, 2012). São reportados na literatura diferentes protocolos, existindo protocolos que duram 4 minutos (Tabata et al., 1996) e adaptações em protocolos com apenas 2 minutos (Logan et al., 2016). Por outro lado há modelos como o 30:30 levado à exaustão que podem chegar perto de uma hora de treino (Billat, 2001). Este treino tem sido estudado em diferentes populações, e quando ajustado e devidamente orientado, pode-se adaptar a qualquer pessoa. Investigou-se se haveria diferenças na resposta a este tipo de treino em diferentes faixas etárias e, em resumo, concluiu-se que pessoas em diferentes faixas etárias obtêm resultados similares e aderem de maneira similar a este tipo de treino (Støren et al., 2017).

Segundo Seiler & Hetlelid (2005) a finalidade principal do HIIT é acumular um bom ritmo de treino em altas intensidades, não podendo ser mantido em esforço constante. Estudos têm mostrado que quatro a seis semanas desse tipo de treino são suficientes para melhorar a capacidade de tamponamento, aumentar a ativação neural e concentração de lactato sanguíneo (Creer, Ricard, Conlee, Hoyt, & Parcell, 2004) além de aumentar a tolerância à dor causada pela acidose. Este tipo de treino cria adaptações agudas e crônicas. Segundo Boutcher (2011) as adaptações agudas podem-se considerar numa maior libertação de catecolaminas, lipólise superior após o exercício; concentrações superiores de hormona do crescimento e de cortisol pós exercício; aumento das concentrações de lactato sanguíneo e glicerol pós-exercício (maior transporte dos ácidos gordos livres); e aumento significativo da glicémia pós-exercício (entre 5 a 30 min). No que concerne às adaptações crônicas considera-se que existem melhorias significativas no $\text{VO}_{2\text{máx}}$ (de 4 a 46%); um aumento de 5 a 28% na capacidade anaeróbia, resultando no decréscimo da produção de ácido láctico, para a mesma intensidade submáxima; uma maior capacidade de oxidação de gorduras e utilização de glicogénio; 23 a 58% de melhoria na sensibilidade à insulina, mesmo quando não havia alteração no peso; redução da pressão arterial e aumento do colesterol HDL (Boutcher, 2011; Kessler et al., 2012). Ou seja, o HIIT parece promover melhorias significativas na aptidão aeróbia, na capacidade anaeróbia e em alguns indicadores cardiometabólicos. A publicação intitulada “The Potential for High-Intensity Interval Training to Reduce Cardiometabolic Disease Risk” publicada por Kessler et al. (2012) na revista *Sports Medicine*, analisou 24 artigos em revistas científicas sobre a temática do HIIT. Nesse trabalho de revisão Kessler et al. (2012) classificou os treinos HIIT em dois tipos:

- “Aerobic Interval Training” (AIT), que consistiam em 4-6 intervalos de 4 minutos em alta intensidade ($80-95\% \text{ VO}_{2\text{máx}}$) seguidos de 3-4 minutos de recuperação;

- “*Sprint Interval Training*” (SIT) que consistiam em 4-6 esforços máximos de 30” com recuperações de 3-4 minutos entre os mesmos.

Estudos demonstram que os protocolos de AIT são menos intensos e melhor tolerados, mais seguros e efetivos em populações de risco elevado (Guiraud et al., 2012; Kessler et al., 2012), porém os protocolos de SIT parecem ser soluções extremas, para aplicação generalizada à população (Gibala, 2007).

Apesar de se conseguir chegar a uma conclusão, embora não se apresente consensual, na literatura no que concerne à composição corporal, os modelos de treino AIT e SIT parecem convergir para uma diminuição da percentagem da massa gorda corporal (Tjonna et al., 2008; Nybo, Sundstrup, & Jakobsen, 2010; Whyte, Gill, & Cathcart, 2010, Racil et.al 2013; Racil et al., 2016; Sosner et al., 2016; Lee, Hsu, & Cheng, 2017; Keating, Johnson, Mielke, & Coombes, 2017), e quem afirma que não foram obtidos qualquer tipo de resultados significativos (Moholdt et al., 2009; Musa, Adeniran, & Dikko, 2009; Tsekouras et al., 2008; Wallman, Plant, & Rakimov, 2009; Astorino et. al., 2017). No estudo de Lee, Hsu, & Cheng (2017) compararam dois protocolos com a mesma intensidade, um grupo em que os jovens ativos realizavam *sprints* longos (8x60” por 120” de intervalo) e outro grupo no qual realizavam sprints curtos (48x10” por 20” de intervalo). Em linha de convergência com os resultados obtidos, foram constatadas reduções significativas de 20% na massa adiposa abdominal, em apenas um mês.

Em relação à síndrome metabólica, Musa et al. (2009) e Tsekouras et al. (2008) verificaram alterações significativas ao nível do colesterol havendo um aumento do HDL em 18,1% e redução em 28% do LDL, respetivamente. Ainda dentro da bioquímica o HIIT parece ter um efeito benéfico nas concentrações plasmáticas de glicose, insulina, leptina e adiponectina (Racil et al., 2013; Racil et al., 2016), apresentando também reduções clinicamente relevantes na hipertensão arterial (Sosner et., 2016; Ramirez-Jimenez, Morales-Palomo, Pallares, Mora-Rodriguez, & Ortega, 2017; Mora-Rodriguez et al., 2017) melhorando de forma geral os riscos de doença cardiovascular e os marcadores de mortalidade (Adams et al., 2017).

No que concerne ao aumento de VO₂máx os estudos são consensuais e defendem que existe um aumento significativo com a implementação do HIIT (Hood, Little, & Tarnopolsky, 2011; Moholdt et al., 2009; Musa et al., 2009; Rognum, Hetland, Helgerud, Hoff, & Slørdahl, 2004 ; Tjonna et al., 2008; Tsekouras et al., 2008; Wallman et al., 2009; Whyte et al., 2010; Lee et.al. 2017; Vollaard, Metcalfe, & Williams, 2017; Astorino, Edmunds, Clark, King, et al., 2017; Astorino et. al., 2018), uma vez que todos os valores finais foram mais elevados que os valores iniciais, o que traduz numa melhor capacidade cardiorrespiratória. Numa meta análise publicada por Vollaard, Metcalfe, & Williams (2017) analisaram-se 34 estudos num total de 38 protocolos

de SIT. Concluiu-se que o aumento no VO_2 máx não é atenuado com menos repetições de *sprint* e, possivelmente, ainda melhorado. Isto permite realizar protocolos mais eficientes no tempo.

Quando comparado com o treino aeróbio (treino contínuo de intensidade moderada), o HIIT tem demonstrado uma maior capacidade na perda de massa gorda, mantendo os níveis de massa magra iguais ao protocolo do treino aeróbio (Macpherson, Hazell, Olver, Paterson, & Lemon, 2011). Uma meta análise realizada por Keating, Johnson, Mielke, & Coombes (2017) refuta essa afirmação, concluindo que o HIIT/SIT parece proporcionar benefícios semelhantes ao treino contínuo de intensidade moderada na redução da gordura corporal. Quando comparados diferentes protocolos de HIIT e de treino contínuo de intensidade moderada (TCIM), o HIIT de baixo volume (51 min/semana) foi tão eficaz quanto o HIIT de alto volume (114 min/semana) e o TCIM (150 min/semana) na síndrome metabólica. Estes resultados são corroborados pelos achados obtidos na meta análise de Vollaard et al. (2017), onde foi igualmente evidenciado o aumento dos valores de VO_2 max com número inferior de estímulos.

Tremblay, Simoneau, & Bouchard (1994), avaliaram o impacto dos diferentes tipos de treino, demonstrando que o grupo que fez 15 semanas de treino intervalado, apresentou uma maior mobilização das reservas de tecido adiposo nove vezes mais quando comparado com o grupo que fez treino aeróbio, durante 20 semanas, concluindo assim que em menos tempo atingiram-se melhores resultados. De forma a asseverar este pressuposto, Ando et al. (2013) evidenciaram a maior contribuição na oxidação dos ácidos gordos, quando comparado o treino intermitente com o treino contínuo. Esta metodologia tem sido também comprovado como uma estratégia eficiente para amenizar os mais diversos problemas cardíacos (Wisløff, Ellingsen, & Kemi, 2009), havendo modelos que geram menos sobrecarga cardíaca (Kilpatrick et al., 2015) e menor percepção de esforço (Guiraud et al., 2011) que exercícios contínuos em intensidade moderada.

CAPÍTULO III – Estudo de caso

1. Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o comportamento dos diferentes parâmetros antropométricos, fisiológicos e do perfil lipídico em sujeitos de diferentes gêneros e *status* de treino. A amostra foi constituída por dois sujeitos, um do género masculino e um do género feminino ($22,5 \pm 6,3$ anos de idade; $83,0 \pm 35,3$ kg de massa corporal; 179,0 cm de altura; $25,5 \pm 8,3$ de índice de massa corporal). Foram efetuadas recolhas de amostra de sangue venoso periférico ao término dos respetivos momentos de avaliação para análise dos biomarcadores hematológicos e do perfil lipídico. Os procedimentos estatísticos descritivos incluíram a média, desvio-padrão e cálculo percentual. O sujeito B, do género masculino, evidenciou alterações mais pronunciadas quer nos indicadores antropométricos (reduções de 17,9%, 17,8%, 50%, nos valores referentes a massa corporal, índice de massa corporal e % de massa adiposa, respetivamente), fisiológicos (aumento relevante de 49,6% no VO_{2max} , 38,5 vs 57,6 ml/kg/min); assim como no perfil lipídico, não foram evidenciadas alterações relevantes nos biomarcadores hematológicos. O comportamento dos indicadores do perfil lipídico não se revelou alterado de forma consistente em ambos os sujeitos estudados. A melhoria na avaliação da força muscular foi mais saliente no sujeito B, com acréscimos de 75%, 75,7% e 108,3% nos valores relativos ao agachamento, supino e extensão do joelho, respetivamente. O sujeito A, registou um aumento relevante de 30,7% (45 vs 58,85kg), na avaliação da flexão do joelho. Em linha de convergência com o postulado na literatura, as sessões de treino resistido e treino aeróbio intervalado intensivo modulam as capacidades solicitadas, concluindo que o aumento de rendimento é inversamente proporcional ao estado de forma do sujeito.

PALAVRAS CHAVE: Treino Resistido, Treino Intervalado de Alta Intensidade, Perfil Antropométrico, Consumo Máximo de Oxigénio, Colesterol

2. Introdução

A prática de atividade física tem sido constantemente associada a um decréscimo da morbidade e mortalidade, estando a inatividade física incluída nos principais fatores de risco de mortalidade a nível global. O papel positivo da atividade física para a saúde não se esgota na prevenção da obesidade e de outras doenças, acarretando consigo inúmeros outros benefícios. De fato as evidências suportam a relação inversa entre a atividade física e a doença cardiovascular, hipertensão, enfarte agudo do miocárdio, osteoporose, diabetes tipo 2, obesidade, cancro do cólon, cancro da mama, ansiedade e depressão continuam a acumular-se (ACSM, 2011). Realmente, a adoção de um estilo de vida ativo proporciona diversos benefícios à saúde, uma vez que é considerado como um importante componente para a melhoria da qualidade de vida e esse efeito é especialmente importante à medida que envelhecemos (Hirsch et al., 2010; Taylor, 2014; Harridge & Lazarus, 2017).

Dentro do conceito de atividade física, devemos destacar o exercício físico como sendo um tipo de atividade estruturada, planeada e pessoal, que visa melhorar e/ou manter uma ou várias qualidades físicas. Na verdade, é mais que consensual, que o exercício físico regular permite que toda a população, homens ou mulheres, de todas as idades, incluindo pessoas com incapacidades, possam beneficiar, quer fisicamente, mentalmente e socialmente da sua prática. No entanto, os níveis de sedentarismo em Portugal mantêm-se dramaticamente elevados. Na União Europeia (UE), pior do que Portugal (26%), só a Hungria (24%), a Grécia (23%), a Roménia (19%) e a Bulgária (16%). As conclusões são do Eurobarómetro (2018) sobre desporto e atividade física, realizado de quatro em quatro anos e coordenado pela Direção-Geral da Comunicação da Comissão Europeia. Cabe-nos a nós, Técnicos de Exercício Físico e Desporto, sensibilizar e envolver cada vez mais as pessoas em programas de exercício que se possam integrar e manter a longo prazo. Para tal, é fundamental que todos os profissionais apresentem qualificações alicerçadas na evidência científica, com o objetivo de passar uma imagem de confiança e competência no planeamento, implementação e monitorização de programas de exercício físico. A par das aulas de grupo, o treino da força e o treino intervalado de alta intensidade (HIIT) são duas metodologias bastante procuradas na área do Fitness, com imensa robustez científica no que concerne aos seus benefícios na composição corporal, síndrome metabólica e consumo máximo de oxigénio (VO_{2max}). Neste contexto, a importância da força muscular para a longevidade e saúde em seres humanos dá um novo sentido à declaração de Darwin "Sobrevivência do mais apto", como parece evidente que os indivíduos mais fortes e aptos são mais propensos a viver mais tempo e vidas mais saudáveis (McLeod, Breen, Hamilton, & Philp, 2016). O HIIT parece promover melhorias significativas na aptidão aeróbia, na capacidade anaeróbia, na composição corporal, no consumo máximo de oxigénio e em alguns indicadores cardiometabólicos (Boutcher,

2011; Kessler, Sisson & Short, 2012; Maillard, Pereira, & Boisseau, 2018) com a vantagem de ser despendido menos tempo comparativamente ao treino contínuo de intensidade moderada.

O American College of Sports Medicine, qualificou o HIIT em primeiro e o treino da força em quinto, na sua publicação sobre as tendências de Fitness (Thompson, 2017), parecendo-nos, portanto, mais do que justificável para ser um tema pertinente, que deve ser constantemente estudado.

3. Material e Métodos

3.1 Caracterização da Amostra

A amostra do presente estudo foi constituída por 2 sujeitos, um do género feminino com 28 anos e um do género masculino com 17 anos, praticantes de musculação, em diferentes *status* de treino.

Tabela 10 – Características da Amostra

	Género	Idade	Altura (cm)	Massa inicial (Kg)	IMC	Nível de prática
Sujeito A	Feminino	28	172	58	19,6	Intermédio
Sujeito B	Masculino	17	186	108,7	31,4	Iniciante

3.2 Protocolo Experimental

Primeiramente, foi realizada uma anamnese aos sujeitos da amostra, de forma a possibilitar uma recolha das informações pertinentes ao nível da prática de ginásio, das motivações, da disponibilidade horária e dos objetivos relativamente à sua condição física. Para a avaliação da saúde, garantindo assim uma ótima relação risco-benefício da prática de atividade física, foi aplicado o questionário Par-Q & You e realizada a estratificação e determinação dos fatores de risco. Esta parte inicial permite identificar indivíduos com contra-indicações médicas para a prática de exercício físico; identificar indivíduos com doenças clinicamente significativas, devendo participar num programa de exercício devidamente supervisionado (médico) e identificar indivíduos com outras necessidades especiais. Neste primeiro contacto a sessão serviu ainda para apresentar e esclarecer todos os procedimentos a serem efetuados aos sujeitos e todos os riscos e desconfortos inerentes ao estudo.

Após a estratificação de risco os sujeitos da amostra apresentaram um excelente estado de saúde, excluindo desta forma, a existência de quaisquer sintomas de doenças ou limitações para a prática desportiva, não apresentando os mesmos, quaisquer contra-indicações para a realização de exercícios físicos intensos. No entanto, após a estratificação de riscos, verifica-se que o sujeito B apresenta um risco moderado relativamente a doenças cardiovasculares, uma vez que apresentou dois fatores de risco ($IMC \geq 30\text{kg/m}^2$ e um estilo de vida sedentário). No sujeito A o risco para

doenças cardiovasculares é baixo, uma vez que é um sujeito aparentemente saudável, não apresentando nenhum risco coronário, relativamente aos fatores de riscos.

O modelo de periodização do treino de força utilizado, protocolo experimental, foi o de Bompa, Pasquale, & Cornacchia (2013), desenvolvido para o aumento da massa e da força muscular. O autor organiza o modelo em 6 fases: adaptação anatômica, hipertrofia, treino misto, treino da força máxima, treino de definição muscular e transição. Para o presente estudo e, devido a questões temporais, foram estabelecidas as fases de adaptação anatômica, hipertrofia (fase 1 e 2) e treino misto. Para o aprimorar da força máxima e seguindo a lógica de Bompa et al. (2013), o quinto e último mesociclo foi periodizado de forma não linear com ênfase no aumento da força segundo Kraemer e Fleck (2007).

No que toca à periodização do treino intervalado de alta intensidade, o mesmo foi periodizado tendo em conta a publicação intitulada “The Potential for High-Intensity Interval Training to Reduce Cardiometabolic Disease Risk” publicada por Kessler et al. (2012) na revista Sports Medicine, que analisou 24 artigos em revistas científicas sobre a temática e o estudo de Heydari et. al, (2012).

Os sujeitos recebiam os planos de treino (anexo E) por microciclo via e-mail e após completarem o mesociclo recebiam o respetivo relatório de avaliação física (anexo F e G). No final do estudo foi entregue uma tabela com todos os valores extraídos durante os cinco mesociclos (anexo H e I).

3.3 Registo Fotográfico e Avaliação Postural Estática

O registo fotográfico foi realizado com um Iphone 5s através de 3 fotos, com o sujeito numa posição anterior, posterior e lateral. A análise das fotos permitiu analisar os padrões de desequilíbrios neuromusculares – síndromes cruzados.

3.4 Determinação das Variáveis Antropométricas

Inicialmente, foram recolhidas as medidas antropométricas referentes à altura dos sujeitos, através da utilização do estadiómetro, sendo esta variável determinada pela medida entre o vertéx e o plano de referência do solo, com o sujeito em posição anatômica. A seguir, foi determinada a massa corporal através de uma balança acoplada da marca OMRON com o sujeito descalço e em roupa interior. A percentagem de massa gorda foi medida através da medição de 7 pregas cutâneas usando um adipómetro da marca BASELINE e calculada através da fórmula Jackson, Pollock & Ward (1980) para o sujeito do género feminino e Jackson & Pollock (1978) para o sujeito do género masculino. Os perímetros foram medidos através de uma fita métrica.

3.5. Variáveis Hemodinâmicas

Pressão arterial (sistólica e diastólica), medida obedecendo ao protocolo definido pelo American College of Sports Medicine (2011) sendo utilizado um Monitor ROMED Holland referência BP-

1000. A frequência cardíaca de repouso foi monitorizada com um cardiofrequencímetro Polar® RC3 GPS.

3.6 Variáveis Sanguíneas (Triglicéridos, Colesterol) e Hemograma

As análises sanguíneas foram registadas com a colaboração de um laboratório de análises clínicas, após recolha de sangue no mesmo local em jejum.

3.7 Condição Cardiorrespiratória Avaliação da Potência Aeróbia Máxima (VO₂máx)

A avaliação da potência aeróbia máxima (VO₂máx) foi determinada através do teste de Cooper.

3.8 Força e Resistência Muscular

3.8.1 Teste de Força Dinâmica

A força dinâmica foi medida através da determinação de uma repetição máxima (1 RM) de 12 exercícios. Em 6 dos 12 exercícios (Prensa de Pernas, Puxador Alto, Supino com Barra, Flexão do Joelho, Flexão do Cotovelo e Extensão do Joelho), após a determinação de 1 RM, foi calculada a força muscular geral através da relativização da força máxima obtida em cada um dos exercícios, à massa corporal do sujeito (Heyward, 2013). Com o valor obtido dessa divisão, foi consultada numa tabela normativa, percebendo quantos pontos correspondiam a esse mesmo valor. No final de obter os pontos para todos os seis exercícios, somaram-se todos os valores e verificou-se a que categoria correspondia o sujeito no total de pontos obtidos.

Nos 6 exercícios restantes (Remada na Máquina, Puxador alto na Máquina, Supino na Máquina, Agachamento, Peso Morto e Press de Ombro) apenas foi determinado o valor de 1 RM, sendo exercícios complementares e essenciais na elaboração de um programa de treino.

3.8.2 Teste de Força Estática

O teste de força estática utilizado, foi da força de prensão manual (ACSM) utilizando um dinamómetro de prensão manual.

3.8.3 Teste de Resistência Dinâmica

A resistência dinâmica foi avaliada através da determinação do protocolo de Heyward. No protocolo são definidos sete exercícios (Flexão do Cotovelo, Supino com Barra, Puxador Alto, Extensão do Cotovelo, Extensão do Joelho, Flexão do Joelho e Abdominais), aos quais corresponde uma percentagem de massa corporal do sujeito a ser levantada. Após determinada a carga, o sujeito executou o exercício num máximo de 15 repetições. No final da realização de todos os exercícios, somaram-se o número total de repetições e verificou-se a que categoria de condição física (resistência muscular) correspondia o sujeito.

3.8.4 Teste de Flexões e Extensões de Braços

Foi utilizado o protocolo do ACSM para avaliar o número total de flexões e extensões de braços.

3.8.5 Teste de Abdominais Parciais

Foi utilizado o protocolo do ACSM para o número total de abdominais parciais.

3.9 Análise do Agachamento

Na análise da cinemática angular do Agachamento, os sujeitos realizaram um Agachamento com barra livre apoiada nas costas, sendo este filmado em formato MOV por uma Sony HDR-CX11-E. O vídeo foi analisado no software KINOVEA, onde foram retirados os ângulos das articulações da bacia e do joelho.

3.10 Agilidade

3.10.1 Davies Test (NASM, 2012)

Este teste teve como objetivo medir a agilidade e estabilização das extremidades superiores. Foram marcados no solo dois traços com distância de 91 cm entre eles. Em posição de “push-up”, mãos a tocar nas marcas e pés no solo, corpo em prancha mantendo a posição neutra da coluna. O objetivo foi tocar alternadamente o maior número de vezes em 15 segundos mantendo a posição inalterada. Cada sujeito realizou 3 tentativas.

3.10.2 Shark Skill Test (NASM, 2012)

Este teste teve como objetivo avaliar a agilidade das extremidades inferiores e o controle neuromuscular. Foi construído um quadrado com 9 divisões. O sujeito foi instruído a saltar, de forma unipodal, com as mãos nas ancas num padrão pré-determinado, partindo do centro e regressando a este em cada repetição no menor tempo possível. O sujeito realizou o teste duas vezes com cada membro, registrando-se o melhor tempo. Eram adicionados 0,10 segundos cada vez que o sujeito cometesse uma das seguintes infrações:

- As mãos saírem das ancas.
- O pé entrar no quadrado errado.
- O pé não retornar ao centro.

4. Apresentação dos Resultados

Os resultados apresentam-se divididos em três componentes distintos: i) Antropométricos, ii) Perfil Lipídico e iii) Aptidão Cardiorrespiratória.

4.1 Perfil Antropométrico

4.1.1 Massa Corporal e Índice de Massa Corporal

Com base na observação do gráfico 1, verifica-se um decréscimo na massa corporal do sujeito B desde a avaliação inicial à final, totalizando uma perda de 19,5 kg. Os dados apresentados permitem-nos verificar que existiu uma maior perda de massa corporal entre a 2^a-5^a avaliação física, contabilizando 13,2 kg. Entre a 1^a-2^a avaliação perdeu 3,5 kg e entre a 5^a-6^a apenas 2,8 kg.

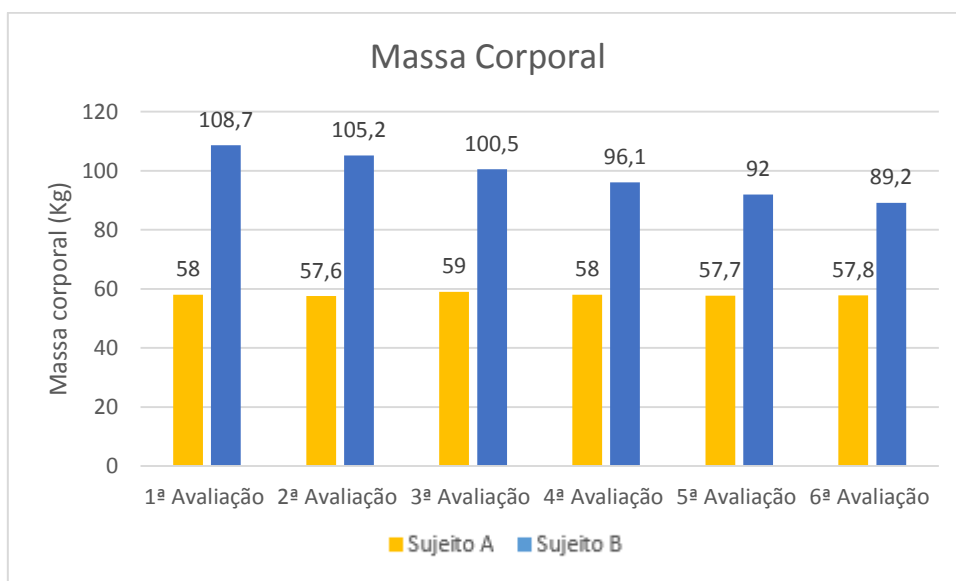


Gráfico 1 – Massa Corporal

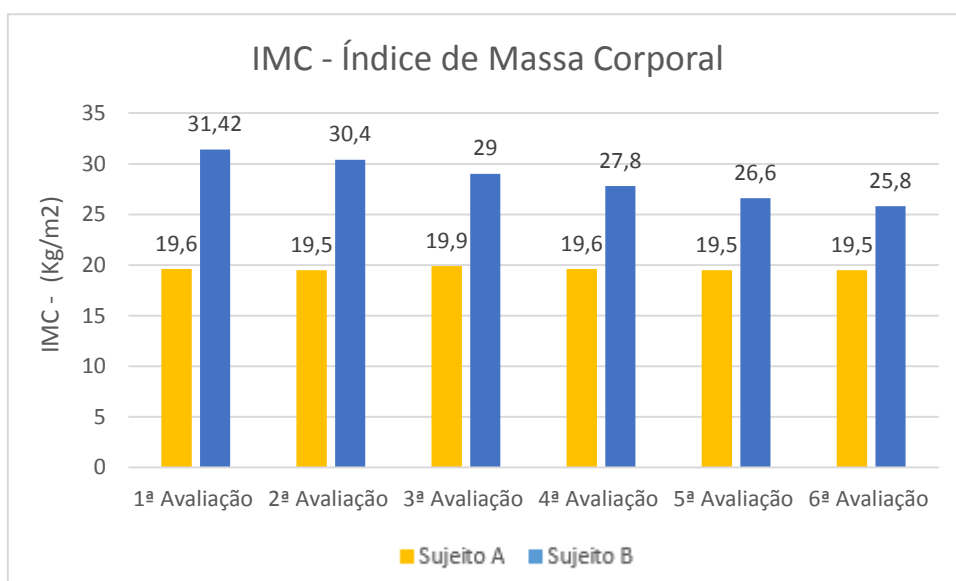


Gráfico 2 – Índice de Massa Corporal

4.1.2 Perímetro Abdominal, Perímetro da Cintura, Anca e relação Cintura-Anca.

Face ao exposto no gráfico 3, verifica-se uma diminuição em ambos os sujeitos estudados, no que concerne ao perímetro abdominal, sendo que no caso do sujeito B, este comportamento é mais pronunciado quando comparado com o sujeito A (17,9 cm vs 2,5 cm, respetivamente).

Observa-se uma diminuição do perímetro em todas as avaliações, à exceção do sujeito A, durante o mesociclo 4, havendo um aumento de 2 cm da 4ª para a 5ª avaliação física. Em ambos os

sujeitos, foi durante o mesociclo 3 (entre a 3ª e 4ª avaliação) que diminuíram de forma mais significativa o perímetro, em 8,5 cm o sujeito B e 2,9 cm o sujeito A.

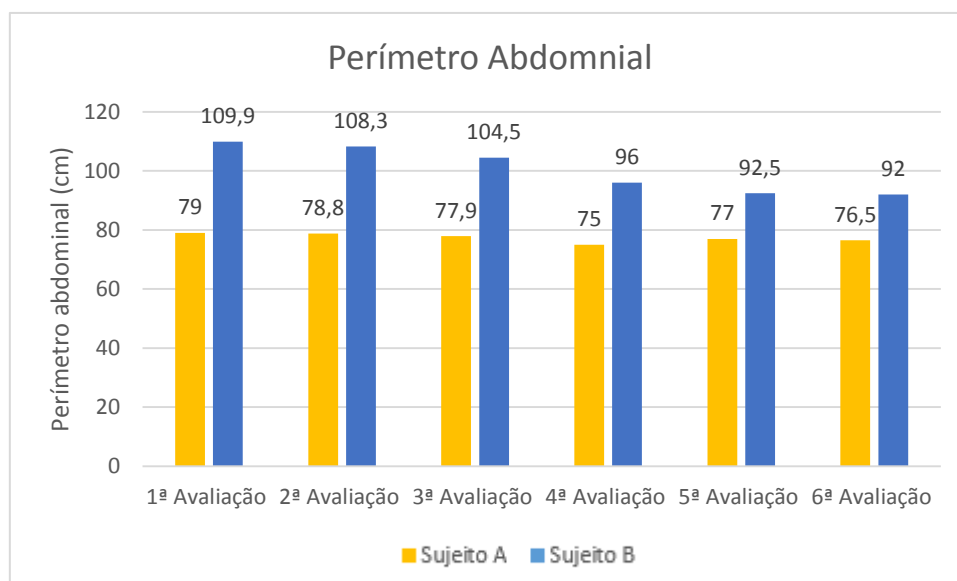


Gráfico 3 – Perímetro Abdominal

O perímetro da cintura obteve sustentação como uma medida de adiposidade regional (obesidade abdominal) e como um preditor de doença cardiometabólica relacionada à obesidade. Os dados apresentados no gráfico 4 permite m-nos constatar que, no caso do sujeito B, houve uma diminuição do perímetro da cintura em todas as cinco avaliações, totalizando uma redução de 16 cm. Salienta-se a maior redução do perímetro durante o mesociclo 3 (fase de hipertrofia 2). No caso do sujeito B, os valores foram oscilatórios, havendo aumento e diminuição dos valores de forma pouco significativa durante os cinco mesociclos, terminando apenas com 0,3 cm a menos entre a avaliação física inicial e final.

