

Relatório de Estágio: Best Fit, Viseu
Determinação das respostas fisiológicas a uma série de
treino da força muscular

Roberto de Melo Machado

Relatório de estágio para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências do Desporto – Ramo de Exercício e Saúde
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Henrique Neiva
Co-orientador: Prof. Doutor Ricardo Ferraz

junho de 2020

Agradecimentos

Concluído este ano letivo, dou por encerrada mais uma etapa académica, repleta de bons e maus momentos, ultrapassados com a ajuda de várias pessoas às quais não posso deixar de agradecer.

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais por todo o apoio e condições que me deram. Sempre permitiram que tomasse minhas decisões, boas ou más, aconselhando-me da melhor maneira e apoiando-me nas adversidades. Ao meu irmão Hugo, que esteve sempre presente e disponível.

À minha namorada Francisca, pilar fundamental em todo este processo. Obrigado por todo o teu apoio e ajuda.

Gostaria de agradecer também às minhas tias Madalena e Conceição, que sempre estiveram presentes ao longo da minha vida e me transmitiram valores que fazem de mim a pessoa que sou hoje.

Ao Professor Doutor Henrique Neiva e ao Professor Doutor Ricardo Ferraz. Em primeiro lugar, por todos os ensinamentos transmitidos que fizeram de mim melhor aluno e agora melhor profissional. Por fim, por terem confiado em mim e terem aceite acompanharem-me ao longo deste ano.

Ao meu primo Tiago Pereira, por todas as vezes que me ouviu, aconselhou e ajudou, mesmo estando longe.

Sem excluir ninguém, quero agradecer também a toda a minha família.

Por último, agradeço ainda a toda a equipa Best Fit, não só pela confiança que depositaram em mim e pela oportunidade que me deram, como também pelo acolhimento. Sempre me fizeram sentir um membro da equipa.

O meu muito obrigado!

Resumo

No decurso do mestrado em Ciências do Desporto, no ramo de Exercício e Saúde, foi possibilitada a realização do estágio na entidade Best Fit, ginásio localizado na cidade de Viseu. Com o presente estágio pretendeu-se desenvolver as competências relativamente às várias funções a serem desenvolvidas em contexto de ginásio e possibilitando assim uma intervenção autónoma. Estas funções implicaram a supervisão da sala de musculação, avaliação e prescrição de exercício físico, lecionação das aulas de grupo, atendimento ao público (receção), ações diversas de limpeza, procedimentos de abertura e encerramento das instalações. O exercício físico em contexto de ginásio permite que a atividade seja realizada num ambiente controlado e seguro com o intuito de otimizar os benefícios, maximizar os ganhos e prevenir o risco de lesão. No presente documento foi elaborada uma breve revisão da literatura sobre os benefícios do exercício físico, os princípios de treino e os diversos tipos de treino em contexto de ginásio, a sua prescrição e as diversas avaliações que se podem fazer para conhecer o estado atual do indivíduo. Ainda durante o estágio foi realizado um trabalho de investigação. Esta investigação consistiu num estudo transversal, com uma amostra constituída por 8 indivíduos experientes em treino de força, com o objetivo de verificar as respostas fisiológicas a um treino típico de força muscular de supino e agachamento. Os participantes, foram avaliados em quatro sessões. Na primeira e segunda sessão de avaliação, foi avaliada a carga máxima que conseguiam movimentar adequadamente (1RM). Na terceira e quarta semana foram registadas as respostas da frequência cardíaca (FC), concentração sanguínea de lactato ([La-]), tensão arterial sistólica (PAS) e tensão arterial diastólica (PAD) 1 minuto após o exercício. Para a análise dos dados foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2007 e o programa de análise estatística Statistical Package of Social Science (SPSS) 22.0. Para se obterem os resultados foram realizados métodos estatísticos padronizados, Teste Shapiro-Wilk e paired T-test. Feita a análise estamos em condições de concluir que uma série de treino típico de força muscular causa alterações significativas na resposta fisiológica dos sujeitos, sendo que essa resposta no que se refere à TAS, TAD, FC e [LA-] tende a ser superior no exercício de agachamento.