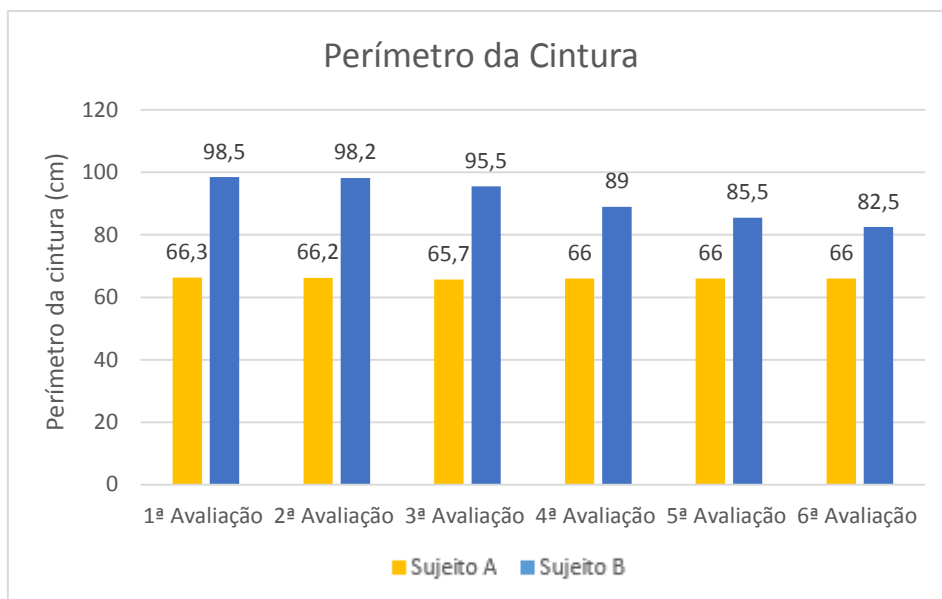


Gráfico 4 – Perímetro da Cintura

Relativamente aos valores do perímetro da anca, apresentados no gráfico 5, observa-se um decréscimo de 10,8 cm no caso do sujeito B e um aumento de 1,3 cm no caso do sujeito A, entre a avaliação física inicial e final. No sujeito B, a maior diminuição do perímetro (6,5 cm) nota-se durante o mesociclo 3 (entre a 3ª-4ª avaliação física). O sujeito A teve um aumento exponencial (1,3 cm) no que toca a este perímetro durante a fase de adaptação anatómica (mesociclo 1), diminuindo 0,3 cm durante o mesociclo 3, voltando a aumentar exatamente esses centímetros durante o mesociclo 4, não havendo alteração no último mesociclo.

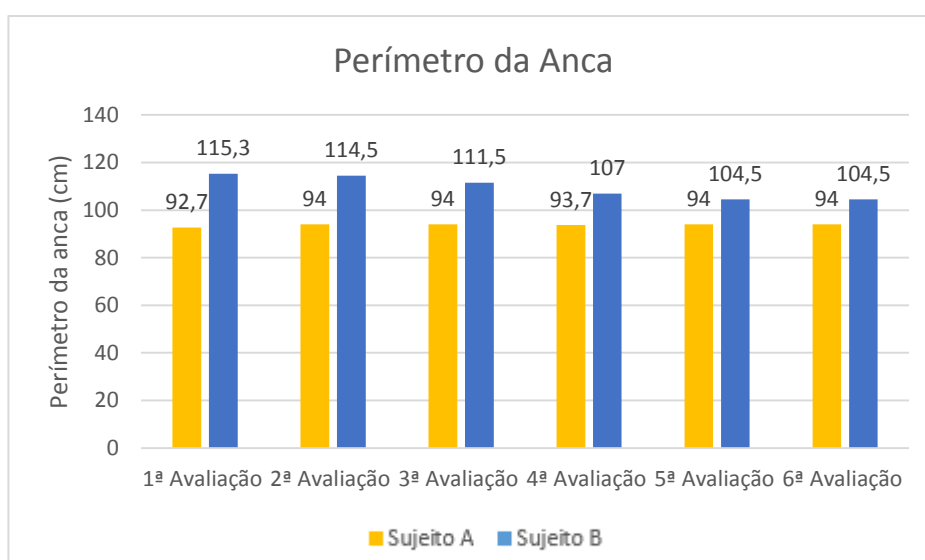


Gráfico 5 – Perímetro da Anca

A relação da cintura/anca, observada no gráfico 6, é uma comparação entre a circunferência da cintura e a circunferência da anca, sendo uma medida indireta de distribuição de massa adiposanas regiões superiores e inferiores do corpo.

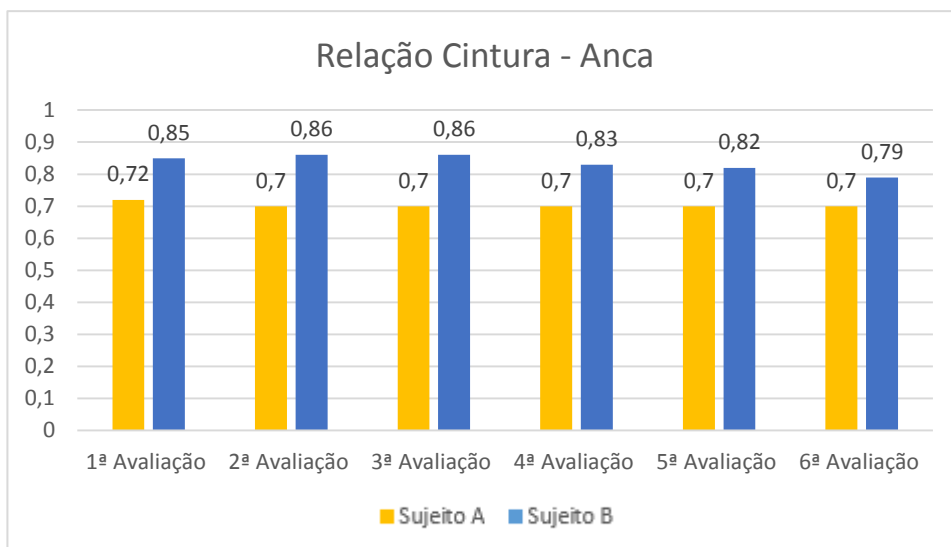


Gráfico 6 – Relação Cintura - Anca

4.1.3 Percentagem de Massa Adiposa

Do gráfico 7, verifica-se uma diminuição de 12,7% e 2,7% na percentagem de massa adiposa, do sujeito B e A, respetivamente. No sujeito B verificou-se uma diminuição mais significativa entre a 5ª-6ª (4,1%) avaliações físicas. Relativamente ao sujeito A, a diminuição mais significativa verificou-se entre a 3ª-4ª (1,5%) avaliações físicas.

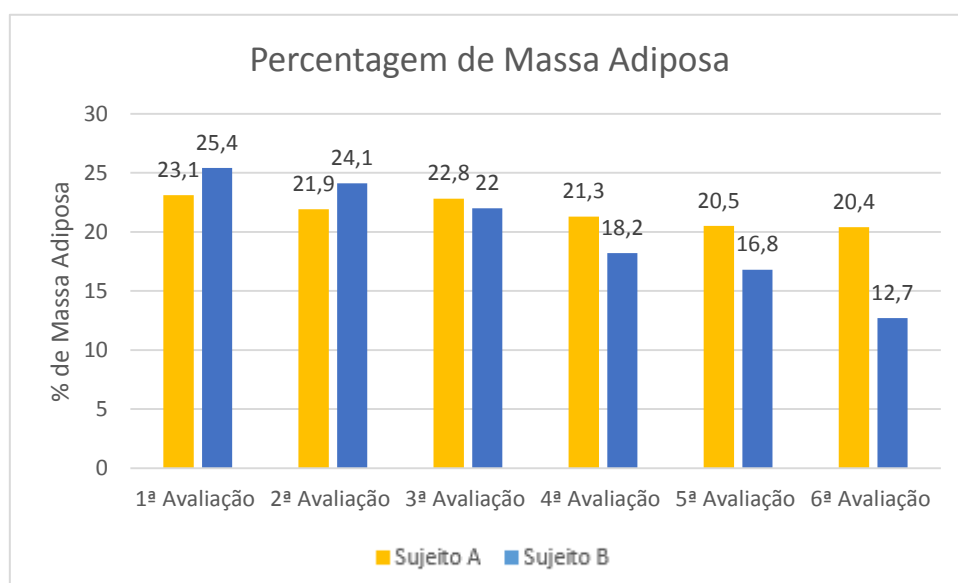


Gráfico 7 – Percentagem de Massa Adiposa

4.2 Aptidão Cardiorrespiratória

Do gráfico 8, observa-se um aumento de 13,4 e 4,3 mL/Kg/min no VO₂ máx, do sujeito B e A, respetivamente. No sujeito B verificou-se um aumento no VO₂ máx, desde a 1ª à 5ª avaliação física, decaindo em 5,7 mL/Kg/min no último mesociclo. O aumento mais significativo registou-se após o mesociclo 3, portanto, entre a 3ª e 4ª avaliação física. Relativamente ao sujeito A, verificou-se um aumento no VO₂ máx, desde a 1ª à 4ª avaliação física, decaindo em 1,9 mL/Kg/min nos dois últimos mesociclos.

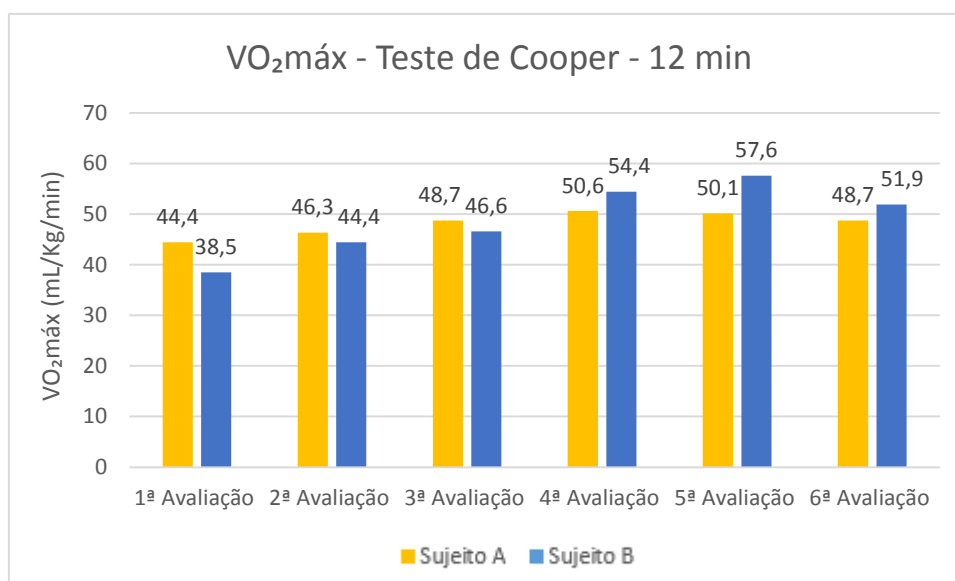


Gráfico 8 – Aptidão Cardiorespiratória - VO₂ máx

4.3 Força e Resistência Muscular

4.3.1 Resistência Muscular Dinâmica

Após a análise do gráfico 9, evidencia-se que ambos os sujeitos atingem o valor máximo de repetições (105) na 4ª avaliação física. Em ambos os casos o aumento mais significativo de repetições ocorre entre a 1ª e 2ª avaliações físicas, ou seja, durante o mesociclo 1 (fase de adaptação anatômica). Interessante também verificar que, dos sete exercícios realizados, é no Supino com Barra e na Extensão do Joelho que os sujeitos têm maior dificuldade em realizar o máximo de repetições (15 repetições) comprometendo o valor total de repetições.

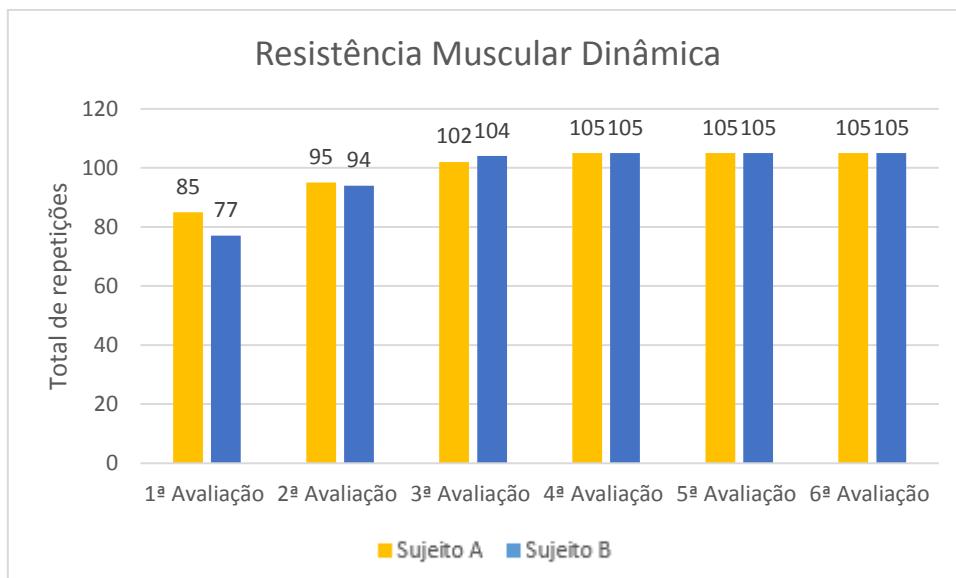


Gráfico 9 – Resistência Muscular Dinâmica

4.3.2 Flexões de Braços

Através da análise do gráfico 10 salienta-se um aumento de 26 e 24 flexões entre a 1ª e 6ª avaliação física, relativamente ao sujeito B e A, respetivamente. No caso do sujeito B não se verifica alteração no número de repetições entre a 3ª-4ª e entre a 5ª e 6ª avaliação. O sujeito A aumentou sempre o número de flexões, à exceção da 5ª avaliação, diminuindo o número de repetições (2 flexões) da avaliação física anterior.

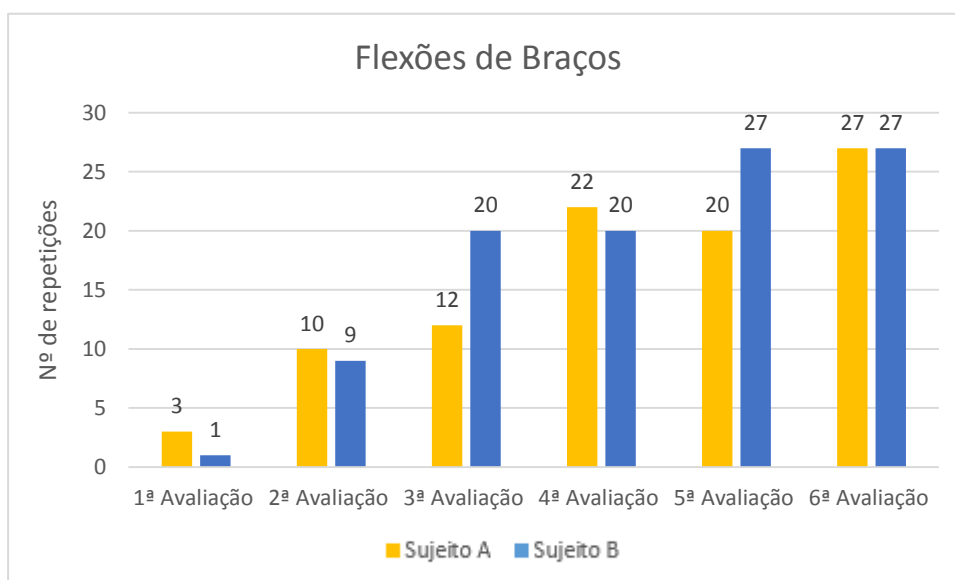


Gráfico 10 – Flexões de Braços

4.3.3 Força de Preensão Manual

No gráfico 11, estão apresentados os valores dessa mesma força ao longo dos cinco mesociclos. Verifica-se em ambos os casos uma manutenção ou aumento da força de preensão manual, à exceção do sujeito B entre a 5ª e 6ª avaliação física. Comparando com os resultados com uma amostra da população com a mesma idade e sexo, apesar do aumento, o sujeito A passou de uma classificação “fraco” para uma classificação “abaixo da média” a partir da 4ª avaliação física. O sujeito B apresentou desde início, uma classificação “média”, passando para uma classificação “acima da média” a partir da 5ª avaliação física.

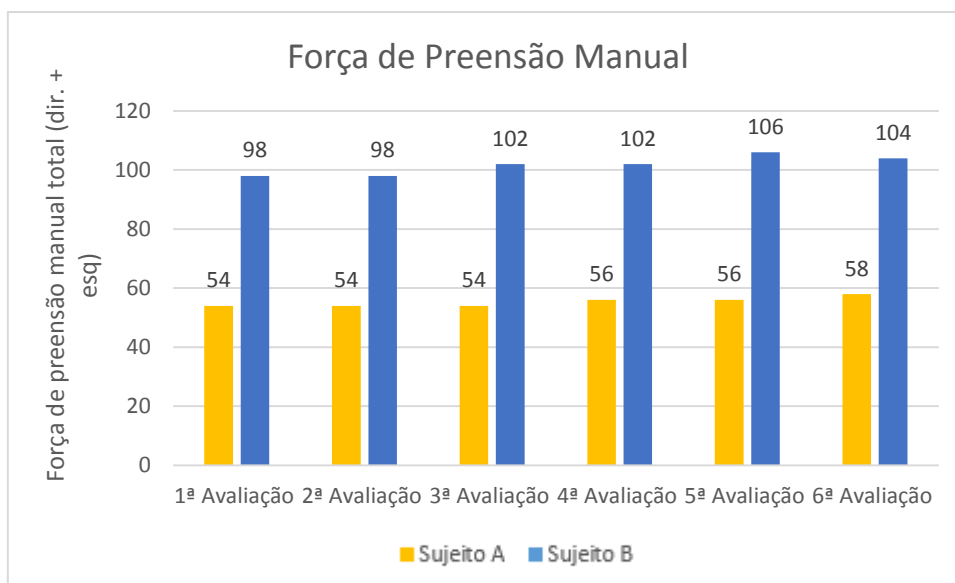


Gráfico 11 – Força de Preensão Manual

4.3.4 Estimativa de 1RM

Com base na interseção dos gráficos dispostos entre 12 e 20, podemos analisar a variação da estimativa de 1 RM para os exercícios de Agachamento, Supino com Barra, Peso Morto, Flexão do Joelho, Extensão do Joelho, Remada na Máquina, Puxador Alto, Supino na Máquina, Puxador Alto na Máquina, respetivamente. Em ambos os sujeitos houve um aumento na carga estimada para a realização de uma repetição máxima entre a avaliação física inicial e final, verificando-se um aumento mais considerável e pronunciado no sujeito B, em todos os exercícios, à exceção da Flexão do Joelho. No caso do sujeito B, houve um aumento de 42 kg no Puxador Alto; 34,1 kg no Supino com Barra; 5,24 kg no Flexão do Joelho; 52 kg na Extensão do Joelho; 39 kg na Remada na Máquina; 26,2 no Puxador Alto na Máquina; 59,65 kg Supino na Máquina; 54 kg no Agachamento e 81,2 kg no Peso Morto. Importa reter que, em ambos os sujeitos estudados, o aumento mais significativo, em todos os exercícios, acontece entre a 1ª e 3ª avaliação física, ou seja, tal sucedeu durante o mesociclo 1 (adaptação anatómica) e mesociclo 2 (hipertrofia fase 1).

Importa salientar, que durante os cinco mesociclos, em alguns momentos houve um decréscimo da carga estimada, ainda que não tenham sido decréscimos significativos. Observa-se uma diminuição da carga estimada entre a 1ª e 2ª avaliação de 1,3 kg e entre a 5ª e 6ª avaliação de 5,06 kg na Flexão do Joelho; entre a 2ª e 3ª avaliação de 2,5 kg no Agachamento; entre a 3ª e 4ª avaliação de 4,65 kg no Puxador Alto; entre a 4ª e 5ª avaliação de 0,7 kg na Remada na Máquina e 3,55 kg no Puxador Alto na Máquina.

No caso do sujeito A, houve um aumento de 34,45 kg no Puxador Alto; 9,9 kg no Supino com Barra; 13,85 kg na Flexão do Joelho; 16,325 kg na Extensão do Joelho; 27,8 kg na Remada na Máquina; 14 kg no Puxador Alto na Máquina; 19,4 kg no Supino na Máquina; 12,5 kg no Agachamento e 9,5 kg no Peso Morto. Não se verifica nenhum padrão relativamente ao aumento significativo das cargas durante os mesociclos. O aumento mais significativo na estimativa de 1 RM de um maior número de exercícios aconteceu durante o mesociclo 2 (hipertrofia fase 1), sendo eles o Puxador Alto, Flexão do Joelho, Remada na Máquina e Peso Morto. O aumento mais significativo no Puxador Alto na Máquina e Supino na Máquina aconteceu durante o mesociclo 3 (hipertrofia fase 2), no Agachamento no mesociclo 4 (treino misto), na Extensão do Joelho no mesociclo 5 (periodização não linear) e no Supino com Barra no mesociclo 1 (adaptação anatómica). Constata-se, também, o decréscimo da carga estimada, durante o mesociclo 3 (entre a 3ª e 4ª avaliação) no Agachamento e Remada na Máquina, durante o mesociclo 4 (entre a 4ª e 5ª avaliação) no Supino na Máquina e durante o mesociclo 5 (entre a 5ª e 6ª avaliação) na Flexão do Joelho. Evidenciam-se os decréscimos bastante significativos nos exercícios de Agachamento (- 9,56 kg) e Peso Morto (-19,6 kg).