Palavras-chave

Agachamento; Supino; Tensão arterial; Lactato; Frequência cardíaca

Abstract

During the master's degree in Sports Sciences, mainly focused on Exercise and Health, it was possible to intern at Best Fit, a gymnasium located in Viseu, Portugal. The objective of this internship was to develop the abilities needed so that there is an autonomous intervention when passing through the different tasks needed at a gymnasium. These tasks included supervising the weight training room, evaluating and prescribing physical exercise, teaching group classes, customer service (reception work), cleaning, and opening and closing the facilities. Physical exercise in a gymnasium context allows the activity to be performed in a controlled and safe environment, in order to optimize the benefits, maximize the gains and prevent the risk of injury. In this document, a brief revision of the literature regarding the benefits of physical exercise, the principals of training and the several types of workout in a gymnasium context, its prescription and the many evaluations that can be done to get to know an individual's current state was made. During the mentioned internship, research work was also developed. This research consisted in a transversal study, with a sample made up of 8 individuals with experience in strength training, with the intention of verifying the physiological responses to a typical muscular strength workout of bench press and squat. The participants were evaluated in four sessions. In the first and second sessions, the maximum weight the subjects could move properly was evaluated (1RM). In the third and fourth sessions, the heart rate (FC), the blood lactate concentration ([La-]), the systolic blood pressure (PAS) and the diastolic blood pressure's (PAD) responses 1 minute after the exercise were registered. The software used for the data analysis was Microsoft Office Excel 2007 and for the statistical analysis was Statistical Package of Social Science (SPSS) 22.0. To obtain the results, were used standardized statistical methods, Shapiro-Wilk Test and paired T-test. Once the analysis is completed, we are able to conclude that a series of typical muscular strength workout causes significant alterations in the subjects' physiological response. That response regarding TAS, TAD, FC and [LA-] tends to be superior in the squat workout.

Keywords

Squat; bench press; blood pressure; lactate; heart rate

Índice

Lista de Figuras.....	xi
Lista de Tabelas	xiii
Lista de Acrónimos	xv
1. Introdução	1
2. Breve revisão da literatura.....	3
3. Caracterização da entidade de estágio.....	13
4. Atividades desenvolvidas.....	17
5. Trabalho de investigação	23
6. Conclusão geral.....	35
7. Referências Bibliográficas	37

Lista de Figuras

Figura 1 - Representação gráfica dos valores individuais de tensão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca e lactato sanguíneo em repouso (pré) e após o treino (pós), no exercício de agachamento..... 29

Figura 2 - Representação gráfica dos valores individuais de tensão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca e lactato sanguíneo em repouso (pré) e após o treino (pós), no exercício de supino..... 30

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Efeitos do exercício físico.....	4
Tabela 2 – Equações preditivas de 1RM.....	7
Tabela 3 – Prescrição do treino de força.....	7
Tabela 4 – Intensidade do treino.....	10
Tabela 5 – Máquinas da sala de musculação.....	15
Tabela 6 – Cronogramas de tarefas.....	17
Tabela 7 – Caracterização dos participantes.....	25
Tabela 8 – Valores de força máxima.....	28
Tabela 9 – comparações de valores em repouso.....	28
Tabela 10 – Comparação de valores após exercício	31

Lista de Acrónimos

1RM	1 repetição máxima
AGAP	Associação dos ginásios de Portugal
bpm	Batimentos por minuto
FC	Frequência cardíaca
IMC	Índice de massa corporal
La-	Concentração sanguínea de lactato
MC	Massa corporal
mmHg	Milímetros de mercúrio
mmol/L	Milimol por litro
PT	Personal Trainer
TAD	Tensão arterial diastólica
TAS	Tensão arterial sistólica
VO ₂ máx	capacidade máxima de consumo de oxigénio