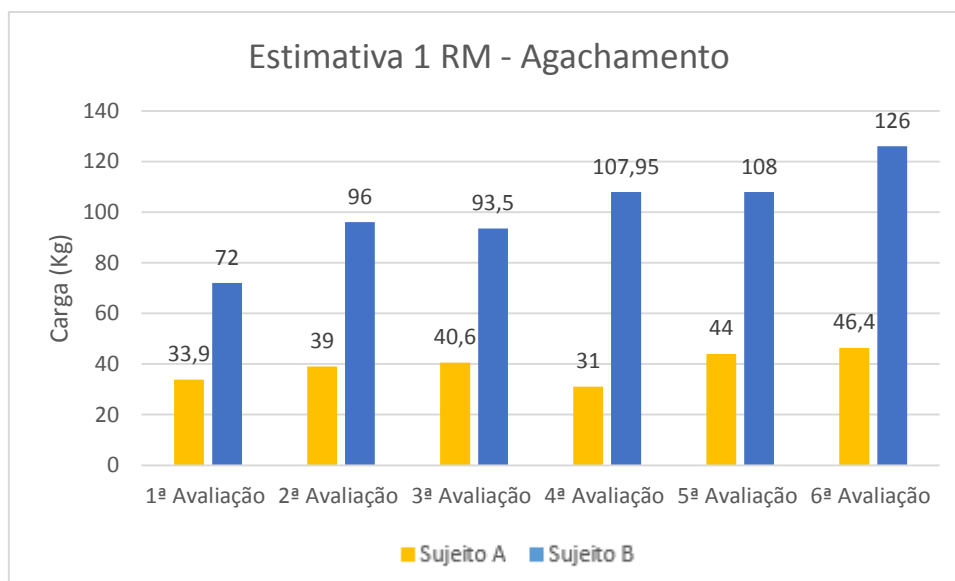


Gráfico 12 – Estimativa de 1RM Agachamento

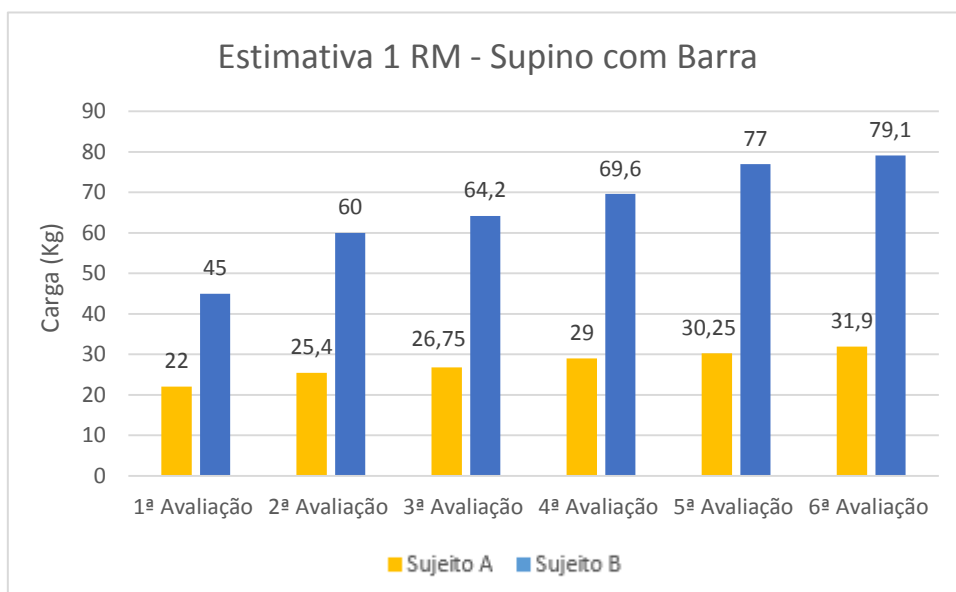


Gráfico 13 - Estimativa de 1RM Supino com Barra

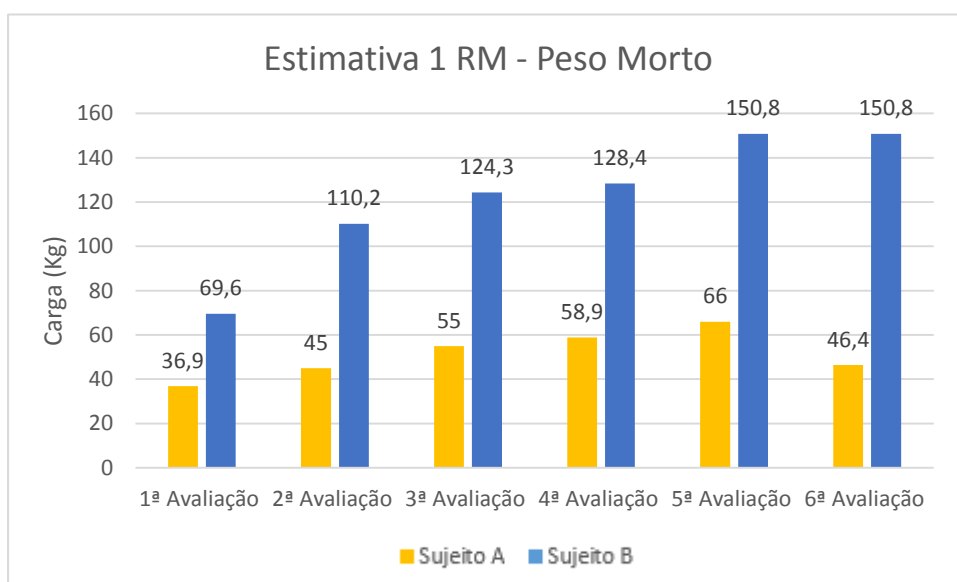


Gráfico 14 - Estimativa de 1RM Peso Morto

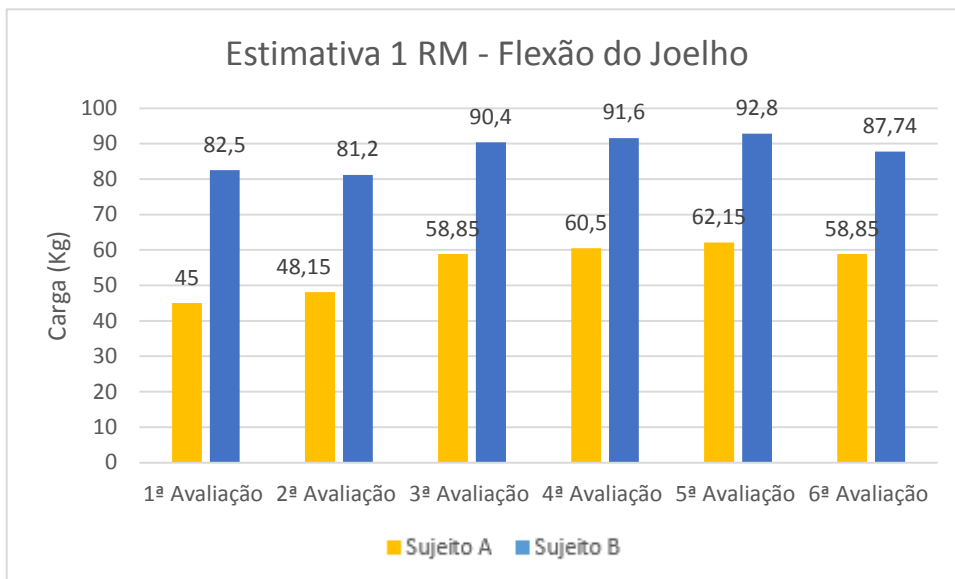


Gráfico 15 - Estimativa de 1RM Flexão do Joelho

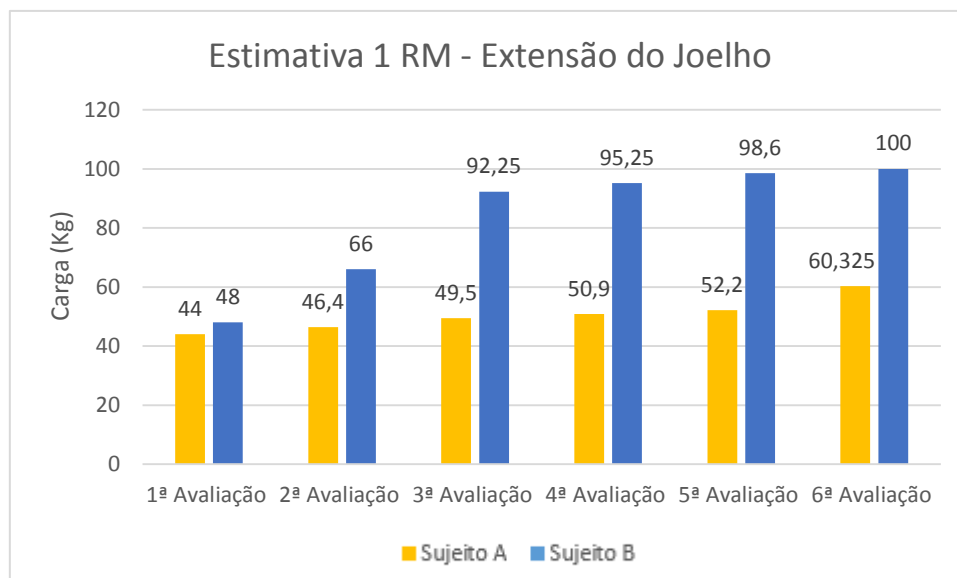


Gráfico 16 - Estimativa de 1RM Extensão do Joelho

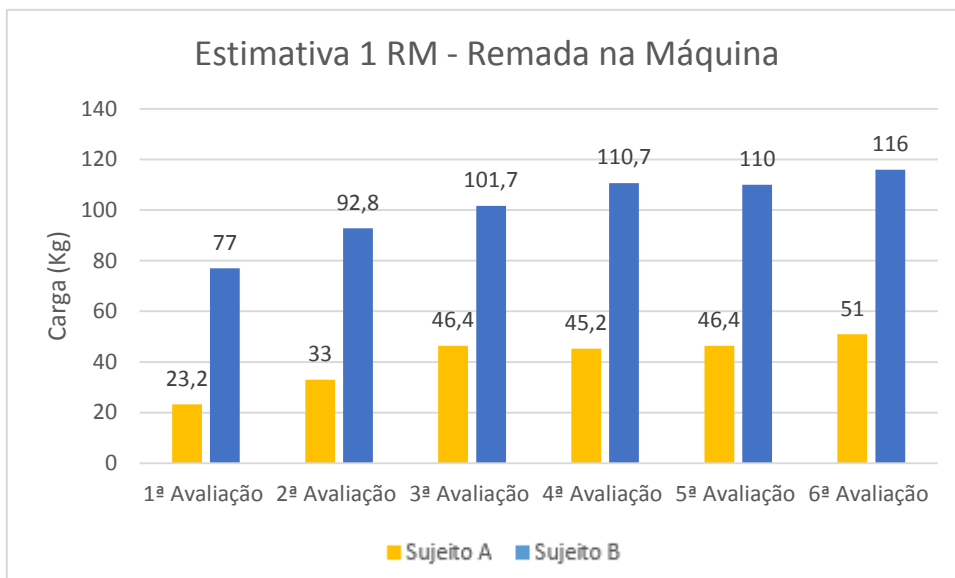


Gráfico 17 - Estimativa de 1RM Remada na Máquina

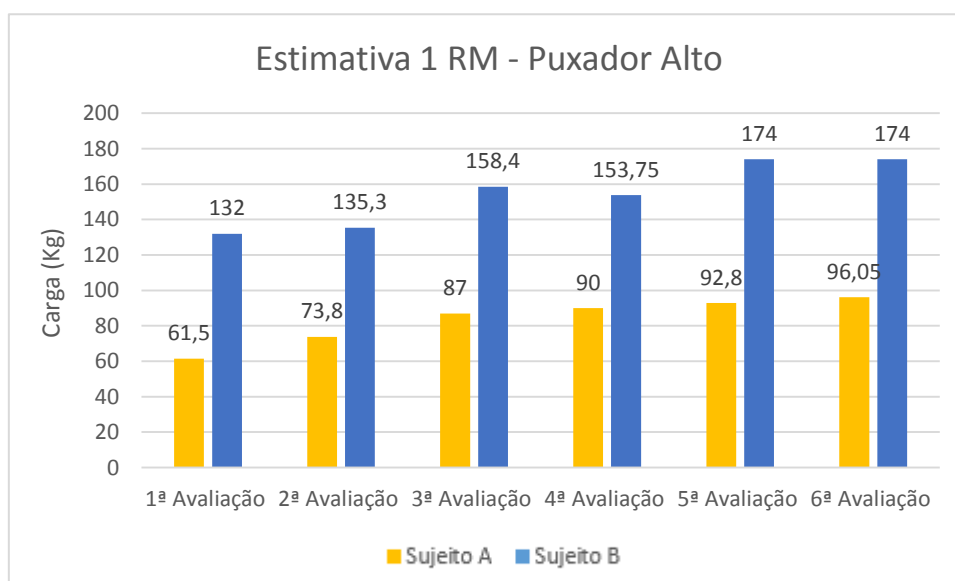


Gráfico 18 - Estimativa de 1RM Puxador Alto

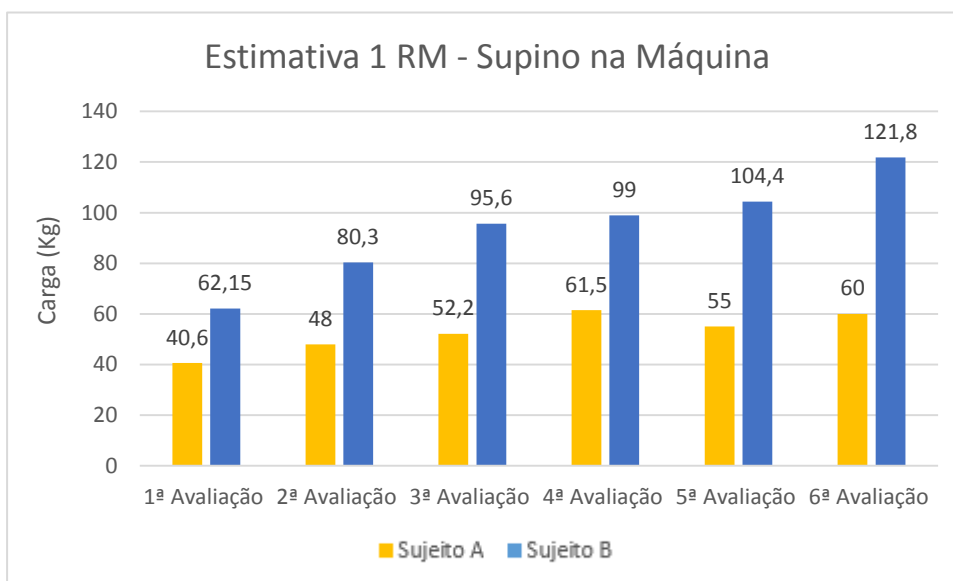


Gráfico 19 – Estimativa de 1RM Supino na Máquina

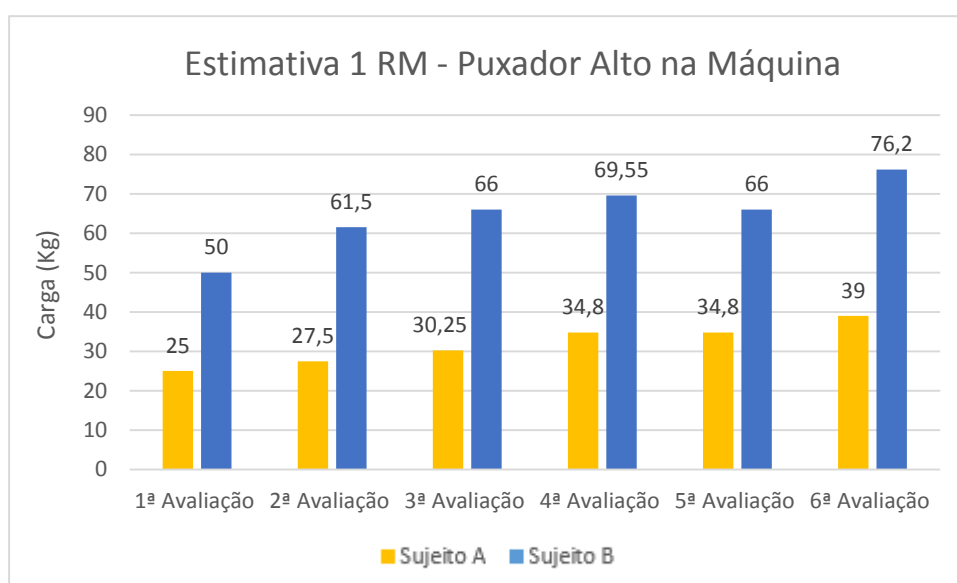


Gráfico 20 – Estimativa de 1RM Puxador Alto na Máquina

4.4 Perfil Lipídico

Em relação ao perfil lipídico, houve um decréscimo da avaliação inicial à final de todos os valores das três variáveis em estudo, triglicerídeos (gráfico 21), colesterol total (gráfico 22) e frequência cardíaca de repouso (gráfico 23), registrando-se apenas uma exceção no sujeito A, relativamente aos triglicéridos, tendo estes aumentado apenas 3 mg/dL. A frequência cardíaca de repouso,

apresentou valores mais baixos na avaliação física final, relativamente à avaliação física inicial, como era espectável. O sujeito B diminui a sua frequência cardíaca em 17 batimentos durante o macrociclo, registando o valor mais baixo na última avaliação física. O sujeito A evidenciou uma redução cronotrópica de 5 valores durante o macrociclo, registando o valor mais baixo na 4ª avaliação física.

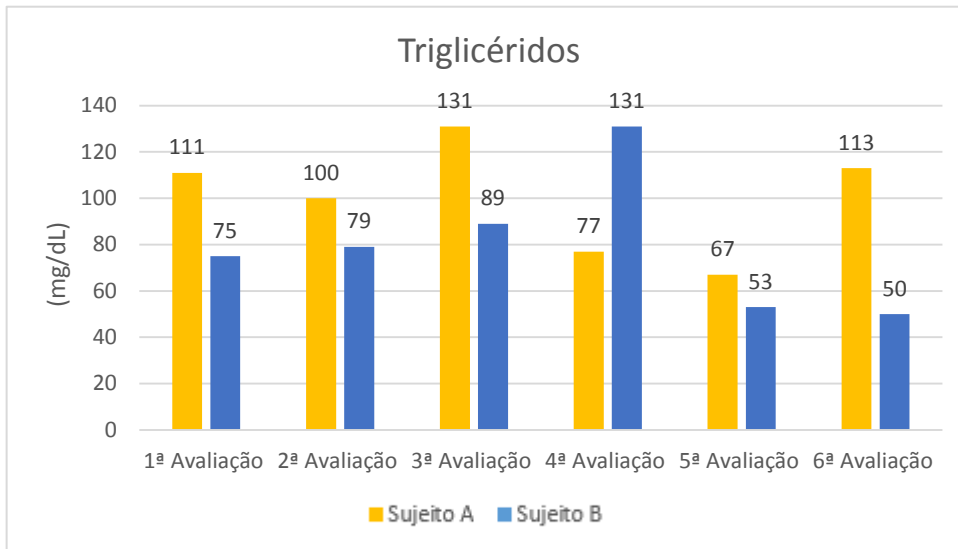


Gráfico 21 - Triglicéridos

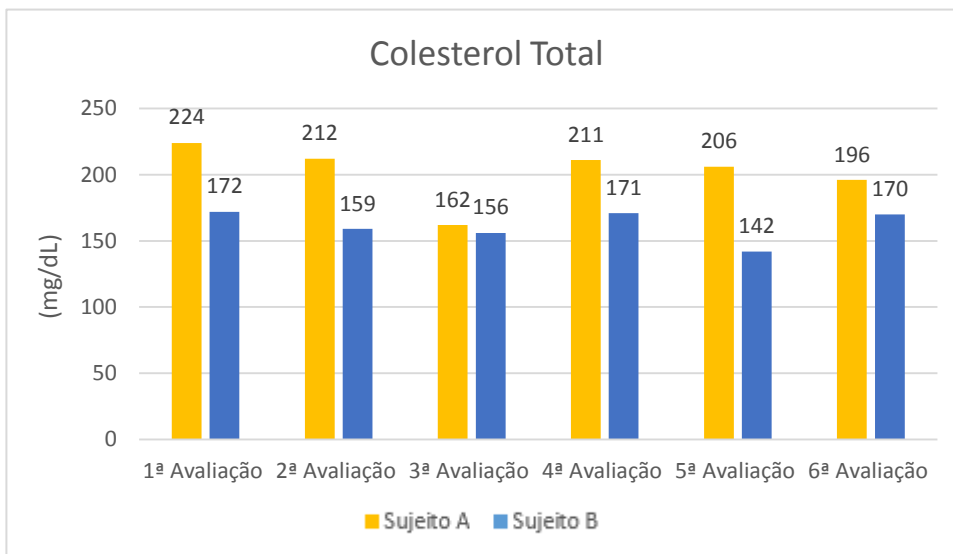


Gráfico 22 – Colesterol Total

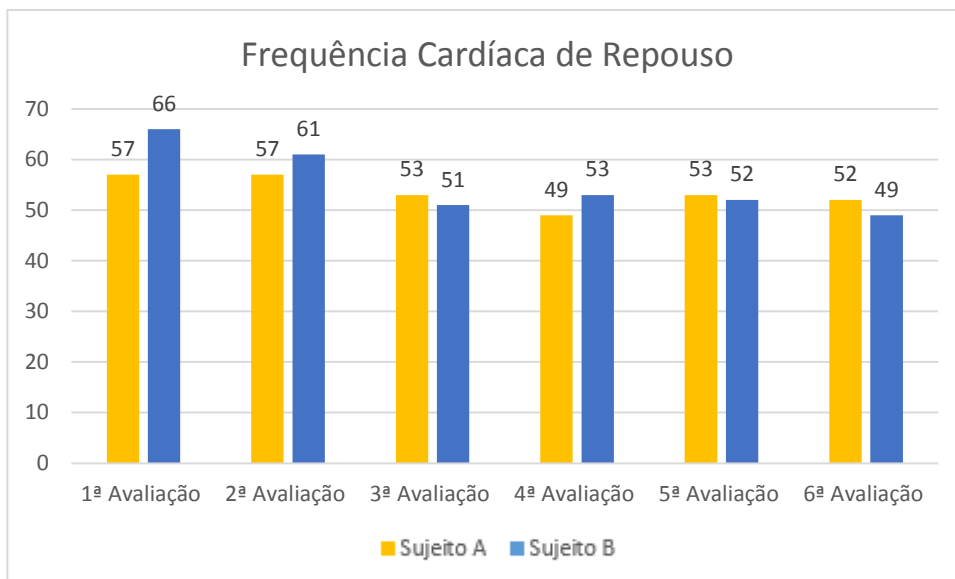


Gráfico 23 - Frequência Cardíaca de Repouso

4.5 Análise Agachamento

Relativamente ao Agachamento, mais concretamente o ângulo da bacia (gráfico 24), este oscilou diminuindo de maneira mais considerável relativamente ao sujeito A, o que implica uma maior retroversão da bacia, possivelmente fruto do aumento da amplitude do movimento (diminuição do ângulo do joelho). No caso do sujeito B, entre a primeira e a última avaliação o ângulo da bacia manteve-se praticamente inalterado, ainda que tenha diminuído bastante na 3ª e 4ª avaliação. O sujeito B aumentou o ângulo do joelho (gráfico 25) consideravelmente na 5ª e 6ª avaliação o que sugere ter feito uma menor amplitude do movimento.

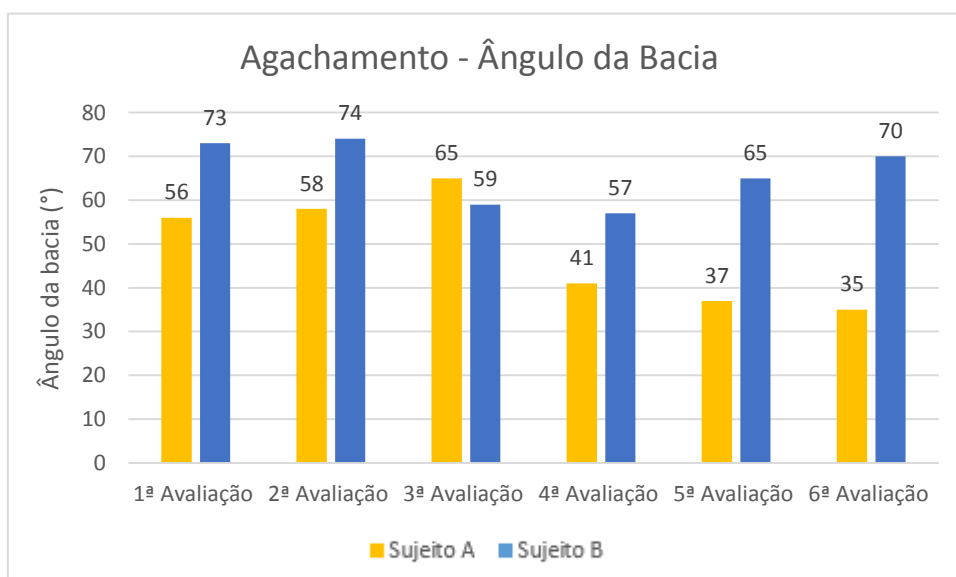


Gráfico 24 – Agachamento – Ângulo da Bacia

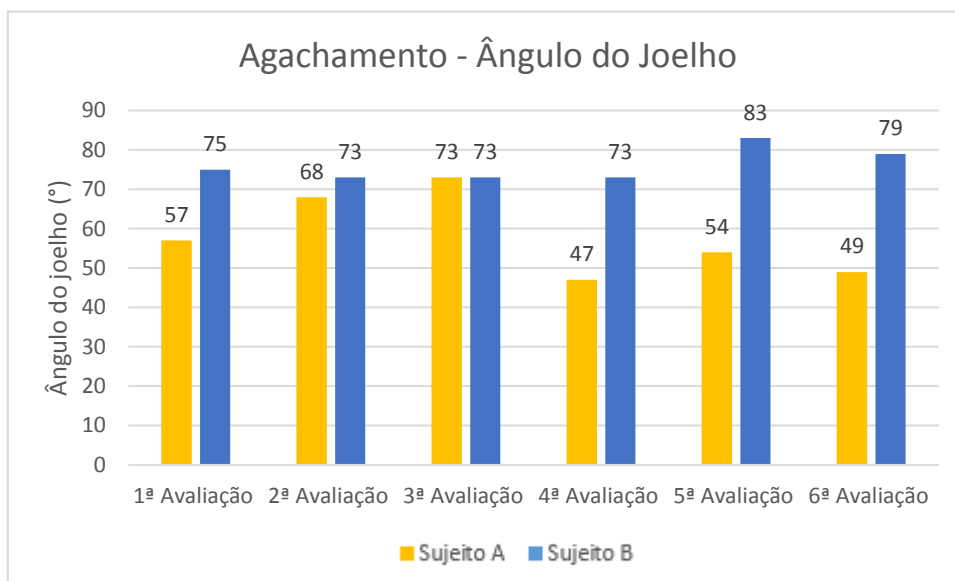


Gráfico 25 - Agachamento – Ângulo do Joelho

5. Discussão

Face aos resultados obtidos pela presente amostra, reduzida no que concerne a sua representatividade, importa salientar a credibilidade dos resultados, dada a consistência quer dos protocolos aplicados quer da inserção dos dados obtidos nos referenciais da literatura.

5.1 Perfil Antropométrico e Aptidão Cardiorrespiratória

Após a primeira avaliação, analisando a relação entre a massa corporal e a estatura, verifica-se que os sujeitos surgem com valores díspares. O sujeito B apresenta um valor de 31,42 Kg/m², encontrando-se num estado de “obesidade grau I”, apresenta valores referenciados na literatura como "predispostos a elevados riscos de saúde" relativamente à percentagem de massa gorda (25,4%) e um “baixo” e “moderado” risco de probabilidade de doenças cardiovasculares e metabólicas relativamente ao perímetro da cintura (98,5 cm) e relação cintura/anca (0,85), respetivamente, comparando com uma amostra do mesmo sexo e idade. Com base nos dados obtidos, fica patente a tarefa árdua de alterar o perfil antropométrico do sujeito. Nesse sentido, Fildes et al. (2015), mostram que a chance de um homem obeso perder 5% do peso em um ano é de apenas 8,3%

O sujeito A, apresenta um valor de 19,6 Kg/m² encontrando-se num estado “normal”, apresenta valores “acima da média” relativamente à percentagem de massa gorda (23,1%) e um “muito baixo” e “moderado” risco de probabilidade de doenças cardiovasculares e metabólicas relativamente ao perímetro da cintura (66,3 cm) e relação cintura/anca (0,72), respetivamente, comparando com uma amostra do mesmo sexo e idade. Importa referir que para obter a percentagem de massa gorda foi utilizado o método das pregas através das equações

antropométricas. Tal fato, surge uma vez que para estimar a composição corporal a bioimpedância não parece ser tão precisa, verificando-se ainda que é preferível um maior número de pregas adiposas para uma obtenção mais precisa dos resultados (Huygens et al., 2002).

Como já descrito na revisão da literatura, o treino da força e o treino aeróbio de alta intensidade evidenciam inúmeros benefícios, sendo excelentes métodos de treino para a melhoria da composição corporal. Assim sendo, o treino da força parece constituir um ponto de partida lógico num programa de gestão do peso, pois a força máxima, resistente e potente são necessárias para a realização das atividades da vida diária, promovendo a autonomia funcional e permitindo, também, o envolvimento gradual em exercício com solicitação aeróbia crescente.

Através da periodização do treino de força e do treino intervalado de alta intensidade, ao longo dos cinco mesociclos, no sujeito B, verificou-se uma redução significativa na massa corporal (-19,5kg), acompanhada com a diminuição da percentagem de massa gorda (-12,7 %) e um aumento de 13,4 ml/kg/min no consumo máximo de oxigénio entre a avaliação inicial e final. No sujeito A, verifica-se apenas uma redução de 0,2 kg na massa corporal, com uma redução de 2,7% na percentagem de massa gorda e um aumento de 4,3 mL/Kg/min no consumo máximo de oxigénio. No que toca ao treino da força, estudos anteriores corroboram estes dados, referindo que o método de treino em circuito, utilizado pelo sujeito B durante os cinco mesociclos (com predominância durante o primeiro), como sendo um método que promove o decréscimo significativo do peso e da gordura corporal conjuntamente com o incremento da massa isenta de gordura (Slentz et al., 2011; Bocalini et al., 2012). Não só o treino em circuito (Slentz et al., 2011) mas também o treino tradicional com 3 séries com intensidade vigorosa, 70-85% 1 RM (Fatouros et al., 2009) assim como o treino combinado em circuito (alternância de exercício de resistência cardiorrespiratória intervalados com treino de força) (Paoli et al., 2013), estão associados a uma maior magnitude da massa corporal, a melhorias na composição corporal, ao aumento da força e densidade muscular e a alterações nos diversos indicadores de saúde.

No nosso estudo, durante a periodização do treino de força foi estabelecida uma orientação e prescrição no sentido do acrónimo FITT (frequência, intensidade, tempo e tipo), com uma especial ênfase no aumento da intensidade de forma gradual, com o objetivo da melhoria na composição corporal. Esta argumentação, consensual na literatura, remete-nos a Thornton & Potteiger (2002) que demonstrou que o treino de resistência muscular de alta intensidade provoca um EPOC (excesso de consumo de oxigénio pós-exercício) superior ao treino de resistência de menor intensidade, contribuindo para uma previsível diminuição da massa gorda. Knuttgen (2007) acrescenta ainda que este (EPOC) aumenta exponencialmente em função da intensidade e linearmente em função da duração do exercício, a partir de aproximadamente 50-60% do $V_{O_2máx}$. Em linha de convergência, Schuenke, Mikat, & McBride (2002) examinaram a duração do EPOC,

utilizando um protocolo de treino em circuito de 12 séries em 31 minutos, concluindo que este esteve elevado até 38 horas após o treino, ou seja, 38h que o metabolismo permaneceu elevado, com os consequentes benefícios na perda de peso. Também Paoli et al. (2012) verificaram a duração do EPOC até 22 horas após o esforço, resultante do treino combinado em circuito com intensidade vigorosa, representando um efeito metabólico significativo (450 kcal.d-1 no grupo em que foi verificado). Nos diferentes mesociclos foram também selecionados exercícios poliarticulares e/ou que envolvessem grandes massas musculares com um caráter funcional. Na verdade, a ideia é corroborada, e no que diz respeito ao número e ordem dos exercícios, a redução do peso corporal e do tecido adiposo, bem como o aumento da massa isenta de gordura e a melhoria de marcadores metabólicos e inflamatórios decorreram de intervenções com 8 exercícios, predominantemente multiarticulares, envolvendo os grandes grupos musculares e solicitação em modo alternado (Slentz et al., 2011), como se verifica no nosso estudo.

No que concerne ao método HIIT, há evidências relativamente à melhoria da composição corporal, (Tjønnha et al., 2008; Nybo et al., 2010; Whyte et al., 2010; Racil et al. 2013; Racil et al., 2016; Sosner et al., 2016; Lee et al., 2017; Keating et al., 2017), embora outros autores não tenham obtido quaisquer resultados significativos (Moholdt et al., 2009; Musa et al., 2009; Tsekouras et al., 2008; Wallman et al., 2009; Astorino, Edmunds, Clark, Gallant, et al., 2017). Durante o nosso estudo, uma das grandes preocupações que tivemos foi promover o máximo de motivação nos sujeitos de modo a que eles não desistissem dos protocolos, uma vez que estes são vistos como pouco aliciantes. Na verdade, apercebemo-nos que a motivação foi aumentando ao longo dos mesociclos, com o aumento da exigência dos diferentes protocolos, ideia corroborada por Heisz et al., (2016), que mediram a satisfação de indivíduos comparando o HIIT e o treino contínuo aeróbio, concluindo que o prazer para o HIIT e contínuo era o mesmo na primeira semana, mas no HIIT ele aumentava à medida que aumentava a capacidade física e, no final do estudo, os indivíduos sentiam mais prazer em fazer HIIT, enquanto a satisfação com o exercício contínuo e moderado evidenciava um comportamento de diminuição.

Numa revisão recente Maillard, Pereira, & Boisseau (2018) analisaram 39 estudos explorando a temática do HIIT, dois quais 26 usaram a bicicleta e 13 a corrida. O protocolo mais usado era o de 4 minutos de atividade por 3 minutos de intervalo, ainda que houvesse também estudos utilizando *sprints* de 1 minuto feitos com intensidade mais alta. Estes protocolos remetem-nos exatamente para os mesociclos 2 (Tjønnha et. al, 2008 – AIT) e 3 (Wallman et. al, 2009 – AIT) do nosso estudo. Os autores concluíram que o HIIT é eficiente na perda de gordura, sendo melhores quando os protocolos eram realizados em corrida, o que na verdade não é passível de ser comparado com o nosso estudo uma vez que durante todos os mesociclos houve alternância no ergómetro a utilizar. No sujeito B, numa fase inicial, evitou-se a corrida devido ao impacto

causado nas articulações, consequência do excesso de peso, no entanto, após a perda de algum peso, o mesmo começou a fase de corrida, pois sabemos que por cada 0,5 kg de peso perdido a carga articular no joelho diminui 4 vezes a cada passo (Messier, Gutekunst, Davis, & DeVita, 2005). Concluiu-se ainda que, relativamente à deposição da massa adiposa abdominal, o ciclismo obteve vantagem relativamente à corrida, enquanto que, relativamente à gordura visceral, a corrida levou vantagem em relação ao ciclismo. Em consonância com o nosso estudo e, independentemente do ergómetro utilizado, esta conclusão é corroborada, pois verificamos uma diminuição na prega abdominal de 15 mm e 2 mm e no perímetro abdominal de 17,9 cm e 2,5 cm no caso do sujeito B e A, respetivamente. Na presente revisão, importa salientar que não existiram diferenças significativas nos resultados em homens e mulheres, o que refuta o nosso estudo, pois verificamos uma diminuição tanto na percentagem de massa gorda como nos perímetros da cintura, anca e abdominal em ambos os sujeitos, ainda que no sujeito B essas diferenças sejam superiores. Este último fato, em que as diferenças no sujeito B são mais notórias, poderá estar relacionado com a frequência semanal assim como o nível de treino do sujeito. Relativamente à frequência semanal Stavrinou, Bogdanis, Giannaki, Terzis, & Hadjicharalambous (2018) compararam os efeitos de treinar HIIT 2 ou 3 vezes por semana em pessoas jovens, concluindo que os dois grupos reduziram o perímetro da cintura e aumentaram massa muscular de maneira similar, ainda que o grupo que treinou 3 vezes por semana diminuiu mais gordura. Relativamente ao nível de treino parece que quanto menor a condição inicial, maiores são os resultados (Støren et al., 2017). Constata-se, efetivamente, que o sujeito B realizou ao longo do macrociclo um maior número de sessões de HIIT e encontrava-se num estado de treino de iniciante, em comparação com o sujeito A. Também Lee et al. (2017), compararam dois protocolos com a mesma intensidade, realizando *sprints* longos e curtos e concluíram que houve redução no percentual de gordura, mesmo sem o controlo na dieta, estando a falar de pessoas que passaram de 10% para 8% de gordura e diminuíram em 20% a prega abdominal, em apenas um mês. Interessante verificar que no nosso estudo, no caso do sujeito B, a redução da prega abdominal só começa a ser significativa entre o terceiro e quarto mesociclo e, portanto, ao segundo mês de HIIT (mesociclo 2 e 3). Curiosamente também é durante o mesociclo que existe uma maior redução dos perímetros da cintura, anca e abdominal. No caso sujeito A não existe um padrão lógico na análise dos resultados.