1. Introdução

No decurso do mestrado em Ciências do Desporto, no ramo de Exercício e Saúde parece-nos ser relevante a experimentação e vivência prática das aprendizagens dos conhecimentos adquiridos em regime de Estágio. Assim, e tendo em conta o futuro profissional, foi possibilitada a realização do estágio na entidade Best Fit, em Viseu. Com o presente estágio pretendeu-se desenvolver as competências para que haja uma intervenção autónoma durante a passagem pelas várias funções a serem desenvolvidas no ginásio, de maneira a aplicar conhecimentos adquiridos anteriormente e a procura de novos para dar resposta a situações que possam surgir. Durante o ano de estágio foram desenvolvidas todas as funções dentro do contexto de ginásio, desde supervisão da sala de musculação, lecionar aulas de grupo, trabalho de receção, limpeza, abertura e encerramento das instalações. Estas funções foram desenvolvidas de modo a que haja um conhecimento geral do que cada uma delas implica garantindo assim um maior ganho de experiência nas diversas áreas para que haja uma maior preparação para integrar o mercado de trabalho.

A população deve estar ciente que a inatividade física é um fator de risco para doenças cardiovasculares, diabetes, cancro, osteoporose, hipertensão e obesidade (Warburton, Nicol & Bredin, 2006). Estas patologias poderão contribuir para a diminuição da qualidade de vida e inclusive contribuir para o aumento da mortalidade (Warburton, Nicol & Bredin, 2006). Torna-se assim importante realçar o papel da prática de atividade física de forma regular e sistemática, por forma a melhorar a condição física, a força e flexibilidade e a aumentar a autoconfiança e autoestima. Por outro lado, diminui a resistência vascular, a ansiedade, a probabilidade de depressão e a hostilidade (Mandolesi et al., 2018). Neste contexto, os ginásios e academias têm tido um papel muito importante no incentivo à prática de exercício físico. Nos últimos anos, em Portugal, a prática de exercício em contexto de ginásio aumentou, sendo que pelos dados fornecidos pela Associação dos Ginásios de Portugal (AGAP), em 2018 praticavam exercício físico em contexto de ginásio, 430 794 sócios, tendo este número aumentado para 539 000 em 2019.

De facto, o exercício físico em contexto de ginásio permite que a atividade seja realizada num ambiente controlado e seguro, com máquinas e profissionais especializados que possibilitam a otimização dos benefícios, maximizar os ganhos e prevenir o risco de lesão (Richardson, Smith, & Papathomas, 2016). Este aumento traduz-se numa

melhoria de aspetos fisiológicos, biológicos e psicológicos que levam a um aumento da qualidade de vida e a diminuição da mortalidade (De Souza Santos, Dantas & Moreira, 2011; Mandolesi et al., 2018).

Este estágio tem o intuito de não só atingir os objetivos anteriormente mencionados como também preparar para uma futura área de intervenção neste contexto, especificamente, permitindo o acompanhamento e desenvolvimento de alunos em contexto de ginásio.

Com o presente documento pretende-se expor aquilo que foi a atividade desenvolvida durante o estágio já mencionado, complementando com alguma contextualização e informações necessárias para o entendimento global da intervenção. Assim, contém uma breve revisão da literatura sobre os benefícios do exercício físico, os princípios de treino e os diversos tipos de treino em contexto de ginásio, a sua prescrição e as diversas avaliações que se podem fazer para conhecer o estado atual do indivíduo. Durante o estágio procuramos ainda desenvolver um trabalho de investigação que contribuísse para o desenvolvimento do conhecimento na nossa área de intervenção. Assim, a investigação consistiu num estudo transversal com o objetivo de verificar as respostas fisiológicas a um treino típico de força muscular de supino e agachamento. Estes exercícios são apontados como sendo dos mais utilizados durante o treino de força muscular (Belcher et al., 2019), e porque se relacionam com os movimentos realizados em muitos desportos e atividade do dia a dia (Raeder et al., 2016; Schoenfeld, 2010a). Depois de determinar o valor da força máxima dinâmica, através da determinação da carga máxima movimentada durante uma repetição (1RM), foi realizado um treino típico de hipertrofia muscular em que foram analisados os valores da frequência cardíaca (FC), concentração sanguínea de lactato ([La-]), tensão arterial sistólica (TAS) e tensão arterial diastólica (TAD) 1 minuto após o exercício. Assim, foi possível perceber as respostas fisiológicas a uma série de treino de força, no exercício de supino e de agachamento, podendo comparar o grau de exigência dos mesmos.

2. Breve revisão da literatura

O exercício físico tem assumido um papel importante na vida das pessoas, uma vez que através da prática regular do mesmo é possível melhorar indicadores fisiológicos, biológicos e psicológicos e, conseqüentemente, obter melhor qualidade de vida (De Souza Santos, Dantas, & Moreira, 2011). Mandolesi et al., (2018) através de um estudo recente, relatou benefícios para a atividade cerebral como consequência da prática de exercício físico regular, como o aumento do fluxo sanguíneo cerebral e de neurotransmissores assim como alterações físicas e estruturais, como o aumento da densidade mineral óssea, da capacidade aeróbia e da composição corporal que se traduzem em enormes benefícios biológicos e psicológicos para o praticante (Mandolesi et al., 2018).

Para se perceber realmente o significado de exercício físico, é necessário distingui-lo de atividade física. A atividade física é caracterizada por qualquer tipo de atividade corporal que provoque dispêndio energético enquanto que o exercício físico é algo que é planejado, estruturado e tem como objetivo a manutenção ou o melhoramento de alguma componente física (OMS, 2010). De facto, durante a prática de exercício físico, existem programas de treino variados, estruturados e adaptados com base em objetivos e necessidades específicas de cada indivíduo. Como resultado da aplicação deste tipo de programas, os benefícios fisiológicos apresentados na *Tabela 1*, surgem no organismo. Os indicadores de aptidão física mais comuns são a composição corporal, a resistência aeróbia, a força muscular e a flexibilidade, e para cuja melhoria estará associada à melhoria da qualidade de vida (De Souza Santos, Dantas & Moreira, 2011). Contudo, o exercício físico não só provoca estas melhorias físicas, como também provoca uma série de benefícios biológicos e psicológicos que foram recentemente objeto de análise por Mandolesi et al., (2018), que através de um estudo investigou sobre os efeitos do exercício no funcionamento cognitivo e no bem-estar apresentados na *Tabela 1*.

Tabela 1- Efeitos do exercício físico (adaptado de Santos, 2011)

Efeitos do exercício físico	
Aumenta	Diminui
A composição corporal	Dores Musculares/dores de cabeça
Densidade mineral óssea	Resistência vascular
A capacidade aeróbia	Probabilidade de depressão
Força e flexibilidade	ansiedade
Autoconfiança, autoestima e assertividade	hostilidade
Fluxo sanguíneo cerebral	Tensão muscular
Distribuição de oxigênio para o tecido cerebral	Fobias
Neurotransmissores	
Estabilidade emocional e o funcionamento cognitivo	

Em adição, outros estudos têm demonstrado relação entre a atividade física e um aumento das funções cerebrais, tais como o aumento do volume de matéria cinzenta (Colcombe et al., 2006), o aumento dos níveis de fatores neurotróficos (Brunoni, Lopes & Fregni, 2008; Hötting, Schickert & Kaiser, 2016), aumento do desempenho escolar (Sibley & Etnier, 2003), melhorias nas habilidades cognitivas (Fernandes, Arida, & Gomez-Pinilla, 2017) e redução do risco de desenvolver demência (Colberg, Somma & Sechrist, 2008).

2.1. Princípios de treino

Como o exercício físico é algo estruturado onde é utilizado um meio para atingir um fim, há várias normas/princípios que podemos seguir ou devemos ter em atenção para programar o nosso treino (Coburn & Malek, 2011). O treino deve, assim, assentar principalmente sobre 3 princípios, especificação, sobrecarga e variedade (Stone, Plisk & Collins, 2002; Kraemer, Ratamess & French, 2002). Para além destes 3, Coburn e Malek (2011) adicionam ainda outro princípio, o da progressão.