Uma curiosidade, ainda sobre esta temática da relação entre o HIIT e a melhoria da composição corporal, Sjøgaard et al. (2018) verificaram em idosos, em apenas 6 semanas (3x por semana), redução na percentagem de massa gorda, inclusivé a visceral, lembrando que tudo isto está associado ao aumento da expectativa de vida e diminuição do risco de diversas doenças, especialmente as cardiometabólicas. A escolha do HIIT para o nosso estudo em detrimento do

treino contínuo de baixa intensidade, teve como fundamento não só todos os benefícios descritos na literatura, mas também a questão do fator tempo. Na verdade, existem vários estudos que comparam o treino intervalado versus treino contínuo relativamente à composição corporal demonstrando que este último é menos eficaz (Tremblay et al., 1994; Macpherson et al., 2011; Ando et al., 2013). Recentemente, numa revisão sistemática e meta-análise Keating et al. (2017) concluíram não existir diferenças significativas comparando o treino intervalado (HIIT e SIT) e o treino contínuo de intensidade moderada na gordura corporal. Será caso para concluirmos que não existem “receitas”, apenas devemos ajustar o melhor treino e protocolo ao nosso cliente.

Relativamente ao VO_2 máx verifica-se, como já descrito em cima, um aumento no consumo máximo de oxigénio nos dois sujeitos, sendo consensual com a literatura, verificando-se na maioria dos estudos um aumento significativo com a implementação do HIIT no VO_2 máx (Hood et al., 2011; Moholdt et al., 2009; Musa et al., 2009; Tjonna et al., 2008; Tsekouras et al., 2008; Wallman et al., 2009; Whyte et al., 2010; Lee et al., 2017; Vollaard et al., 2017; Støren et al., 2017; Astorino et al., 2017; Astorino et al., 2018; Sjøgaard et al., 2018; Hood, Little, Tarnopolsky, Myslik, & Gibala, 2011; Moholdt et al., 2009; Musa, Adeniran, Dikko, & Sayers, 2009; Rognum, Hetland, Helgerud, Hoff, & Slørdahl, 2004) uma vez que todos os valores finais foram mais elevados que os valores iniciais, o que traduz numa melhor capacidade cardiorrespiratória. Parece também não ser preciso correr, remar ou pedalar para aumentar o VO_2 máx, um regime intervalado de snatches (estilo hardstyle) realizado 3 vezes por semana (20 min, com 15 segundos de trabalho, alternados com 15 segundos de descanso) parece ser eficaz em aumentar a capacidade aeróbia num espaço de apenas 4 semanas em jogadoras de futebol (Falatic et al., 2015). Um dado interessante é que houve um decréscimo no VO_2 máx no mesociclo 5 e no mesociclo 4 e 5, no sujeito B e A, respetivamente. Coincidência ou não, este decréscimo acontece após a passagem da periodização do AIT para o SIT, podendo colocar este último método e respetivo protocolo em causa. Na verdade, tal não é possível uma vez que no protocolo (Heydari et al., 2012), houve um aumento do consumo máximo de oxigénio. Já Vollaard et al., 2017 na sua meta-análise, ao analisar 38 protocolos de SIT, verificaram um incremento do VO_2 máx, sendo que este último não é afetado por um menor número de *sprints*. Analisando e cruzando os dados, tal resultado poderá estar intimamente relacionado com o princípio da especificidade. O VO_2 máx, foi avaliado através do teste de Cooper, sendo a distância percorrida a correr um fator determinante, no entanto, verificou-se que nos dois últimos mesociclos e, tendo em conta as normas de segurança, o protocolo foi realizado em bicicleta, podendo afetar de forma significativa o transfer para o teste de Cooper.

5.2 Incremento da Força Máxima

Ao longo dos cinco mesociclos a periodização da força foi estabelecida de igual forma para os dois sujeitos, ainda que por vezes os métodos de treino tenham sofrido alterações ao longo dos

microciclos. Relembrando, no presente estudo, foram estabelecidas as fases de adaptação anatômica, hipertrofia (fase 1 e 2) e treino misto. Para o aprimorar da força máxima e seguindo a lógica de Bompa et al., (2013) o quinto e último mesociclo foi periodizado de forma não linear com ênfase no aumento da força segundo Kraemer e Fleck (2007). De fato, a literatura, sustenta a superioridade da periodização, na medida em que todos os sujeitos, independentemente do nível de prática, idade e sexo, beneficiam de um programa de treino de força periodizado, em comparação com um programa não periodizado (Rhea & Alderman, 2004; Apel, Lacey, & Kell, 2011). Analisando os dados relativamente à estimativa de 1 RM, verifica-se que em todos os 12 exercícios (Prensa de pernas, Puxador Alto, Supino com Barra, Flexão do Joelho, Flexão do Cotovelo, Extensão do Joelho, Remada na Máquina, Puxador Alto na Máquina, Supino na Máquina, Agachamento, Peso Morto e Press de Ombro) houve um aumento considerável entre a avaliação física inicial e final em ambos os sujeitos. Nos resultados apresentámos 9 (Puxador Alto, Supino com Barra, Flexão do Joelho, Extensão do Joelho, Remada na Máquina, Puxador Alto na Máquina, Supino na Máquina, Agachamento e Peso Morto) dos 12 exercícios, sendo os exercícios mais globais e centrais e, por isso, passíveis de serem analisados.

Como é sabido o treino com cargas, aumenta a capacidade de produção de força, a que se pode associar o aumento da seção transversal do músculo (cm^2) e do seu volume (cm^3) (Correia et al., 2015). Verificando e relacionando o aumento mais significativo da estimativa de 1RM com os diferentes mesociclos, no caso do sujeito B, apuramos que os aumentos mais acentuados se verificam na fase de adaptação anatômica (6 exercícios - mesociclo 1) e hipertrofia 1 (3 exercícios - mesociclo 2). Importa lembrar que a força pode ser desenvolvida pela via neural e pela via hipertrófica e, no caso do sujeito B, especificamente, como sendo um sujeito iniciante, nos dois meses iniciais de treino o aumento de força deve-se essencialmente ao aumento na capacidade do sistema nervoso central (SNC) ativar o músculo (Häkkinen et al., 1987), sendo que os ganhos de força obtidos durante o treino são normalmente superiores aos aumentos verificados no volume dos músculos, principalmente durante estas fases iniciais (Folland & Williams, 2007). Na verdade, é possível aumentar a força sem hipertrofia, mas não sem adaptação neural (Enoka, 1988), ainda que sejam exigidos posteriormente ganhos de massa muscular para os ganhos de força se estabilizarem e desenvolverem a um patamar superior (Schmidtbleicher, 1992).

Ao invés, no sujeito A, e devido a encontrar-se num nível de treino intermédio, os aumentos mais significativos da carga dão-se aleatoriamente durante o mesociclo 1 (1 exercício), mesociclo 2 (4 exercícios) mesociclo 3 (2 exercícios), mesociclo 4 (1 exercício) e mesociclo 5 (1 exercício). Ainda assim, concluímos que os ganhos mais significativos ocorrem num maior número de exercícios durante as fases de hipertrofia 1 e 2, corroborando com estudos já realizados que se centraram no efeito da utilização de cargas de intensidade extremas mostrando que na zona de 1

a 5 RM (zona utilizada no mesociclo 5) têm sido observados resultados inferiores de hipertrofia aos obtidos com intensidades moderadas (Campos et al., 2002; Holm et al., 2008).

Em contrapartida nos intervalos usados durante as fases de hipertrofia 1 e 2 (65%-85% 1RM), ou seja, intensidades moderadas, a resposta hormonal aguda parece ser mais intensa: os níveis agudos de testosterona e de hormona do crescimento são mais elevados comparativamente ao obtido secundariamente a estímulos de menor intensidade (Kraemer et al., 1993; Häkkinen & Pakarinen, 1993), fomentando dessa forma a hipertrofia e, conseqüentemente a força máxima. De uma forma geral, verificamos que o nível de treino em que os sujeitos se encontravam foi um fator determinante no aumento da estimativa de 1 RM. Ressalvamos também que durante alguns mesociclos houve um decréscimo da carga estimada relativamente à avaliação física anterior. No sujeito B, essa diminuição não foi significativa em nenhum momento, chamando a atenção só para o fato de ter diminuído a carga esperada no exercício de Flexão do Joelho duas vezes (entre a 1^a-2^a avaliação em -1,3 kg; entre a 5^a-6^a avaliação em -5,06 kg). No caso do sujeito A existiram decréscimos mais significativos como no Agachamento entre a 3^a-4^a avaliação (-9,6 kg) e no Peso Morto entre a 5^a-6^a avaliação (-19,6 kg). Estes resultados refutam o que é consensual na literatura, uma vez que é precisamente durante estes mesociclos que treinamos com cargas perto da força máxima (87%-95%) e, portanto, o uso deste método “neural” deveria ser visível na carga esperada. Também a utilização dos modelos de periodização não linear tem sido referida como superior ao modelo linear relativamente a ganhos de força (Rhea et al., 2002; Silvestre et al., 2006). Na verdade, este último modelo de periodização usado durante o mesociclo 5 foi adaptado de Kraemer & Fleck (2007), reduzindo o número de microciclos de 12 para 6, seguindo a lógica de todos os mesociclos, o que de certa forma poderá ter influenciado os resultados esperados.

Durante o processo de treino foram feitas algumas modificações nomeadamente ao nível dos métodos de treino a utilizar, frequência, volume, intensidade, máquinas vs pesos livres, amplitude dos exercícios, entre outras. Um dos aspetos essenciais que procurámos durante a sessão de treino, tanto no treino de força como no HIIT, foi a supervisão e motivação constante aos sujeitos, uma vez que da experiência que temos normalmente treinamos abaixo das nossas capacidades físicas. Estudos corroboram esta ideia dando grande importância ao treino supervisionado (Gentil & Bottaro, 2009).

A escolha dos exercícios da unidade de treino teve sempre em foco o fato de o corpo humano estar desenhado para trabalhar em cadeira e ter a capacidade para produzir grande diversidade de movimentos. Face ao aumento do sedentarismo, será lógica a inclusão, nos treinos, de exercícios com maior grau de integração, caracterizados por terem um maior número de articulações desafiadas por um momento de força resistente, por terem menos estabilizadores externos e possibilidade de ações articulares nos três planos de movimentos (Tavares & Figueiredo, 2015).

Os mesmos autores fazem também referência à importância do uso de exercícios analíticos para melhorar a funcionalidade dos participantes, dado que melhoram de modo isolado a funcionalidade de cada articulação. Esta ideia vai de encontro ao no nosso estudo, sendo que nós optámos sempre pela realização dos dois tipos de exercícios (analíticos e integrados). Esta premissa leva-nos a pensar na dicotomia máquinas vs pesos livres. Na literatura encontrámos um trabalho, que comparou a Prensa de Pernas e o Agachamento (Shaner et al., 2014). Apesar do Agachamento aumentar mais significativamente os níveis de testosterona e hormona do crescimento, a elevação do cortisol é também significativamente mais elevada. Assim o rácio T/C é praticamente idêntico, uma vez que o cortisol tem uma reconhecida ação catabólica, talvez este aumento de testosterona seja menos relevante (A. C. Fry, Kraemer, & Ramsey, 1998). No que toca à força, os pesos livres apresentam benefícios no que diz respeito à força e equilíbrio/estabilização (Spennewyn, 2008). Independentemente do uso de pesos livres ou máquinas, um dos aspetos importantes que não descurámos foi a realização dos exercícios na máxima amplitude (sem dor), sendo descrito na literatura, em vários estudos, que registam maiores ganhos de força, aumento de massa muscular e decréscimo de pregas adiposas em protocolos de treino com máxima amplitude articular não lesiva (Bloomquist et al., 2013; McMahon, Morse, Burden, Winwood, & Onambélé, 2014). As conclusões vão mais além verificando-se que fazer movimentos encurtados gera prejuízos na força e na massa muscular, mesmo que se levante mais carga. (McMahon, Morse, Burden, Winwood, & Onambélé, 2014) (Pinto et al., 2012). No que toca à intensidade, frequência e volume, os estudos existentes comparam o uso de alta intensidade e baixa intensidade na hipertrofia muscular (Mitchell et al., 2012; Schoenfeld, Peterson, Ogborn, Contreras, & Sonmez, 2015). Estes estudos observaram que ambos os treinos (alta intensidade versus baixa intensidade), levados à falha concêntrica promovem de forma significativa a hipertrofia muscular em sujeitos treinados (Schoenfeld, Peterson, Ogborn, Contreras, & Sonmez, 2015) e não treinados (Mitchell et al., 2012), conforme verificamos no nosso estudo através dos ganhos de força, uma vez que não avaliámos de forma direta o aumento de massa muscular. Procurando um melhor entendimento do tema, uma revisão sistemática com meta-análise foi publicada, comparando o efeito de altas e baixas intensidades (Schoenfeld, Wilson, Lowery, & Krieger, 2016), concluindo-se que os ganhos na força de 1RM foram significativamente maiores em favor das altas intensidades (>60% 1RM) em detrimento das baixas intensidades (\leq 60% 1RM). Esta revisão corrobora o nosso estudo, pois em todos os mesociclos foram usadas cargas altas (\leq 60% 1RM), com a exceção do caso do sujeito B durante o mesociclo 1 atingindo apenas os 50% 1RM, e conseqüentemente, um aumento geral na força (estimativa de 1RM) em todos os exercícios. Relativamente à frequência e volume um estudo interessante de Yue, Karsten, Larumbe-Zabala, Seijo, & Naclerio (2018) verificam se existiam

diferenças num programa de treino de força entre um grupo de baixo volume e alta frequência (segundas, terças, quintas e sextas-feiras) e um grupo de alto volume e baixa frequência (segundas e quintas-feiras). Concluiu-se que ambos os grupos aumentaram a massa isenta de gordura e aumentaram as cargas máximas levantadas no Supino e Agachamento. Apenas o grupo de alto volume aumentou a hipertrofia da parte superior do corpo, um dado interessante. De certa forma estes dados corroboram o nosso estudo, uma vez que o volume do treino foi sempre ajustado em função da frequência semanal (normalmente 3/4 dias por semana), respeitando os intervalos de descanso entre o mesmo grupo muscular. Na verdade, uma forma que utilizámos para manipular o volume consistiu na separação de diferentes grupos musculares por diferentes unidades de treino semanais (Kerksick et al., 2009), sem nunca esquecer que o músculo sinergista no movimento (ex: peito vs tricípite), também deverá ter o seu descanso programado (Ferreira, Gentil, Soares, & Bottaro, 2017). Vários métodos de treino foram usados durante os cinco mesociclos. Já discutimos acima o fato do método de treino em circuito, usado durante o mesociclo 1, ser benéfico na melhoria da composição corporal. Também o uso de séries múltiplas e elevado volume, mostraram de forma consistente, ser superiores a protocolos com série única até à fadiga (Wolfe, LeMura, & Cole, 2004; Krieger, 2010), método utilizado durante o mesociclo 2 (hipertrofia 1) e 3 (hipertrofia 2) do nosso estudo. Outros dos métodos também utilizados foram as supersérie, os dropsets e a série até à falha concêntrica. Apesar de não existir evidência científica que comprove o efeito das superséries no aumento da massa muscular, pode-se, contudo considerar, que a ausência de tempo de recuperação entre as séries pode condicionar um aumento dos níveis de stress metabólico, podendo admitir que será este o mecanismo justificador destas estratégias de treino (Kelleher, Hackney, Fairchild, Keslacy, & Ploutz-Snyder, 2010). No dropset admite-se que esta estratégia estimule o processo hipertrófico, por induzir níveis elevados de fadiga das unidades motoras (Willardson, 2007). Também Goto et al., (2004) observaram maiores ganhos na área da seção transversal no grupo que utilizou o dropset. A realização de repetições até à falha muscular, parece ser um fator importante para maximizar os ganhos de força, principalmente em sujeitos não treinados (Nóbrega & Libardi, 2016). Um dado interessante, e o qual tivemos em conta, é que o HIIT parece não atrapalhar os ganhos de força (Gentil et al., 2017), o que nos permitiu concluir com segurança que ambas as atividades pudessem ser combinadas.

5.3 Perfil Lipídico

Em relação à síndrome metabólica, houve um decréscimo da avaliação inicial à final de todos os valores das quatro variáveis em estudo, triglicerídeos, colesterol e frequência cardíaca de repouso, registando-se apenas uma exceção no sujeito A, relativamente aos triglicéridos, tendo estes aumentado apenas 3 mg/dL, não parecendo um aspeto preocupante, uma vez que apesar do

aumento manteve os valores dentro dos padrões normais. Observamos que em todas as avaliações físicas e, apesar de algumas oscilações, os valores dos triglicéridos, gráfico 21, encontram-se ótimos em ambos os sujeitos durante todo o macrociclo (< 150). Os triglicéridos do sujeito B mantiveram-se sempre mais baixos em comparação ao sujeito A, à exceção da 4ª avaliação. Relativamente ao colesterol total, gráfico 22, o sujeito A começou o estudo com valores acima do desejável (>200), tendo alcançando o valor mais baixo e dentro dos padrões ótimos à 3ª avaliação física (162 mg/dL). Apesar de voltar a aumentar o mesmo na 4ª e 5ª avaliações físicas, terminou o macrociclo com um valor aceitável (196 mg/dL), ainda que perto do valor de corte (< 200). O sujeito B começou e manteve os valores dentro dos valores desejáveis (< 200), havendo uma maior queda nos valores entre a 4ª (171 mg/dL) e a 5ª (142 mg/dL) avaliação física.

Estes dados, corroboram resultados da literatura relativamente ao HIIT. De forma similar, Tjonna et al. (2008) verificaram com o seu protocolo, usado no nosso estudo, uma redução significativa na pressão arterial, peso e na glicose em 13%, em apenas dezasseis semanas. A consubstanciar estes dados, nos estudos de Musa et al. (2009) e Tsekouras et al. (2008) verificou-se alterações significativas ao nível do colesterol havendo um aumento do HDL em 18,1% e redução em 28% do LDL, respetivamente. Em contrapartida, e parecendo a variável que menos sofre alterações, os triglicéridos, não sofreram alterações significativas em vários estudos (Schjerve et al., 2008; Nybo et al., 2010). Søggaard et al. (2018) verificaram ao término de um período de 6 semanas, em idosos, uma melhoria na sensibilidade à insulina, com aumentos na densidade dos recetores GLUT4, existindo também uma redução no colesterol total e LDL.

A participação em exercício de resistência muscular, mesmo em menos de 1 hora por semana, foi também associado a um menor risco de desenvolvimento de síndrome metabólica, independentemente do exercício aeróbio realizado (Bakker et al., 2017).

No que concerne à frequência cardíaca de repouso, gráfico 23, era esperado que a mesma fosse diminuindo com o aumento da atividade física, sendo que em indivíduos não treinados essa diminuição é mais acentuada. Realmente tal fato se verifica em estudos já realizados onde se conclui, em indivíduos não treinados, existir adaptações cardíacas estruturais e funcionais em apenas 22 semanas de treino de resistência (Scharf et al., 2017).

5.4 Agachamento

A análise de um movimento básico e funcional como o Agachamento fornece dados importantes não só para a melhoria da condição física e performance, como também para as atividades do quotidiano. O Agachamento é um exercício em cadeia cinética fechada, multiarticular, em que ocorre uma flexão simultânea do quadril, joelho e tornozelo, proporcionando uma co-contracção de diversos músculos, a qual representa um fator importante para a estabilidade dinâmica (Sousa

et al., 2007). Não existe nenhum padrão nos resultados apresentados relativamente a nenhum dos sujeitos da amostra. Na verdade, cada um de nós terá sempre um padrão de movimento diferente de qualquer um dos demais por todas as diferentes anatómicas que nos caracterizam. Ao encontro dessa ideia Vigotsky et al. (2018) sugerem que a força no Agachamento em uma população heterogênea é multifatorial e mais relacionada a variáveis físicas do que psicológicas. No entanto, no caso do sujeito A, parece que quando há um aumento da amplitude, existe, portanto, uma diminuição no ângulo do joelho, sendo essa diminuição acompanhada também pelo aumento da inclinação do tronco à frente e, portanto, diminuição do ângulo da bacia. No sujeito B, existe um aumento no ângulo da bacia e, portanto, uma maior “retificação” do tronco, no entanto, o ângulo do joelho aumenta, o que se traduz numa menor amplitude do movimento. Importa ressaltar, que em uma revisão sistemática concluiu-se que, o agachamento profundo com ênfase na técnica correta de execução, utilizando as amplitudes das articulações, pode oferecer segurança nas estruturas ósseas e articulares, com maior recrutamento muscular (Preto, Ferreira, & Martins, 2014). O fato de o joelho passar ligeiramente a linha dos pés, em ambos os sujeitos, não foi um fator preocupante, uma vez que o mesmo deve avançar um pouco à frente da linha dos pés para equilibrar o centro de gravidade. Caso isso não ocorra, aumenta-se a curvatura da coluna especialmente na região torácica e lombar, com uma sobrecarga perigosa na região (Andrew C. Fry, Smith, & Schilling, 2003; List, Gülay, Stoop, & Lorenzetti, 2013). Ainda assim é deveras importante manter o calcanhar no solo, pois quanto mais o calcanhar se eleva do solo, maiores as compressões patelo-femorais (Ho, Blanchette, & Powers, 2012). É sabido que a fraqueza dos glúteos, nomeadamente do grande e médio glúteo, está muitas vezes associada a lesões nos atletas, como a lombalgia (Nadler et al., 2002). Exercícios como o Agachamento, Lunge, Peso Morto, Stiff, e Prensa de Pernas foram usados com o objetivo de otimizar a hipertrofia ou ganho de força do grande glúteo. O exercício de extensão coxo-femoral em quadrupedia nunca foi utilizado em nenhum dos sujeitos, uma vez que não conseguimos ter uma amplitude de movimento otimizada, nem se conseguirá aplicar uma sobrecarga tão intensa que possa despoletar um elevado stress tensional como se consegue, por exemplo, num exercício de Agachamento ou Prensa de Pernas (Popov et al., 2006), tanto que Bryanton, Kennedy, Carey, & Chiu (2012) verificaram que o glúteo é o músculo que mais trabalha nesse movimento (Agachamento) e tal trabalho aumenta tanto com a amplitude, quanto com a carga.

Comparando o mesmo com o Lunge, o posicionamento da perna de trás faz com que a bacia se mantenha numa posição mais estável, diminuindo a tendência de haver retroversão da pelve. Com isso há supostamente maior pré-estiramento do glúteo e posteriores de coxa em relação ao Agachamento. Para esta possível ocorrência, McCurdy, Walker, & Yuen (2018) colocaram mulheres com experiência em musculação para fazer os dois exercícios e, de fato, verificaram

que a variação com uma perna promove aumento no recrutamento de fibras do glúteo máximo e posteriores de coxa, com uma ótima amplitude. Apesar da conclusão, agachar com uma ou duas pernas será considerado sempre um exercício efetivo em razão da sua funcionalidade, por sua semelhança com movimentos do cotidiano como sentar e levantar, bem como em muitos desportos.

6. Conclusão

A análise e interpretação dos resultados obtidos neste estudo permitem formular as seguintes conclusões:

- O perfil antropométrico referente aos valores da percentagem de gordura corporal melhorou de forma significativa em ambos os sujeitos. Houve uma diminuição dos perímetros e, conseqüentemente, do risco que estes estabelecem com a probabilidade de doenças cardiovasculares e metabólicas.
- O consumo máximo de oxigénio apresentou valores mais elevados no final do macrociclo relativamente à avaliação física inicial.
- Relativamente ao incremento da força máxima ambos os sujeitos apresentaram cargas estimadas mais elevadas na avaliação final comparativamente à avaliação inicial, sendo esse aumento mais pronunciado no sujeito que revelou um *status* de treino, inicial, inferior. Os resultados vão ao encontro da literatura científica no que toca à periodização do treino da força.
- Ambos os métodos utilizados no presente estudo reduziram, de forma expressiva, os indicadores do perfil lipídico analisado.

Em conclusão, os resultados obtidos permitem-nos afirmar com segurança, que através de um programa de treino resistido e do treino intervalado de alta intensidade, existe uma melhoria nos perfis antropométrico, fisiológico e lipídico, ainda que, seja mais pronunciada no sujeito com um nível de treino iniciante.

Após os testemunhos que se seguem, verificamos que não só houve benefícios no que toca aos parâmetros em estudo, mas também na forma como os sujeitos encaram o seu dia-a-dia, de forma positiva, e com um bem-estar físico e mental:

- "Com os planos de treino e com a motivação do Rafael, alcancei o que nunca pensei conseguir alcançar. À medida que a intensidade dos treinos aumentava, melhor eu me sentia, vi o meu corpo a passar de usar um XXL para um M e até mesmo as calças de 50 para 42. Estou um jovem diferente, mas orgulhoso pela mudança! Um grande obrigado ao treinador Rafael!" –

Sujeito B.

- "O meu filho já tinha perdido a auto-estima, não saía de casa, tinha vergonha de tirar a t-shirt na praia..., mas tudo isso mudou! Não só fisicamente como psicologicamente. Estou orgulhosa por ele e inteiramente agradecida ao Rafael que sem ele, nada disto seria possível."
– **Mãe do Sujeito B.**
- "Iniciei o treino/ programa/ projeto/ com o objetivo de adquirir massa muscular e tornar-me mais forte. A verdade é que o resultado final foi muito mais compensador. Deixei de ter dores de costas, melhorei a minha postura, reduzi os níveis de colesterol já elevado há anos e consegui ganhos de força muscular bastante significativos. Todas estas mudanças foram conseguidas graças aos planos de treino do Rafael e permitiram-me ganhar mais força, bem-estar, auto-estima e confiança. Obrigada Rafael. " – **Sujeito A.**

CAPÍTULO IV – Conclusão geral

1. Conclusão geral

A realização do estágio no âmbito do Exercício Físico revelou um balanço bastante positivo, tendo sido extremamente enriquecedor para o meu futuro profissional.

Naturalmente, que a entidade acolhedora teve um papel fundamental e decisivo sob a minha prestação durante o estágio, dispondo de um conjunto de técnicos formados na área do Desporto e com uma vasta experiência na área do Fitness, o que facilitou, consideravelmente, a facilidade com que me integrei na equipa. Enquanto estagiário senti o apoio de todas as pessoas da organização e, com o passar do tempo, considero que estas sentiram que o meu trabalho estava a ter efeitos positivos no ginásio, permitindo assim que me fosse dada mais iniciativa e autonomia com o passar do tempo. Tal aconteceu, que contribui com algumas ideias para o melhoramento das condições do ginásio.

De uma forma geral todos os objetivos propostos foram cumpridos, o que mostra a organização, consistência e ambição no trabalho desenvolvido ao longo dos nove meses. Considero, ainda, que o estudo de caso desenvolvido ao longo dos nove meses deu um suporte científico considerável ao meu relatório de estágio.

A realização deste documento foi preponderante para o balanço de todo o trabalho desenvolvido no FFitness Club – Tondela, focando e dando a conhecer em que é que se baseou a minha intervenção no mesmo.

Referências Bibliográficas

Referências Bibliográficas

- Adams, S. C., DeLorey, D. S., Davenport, M. H., Stickland, M. K., Fairey, A. S., North, S., Courneya, K. S. (2017). Effects of high-intensity aerobic interval training on cardiovascular disease risk in testicular cancer survivors: A phase 2 randomized controlled trial. *Cancer*, *123*(20), 4057–4065. <https://doi.org/10.1002/cncr.30859>
- American College of Sports Medicine. (2000). Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *32*(12), 2130–2145.
- American College of Sports Medicine. (2011). *Recursos do ACSM para o Personal Trainer*. (3ª edição). Gen.
- Ando, T., Usui, C., Ohkawara, K., Miyake, R., Miyashita, M., Park, J., ... Tanaka, S. (2013). Effects of intermittent physical activity on fat utilization over a whole day. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *45*(7), 1410–1418. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182885e4b>
- Apel, J. M., Lacey, R. M., & Kell, R. T. (2011). A comparison of traditional and weekly undulating periodized strength training programs with total volume and intensity equated. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *25*(3), 694–703. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c69ef6>
- Assunção, T. (2002). *Estudo Descritivo e Comparativo das Alterações ao nível da Composição Corporal, índice de Massa Corporal e Auto-Conceito Físico induzidas pela Prática de Atividades de Academia em Adultos Jovens* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Porto.
- Astorino, T. A., Edmunds, R. M., Clark, A., Gallant, R., King, L., Ordille, G. M., ... Bandong, J. (2017). Change in maximal fat oxidation in response to different regimes of periodized high-intensity interval training (HIIT). *European Journal of Applied Physiology*, *117*(4), 745–755. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3535-y>
- Astorino, T. A., Edmunds, R. M., Clark, A., King, L., Gallant, R. A., Namm, S., ... Wood, K. M. (2017). High-Intensity Interval Training Increases Cardiac Output and $\dot{V}O_{2\max}$. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *49*(2), 265–273. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001099>
- Astorino, T. A., Edmunds, R. M., Clark, A., King, L., Gallant, R. M., Namm, S., ... Wood, K. A. (2018). Increased cardiac output and maximal oxygen uptake in response to ten sessions

of high intensity interval training. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(1–2), 164–171. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06606-8>

- Baechle, T., & Earle, R. (2012). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (3^a Edition). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bakker, E. A., Lee, D., Sui, X., Artero, E. G., Ruiz, J. R., Eijsvogels, T. M. H., ... Blair, S. N. (2017). Association of Resistance Exercise, Independent of and Combined With Aerobic Exercise, With the Incidence of Metabolic Syndrome. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(8), 1214–1222. <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2017.02.018>
- Betrón, J. (1992). *Tratado de la Actividad Física: Ejercicios de Musculación*. Barcelona: Paidotribo.
- Billat, L. V. (2001). Interval training for performance: a scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part II: anaerobic interval training. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(2), 75–90.
- Bloomquist, K., Langberg, H., Karlsen, S., Madsgaard, S., Boesen, M., & Raastad, T. (2013). Effect of range of motion in heavy load squatting on muscle and tendon adaptations. *European Journal of Applied Physiology*, 113(8), 2133–2142. <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2642-7>
- Bocalini, D. S., Lima, L. S., de Andrade, S., Madureira, A., Rica, R. L., Dos Santos, R. N., ... Pontes, F. L. (2012). Effects of circuit-based exercise programs on the body composition of elderly obese women. *Clinical Interventions in Aging*, 7, 551–556.
- Bompa, T. (2001). *A periodização no treinamento esportivo*. _ São Paulo: Manole.
- Bompa, T., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization Training for Sports*. (3rd Edition). Champaign: Human Kinetics.
- Bompa, T., & Cornacchia, L. (2000). *Treinamento da força consciente*.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (1999). *Periodization: theory and methodology of training* (4^a ed). Champaign: Human Kinetics.
- Bompa, T., Pasquale, M. D., & Cornacchia, L. (2013). *Serious Strength Training* (3rd Edition). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Boutcher, S. H. (2011). High-Intensity Intermittent Exercise and Fat Loss. *Journal of Obesity*, 2011. <https://doi.org/10.1155/2011/868305>

- Brown, L. (2007). *Strength training: national strength and conditioning association*. Champaign: Human Kinetics.
- Bryanton, M. A., Kennedy, M. D., Carey, J. P., & Chiu, L. Z. F. (2012). Effect of squat depth and barbell load on relative muscular effort in squatting. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2820–2828. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31826791a7>
- Campos, G. E. R., Luecke, T. J., Wendeln, H. K., Toma, K., Hagerman, F. C., Murray, T. F., ... Staron, R. S. (2002). Muscular adaptations in response to three different resistance-training regimens: specificity of repetition maximum training zones. *European Journal of Applied Physiology*, 88(1–2), 50–60. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0681-6>
- Ciccolo, J. T., Carr, L. J., Krupel, K. L., & Longval, J. L. (2010). The Role of Resistance Training in the Prevention and Treatment of Chronic Disease. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(4), 293–308. <https://doi.org/10.1177/1559827609354034>
- Cometti, G., Martínez, A., & Pombo Fernández, M. (2001). *Los métodos modernos de musculación* (3.ªed). Barcelona: Paidotribo.
- Correia, P., Mil-Homens, P., & Mendonça, G. (2015). Fatores Musculares. Em *Treino da força: princípios biológicos e métodos de treino* (Vol. Volume 2). FMH edições.
- Creer, A. R., Ricard, M. D., Conlee, R. K., Hoyt, G. L., & Parcell, A. C. (2004). Neural, metabolic, and performance adaptations to four weeks of high intensity sprint-interval training in trained cyclists. *International Journal of Sports Medicine*, 25(2), 92–98. <https://doi.org/10.1055/s-2004-819945>
- Cussler, E. C., Lohman, T. G., Going, S. B., Houtkooper, L. B., Metcalfe, L. L., Flint-Wagner, H. G., ... Teixeira, P. J. (2003). Weight lifted in strength training predicts bone change in postmenopausal women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(1), 10–17. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000043284.92353.9C>
- Devillard, X., Rimaud, D., Roche, F., & Calmels, P. (2007). Effects of training programs for spinal cord injury. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 50(6), 490–498. <https://doi.org/10.1016/j.annrmp.2007.04.013>
- Enoka, R. M. (1988). Muscle strength and its development. New perspectives. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 6(3), 146–168.

- Falatic, J. A., Plato, P. A., Holder, C., Finch, D., Han, K., & Cisar, C. J. (2015). Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 1943–1947. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000845>
- Fatouros, I. G., Chatzinikolaou, A., Tournis, S., Nikolaidis, M. G., Jamurtas, A. Z., Douroudos, I. I., ... Mitrakou, A. (2009). Intensity of resistance exercise determines adipokine and resting energy expenditure responses in overweight elderly individuals. *Diabetes Care*, 32(12), 2161–2167. <https://doi.org/10.2337/dc08-1994>
- Ferreira, D. V., Gentil, P., Soares, S. R. S., & Bottaro, M. (2017). Recovery of pectoralis major and triceps brachii after bench press exercise. *Muscle & Nerve*, 56(5), 963–967. <https://doi.org/10.1002/mus.25541>
- Fildes, A., Charlton, J., Rudisill, C., Littlejohns, P., Prevost, A. T., & Gulliford, M. C. (2015). Probability of an Obese Person Attaining Normal Body Weight: Cohort Study Using Electronic Health Records. *American Journal of Public Health*, 105(9), e54-59. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302773>
- Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). The adaptations to strength training : morphological and neurological contributions to increased strength. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(2), 145–168.
- Fry, A. C., Kraemer, W. J., & Ramsey, L. T. (1998). Pituitary-adrenal-gonadal responses to high-intensity resistance exercise overtraining. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 85(6), 2352–2359. <https://doi.org/10.1152/jappl.1998.85.6.2352>
- Fry, Andrew C., Smith, J. C., & Schilling, B. K. (2003). Effect of knee position on hip and knee torques during the barbell squat. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 629–633.
- Geliebter, A., Maher, M. M., Gerace, L., Gutin, B., Heymsfield, S. B., & Hashim, S. A. (1997). Effects of strength or aerobic training on body composition, resting metabolic rate, and peak oxygen consumption in obese dieting subjects. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 66(3), 557–563.
- Gentil, P., & Bottaro, M. (2009). Influence of Supervision Ratio on Muscle Adaptations to Resistance Training in Nontrained Subjects. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 24, 639–643. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ad3373>

- Gentil, P., Lira, C. A. B. de, Filho, S. G. C., Teixeira, C. V. L. S., Steele, J., Fisher, J., ... Campos, M. H. (2017). High intensity interval training does not impair strength gains in response to resistance training in premenopausal women. *European Journal of Applied Physiology*, 117(6), 1257–1265. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3614-0>
- Gibala, M. (2007). High-intensity Interval Training: A Time- efficient Strategy for health promotion? Invited Comentary *Current Spots Medicine Reports*, 6, 211-213.
- Goto, K., Nagasawa, M., Yanagisawa, O., Kizuka, T., Ishii, N., & Takamatsu, K. (2004). Muscular adaptations to combinations of high- and low-intensity resistance exercises. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(4), 730–737. <https://doi.org/10.1519/R-13603.1>
- Guiraud, T., Nigam, A., Gremeaux, V., Meyer, P., Juneau, M., & Bosquet, L. (2012). High-intensity interval training in cardiac rehabilitation. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(7), 587–605. <https://doi.org/10.2165/11631910-000000000-00000>
- Guiraud, T., Nigam, A., Juneau, M., Meyer, P., Gayda, M., & Bosquet, L. (2011). Acute Responses to High-Intensity Intermittent Exercise in CHD Patients. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(2), 211–217. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ebc5de>
- Häkkinen, K., Komi, P. V., Alén, M., & Kauhanen, H. (1987). EMG, muscle fibre and force production characteristics during a 1 year training period in elite weight-lifters. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 56(4), 419–427.
- Häkkinen, K., & Pakarinen, A. (1993). Acute hormonal responses to two different fatiguing heavy-resistance protocols in male athletes. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 74(2), 882–887. <https://doi.org/10.1152/jappl.1993.74.2.882>
- Harridge, S. D. R., & Lazarus, N. R. (2017). Physical Activity, Aging, and Physiological Function. *Physiology (Bethesda, Md.)*, 32(2), 152–161. <https://doi.org/10.1152/physiol.00029.2016>
- Hart, N. H., Galvão, D. A., & Newton, R. U. (2017). Exercise medicine for advanced prostate cancer. *Current Opinion in Supportive and Palliative Care*, 11(3), 247–257. <https://doi.org/10.1097/SPC.0000000000000276>
- Heisz, J. J., Tejada, M. G. M., Paolucci, E. M., & Muir, C. (2016). Enjoyment for High-Intensity Interval Exercise Increases during the First Six Weeks of Training: Implications for

Promoting Exercise Adherence in Sedentary Adults. *PLOS ONE*, 11(12).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168534>

- Henneman, E., & Olson, C. B. (1965). Relations between structure and function in the design of skeletal muscles. *Journal of Neurophysiology*, 28, 581–598.
- Henneman, E., Somjen, G., & Carpenter, D. O. (1965). Functional significance of cell size in spinal motoneurons. *Journal of Neurophysiology*, 28, 560–580.
- Heydari, M., Freund, J., & Boutcher, S. H. (2012). The Effect of High-Intensity Intermittent Exercise on Body Composition of Overweight Young Males. *Journal of Obesity*.
<https://doi.org/10.1155/2012/480467>
- Heyward, V. (2013). *Avaliação Física e Prescrição de Exercício - técnicas avançadas*. (6^a edição). Artmed.
- Hirsch, C. H., Diehr, P., Newman, A. B., Gerrior, S. A., Pratt, C., Lebowitz, M. D., & Jackson, S. A. (2010). Physical activity and years of healthy life in older adults: results from the cardiovascular health study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 18(3), 313–334.
- Ho, K.-Y., Blanchette, M. G., & Powers, C. M. (2012). The influence of heel height on patellofemoral joint kinetics during walking. *Gait & Posture*, 36(2), 271–275.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.008>
- Holm, L., Reitelseder, S., Pedersen, T. G., Doessing, S., Petersen, S. G., Flyvbjerg, A., ... Kjaer, M. (2008). Changes in muscle size and MHC composition in response to resistance exercise with heavy and light loading intensity. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 105(5), 1454–1461. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.90538.2008>
- Hood, M. S., Little, J. P., Tarnopolsky, M. A., Myslik, F., & Gibala, M. J. (2011). Low-volume interval training improves muscle oxidative capacity in sedentary adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(10), 1849–1856.
<https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182199834>
- Huovinen, V., Ivaska, K. K., Kiviranta, R., Bucci, M., Lipponen, H., Sandboge, S., ... Nuutila, P. (2016). Bone mineral density is increased after a 16-week resistance training intervention in elderly women with decreased muscle strength. *European Journal of Endocrinology*, 175(6), 571–582. <https://doi.org/10.1530/EJE-16-0521>

- Hurley, B. F., Hanson, E. D., & Sheaff, A. K. (2011). Strength training as a countermeasure to aging muscle and chronic disease. *Medicine & Science in Sports & Exercise.*, *41*(4), 289–306. <https://doi.org/10.2165/11585920-000000000-00000>
- Huygens, W., Claessens, A. L., Thomis, M., Loos, R., Van Langendonck, L., Peeters, M., ... Beunen, G. (2002). Body composition estimations by BIA versus anthropometric equations in body builders and other power athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *42*(1), 45–55.
- Keating, S. E., Johnson, N. A., Mielke, G. I., & Coombes, J. S. (2017). A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews: An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity*, *18*(8), 943–964. <https://doi.org/10.1111/obr.12536>
- Kelleher, A. R., Hackney, K. J., Fairchild, T. J., Keslacy, S., & Ploutz-Snyder, L. L. (2010). The metabolic costs of reciprocal supersets vs. traditional resistance exercise in young recreationally active adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *24*(4), 1043–1051. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d3e993>
- Kerksick, C. M., Wilborn, C. D., Campbell, B. I., Roberts, M. D., Rasmussen, C. J., Greenwood, M., & Kreider, R. B. (2009). Early-phase adaptations to a split-body, linear periodization resistance training program in college-aged and middle-aged men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *23*(3), 962–971. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a00baf>
- Kessler, H. S., Sisson, S. B., & Short, K. R. (2012). The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *42*(6), 489–509.
- Kilpatrick, M. W., Martinez, N., Little, J. P., Jung, M. E., Jones, A. M., Price, N. W., & Lende, D. H. (2015). Impact of high-intensity interval duration on perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *47*(5), 1038–1045. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000495>
- Knuttgen, H. G. (2007). Strength training and aerobic exercise: comparison and contrast. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *21*(3), 973–978. <https://doi.org/10.1519/R-505011.1>

- Kraemer, W. (1997). A Series of Studies-The Physiological Basis for Strength Training in American Football: Fact Over Philosophy. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 11(3), 131–142.
- Kraemer, W., & Fleck, S. (2007). *Optimizing Strength Training. Designing Nonlinear Periodization Workouts*. Human Kinetics.
- Kraemer, W. J., Fleck, S. J., Dziados, J. E., Harman, E. A., Marchitelli, L. J., Gordon, S. E., ... Triplett, N. T. (1993). Changes in hormonal concentrations after different heavy-resistance exercise protocols in women. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 75(2), 594–604. <https://doi.org/10.1152/jappl.1993.75.2.594>
- Kraemer, William J., & Fleck, S. J. (2007). *Optimizing strength training: designing nonlinear periodization workouts*. Champaign: Human Kinetics.
- Kraemer, William J., & Ratamess, N. A. (2005). Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Medicine*, 35(4), 339–361.
- Krieger, J. W. (2010). Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 1150–1159. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d4d436>
- Lee, C.-L., Hsu, W.-C., & Cheng, C.-F. (2017). Physiological Adaptations to Sprint Interval Training with Matched Exercise Volume. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(1), 86–95. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001083>
- Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum, A., Orlandini, A., ... Yusuf, S. (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, 386(9990), 266–273. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62000-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62000-6)
- Les Mills International (1999). *Body Combat - Manual de instrutor*.
- List, R., Gülay, T., Stoop, M., & Lorenzetti, S. (2013). Kinematics of the trunk and the lower extremities during restricted and unrestricted squats. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1529–1538. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182736034>
- Logan, G. R. M., Harris, N., Duncan, S., Plank, L. D., Merien, F., & Schofield, G. (2016). Low-Active Male Adolescents: A Dose Response to High-Intensity Interval Training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(3), 481–490. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000799>

- Macieira, B. (2009). *Comparação da intensidade de esforço e gasto calórico em duas modalidades de academia: power pool e RPM*. Universidade do Porto, Faculdade de Desporto. Obtido de <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/21750>
- Macpherson, R. E. K., Hazell, T. J., Olver, T. D., Paterson, D. H., & Lemon, P. W. R. (2011). Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(1), 115–122. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e5eacd>
- Maillard, F., Pereira, B., & Boisseau, N. (2018). Effect of High-Intensity Interval Training on Total, Abdominal and Visceral Fat Mass: A Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(2), 269–288. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0807-y>
- Mavros, Y., Gates, N., Wilson, G. C., Jain, N., Meiklejohn, J., Brodaty, H., ... A, M. (2017). Mediation of Cognitive Function Improvements by Strength Gains After Resistance Training in Older Adults with Mild Cognitive Impairment: Outcomes of the Study of Mental and Resistance Training. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(3), 550–559. <https://doi.org/10.1111/jgs.14542>
- McCurdy, K., Walker, J., & Yuen, D. (2018). Gluteus Maximus and Hamstring Activation During Selected Weight-Bearing Resistance Exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(3), 594–601. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001893>
- McLeod, M., Breen, L., Hamilton, D. L., & Philp, A. (2016). Live strong and prosper: the importance of skeletal muscle strength for healthy ageing. *Biogerontology*, 17(3), 497–510. <https://doi.org/10.1007/s10522-015-9631-7>
- McMahon, G. E., Morse, C. I., Burden, A., Winwood, K., & Onambélé, G. L. (2014). Impact of range of motion during ecologically valid resistance training protocols on muscle size, subcutaneous fat, and strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 245–255. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318297143a>
- Medeiros, P. (2012). *O Seu Treinador Pessoal, Pedro de Medeiros* (A Esfera dos Livros). Lisboa. Obtido de <http://www.wook.pt/ficha/o-seu-treinador-pessoal/a/id/12917949>
- Messier, S. P., Gutekunst, D. J., Davis, C., & DeVita, P. (2005). Weight loss reduces knee-joint loads in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 52(7), 2026–2032. <https://doi.org/10.1002/art.21139>

- Mil-Homens, P. (2015). Formas de Manifestação da Força. Em *Treino da força: princípios biológicos e métodos de treino* (Vol. Volume 1). FMH edições.
- Mitchell, C. J., Churchward-Venne, T. A., West, D. W. D., Burd, N. A., Breen, L., Baker, S. K., & Phillips, S. M. (2012). Resistance exercise load does not determine training-mediated hypertrophic gains in young men. *Journal of Applied Physiology*, *113*(1), 71–77. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00307.2012>
- Moholdt, T. T., Amundsen, B. H., Rustad, L. A., Wahba, A., Løvø, K. T., Gullikstad, L. R., ... Slørdahl, S. A. (2009). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *American Heart Journal*, *158*(6), 1031–1037. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2009.10.003>
- Mora-Rodriguez, R., Ramirez-Jimenez, M., Fernandez-Elias, V. E., Guio de Prada, M. V., Morales-Palomo, F., Pallares, J. G., ... Ortega, J. F. (2017). Effects of aerobic interval training on arterial stiffness and microvascular function in patients with metabolic syndrome. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*. <https://doi.org/10.1111/jch.13130>
- Musa, D. I., Adeniran, S. A., Dikko, A. U., & Sayers, S. P. (2009). The effect of a high-intensity interval training program on high-density lipoprotein cholesterol in young men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *23*(2), 587–592. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318198fd28>
- Nadler, S. F., Malanga, G. A., Bartoli, L. A., Feinberg, J. H., Prybicien, M., & Deprince, M. (2002). Hip muscle imbalance and low back pain in athletes: influence of core strengthening. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *34*(1), 9–16.
- Neto, F., & Gentil, P. (2011). Treinamento resistido como intervenção na reabilitação em pacientes com lesão medular: uma revisão de literatura. *Acta Fisiatrica*, *18*, 91–96.
- Nickols-Richardson, S. M., Miller, L. E., Wootten, D. F., Ramp, W. K., & Herbert, W. G. (2007). Concentric and eccentric isokinetic resistance training similarly increases muscular strength, fat-free soft tissue mass, and specific bone mineral measurements in young women. *Osteoporosis International*, *18*(6), 789–796. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0305-9>
- Nóbrega, S. R., & Libardi, C. A. (2016). Is Resistance Training to Muscular Failure Necessary? *Frontiers in Physiology*, *7*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00010>
- Nybo, L., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Mohr, M., Hornstrup, T., Simonsen, L., ... Krstrup, P. (2010). High-intensity training versus traditional exercise interventions for

- promoting health. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(10), 1951–1958. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d99203>
- Ortega, F. B., Silventoinen, K., Tynelius, P., & Rasmussen, F. (2012). Muscular strength in male adolescents and premature death: cohort study of one million participants. *BMJ*, 345, 7279. <https://doi.org/10.1136/bmj.e7279>
 - Paoli, A., Moro, T., Marcolin, G., Neri, M., Bianco, A., Palma, A., & Grimaldi, K. (2012). High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) influences resting energy expenditure and respiratory ratio in non-dieting individuals. *Journal of Translational Medicine*, 10, 237. <https://doi.org/10.1186/1479-5876-10-237>
 - Paoli, A., Pacelli, Q. F., Moro, T., Marcolin, G., Neri, M., Battaglia, G., ... Bianco, A. (2013). Effects of high-intensity circuit training, low-intensity circuit training and endurance training on blood pressure and lipoproteins in middle-aged overweight men. *Lipids in Health and Disease*, 12, 131. <https://doi.org/10.1186/1476-511X-12-131>
 - Pinto, R. S., Gomes, N., Radaelli, R., Botton, C. E., Brown, L. E., & Bottaro, M. (2012). Effect of range of motion on muscle strength and thickness. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2140–2145. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823a3b15>
 - Platonov, V. (1992). *El Enrenamiento Deportivo - teoría y metodología*. Barcelona: Paidotribo.
 - Poehlman, E. T. (1989). A review: exercise and its influence on resting energy metabolism in man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(5), 515–525.
 - Pollock, M. L. (1993). *Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. Medsi.
 - Popov, D. V., Swirkun, D. V., Natreba, A. I., Tarasova, O. S., Prostova, A. B., Larina, I. M., ... Vinogradova, O. L. (2006). Hormonal adaptation determines the increase in muscle mass and strength during low-intensity strength training without relaxation. *Human Physiology*, 32(5), 609–614. <https://doi.org/10.1134/S0362119706050161>
 - Preto, J. M. S., Ferreira, A. O., & Martins, J. B. (2014). Agachamento profundo: uma análise sistemática. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 8(47). Obtido de <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/649>
 - Raastad, T., Kvernvik, K., Johansen, M., Running, A., Dullerud, Kvamme, N., ... Gautvik, K. (2015). Marked Improvement in Physical Function through Gains in Muscle Strength and

Thigh Muscle Size after Heavy-Load Strength Training in Women with Established Postmenopausal Osteoporosis. *Journal of Osteoporosis and Physical Activity*, 3(2), 1–8. <https://doi.org/10.4172/2329-9509.1000136>

- Racil, G., Ben Ounis, O., Hammouda, O., Kallel, A., Zouhal, H., Chamari, K., & Amri, M. (2013). Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. *European Journal of Applied Physiology*, 113(10), 2531–2540. <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2689-5>
- Racil, Ghazi, Zouhal, H., Elmontassar, W., Ben Abderrahmane, A., De Sousa, M. V., Chamari, K., ... Coquart, J. B. (2016). Plyometric exercise combined with high-intensity interval training improves metabolic abnormalities in young obese females more so than interval training alone. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 41(1), 103–109. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0384>
- Ramirez-Jimenez, M., Morales-Palomo, F., Pallares, J. G., Mora-Rodriguez, R., & Ortega, J. F. (2017). Ambulatory blood pressure response to a bout of HIIT in metabolic syndrome patients. *European Journal of Applied Physiology*, 117(7), 1403–1411. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3631-z>
- Rantanen, T., Harris, T., Leveille, S. G., Visser, M., Foley, D., Masaki, K., & Guralnik, J. M. (2000). Muscle strength and body mass index as long-term predictors of mortality in initially healthy men. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences.*, 55(3), 168–173.
- Raposo, F., & Caldeira, P. (2015). Metodologia do Treino Funcional Integrado: Periodização do treino. Em *Manual de Treino Funcional Integrado*. (pp. 115–129). Manz.
- Rhea, M. R., & Alderman, B. L. (2004). A meta-analysis of periodized versus nonperiodized strength and power training programs. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(4), 413–422. <https://doi.org/10.1080/02701367.2004.10609174>
- Rhea, M. R., Ball, S. D., Phillips, W. T., & Burkett, L. N. (2002). A comparison of linear and daily undulating periodized programs with equated volume and intensity for strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(2), 250–255.
- Rognum, Ø., Hetland, E., Helgerud, J., Hoff, J., & Slørdahl, S. A. (2004). High intensity aerobic interval exercise is superior to moderate intensity exercise for increasing aerobic capacity in patients with coronary artery disease. *European Journal of Cardiovascular*

Prevention and Rehabilitation: Official Journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology, 11(3), 216–222.

- Ruiz, J. R., Sui, X., Lobelo, F., Morrow, J. R., Jackson, A. W., Sjöström, M., & Blair, S. N. (2008). Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort study. *British Medical Journal*, 337(7661), 92–95. <https://doi.org/10.1136/bmj.a439>
- Sasaki, H., Kasagi, F., Yamada, M., & Fujita, S. (2007). Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *The American Journal of Medicine*, 120(4), 337–342. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2006.04.018>
- Scharf, M., Oezdemir, D., Schmid, A., Kemmler, W., von Stengel, S., May, M. S., ... Lell, M. M. (2017). Myocardial adaption to HI(R)T in previously untrained men with a randomized, longitudinal cardiac MR imaging study (Physical adaptations in Untrained on Strength and Heart trial, PUSH-trial). *PloS One*, 12(12), e0189204. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189204>
- Schiotz, M., Potteiger, J., Huntsinger, P., & Donald C. Denmark, L. C. (1998). The Short-Term Effects of Periodized and Constant-Intensity Training on Body Composition, Strength, and Performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 12(3), 173–178.
- Schjerve, I. E., Tyldum, G. A., Tjønnå, A. E., Stølen, T., Loennechen, J. P., Hansen, H. E. M., ... Wisløff, U. (2008). Both aerobic endurance and strength training programmes improve cardiovascular health in obese adults. *Clinical Science (London, England: 1979)*, 115(9), 283–293. <https://doi.org/10.1042/CS20070332>
- Schoenfeld, B. J. (2010). The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857–2872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e840f3>
- Schoenfeld, B. J., Peterson, M. D., Ogborn, D., Contreras, B., & Sonmez, G. T. (2015). Effects of Low- vs. High-Load Resistance Training on Muscle Strength and Hypertrophy in Well-Trained Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(10), 2954–2963. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000958>
- Schoenfeld, B. J., Wilson, J. M., Lowery, R. P., & Krieger, J. W. (2016). Muscular adaptations in low- versus high-load resistance training: A meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.989922>

- Schmidbleicher, D. (1992). Training for power events. In P. V. Komi (Ed.), *Strength and Power in Sports* (pp. 381-395). Oxford: IOC Medical Commission
- Schuenke, M. D., Mikat, R. P., & McBride, J. M. (2002). Effect of an acute period of resistance exercise on excess post-exercise oxygen consumption: implications for body mass management. *European Journal of Applied Physiology*, 86(5), 411–417. <https://doi.org/10.1007/s00421-001-0568-y>
- Seiler, S., & Hetlelid, K. J. (2005). The impact of rest duration on work intensity and RPE during interval training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(9), 1601–1607.
- Shachar, S. S., Deal, A. M., Weinberg, M., Nyrop, K. A., Williams, G. R., Nishijima, T. F., ... Muss, H. B. (2017). Skeletal Muscle Measures as Predictors of Toxicity, Hospitalization, and Survival in Patients with Metastatic Breast Cancer Receiving Taxane-Based Chemotherapy. *American Association for Cancer Research*, 23(3), 658–665. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-16-0940>
- Shachar, S. S., Deal, A. M., Weinberg, M., Williams, G. R., Nyrop, K. A., Popuri, K., ... Muss, H. B. (2017). Body Composition as a Predictor of Toxicity in Patients Receiving Anthracycline and Taxane-Based Chemotherapy for Early-Stage Breast Cancer. *American Association for Cancer Research*, 23(14), 3537–3543. <https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-16-2266>
- Shaner, A. A., Vingren, J. L., Hatfield, D. L., Budnar, R. G., Duplanty, A. A., & Hill, D. W. (2014). The acute hormonal response to free weight and machine weight resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 1032–1040. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000317>
- Shiroma, E. J., Cook, N. R., Manson, J. E., Moorthy, M. V., Buring, J. E., Rimm, E. B., & Lee, I.-M. (2017). Strength Training and the Risk of Type 2 Diabetes and Cardiovascular Disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(1), 40–46. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001063>
- Siff, M., & Verhoshansky, Y. (2011). *Super entrenamiento* (2a ed.). Barcelona: Paidotribo.
- Silvestre, R., Kraemer, W. J., West, C., Judelson, D. A., Spiering, B. A., Vingren, J. L., ... Maresh, C. M. (2006). Body composition and physical performance during a National Collegiate Athletic Association Division I men's soccer season. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(4), 962–970. <https://doi.org/10.1519/R-18165.1>

- Slentz, C. A., Bateman, L. A., Willis, L. H., Shields, A. T., Tanner, C. J., Piner, L. W., ... Kraus, W. E. (2011). Effects of aerobic vs. resistance training on visceral and liver fat stores, liver enzymes, and insulin resistance by HOMA in overweight adults from STRRIDE AT/RT. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, 301(5), E1033-1039. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00291.2011>
- Sjøgaard, D., Lund, M. T., Scheuer, C. M., Dehlbaek, M. S., Dideriksen, S. G., Abildskov, C. V., ... Helge, J. W. (2018). High-intensity interval training improves insulin sensitivity in older individuals. *Acta Physiologica (Oxford, England)*, 222(4), e13009. <https://doi.org/10.1111/apha.13009>
- Sosner, P., Bosquet, L., Herpin, D., Guilbeault, V., Latour, E., Paquette-Tannir, L., ... Gayda, M. (2016). Net Blood Pressure Reduction Following 9 Months of Lifestyle and High-Intensity Interval Training Intervention in Individuals With Abdominal Obesity. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*, 18(11), 1128–1134. <https://doi.org/10.1111/jch.12829>
- Sousa, C. de O., Ferreira, J. J. de A., Medeiros, A. C. L. V., Carvalho, A. H. de, Pereira, R. C., Guedes, D. T., & Alencar, J. F. de. (2007). Atividade eletromiográfica no agachamento nas posições de 40°, 60° e 90° de flexão do joelho. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13(5), 310–316. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922007000500006>
- Spennewyn, K. C. (2008). Strength outcomes in fixed versus free-form resistance equipment. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(1), 75–81. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31815ef5e7>
- Stavrinou, P. S., Bogdanis, G. C., Giannaki, C. D., Terzis, G., & Hadjicharalambous, M. (2018). High-intensity Interval Training Frequency: Cardiometabolic Effects and Quality of Life. *International Journal of Sports Medicine*, 39(3), 210–217. <https://doi.org/10.1055/s-0043-125074>
- Stoppani, J. (2006). *Encyclopedia of muscle & strength*. Champaign: Human Kinetics.
- Støren, Ø., Helgerud, J., Sæbø, M., Støa, E. M., Bratland-Sanda, S., Unhjem, R. J., ... Wang, E. (2017). The Effect of Age on the V̇O₂max Response to High-Intensity Interval Training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(1), 78–85. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001070>
- Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on

anaerobic capacity and VO_{2max} . *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(10), 1327–1330.

- Takata, Y., Ansai, T., Soh, I., Akifusa, S., Sonoki, K., Fujisawa, K., ... Takehara, T. (2007). Association between body mass index and mortality in an 80-year-old population. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(6), 913–917. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01170.x>
- Talanian, J. L., Galloway, S. D. R., Heigenhauser, G. J. F., Bonen, A., & Spriet, L. L. (2007). Two weeks of high-intensity aerobic interval training increases the capacity for fat oxidation during exercise in women. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 102(4), 1439–1447. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01098.2006>
- Tavares, C., & Figueiredo, P. (2015). Treino Funcional: uma proposta metodológica de abordagem. Em *Treino da força: princípios biológicos e métodos de treino* (Vol. Volume 1). FMH edições.
- Tavares, C., & Marques, R. (2009). Aspectos críticos do treino da força com vista à melhoria da composição corporal. Em *O treino da força para todos* (4ª). Porto Salvo: Manz.
- Taylor, D. (2014). Physical activity is medicine for older adults. *Postgraduate Medical Journal*, 90(1059), 26–32. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2012-131366>
- Thompson, W. R. (2017). Worldwide Survey of Fitness Trends For 2018: The Crep Edition. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 21(6), 10–19. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000341>
- Thornton, M. K., & Potteiger, J. A. (2002a). Effects of resistance exercise bouts of different intensities but equal work on EPOC. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 715–722.
- Tjønnå, A. E., Lee, S. J., Rognmo, Ø., Stølen, T. O., Bye, A., Haram, P. M., ... Wisløff, U. (2008). Aerobic interval training versus continuous moderate exercise as a treatment for the metabolic syndrome: a pilot study. *Circulation*, 118(4), 346–354.
- Tremblay, A., Simoneau, J. A., & Bouchard, C. (1994). Impact of exercise intensity on body fatness and skeletal muscle metabolism. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 43(7), 814–818.
- Tsekouras, Y. E., Magkos, F., Kellas, Y., Basioukas, K. N., Kavouras, S. A., & Sidossis, L. S. (2008). High-intensity interval aerobic training reduces hepatic very low-density

lipoprotein-triglyceride secretion rate in men. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, 295(4), 851–858. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.90545.2008>

- Vainio, H., Kaaks, R., & Bianchini, F. (2002). Weight control and physical activity in cancer prevention: international evaluation of the evidence. *European Journal of Cancer Prevention*, 11, 94–100.
- Van Etten, L. M., Westerterp, K. R., Verstappen, F. T., Boon, B. J., & Saris, W. H. (1997). Effect of an 18-wk weight-training program on energy expenditure and physical activity. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 82(1), 298–304. <https://doi.org/10.1152/jappl.1997.82.1.298>
- Verga, S., Buscemi, S., Vaccaro, M., Caimi, G., Costa, A., Kirlaki, E., & Novara, F. (1989). [Energy expenditure at rest and body composition in obese subjects before and after weight loss]. *Recenti Progressi in Medicina*, 80(11), 574–576.
- Verkhoshansky, Y., & Stiff, M. C. (2000). *Super entrenamiento*. Paidotribo.
- Vigotsky, A. D., Bryanton, M. A., Nuckols, G., Beardsley, C., Contreras, B., Evans, J., & Schoenfeld, B. J. (2018). Biomechanical, anthropometric, and psychological determinants of barbell back squat strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002535>
- Vollaard, N. B. J., Metcalfe, R. S., & Williams, S. (2017). Effect of Number of Sprints in an SIT Session on Change in $\dot{V}O_2\max$: A Meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(6), 1147–1156. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001204>
- Wallman, K., Plant, L. A., Rakimov, B., & Maiorana, A. J. (2009). The effects of two modes of exercise on aerobic fitness and fat mass in an overweight population. *Research in Sports Medicine (Print)*, 17(3), 156–170.
- Whyte, L. J., Gill, J. M. R., & Cathcart, A. J. (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 59(10), 1421–1428. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.01.002>
- Willardson, J. M. (2007). The application of training to failure in periodized multiple-set resistance exercise programs. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 628–631. <https://doi.org/10.1519/R-20426.1>


- Winters, K. M., & Snow, C. M. (2000). Detraining reverses positive effects of exercise on the musculoskeletal system in premenopausal women. *Journal of Bone and Mineral Research*, *15*(12), 2495–2503. <https://doi.org/10.1359/jbmr.2000.15.12.2495>
- Wisløff, U., Ellingsen, Ø., & Kemi, O. J. (2009). High-intensity interval training to maximize cardiac benefits of exercise training? *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *37*(3), 139–146. <https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181aa65fc>
- Wolfe, B. L., LeMura, L. M., & Cole, P. J. (2004). Quantitative analysis of single- vs. multiple-set programs in resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *18*(1), 35–47.
- Yue, F. L., Karsten, B., Larumbe-Zabala, E., Seijo, M., & Naclerio, F. (2018). Comparison of 2 weekly-equalized volume resistance-training routines using different frequencies on body composition and performance in trained males. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, *43*(5), 475–481. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0575>
- Zatsiorky, V., & Kraemer, W. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. (2nd Edition). Champaign: Human Kinetics.
- Zhou, S. (2000). Chronic neural adaptations to unilateral exercise: mechanisms of cross education. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *28*(4), 177–184.
- Zijdwind, I., Toering, S. T., Bessem, B., Van Der Laan, O., & Diercks, R. L. (2003). Effects of imagery motor training on torque production of ankle plantar flexor muscles. *Muscle & Nerve*, *28*(2), 168–173. <https://doi.org/10.1002/mus.10406>


Anexos


Anexo A - Recursos materiais


	<u>Descrição</u>	<u>Quant.</u>		<u>Descrição</u>	<u>Quant.</u>
Sala de Exercício e Aulas de Grupo	FitBall Grandes	1		Pesos Redondos de 1.25 KG	8
	FitBall Média	1		Pesos Redondos de 2.5 KG	6
	Aparelho de Abdominal	2		Pesos Redondos de 5 KG	6
	Estrados	8		Pesos Redondos de 10 KG	6
	Colchões	3		Pesos Redondos de 15 KG	6
	Máq. Abdominal/Lombrar Hidráulico	1		Pesos Redondos de 20 KG	8
	Máq. Lombar	1		Barras Grandes	2
	Máq. Abdominal Crunch	1		Barra Média	1
	Máq. Abdutor/Adutor Hidráulico	1		Suporte de Pesos	1
	Plataforma Vibratória	2		Banco Multifunções	1
	Step "SciFit"	1		Mesa de Supino	1
	Halters 20 KG	2		Halters 4 KG	2
	Halters 22 KG	2		Halters 6 KG	2
	Halters 24 KG	2		Halters 8 KG	2
	Halters 26 KG	2		Halters 10 KG	2
	Halters 28 KG	2		Halters 12 KG	2
	Halters 30 KG	2		Halters 14 KG	2
	Caneleiras	6		Halters 16 KG	2
	Cordas	3		Halters 18 KG	2
	Leg Press	1		Ilíticas	2
	Prone Leg Press	1		Máq. Extensor/Flexor Hidráulico	1
	Prensa Hidráulica	1		Leg Extension	1
	Bicicleta Vertical	1		Barra Fixa	1
	Bicicleta Horizontal	1		Máq. Adutor/Abdutor	1
Passadeiras Rolantes	2	Máq. Supino Hidráulico	1		
Máq. Peitoral Hidráulico	1	Máq. Bicipete/Tricipete Hidráulico	1		
Banco de Apoio	1	Máq. Abdutor/Adutor M.S. Hidráulico	1		
	<u>Descrição</u>		<u>Quant.</u>		
Sala de Cycling	Bicicletas ao dispor do cliente		20		
	Bicicleta do monitor		1		
	Sistema de som (mesa e colunas)		1		
Sala de avaliação	Balança Bioimpedância		1		
	Adipômetro		1		
	Marquesa		1		


Anexo B - Exercícios FFitness Pump


Exercício - Posição base inicial	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcanhares à largura das ancas, dedos dos pés virados ligeiramente para fora para ativar os glúteos. ▪ Joelhos ligeiramente fletidos e alinhados com o 2º e 3º dedo do pé. ▪ Umbigo ligeiramente para dentro em direção à coluna e zona média apertada. ▪ Elevar ombros depois rodar para trás seguido de deixar descair omoplatas na direção da coluna. ▪ Omoplatas para cima, para trás e para baixo, e depois na direção da coluna. ▪ Pega invertida ao a passar pela parte externa da coxa. ▪ Cotovelos apontam para trás e o queixo ligeiramente para dentro. ▪ Olhos no horizonte. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequena tensão entre as omoplatas; mantém essa tensão. ▪ Ativar o core antes de pegar na barra. ▪ Joelhos suaves e peito orgulhoso ▪ Peito alto para ativar os músculos das costas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posição dos pés muito afastada ▪ Alinhamento dos pés para dentro ou demasiado para fora ▪ Hiperextensão dos joelhos ▪ Anteversão ou retroversão excessiva da bacia ▪ Inativação da zona média ▪ Ombros enrolados para a frente ▪ Postura da cabeça muito inclinada para a frente ▪ Ancas demasiado para a frente


Exercício - Agachamento	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcanhares mais afastados que as ancas e pontas dos pés ligeiramente voltados para fora; ▪ Barra colocada na zona mais confortável das costas, afastada do pescoço; ▪ Mãos ligeiramente mais afastadas que os ombros; ▪ Cotovelos posicionados diretamente por baixo da barra; ▪ Mantém a tensão entre as omoplatas para suportar a barra e manter uma boa postura. ▪ Peito elevado, apertar entre omoplatas ▪ Abdominal contraído <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Glúteos para trás e para baixo ao fletir os joelhos e os tornozelos ao mesmo tempo; ▪ Agachar até aos 90 graus da flexão do joelho, mantendo a anca mesmo acima dos joelhos; ▪ Joelhos alinhados com o centro dos pés; ▪ Empurrar com os calcanhares ao subir para ativar glúteos; ▪ Abdominal contraído – especialmente com movimento em baixo; ▪ Queixo ligeiramente para dentro; ▪ Peito levantado durante o movimento para manter o tronco estável; ▪ Joelhos suaves na fase superior do movimento; ▪ Ancas terminam o movimento diretamente por baixo dos ombros. 	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ “Enterrar” os calcanhares no chão para uma base forte; ▪ Peito orgulhoso; ▪ Ativar o abdominal; ▪ Mãos ligeiramente mais afastadas que a largura dos ombros; ▪ Apertar ligeiramente entre as omoplatas para um bom suporte da barra; ▪ Joelhos ligeiramente para fora e não passam da ponta do pé; <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Afundar através das ancas e subir através dos calcanhares; ▪ O movimento é iniciado pelas ancas; ▪ Deixar as pernas guiar o movimento e usar os músculos maiores; ▪ Empurrar os calcanhares à medida que subimos; ▪ Abdominais para dentro e apertados na fase inferior do agachamento; ▪ Agachar como se tivesse uma cadeira atrás; senta na cadeira; ▪ A barra movimenta-se numa linha , diretamente de cima para baixo; ▪ Evitar bloquear os joelhos – mantém os músculos sempre ativos; ▪ Apertar os glúteos para ajudar na subida; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posicionar a barra na zona cervical; ▪ Olhar para baixo desfazendo a posição de peito levantado; ▪ Inclinação excessiva do tronco à frente /arquear da barra à frente; ▪ Encaixar das ancas à frente (retroversão da bacia) na fase superior do agachamento; ▪ Hiperextensão da lombar na fase inferior do movimento; ▪ Hiperextensão dos joelhos na fase superior do agachamento; ▪ Joelhos não fazem uma movimentação em linha recta, de trás para a frente; ▪ Inexistência de movimentação simultânea da anca, joelhos e tornozelos; ▪ Joelhos ultrapassam os 90° de flexão; ▪ Joelho alinhado com o dedo grande do pé; ▪ Calcanhares fora do chão, mal apoiados; ▪ Anca movimenta-se para além da linha dos ombros; ▪ Joelhos e tornozelos orientados para dentro.


Exercício – Supino com barra	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deitar sobre as costas no step. Abdominais para dentro e apertar a zona média; ▪ Coluna neutra; ▪ Pés bem assentes no chão, joelhos fletidos e mais elevados que as ancas para manter uma ligeira curvatura na lombar; ▪ Cabeça apoiada no step e o queixo ligeiramente dentro; ▪ Ombros afastados das orelhas; ▪ Pega mais afastada que a largura dos ombros; ▪ Barra apoiada na base da mão mantendo os cotovelos e os punhos firmes e ligeiramente fletidos; ▪ Segurar a barra diretamente sobre os ombros, cotovelos por baixo dos punhos; ▪ Abdominais contraídos para suportar a zona lombar. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A barra desce até os cotovelos ficarem alinhados com a parte superior do step; ▪ O peito abre e as omoplatas apertam ligeiramente uma contra a outra; ▪ Zona lombar junto ao step evitando arquear; ▪ Zona alvo: Barra desce na direção do meio do peito; ▪ À medida que a barra sobe empurra os ombros ligeiramente para a frente; ▪ Cotovelos ligeiramente fletidos na fase superior do movimento. 	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pés bem assentes no chão; ▪ Manter a zona lombar perto do step; ▪ Abdominais para dentro e apertados; ▪ Manter as mãos mais afastadas que os ombros e punho forte; ▪ Manter os ombros afastados das orelhas; ▪ Peito orgulhoso; ▪ Manter os dois pés no chão à largura das ancas. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zona alvo: meio do peito; ▪ Abrandar a barra quando desce, mantê-la afastada do corpo e cotovelos acima do step; ▪ Abrir e apertar o peito à medida que empurra a barra; ▪ Alongar através da parte de trás do pescoço; ▪ Cotovelos diretamente por baixo da barra; ▪ Manter os cotovelos suaves no topo; ▪ Empurrar a barra através da base da mão; ▪ Ombros afastados das orelhas; ▪ Apertar o peito quando empurra a barra. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cotovelos descem mais baixo que a linha do step; ▪ Arquear excessivo da zona lombar; ▪ Levantar a cabeça do step, para ver o que o instrutor está a fazer, forçando o pescoço; ▪ Execução fora do tempo – pausas e oscilações; ▪ Hiperextensão dos cotovelos na fase superior do movimento – bloqueia a articulação; ▪ Barra descer desviando-se da zona alvo – meio do peito; ▪ Cotovelos não estão por baixo da barra.


Exercício – Peso morto	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posição base inicial com os joelhos mais fletidos para ativar mais os glúteos. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclinarse através das ancas, deslizar a barra pela coxa; ▪ Parar na zona superior das rótulas; ▪ Manter a tensão entre as omoplatas; ▪ Queixo ligeiramente para dentro para alongar a parte de trás do pescoço; ▪ Olhar para a frente (2 metros à frente); ▪ Coluna longa, direita e forte, peito levantado; ▪ Umbigo para dentro e secção média apertada para suportar a zona lombar; ▪ Voltar ao Set Position mantendo a flexão do joelho. 	<p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclinarse para a frente através da anca; ▪ Sentir a tensão entre as omoplatas; ▪ Manter os joelhos suaves ▪ Zona alvo: Os joelhos ▪ Olhar para o chão 1 metro à frente dos pés; ▪ Queixo para dentro; ▪ Apertar e ativar os glúteos à medida que subimos para estabilizar a coluna e a zona pélvica; ▪ Apertar os glúteos para iniciar o movimento; ▪ Umbigo para dentro e zona média apertada para suportar a zona lombar; ▪ Ancas terminam por baixo dos ombros; ▪ Evitar empurrar a zona pélvica para a frente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inexistência de flexão nos joelhos; ▪ Posição da cabeça muito para a frente; ▪ Perda da coluna neutral; ▪ Levantar demasiado a cabeça para ver o que o instrutor está a fazer; ▪ Cifose excessiva – enrolar os ombros; ▪ Barra muito afastada dos joelhos; ▪ Barra abaixo da zona alvo; ▪ Hiperextensão dos joelhos no topo do movimento; ▪ Posição dos pés muito afastados; ▪ Joelhos e ancas em rotação interna.


Exercício - Remada	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posição base inicial com os joelhos mais fletidos para ativar mais os glúteos. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclinar através das ancas, deslizar a barra pela coxa; ▪ Parar na zona superior das rótulas; ▪ Puxar a barra até à zona baixa do abdómen; ▪ Cotovelos dirigem-se para cima e para trás do corpo; ▪ Rodar os ombros para trás à medida que apertamos as omoplatas. Isto ativará os músculos da zona superior das costas; ▪ A barra volta para baixo até ao topo do joelho; ▪ Volta a subir para o Set Position, mantendo a flexão do joelho; ▪ O queixo mantém-se sempre para dentro. <p>Opção</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pega supinada, ou pega de bicípites pode ser usada se a coreografia o determinar, mantendo a execução acima descrita. 	<p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zona Alvo: Os joelhos e o umbigo ▪ Olhar para o chão 1 metro à frente dos pés; ▪ Queixo para dentro; ▪ Puxa a barra na direção do umbigo; ▪ Ombros para trás na remada e apertar entre as omoplatas; ▪ Manter os ombros afastados das orelhas ▪ Peito orgulhoso e levantado; ▪ Tensão entre as omoplatas; ▪ Cotovelos direcionados para trás; ▪ Ao remar apenas a barra se move, não o corpo; ▪ Mantém o tronco estabilizado, estático durante as remadas; ▪ Umbigo para dentro e secção média apertada para suportar a zona lombar; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enrolar, e desfazer a posição neutra da zona lombar, posição da cabeça demasiado para a frente; ▪ Extensão excessiva da coluna impedindo a posição neutra da coluna; ▪ Cifose dorsal – enrolar os ombros; ▪ Hiperextensão dos joelhos na fase superior do movimento; ▪ Pega demasiado junta; ▪ Barra demasiado longe dos joelhos; ▪ Não apertar as omoplatas no topo da remada; ▪ Pés demasiado afastados; ▪ Barra puxada abaixo do umbigo; ▪ Joelhos e tornozelos em rotação interna.



Exercício – Clean and press	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Execução <u>Fase de subida</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Clean – os joelhos esticam um pouco para iniciar uma Remada Alta (ver exercícios de ombro); ▪ Manter os abdominais para dentro e apertados; ▪ Barra perto do corpo; ▪ Apanhar a barra (the catch) - Flexione os joelhos como se fosse um “meio agachamento” para colocar o corpo por baixo da barra; ▪ Ao mesmo tempo os cotovelos rodam para baixo da barra. A barra apoia na base das mãos; ▪ Guiar a barra acima da cabeça num Press de Ombros, (ver exercícios de ombro); ▪ Manter os abdominais contraídos; ▪ Cotovelos ao alcance da vista, ligeiramente à frente do corpo e um pouco fletidos para evitar bloquear; <p><u>Fase de Retorno</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixar a barra para a posição de “catch” com os joelhos fletidos; ▪ Cotovelos movem-se para trás e para fora à medida que a barra desce para Set Position – os joelhos voltam a esticar ligeiramente. <p><u>Opção</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Os calcanhares podem subir ligeiramente, na altura em que os joelhos esticam, no início do clean and press. Opção válida para quando são usadas cargas mais elevadas. 	<p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter os joelhos sempre fletidos; ▪ Agachar na altura de da barra e empurrar o chão na altura do press. ▪ A barra desenha uma linha recta do corpo para cima; ▪ Drop, drive, catch and reset; ▪ Um movimento só, suavidade e sem quebras; ▪ Colocar de baixo da barra para o levantamento – agacha ligeiramente, rabo para trás; ▪ Energia ao empurrar a barra; ▪ Manter a barra junto ao corpo; ▪ Abdominais fortes quando a barra sobe; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ A barra não sobe na vertical; ▪ Inclinado do tronco na fase de subida; ▪ Não absorver a receção da barra com a flexão dos joelhos; ▪ Cotovelos bloqueados no topo de press; ▪ Hiperextensão dos joelhos e cotovelos no topo do movimento; ▪ Não retornar ao Set Position no final do movimento; ▪ Hiperextensão dos punhos na fase de catch.



Exercício - Lunge	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pés à largura das ancas e dar um passo atrás e ficar em posição de 90/90; ▪ Ancas e ombros alinhados e direitos virados para a frente; ▪ Omoplatas para cima, trás e baixo na direção da coluna para corrigir o alinhamentos dos ombros; ▪ Criar tensão entre as omoplatas para proporcionar um apoio para a barra; ▪ Segurar a barra com as mãos mais afastadas que a largura dos ombros; ▪ A barra apoia na zona mais confortável das costas – trapézio superior – afastada do pescoço; ▪ Manter os cotovelos por baixo da barra; ▪ Abdominais para dentro e apertados; ▪ Joelhos ligeiramente fletidos para evitar bloquearem. Isto mantém a ativação dos músculos das pernas. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ O joelho que está atrás desce em direção ao chão ▪ Abdominais contraídos, peito para cima; ▪ Descer o corpo fletindo simultaneamente os dois joelhos; ▪ Ambos os joelhos alinhados com o 2º e 3º dedos dos pés; ▪ Voltar mantendo o joelho da frente ligeiramente fletido evitando bloquear; ▪ A perna de trás deverá estar paralela ao chão na fase inferior do movimento. 	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pés como se tivessem em cima de dois carris; ▪ Peso distribuído entre a perna de trás e a da frente; ▪ Mantém o peito levantado e aperta os abdominais; ▪ Mantém as ancas alinhadas e direcionadas para a frente. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcanhar de trás levantado e pés paralelos; ▪ Descer o joelho de trás na direção do chão; ▪ Joelhos para fora, alinhados com os dedos dos pés e guiar o movimento através do calcanhar da frente para trabalhar os glúteos; ▪ Sentir a contração do glúteo ao subir; ▪ Evitar empurrar o joelho de trás para a frente; ▪ Joelho da frente suave mantendo os músculos ativados; ▪ Joelhos alinhados com os dedos dos pés; ▪ O peso está distribuído igualmente à frente e atrás; ▪ Corpo movimenta-se diretamente de baixo para cima; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Largura dos apoios - pés demasiado juntos – mais juntos que a largura das ancas; ▪ Comprimento da passada demasiado longo ou demasiado curto; ▪ Joelho da frente movimentar-se à frente do tornozelo; ▪ Distribuição desigual do peso; ▪ Joelho alinhado com a parte interna do dedo grande do pé; ▪ Pés não paralelos causando angulação do joelho; ▪ Rotação da zona pélvica; ▪ Cotovelos não colocados por baixo da barra; ▪ Joelhos a bloquear no topo do movimento.


Exercício – Press de ombro	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Posição inicial – o peso dividido entre o pé da frente o de trás, e joelho da frente não rígido ▪ Abdominais contraídos; ▪ Segurar a barra mesmo por baixo do queixo; ▪ Pega ligeiramente mais afastada que os ombros e barra apoiada na base das mãos; ▪ Cotovelos, punhos e mãos em linha e diretamente por baixo da barra; <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guiar a barra para cima mantendo-a ligeiramente à frente do copo; ▪ Manter os cotovelos fletidos evitando bloquear a articulação no topo; ▪ Manter o queixo ligeiramente para dentro; ▪ Manter cabeça e olhar em frente, o queixo ligeiramente para dentro; ▪ Voltar com a barra para a posição inicial; ▪ Manter abdominais para dentro e apertados para suportar a coluna. <p><u>Opção</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar a barra ou os discos. 	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter a posição base inicial; ▪ Ombros afastados das orelhas; ▪ Abdominais para dentro e apertados; ▪ Apoios fortes para uma base forte; ▪ Mãos mais afastadas que a largura dos ombros; ▪ Punhos fortes. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cotovelos suaves; ▪ Manter o corpo alongado e direito sem inclinar à frente; ▪ Ombros distantes das orelhas enquanto pressiona ▪ O alvo é o queixo; ▪ Guiar a barra através da base da mão; ▪ Barra para o teto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posição base inicial fraca: pés muito juntos; ▪ Mãos muito juntas; ▪ Cotovelos inclinados para trás; ▪ Hiperextensão das costas, joelhos e cotovelos no topo do movimento.



Exercício – Remada alta	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pega mais afastada que a largura dos ombros, a passar ao lado das coxas; ▪ Cotovelos ligeiramente fletidos; ▪ Omoplatas para cima, para trás e para baixo ligeiramente apertadas; ▪ Abdominais para dentro e apertados. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subir a barra mantendo-a perto do corpo; ▪ Zona alvo: zona baixa do peito – cotovelos por baixo da linha dos ombros; ▪ Manter os cotovelos acima da barra; ▪ Manter a barra ligeiramente afastada do corpo; ▪ Nós dos dedos a apontarem para o chão, punhos fortes; ▪ Descer as omoplatas atrás à medida que a barra vai subindo. <p>Opção</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usar a barra ou os discos. 	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tensão entre as omoplatas para manter uma postura excelente; ▪ Mãos mais afastadas do que na Set Position. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zona alvo: zona baixa do peito, cotovelos mesmo por baixo da linha dos ombros; ▪ Guia o movimento através dos cotovelos; ▪ Desliza a barra para cima ao longo do corpo; ▪ Mantém os ombros afastados das orelhas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mãos demasiado juntas; ▪ Subir para além da zona alvo (linha dos mamilos); ▪ Cotovelos por baixo da barra na fase superior do movimento; ▪ Barra demasiado afastada do corpo, desenhando um arco durante a subida; ▪ Encolhimento excessivo dos ombros; ▪ Flexão excessiva dos punhos; ▪ Ombros enrolados para a frente.

Exercício – Elevações laterais	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Segurar os discos com os polegares nos orifícios; ▪ Cotovelos a 90°; ▪ Cotovelos posicionados ligeiramente à frente dos ombros; ▪ Ombros afastados das orelhas; ▪ Ligeira tensão entre as omoplatas; ▪ Abdominais para dentro e apertados. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subir os braços abaixo da linha dos ombros, com 90° de ângulo nos cotovelos; ▪ As omoplatas apertam ligeiramente à medida que os discos sobem. <p>Opção</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para aumentar a intensidade o ângulo do cotovelo deverá aumentar. 	<p>Posição</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter os ombros afastados das orelhas; ▪ Abdominais para dentro e apertados; ▪ Apoios firmes para uma base forte. <p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ombros, cotovelos e punhos movem-se em simultâneo; ▪ Subir a partir do cotovelo; ▪ Para aumentar o esforço aumentar o ângulo do cotovelo; ▪ Braços sobem como se fossem umas asas; ▪ Zona alvo: mesmo abaixo da linha dos ombros. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Posição base inicial fraca; ▪ Cotovelos posicionados atrás dos ombros; ▪ Mãos mais elevadas ou mais baixas que os ombros; ▪ Subir para além da zona alvo (altura dos ombros); ▪ Balanço descontrolado na subida.

Exercício	Dicas iniciais	Dicas de acompanhamento	Erros comuns
<p>Posição de prancha</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De barriga para baixo (pronação); ▪ Peso sobre os antebraços; ▪ Cotovelos por baixo dos ombros; ▪ Abdominais para dentro e trabalhe o tronco; ▪ Queixo para dentro e pescoço esticado; ▪ Olhos fixam dedos das mãos ▪ Ancas levantadas; ▪ Tronco alinhado com as coxas; ▪ Umbigo para dentro, secção média apertada; ▪ Manter respiração regular. <p><u>Opções</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nível 1 – apoio nos joelhos; ▪ Nível 2 – apoio nos dedos dos pés; ▪ Nível 3 – levantar um pé do chão. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pressionar os cotovelos contra o chão; ▪ Apertar a zona média; ▪ Diminuir o perímetro abdominal; ▪ Puxar o umbigo contra as costas; ▪ Ancas alinhadas e fora do chão; ▪ Ombros afastados das orelhas; ▪ Pescoço alongado; ▪ Queixo ligeiramente para dentro; ▪ Posição como se fosse um helicóptero; <p><u>Opção</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ De joelhos – inicia com as ancas no chão depois sobe as ancas e desliza ligeiramente à frente; 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de estabilidade no core nas opções mais avançadas; ▪ Flexão excessiva da anca, principalmente na opção de nível 3; ▪ Zona pélvica demasiado caída; ▪ Cabeça caída; ▪ Não manter os cotovelos por baixo dos ombros; ▪ Conter a respiração (valsava).
<p>Abdominal Crunch</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ De costas, com os joelhos fletidos; ▪ Pés à largura dos ombros e bem assentes no chão; ▪ Usar os abdominais para aproximar as costelas da zona pélvica; ▪ Mãos ao lado das orelhas ou da cabeça; ▪ Evitar puxar a cabeça e o pescoço à medida que subimos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alongar através da parte de trás do pescoço; ▪ Apertar a zona média; ▪ Estabilizar os joelhos; ▪ Guiar o movimento através do peito; ▪ Zona lombar junto ao chão; ▪ Deslizar as costelas na direção das ancas; ▪ Puxar pelos abdominais não pelas coxas; ▪ Manter a zona lombar apoiada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Subir demasiado; ▪ Levantar a zona lombar do chão; ▪ Puxar o queixo ou a cabeça para a frente; ▪ Puxar a cabeça com as mãos.

Alongamento	Execução	Dicas de acompanhamento
<p>Quadríceps</p> 	<p>Em pé</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoiar numa perna Stand on one leg; ▪ Puxar a perna para o glúteo para alongar a parte da frente da perna; ▪ Joelhos juntos com a coxa que alonga vertical e alinhada do tronco; ▪ O braço oposto pode estar estendido ao lado do corpo para equilibrar. <p><u>Opções</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pode ser feito de barriga para baixo ou de lado. 	<p>Em pé</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mantém uma postura alta e orgulhosa; ▪ Colar os joelhos; ▪ Empurrar a zona pélvica para a frente;
<p>Isquiotibiais</p> 	<p>Posição deitada</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Subir a perna, mantendo o joelho ligeiramente fletido até sentir um alongamento na parte de trás da coxa; ▪ Apoiar a perna, puxando-a suavemente para cima ao segurar na base do gêmeo; ▪ A perna oposta pode permanecer fletida ou esticada; ▪ Existe uma opção para flexionar o pé, levando o alongamento mais longe. <p>Em pé</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Um pé atrás do outro, pés à largura dos ombros e paralelos. ▪ Ativar o core puxando o umbigo para dentro na direção das costas, ombros para trás e para baixo. Cabeça e pescoço alinhados. Alongar pela parte de trás do pescoço com o queixo ligeiramente para dentro; ▪ Inclinar para a frente através da anca até sentir um ligeiro alongamento na parte de trás, da perna da frente; ▪ Suportar o corpo com as mãos apoiadas na coxa da perna de trás. 	<p>Posição deitada</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Empurrar o calcanhar para o tecto; ▪ Coxis apoiado no chão; ▪ Rabo bem assente no chão. <p>Em pé</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inclinar a partir da zona pélvica; ▪ Manter coluna neutra; ▪ Peito aberto; ▪ Pescoço longo.

<p>Flexores da coxa</p> 	<p>De joelhos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajoelhar numa perna e manter a outra fletida a 90°, pé bem apoiado no chão; ▪ “Encaixar” a anca à frente contraindo o glúteo da perna apoiada, de forma a alongar a parte da frente da perna; ▪ Podemos aumentar o alongamento empurrando a anca sobre a perna da frente; ▪ O tronco mantém-se direito. 	<p>De joelhos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coxis bem por baixo do tronco; ▪ Sentir o alongamento na coxa. <p>Em pé</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Assumir uma posição de Lunge em pé; ▪ Ombros alinhados com as ancas; ▪ Aperta e encaixa.
--	---	---

Alongamento	Execução	Dicas de acompanhamento
<p>Peitoral</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segurar os dois braços atrás das costas entrelaçando os dedos; ▪ Relaxar os ombros para baixo e suavemente tenta juntar os cotovelos, abrindo o petto. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Foco na respiração; ▪ Relaxar as mãos; ▪ Abrir o peito; ▪ Deixar o oxigénio passar.
<p>Ombros</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Em pé um dos braços sobe até à altura do ombro, puxar o braço cruzando o corpo até ao ombro oposto; ▪ Segurar o braço a ser alongado com a mão oposta, expira e mantém o cotovelo cruzado no corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Manter o peito para a frente e o cotovelo à altura dos mamilos.

Anexo C – Tabela movimentos (exemplo)

Nome do exercício	Fotos do movimento		Músculos envolvidos		Principais Erros	Feedback Professor
	Início do Movimento	Fim do movimento	Agonista(s)	Sinergista(s)		
Leg Press			Quadríceps	Glúteos, posteriores da coxa e adutores	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hiperextensão dos membros inferiores (“trancar” os joelhos) ▪ O corpo perder o contacto firme com o encosto do assento ▪ Afastar ou aproximar os joelhos ▪ Calcânhares perderem o contacto com a plataforma 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coloque os pés na plataforma à largura dos ombros ▪ Costas bem apoiadas no encosto ▪ Segure nas pegas laterais do assento ▪ Pernas paralelas ▪ Flita os joelhos e as coxas lentamente até estas estarem paralelas à plataforma ▪ Empurre a plataforma ▪ Não realize a extensão completa do joelho
Leg Curl			Posteriores da coxa	Glúteos e gêmeos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hiperextensão dos membros inferiores (“trancar” os joelhos) ▪ Elevar o peito para a frente ▪ Cabeça subida 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoie o rolo almofadado acima dos tornozelos ▪ Coluna vertebral neutra ▪ Alinhe os joelhos com as coxas; Tornozelos descontraindo ▪ Calcânhares às nádegas ▪ Não realize a extensão completa das pernas ▪ Coloque a face em contacto com o banco

Anexo D – Ficha de Avaliação Física – Ginásio FFitness

	1ª Avaliação Física	3ª Avaliação Física	3ª Avaliação Física
Data			
Altura (m)			
Peso (Kg)			
IMC			
% Massa Gorda			
% H2O			
% Massa Muscular			
Tensão arterial	SIS		
	DIS		
Freq. Card. Repouso			
Kcal			

Data			
Tórax (cm)			
Cintura (cm)			
Anca (cm)			
Braço (cm)			
Coxa (cm)			

Data			
Tricipete (mm)			
Supra ílica/Abdomen (mm)			
Coxa (mm)			
Peito (mm)			

Anexo E – Plano de treino

Sessão N°	67	Local	Ginásio FFitness	Duração	1h30m	Cliente	Sujeito A
Data	3-4-17	Hora	15h30	Fase	Treino Misto	Personal Trainer	Rafael Nunes

Descrição/organização/regras de ação

Parte inicial

Mobilidade

2 x 10rep.
Multiplanar lunge
Open book
Scapular wall slides

Ativação dos estabilizadores e exercícios corretivos

2 x 10rep.
Squat + pull
External rotation
Coifa dos rotadores

Exercícios termogénicos

20 Jumping jacks
10 Agachamentos
10 flexões
10 elevações

Parte fundamental

Treino de força

Perna – Leg press, subidas para a caixa, leg cuul, stiff
Peito – Supino reto com barra; supino inclinado com halteres; aberturas máquina
Tricípite- tricípite francês; tricípite polia corda

Intensidade e volume: 3 séries entre os 65% e 85% de 1 RM realizadas entre os 36 e 72s até à falha concêntrica.

Intervalo de repouso entre séries: 30 a 45s

Intervalo de repouso entre exercícios: 1 min

Velocidade de execução: 2:0:4

Treino de core

2 x 10 rep.
Farner Carries
Stability lift
Stability chop

Parte final

Alongamentos principais: Peitoral, cadeia lateral, trapézio superior, angular omoplata e dorsal

Anexo F – Relatório de Avaliação Física Inicial

Data de avaliação: 21,23 e 25 de novembro de 2016

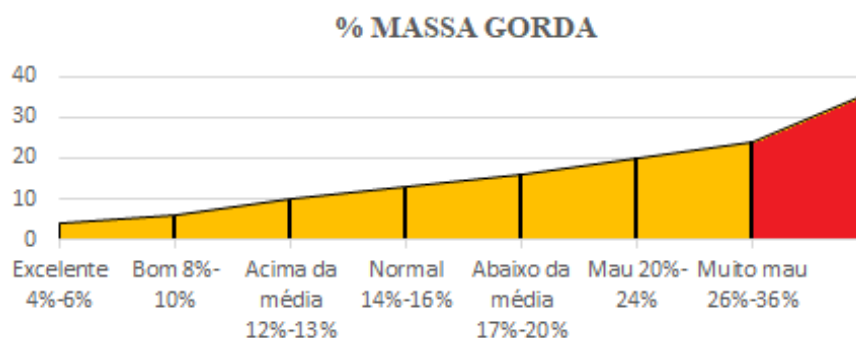
O presente relatório de avaliação física tem como objetivo apresentar todos os resultados extraídos da avaliação. Informa o indivíduo, de uma forma sumária, da sua condição física e índices de risco para a saúde, ajudando-o a perceber o que está a fazer corretamente e o que deve melhorar.

Foi realizada uma monitorização do seu estado de saúde com o propósito de perceber melhor quais os riscos que possa ter ao iniciar um programa de exercício físico. O seu risco para doenças cardiovasculares é **moderado**, uma vez que apresenta dois fatores de risco (IMC \geq 30kg/m² e um estilo de vida sedentário), sugerindo uma possível doença cardiopulmonar ou metabólica.

COMPOSIÇÃO CORPORAL

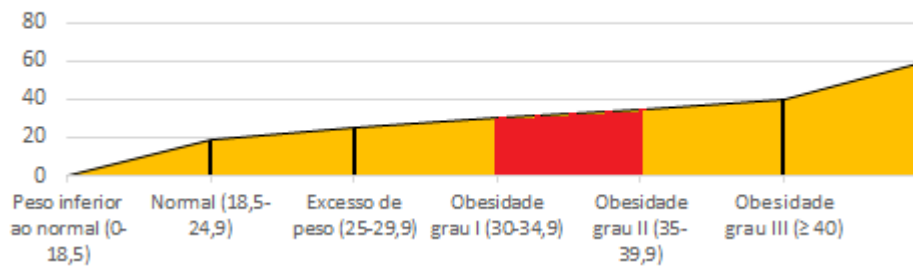
A composição corporal refere-se à massa corporal em termos das quantidades absolutas e relativas dos tecidos musculares, ósseo e de gordura, sendo usadas as mensurações da altura, peso, perímetro e pregas cutâneas para estimar a mesma.

1ª Avaliação	
Peso	108,7
% Massa gorda	25,4
Índice de massa muscular	31,42
Circunferência da cintura	98,5
Relação cintura-anca	0,85
Pressão arterial	12/6
Frequência cardíaca repouso	66



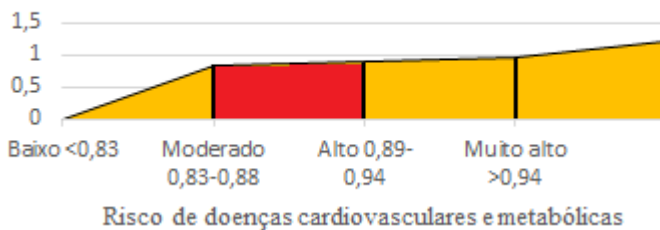
O índice de massa corporal (IMC) é usado para avaliar o peso em relação à altura classificando os indivíduos como obesos, com excesso de peso e com deficit de peso, contudo, é limitado como um índice de obesidade (gordura corporal).

ÍNDICE DE MASSA MUSCULAR

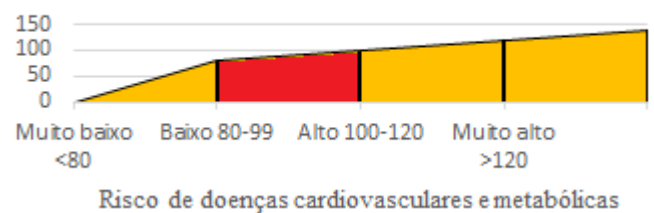


A relação da cintura/anca é uma comparação entre a circunferência da cintura e a circunferência da anca, sendo uma medida indireta de distribuição de gordura nas regiões superiores e inferiores do corpo. Também, por si só, o perímetro da cintura vem ganhando sustentação como uma medida de adiposidade regional (obesidade abdominal) e como um preditor de doença cardiometabólica relacionada à obesidade.

RELAÇÃO CINTURA-ANCA



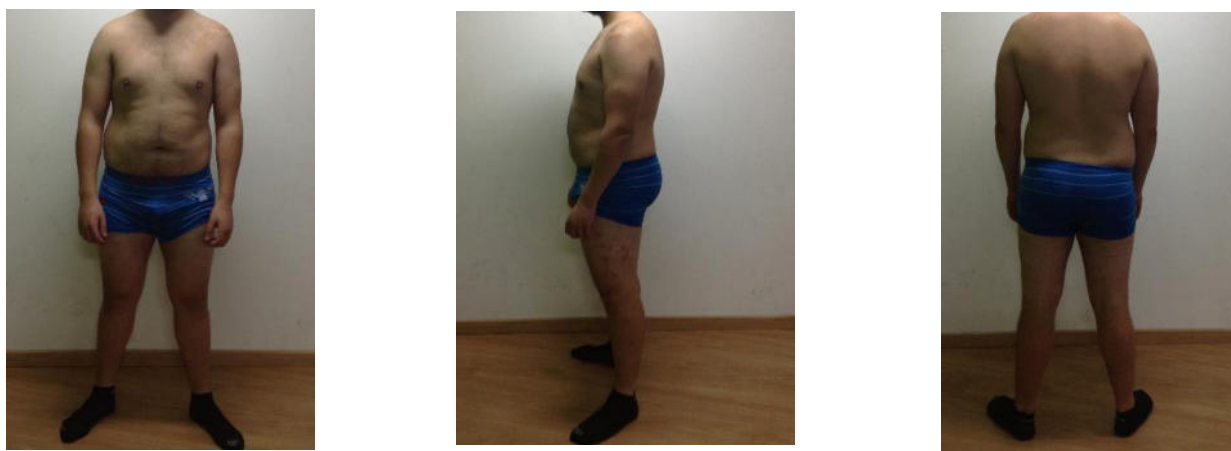
CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA



Comentário:

Apesar de o IMC não conseguir estabelecer a diferença entre gordura corporal, massa muscular ou osso, um aumento no risco de hipertensão, na relação de colesterol total/colesterol HDL, na doença coronariana e na mortalidade está associado a um IMC ≥ 30 kg/m², como no seu caso, estando dentro dos padrões de **obesidade grau I**. Comparando os seus resultados com uma amostra da população com a mesma idade e sexo, a sua quantidade de **massa gorda** está **muito má**. Relativamente ao **perímetro da cintura** e sua relação com a **anca**, existe um **risco baixo e moderado**, relativamente a doenças cardiovasculares e metabólicas, respetivamente. Estes dois últimos indicadores são importantes para detetar se há, ou não, excesso de gordura na região abdominal.

REGISTO FOTOGRÁFICO

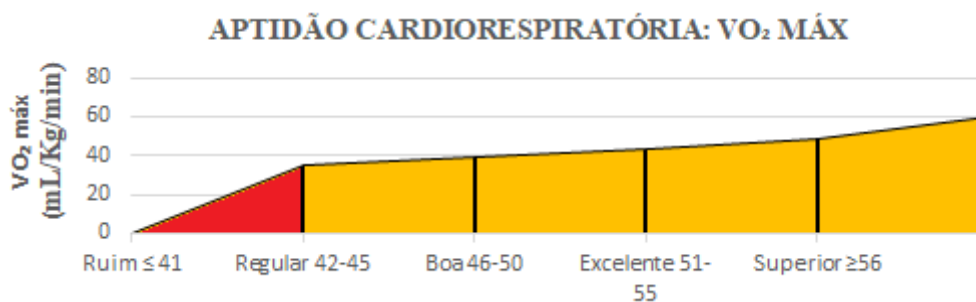


Comentário:

Através do registo fotográfico é possível identificar algum excesso de gordura na zona abdominal.

APTIDÃO CARDIORESPIRATÓRIA

A aptidão cardiorrespiratória está relacionada à capacidade de se realizar um exercício dinâmico de intensidade moderada a alta com grandes grupos musculares por longos períodos de tempo. A realização deste exercício depende do estado funcional dos sistemas respiratórios, cardiovascular e musculoesquelético.



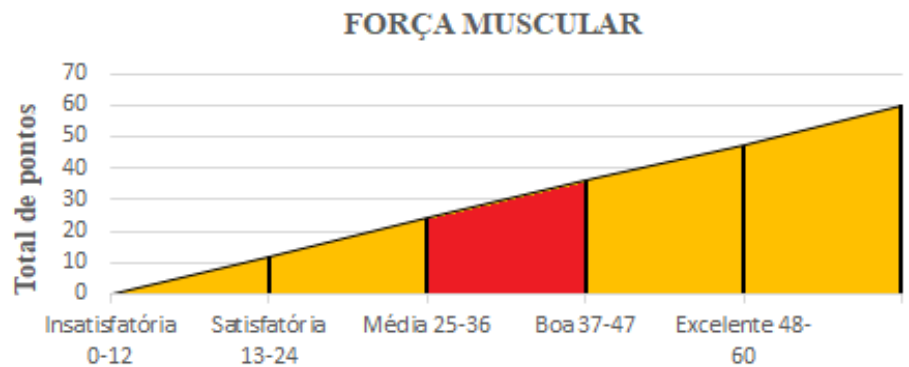
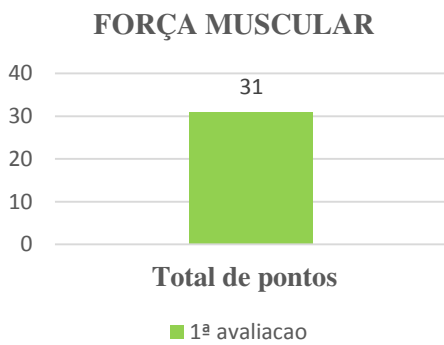
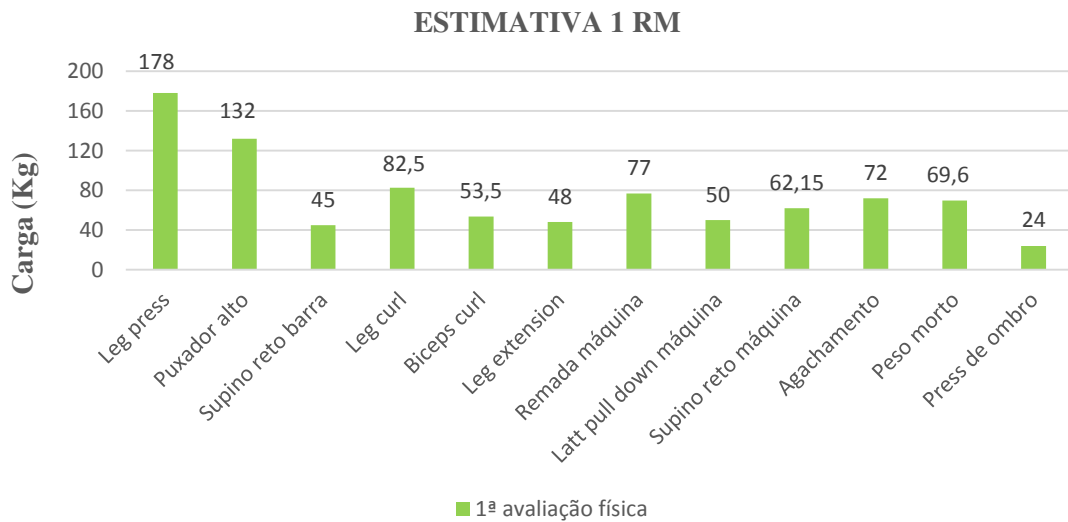
APTIDÃO MUSCULAR - FORÇA E RESISTENCIA MUSCULAR

O American College of Sports Medicine (ACSM) fundiu os termos de força e resistência muscular em uma única categoria denominada aptidão muscular e esta foi incluída como uma

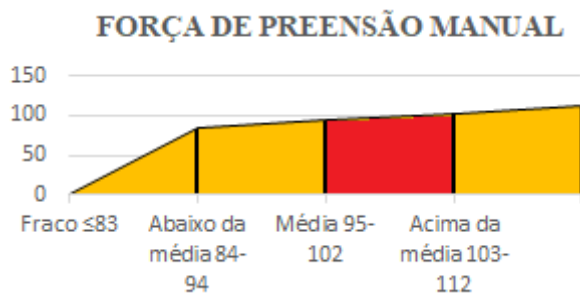
parte integral da aptidão total relacionada à saúde em uma declaração de princípios acerca da quantidade e da qualidade de exercício necessário para conseguir e manter aptidão.

FORÇA MUSCULAR DINÂMICA

A força muscular é a capacidade que um grupo muscular tem de desenvolver força contrátil máxima contra uma resistência em uma única contração. A força gerada por um músculo ou grupo muscular, entretanto, depende significativamente da velocidade do movimento.

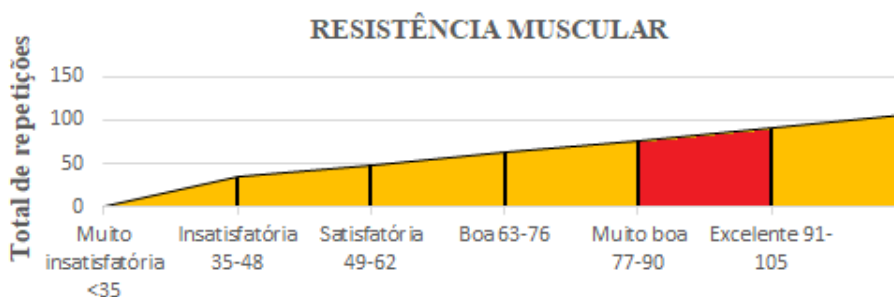
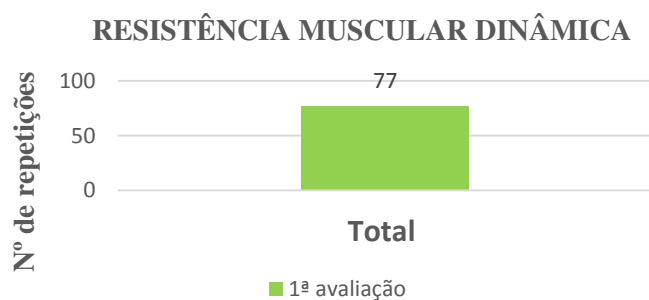
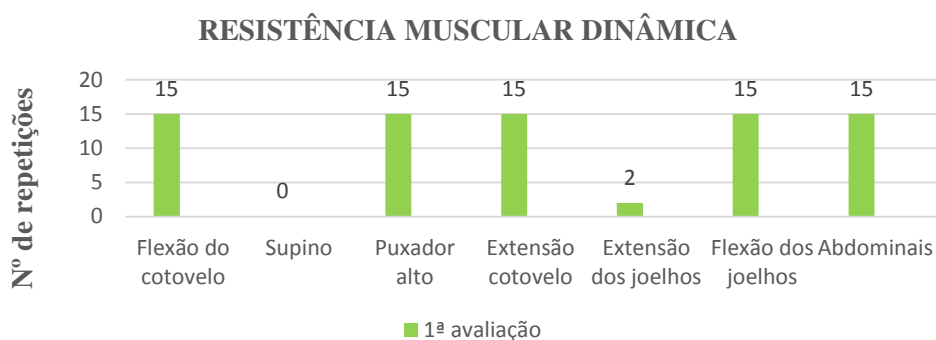


FORÇA MUSCULAR ISOMÉTRICA

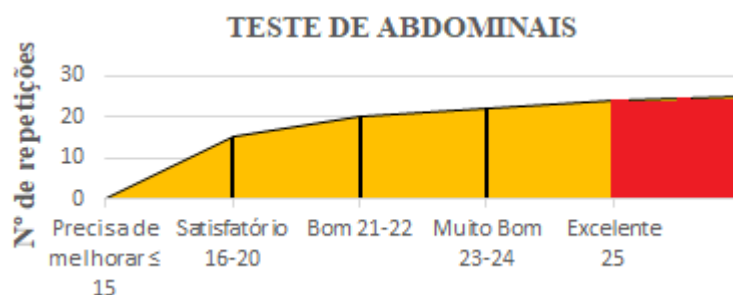
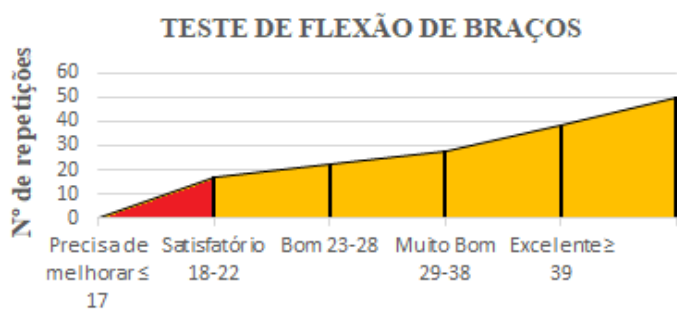
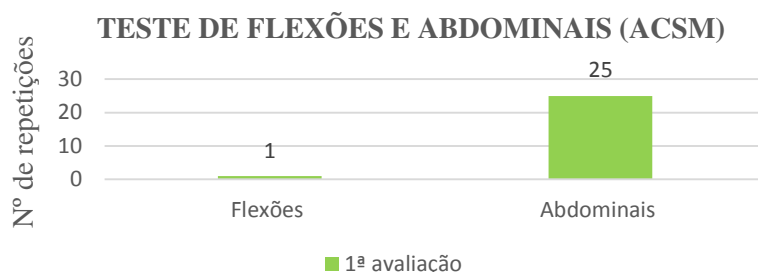


RESISTENCIA MUSCULAR

A resistência muscular é a capacidade de um grupo muscular exercer força submáxima por períodos prolongados.



O ACSM recomenda o teste de flexão de braço para avaliar a resistência da musculatura da região superior do corpo e os testes de resistência muscular abdominal são comumente incluídos em baterias de testes de aptidão física relacionada à saúde para identificar clientes em risco de dores ou lesões na região lombar devido à fraqueza dos músculos abdominais.



Comentário:

A **aptidão cardiorrespiratória** foi calculada através do teste de Cooper, sendo obtidos 38,5 mL/Kg/min, considerando-se uma aptidão cardiorrespiratória **ruim**. Importa ressaltar que baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória estão associados a um risco extremamente maior de morte prematura devida a todas as causas e, mais especificamente, por doença cardiovascular.

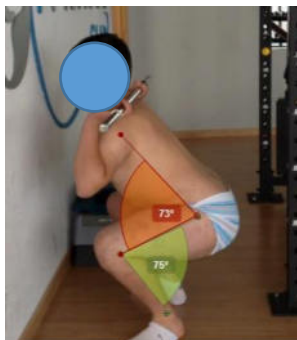
A **força muscular dinâmica** geral foi calculada através da determinação de 1RM de 6 exercícios e, posteriormente, relativizada ao peso corporal. Foram obtidos 31 pontos, considerando-se uma força muscular geral **média**.

A **força muscular isométrica** foi medida através da força de prensão manual, registrando um valor **médio**. Existe evidência que conclui que uma diminuição de força muscular, medida pela força de prensão (ou força de grip), tem sido associada com um aumento do risco de mortalidade.

A **resistência muscular** dinâmica foi registrada através do número de repetições realizadas relativamente a 6 exercícios pré-definidos. O total de repetições foi igual a 77, perfazendo assim uma resistência muscular **muito boa**.

Relativamente ao **teste de flexões de braços**, usado para avaliar a resistência muscular da região superior do corpo, teve um resultado **fraco**. A região abdominal (teste de abdominais) apresentou um resultado **excelente**.

ANÁLISE AGACHAMENTO



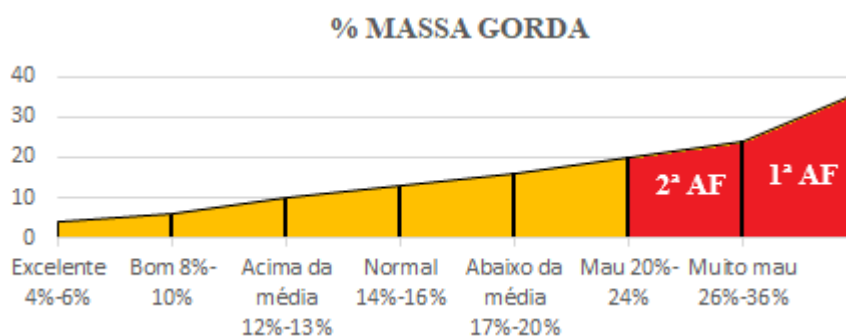
1ª Avaliação	
Ângulo da bacia	73°
Ângulo do joelho	75°

Data de avaliação: 4, 5 e 6 de janeiro de 2017

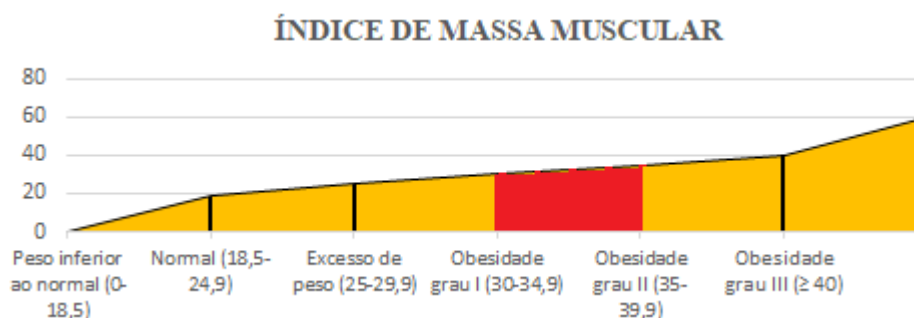
COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal refere-se à massa corporal em termos das quantidades absolutas e relativas dos tecidos musculares, ósseo e de gordura, sendo usadas as mensurações da altura, peso, perímetro e pregas cutâneas para estimar a mesma.

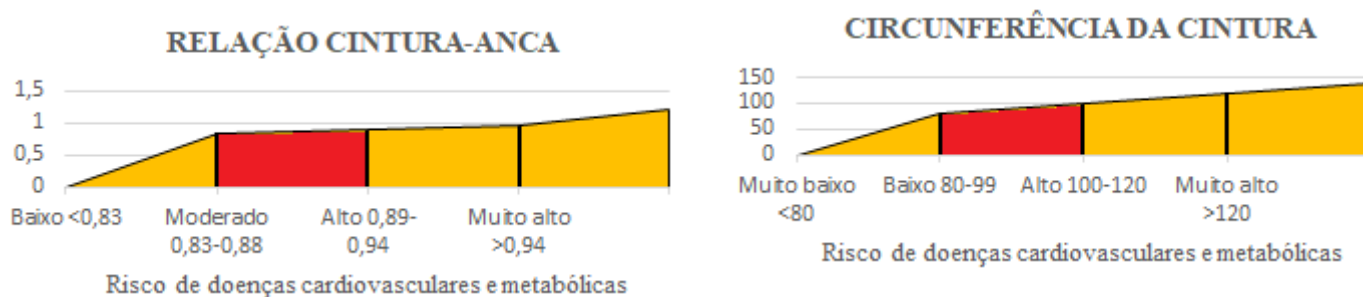
	1ª Avaliação	2ª Avaliação
Peso	108,7	105,2
% Massa gorda	25,4	24,1
Índice de massa muscular	31,42	30,4
Circunferência da cintura	98,5	98,2
Relação cintura-anca	0,85	0,86
Pressão arterial	12/6	13/6
Frequência cardíaca repouso	66	61



O índice de massa corporal (IMC) é usado para avaliar o peso em relação à altura classificando os indivíduos como obesos, com excesso de peso e com deficit de peso, contudo, é limitado como um índice de obesidade (gordura corporal).



A relação da cintura/anca é uma comparação entre a circunferência da cintura e a circunferência da anca, sendo uma medida indireta de distribuição de gordura nas regiões superiores e inferiores do corpo. Também, por si só, o perímetro da cintura vem ganhando sustentação como uma medida de adiposidade regional (obesidade abdominal) e como um preditor de doença cardiometabólica relacionada à obesidade.



Comentário:

Comparativamente à avaliação física inicial (1ª avaliação física) o valor de **IMC** encontra-se igualmente dentro dos padrões **obesidade grau I**. Comparando os seus resultados com uma amostra da população com a mesma idade e sexo, a sua quantidade de **massa gorda** passou de **muito má** para **má**, havendo uma diminuição de 1,3%. Relativamente ao **perímetro da cintura** o risco relativamente a doenças cardiovasculares e metabólicas continua **baixo**, e a sua relação com a anca com um **risco moderado**.

A pressão arterial continua estável dentro dos valores normais. Houve uma diminuição de 5 batimentos por minuto relativamente à frequência cardíaca de repouso.

REGISTO FOTOGRÁFICO

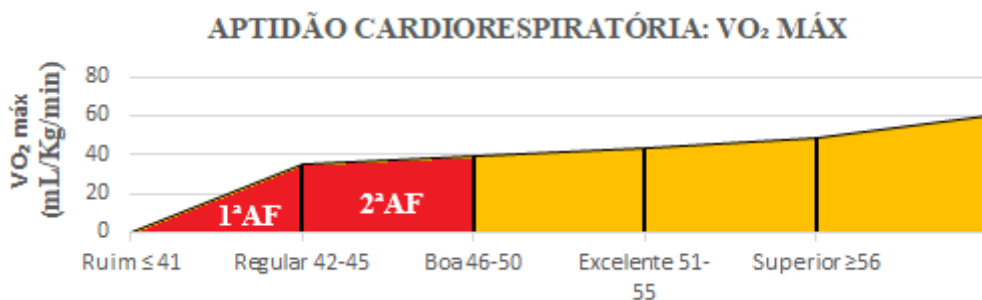


Comentário:

Através da comparação do registo fotográfico nota-se, consideravelmente, uma diminuição da gordura abdominal, e o aumento dos contornos dos glúteos.

APTIDÃO CARDIORESPIRATÓRIA

A aptidão cardiorrespiratória está relacionada à capacidade de se realizar um exercício dinâmico de intensidade moderada a alta com grandes grupos musculares por longos períodos de tempo. A realização deste exercício depende do estado funcional dos sistemas respiratórios, cardiovascular e musculoesquelético.

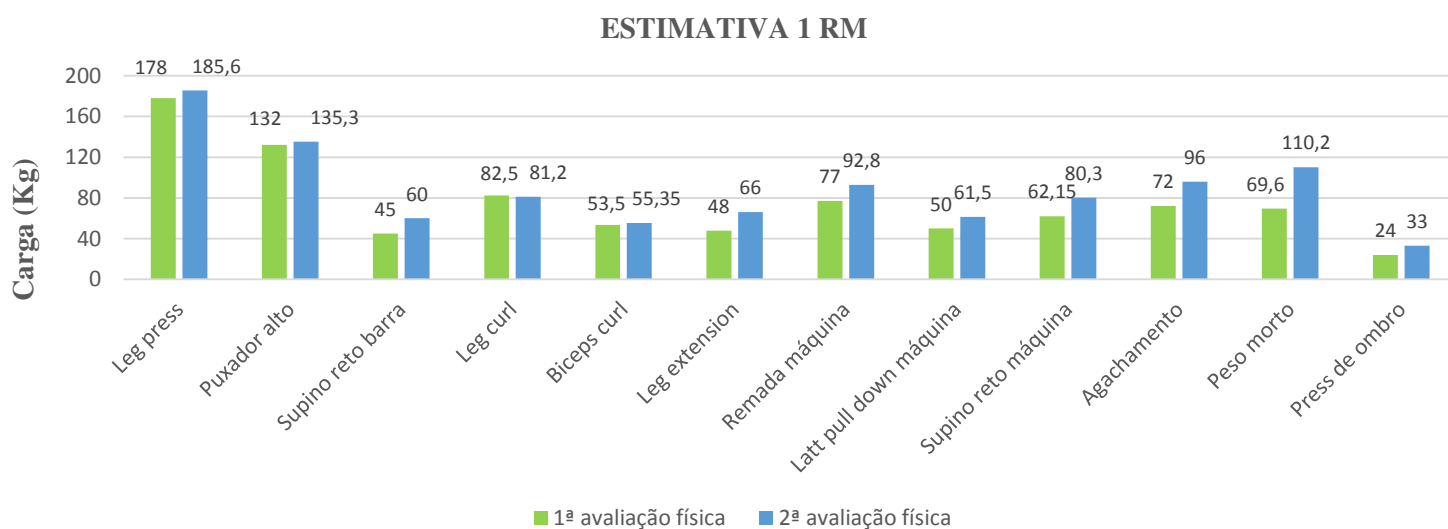


APTIDÃO MUSCULAR - FORÇA E RESISTENCIA MUSCULAR

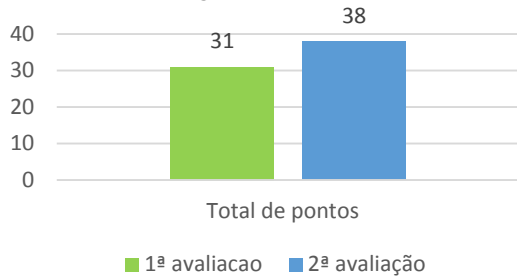
O American College of Sports Medicine (ACSM) fundiu os termos de força e resistência muscular em uma única categoria denominada aptidão muscular e esta foi incluída como uma parte integral da aptidão total relacionada à saúde em uma declaração de princípios acerca da quantidade e da qualidade de exercício necessário para conseguir e manter aptidão.

FORÇA MUSCULAR DINÂMICA

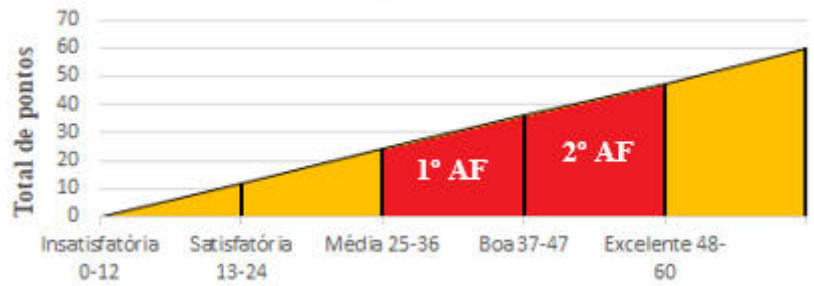
A força muscular é a capacidade que um grupo muscular tem de desenvolver força contrátil máxima contra uma resistência em uma única contração. A força gerada por um músculo ou grupo muscular, entretanto, depende significativamente da velocidade do movimento.



FORÇA MUSCULAR

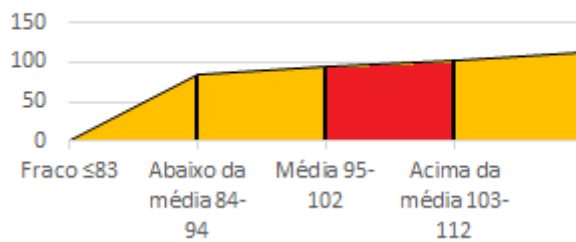


FORÇA MUSCULAR



FORÇA MUSCULAR ISOMÉTRICA

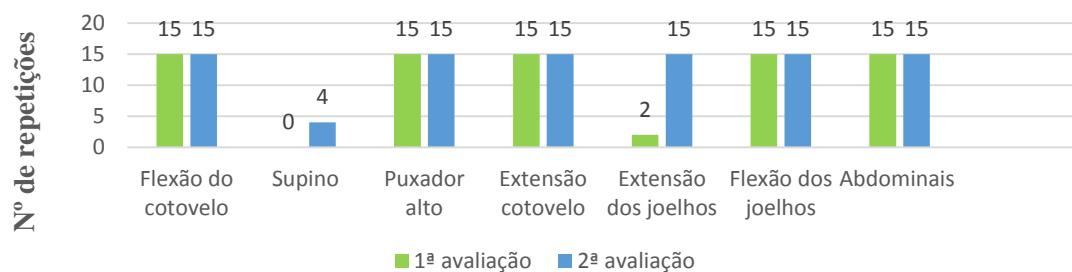
FORÇA DE PRENSÃO MANUAL

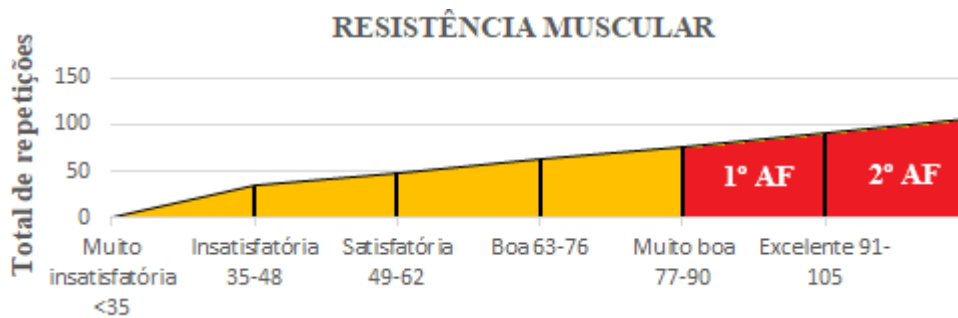
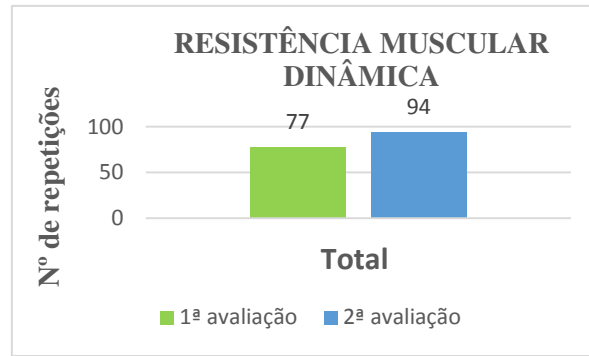


RESISTENCIA MUSCULAR

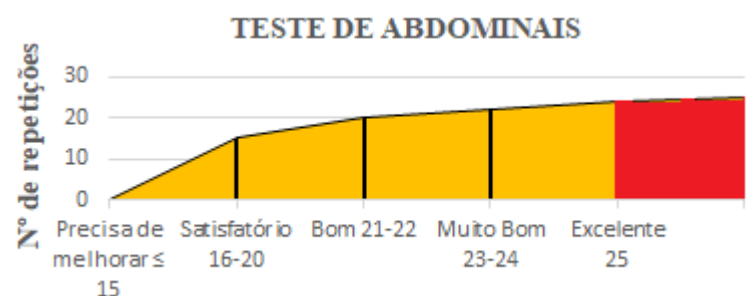
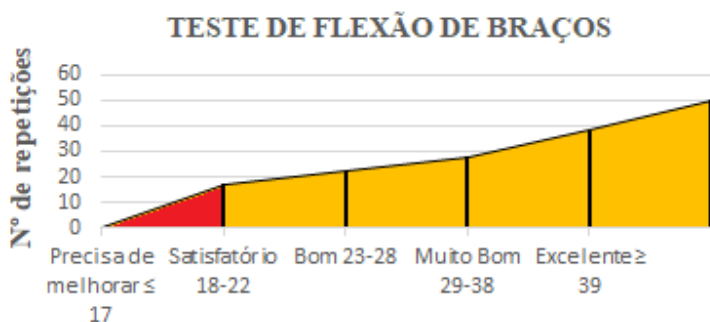
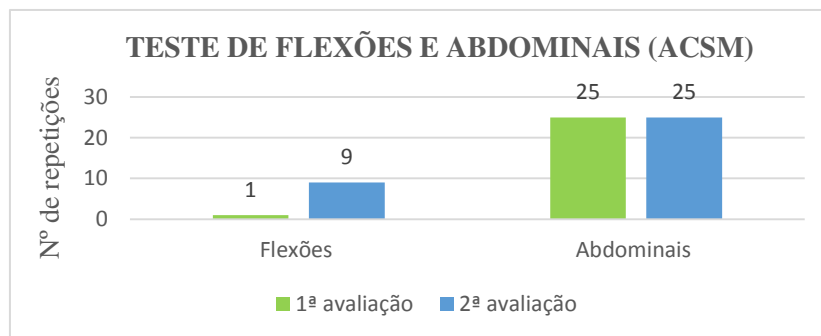
A resistência muscular é a capacidade de um grupo muscular exercer força submáxima por períodos prolongados.

RESISTÊNCIA MUSCULAR DINÂMICA





O ACSM recomenda o teste de flexão de braço para avaliar a resistência da musculatura da região superior do corpo e os testes de resistência muscular abdominal são comumente incluídos em baterias de testes de aptidão física relacionada à saúde para identificar clientes em risco de dores ou lesões na região lombar devido à fraqueza dos músculos abdominais.



Comentário:

A **aptidão cardiorrespiratória** foi calculada através do teste de Cooper, sendo obtidos 44,4 mL/Kg/min, passando de uma classificação **ruim** a **regular** relativamente à aptidão cardiorrespiratória. Houve um aumento de 200 metros percorridos relativamente à avaliação física anterior.

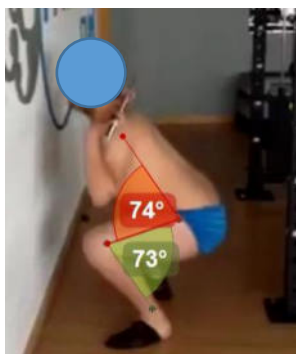
A **força muscular dinâmica** geral foi calculada através da determinação de 1RM de 6 exercícios e, posteriormente, relativizada ao peso corporal. Foram obtidos **mais 7 pontos** relativamente à 1ª avaliação totalizando 38 pontos, considerando-se uma força muscular geral de **média** para **boa**. Os valores de 1 RM aumentaram em 11 exercícios, não se tendo verificado esse aumento na Leg Curl.

A **força muscular isométrica** foi medida através da força de preensão manual, mantendo um valor **médio**.

A **resistência muscular** dinâmica foi registada através do número de repetições realizadas relativamente aos 6 exercícios pré-definidos. O total de repetições foi igual a 94, mais 17 que a avaliação física anterior, perfazendo assim mudança de uma resistência muscular de **muito boa** para **excelente**.

Relativamente ao **teste de flexões de braços**, usado para avaliar a resistência muscular da região superior do corpo, manteve um resultado **fraco**, ainda que tenha aumentado de 1 para 9 flexões. A região abdominal (teste de abdominais) apresentou uma melhoria significativa resultando numa performance **excelente**.

ANÁLISE AGACHAMENTO



	1ª Avaliação	2ª Avaliação
Ângulo da bacia	73°	74°
Ângulo do joelho	75°	73°

Anexo H – Tabela de resultados – Sujeito A

Sujeito A	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação	4ª Avaliação	5ª Avaliação	6ª Avaliação
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL						
Medidas						
Altura	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
Peso	58	57,6	59	58	57,7	57,8
IMC (Kg/m ²) e classificação risco de doença	19,6	19,5	19,9	19,6	19,5	19,5
	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Perímetros (cm)						
Torácico	83,3	72,5	73,5	72,5	72,5	72,5
Braço sem contração	25,7	26	26,2	26,5	26,5	26
Cintura e classificação risco de doença	66,3	66,2	65,7	66	66	66
	Muito baixo	Muito baixo	Muito baixo	Muito baixo	Muito baixo	Muito baixo
Abdominal	79	78,8	77,9	75	77	76,5
Anca ou glúteo	92,7	94	94	93,7	94	94
Médio da coxa	47,5	47,7	46	48	48,5	47,5
Geminal	31,8	30,5	31,2	31	30,7	31
Relação Cintura/Anca e classificação risco de doença	0,72	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
	Moderado	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Pregas (mm)						
Peitoral	9	6	7	8	6	5
Abdominal	20	19	20	19	17	18
Crural	40	35	35	34	33	31
Tricipital	21	17	19	19	19	18
Subescapular	10	13	12	10	10	9
Suprailíaca	17	18	20	16	15	18
Mídxilar	8	9	10	7	8	8

Densidade Corporal	1,04	1,05	1,04	1,05	1,05	1,05
%Massa gorda Jackson & Pollock (1978) e classificação	23,1 Acima da média	21,9 Acima da média	22,8 Acima da média	21,3 Acima da média	20,5 Acima da média	20,4 Bom
AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AERÓBIA						
Teste de Cooper (12min)						
Frequência Cardíaca Máxima	171	189	192	178	188	188
Média de Frequência Cardíaca	141	177	177	163	175	165
Distância (m)	2080	2150	2240	2310	2290	2240
VO2 Máximo	44,4	46,3	48,7	50,6	50,1	48,7
Classificação	Excelente	Excelente	Excelente	Superior	Superior	Excelente
AVALIAÇÃO DA FORÇA E RESISTÊNCIA MUSCULAR						
Teste de força de preensão manual						
Direita; Esquerda	28;26	28;26	28;26	28;28	28;28	30;28
Total	54	54	54	56	56	58
Classificação	Fraco	Fraco	Fraco	Abaixo da média	Abaixo da média	Abaixo da média
TESTE DE FORÇA DINÂMICA						
Estimativa de 1 RM						
Leg Press	135,3	133,75	140	149,8	162,4	162,4
Puxador Alto	61,5	73,8	87	90	92,8	96,05
Peck dek - Supino	22	25,4	26,75	29	30,25	31,9
Leg Curl	45	48,15	58,85	60,5	62,15	58,85
Biceps Curl	28,25	30	33,9	34,8	35	37,45
Leg Extension	44	46,4	49,5	50,9	52,2	60,325
Relativizar ao peso corporal (carga estimada/peso corporal) – valor expresso em pontos	46	50	50	52	53	54
Classificação	Boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Remada na máquina	23,2	33	46,4	45,2	46,4	51
Latt Pull Down máquina	25	27,5	30,25	34,8	34,8	39
Supino na máquina	40,6	48	52,2	61,5	55	60
Agachamento	33,9	39	40,6	31	44	46,4
Peso morto	36,9	45	55	58,9	66	46,4
Press de ombro	13,6	13,75	33*	39,6	39,55	39,55
TESTE DE RESISTÊNCIA DINÂMICA						
Resistência dinâmica (nº de repetições)						
Flexão cotovelo (arm curl)	15	15	15	15	15	15
Supino (Bench press)	1	5	12	15	15	15
Puxador Alto (Lat pull-down)	15	15	15	15	15	15
Extensão cotovelo (tríceps extension)	15	15	15	15	15	15
Extensão joelhos (leg extension)	9	15	15	15	15	15
Flexão joelhos (leg curl)	15	15	15	15	15	15
Abdominais (bent-knee sit-up)	15	15	15	15	15	15
Total de repetições	85	95	102	105	105	105
Classificação	Muito boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Teste de flexões de braço (ACSM)						
Nº de repetições	3	10	12	22	20	27
Classificação	Precisa melhorar	Satisfatório	Satisfatório	Muito bom	Muito bom	Muito bom
Teste de abdominais parciais (ACSM)						
Nº de abdominais	10	25	25	25	25	25
Classificação	Satisfatório	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Teste de resistência muscular do core						
Tempo em prancha	51 s	58 s	1min 11s	1min 31s	1min 27s	1min 20s
ANÁLISE AGACHAMENTO KINOVEA						
Ângulo da bacia	56	58	65	41	37	35
Ângulo do joelho	57	68	73	47	54	49
AGILIDADE						
Davies Test						

Nº de repetições	16	20	23	27	28	28
Shark Skill Test						
Nº de repetições (Direita; Esquerda)	10;9	7;7	6;6	6;6	5;6	5;6
SÍNDROME METABÓLICA						
Triglicéridos (mg/dL)	111	100	131	77	67	113
Colesterol total (mg/dL)	224	212	162	211	206	196
Colesterol (mg/dL)	HDL				87	67
	LDL				106	121
Glicemia (mg/dL)	100	98	97	90	84	94
Pressão arterial	11,2/69	10,4/7,2	12/8	11,4/8,1	11,7/7,4	10,5/6,7
FC em repouso	57	57	53	49	53	52
HEMOGRAMA						
Eritrograma						
Eritrócitos (milhões/L)	4,65	4,47	4,88	4,45	4,78	4,84
Hemoglobina (g/dl)	12,7	12,1	12,9	11,7	12,7	13,0
Hematócrito (%)	39,7	37,9	40,9	37,3	39,6	40,3
Volume Globular Médio (fL)	85,4	84,8	83,8	83,8	82,8	83,3
Hg. Globular Média (pg)	27,3	27,1	26,4	26,3	26,6	26,9
Conc. Hg. Globular Média (g/dL)	32,0	31,9	31,5	31,4	32,1	32,3
RDW – Ampl. Distribuição (%)	13,1	13,4	13,6	13,9	13,9	14,3
Leucograma						
Leucócitos (mm ³)	5090	4180	5220	3820	4260	4000
Neutrófilos (mm ³)	2500	2170	3240	1790	2200	1920
Eosinófilos (mm ³)	100	110	140	70	80	90
Basófilos (mm ³)	20	20	20	20	20	30
Linfócitos (mm ³)	2000	1530	1440	1600	1590	1670
Monócitos (mm ³)	470	350	380	340	370	290
Plaquetas (10 ⁹ /L)	251	200	205	206	205	203
VPM – Vol. Plaquetário Médio	9,9	10,9	9,8	10,1	10,5	9,6
PDW – Ampl. Distrib. Plaquetária (%)	11,5	13,7	10,7	12,2	12,4	10,9

Anexo I – Tabela de resultados – Sujeito B

Sujeito B	1ª Avaliação	2ª Avaliação	3ª Avaliação	4ª Avaliação	5ª Avaliação	6ª Avaliação
AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL						
Medidas						
Altura	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
Peso	108,7	105,2	100,5	96,1	92	89,2
IMC (Kg/m ²) e classificação risco de doença	31,42	30,4	29	27,8	26,6	25,8
	Obesidade grau I	Obesidade grau I	Excesso de peso	Excesso de peso	Excesso de peso	Excesso de peso
Perímetros (cm)						
Torácico	112,5	107,7	109	105,5	101,5	101,5
Braço sem contração	35,5	34,8	34	33	32	31,5
Cintura e classificação risco de doença	98,5	98,2	95,5	89	85,5	82,5
	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo
Abdominal	109,9	108,3	104,5	96	92,5	92
Anca ou glúteo	115,3	114,5	111,5	107	104,5	104,5
Médio da coxa	63,5	63,3	63,5	60,5	59,5	58,5
Geminal	42	41,5	40,7	40	39,3	39,3
Relação Cintura/Anca e classificação risco de doença	0,85	0,86	0,86	0,83	0,82	0,79
	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Baixo	Baixo
Pregas (mm)						
Peitoral	19	18	14	10	10	7
Abdominal	35	35	35	29	28	20
Crural	42	41	37	26	26	20
Tricipital	25	19	19	16	14	11
Subescapular	34	32	25	23	19	16
Suprailíaca	32	30	31	26	25	18
Míaxilar	29	28	20	18	15	14

Densidade Corporal	1,039	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07
%Massa gorda Jackson & Pollock (1978) e classificação	25,4	24,1	22	18,2	16,8	12,7
	Muito mau	Mau	Mau	Abaixo da média	Abaixo da média	Acima da média
AVALIAÇÃO DA APTIDÃO AERÓBIA						
Teste de Cooper (12min)						
Frequência Cardíaca Máxima	202	201	208	199	193	184
Média de Frequência Cardíaca	173	187	182	180	211	207
Distância (m)	1860	2080	2160	2450	2570	2360
VO2 Máximo	38,5	44,4	46,6	54,4	57,6	51,9
Classificação	Ruim	Regular	Boa	Excelente	Superior	Excelente
AVALIAÇÃO DA FORÇA E RESISTÊNCIA MUSCULAR						
Teste de força de preensão manual						
Direita; Esquerda	48;50	48;50	52;50	52;50	54;52	52;52
Total	98	98	102	102	106	104
Classificação	Média	Média	Média	Média	Acima da média	Acima da média
TESTE DE FORÇA DINÂMICA						
Estimativa de 1 RM						
Leg Press	178	185,6	204	n.d	n.d	n.d
Puxador Alto	132	135,3	158,4	153,75	174	174
Peck dek - Supino	45	60	64,2	69,6	77	79,1
Leg Curl	82,5	81,2	90,4	91,6	92,8	87,74
Biceps Curl	53,5	55,35	64,2	64,2	67,8	67,8
Leg Extension	48	66	92,25	95,25	98,6	100
Relativizar ao peso corporal (carga estimada/peso corporal) – valor expresso em pontos	31	38	44	46	49	50
Classificação	Média	Boa	Boa	Boa	Excelente	Excelente
Remada na máquina	77	92,8	101,7	110,7	110	116

Latt Pull Down máquina	50	61,5	66	69,55	66	76,2
Supino na máquina	62,15	80,3	95,6	99	104,4	121,8
Agachamento	72	96	93,5	107,95	108	126
Peso morto	69,6	110,2	124,3	128,4	150,8	150,8
Press de ombro	24	33	32,1	38,5	40,6	42
TESTE DE RESISTÊNCIA DINÂMICA						
Resistência dinâmica (nº de repetições)						
Flexão cotovelo (arm curl)	15	15	15	15	15	15
Supino (Bench press)	0	4	14	15	15	15
Puxador Alto (Lat pull-down)	15	15	15	15	15	15
Extensão cotovelo (tríceps extension)	15	15	15	15	15	15
Extensão joelhos (leg extension)	2	15	15	15	15	15
Flexão joelhos (leg curl)	15	15	15	15	15	15
Abdominais (bent-knee sit-up)	15	15	15	15	15	15
Total de repetições	77	94	104	105	105	105
Classificação	Muito boa	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Teste de flexões de braço (ACSM)						
Nº de repetições	1	9	20	20	27	27
Classificação	Precisa melhorar	Precisa melhorar	Satisfatório	Satisfatório	Bom	Bom
Teste de abdominais parciais (ACSM)						
Nº de abdominais	25	25	25	25	25	25
Classificação	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Teste de resistência muscular do core						
Tempo em prancha	47s	1min 3s	1m 7s	1m 16s	1m 39s	1m 10s
ANÁLISE AGACHAMENTO KINOVEA						
Ângulo da bacia (°)	73	74	59	57	65	70
Ângulo do joelho (°)	75	73	73	73	83	79
AGILIDADE						
Davies Test						
Nº de repetições	15	20	29	30	32	32

Shark Skill Test						
Nº de repetições (Direita; Esquerda)	12;17	7;8	5;7	5;5	4;5	4;5
SÍNDROME METABÓLICA						
Triglicéridos (mg/dL)	75	79	89	131	53	50
Colesterol total (mg/dL)	172	159	156	171	142	170
Colesterol (mg/dL)	HDL				40	47
	LDL				95	116
Glicemia (mg/dL)	91	87	91	114	92	85
Pressão arterial	12/6	13 / 6	14,2/5,9	12,4/6,9	13,9/7,7	12,5/8,2
FC em repouso	66	61	51	53	52	49
HEMOGRAMA						
Eritrograma						
Eritrócitos (milhões/L)	5,33	4,99	5,33	5,15	4,83	5,27
Hemoglobina (g/dl)	15,5	14,4	15,5	15,2	14,0	15,3
Hematócrito (%)	46,6	42,8	46,5	45,3	42,5	46,4
Volume Globular Médio (fL)	87,4	85,8	87,2	88,0	88,0	88,0
Hg. Globular Média (pg)	29,1	28,9	29,1	29,5	29,0	29,0
Conc. Hg. Globular Média (g/dL)	33,3	33,6	33,3	33,6	32,9	33,0
RDW – Ampl. Distribuição (%)	12,7	12,4	12,7	13,0	13,1	13,1
Leucograma						
Leucócitos (mm ³)	6380	6100	5840	5710	5920	6010
Neutrófilos (mm ³)	2950	2300	2130	1840	2640	2680
Eosinófilos (mm ³)	250	610	420	180	290	260
Basófilos (mm ³)	20	30	20	20	20	30
Linfócitos (mm ³)	2730	2710	2840	3250	2650	2610
Monócitos (mm ³)	430	460	430	420	320	430
Plaquetas (10 ⁹ /L)	227	235	236	204	213	212
VPM – Vol. Plaquetário Médio	11,4	10,8	11,1	11,5	11,2	11,1
PDW – Ampl. Distrib. Plaquetária (%)	14,4	13,4	13,4	14,5	14,2	13,2