O princípio da especificação, descreve que o treino deve ser programado de maneira a ir de encontro a um objetivo específico, ou seja, de maneira a obter um resultado direcionado. Se o objetivo é a melhoria da força de pernas, o treino deve incidir em exercícios para membros inferiores. Também o ângulo de execução, a velocidade e o tipo de movimento permitem obter um exercício específico (Kraemer, Ratamess & French, 2002).

O princípio da sobrecarga refere-se a um estímulo maior e adequado ao que o sujeito está habituado. Podemos aumentar este estímulo acrescentando carga externa, aumentando o número de repetições ou diminuindo o intervalo de descanso (Stone, Plisk & Collins, 2002). Este princípio deve ser aplicado progressivamente de maneira há que haja uma adaptação ao estímulo anterior (Stone, Plisk & Collins, 2002; Coburn & Malek, 2011).

O princípio da variedade faz referência a manipulação das variáveis de treino, como a intensidade, os exercícios, o volume, o tempo de descanso e a velocidade de execução. Isto porque um elevado número de exercícios iguais, leva a monotonia e ao estancamento da evolução no treino de força (Coburn & Malek, 2011). Com a variação destes estímulos ao longo do tempo permite que o estímulo dado ao treino seja o ideal para haver evolução (Kraemer, Ratamess & French, 2002).

Por último, o princípio da progressão, vai de encontro ao princípio da variedade e refere que à medida que vá havendo adaptação ao estímulo dado anteriormente, deve haver alteração nesse mesmo estímulo, alterando a intensidade, para que assim haja uma nova resposta e haja novas adaptações. Isto, deve ser aplicado de uma maneira progressiva (Coburn & Malek, 2011).

Em adição, Ruiz e Mosquera (2006) propõem mais 4 princípios, o princípio da continuidade, princípio da ótima relação entre carga e recuperação, o princípio da individualização e da reversibilidade. O princípio da continuidade defende que os treinos feitos entre grandes períodos de repouso não têm efeitos positivos na evolução, só treinos feitos de forma contínua e regular, ainda que com intervalo de repouso, vão suscitar adaptações positivas (Ruivo, 2018). A ótima relação entre carga e recuperação defende que o músculo depois do exercício requer um tempo de descanso adequado para que possa suportar outro estímulo semelhante. Isto pode levar a três estados de supercompensação. Supercompensação positiva, nula ou negativa (Ruiz & Mosquera, 2006). Na positiva, o tempo de descanso dado é o adequado e há uma ação positiva no desempenho o que leva ao incremento no rendimento produzido. Na nula não há um aumento do rendimento pois o tempo que passou entre um estímulo e o outro foi muito elevado. Na negativa há uma redução do rendimento porque não houve tempo de repouso suficiente e o corpo não teve tempo suficiente de descanso (Ruiz & Mosquera, 2006). Passando para o princípio da individualização, observamos que a resposta dada a cada treino é diferente de indivíduo para indivíduo, então, todos os programas de treino devem ser adaptados para dar resposta as necessidades de cada sujeito (Fleck,

2008). Fatores genéticos, a alimentação, o descanso, a qualidade do sono, o nível de condição física atual e a motivação são fatores relevantes que influenciam a resposta dada ao treino de cada indivíduo (Ruiz & Mosquera, 2006). Por último, o princípio da reversibilidade traduz-se no destreino, ou seja, os efeitos do treino são reversíveis se deixarem de ser dados estímulos, havendo o desperecimento de efeitos benéficos (Romer & McConnell, 2003).

Os treinos quando prescritos tendo em conta estes princípios têm maior probabilidade de terem sucesso. Quando se treina, deve-se sempre procurar a evolução de alguma característica. Para esta evolução é importante que o personal trainer (PT) consiga entender o cliente e tê-lo sempre motivado.

2.2. O treino da força

O treino de força pode ser dividido em 4 tipos de treino, treino de força máximo, treino de hipertrofia, treino de resistência muscular e treino de força explosiva (Bird, Tarpinning & Marino, 2005). Cada um destes tipos de treino pode ser prescrito de acordo com o nível de prática do indivíduo. O nível iniciante é classificado até 8 meses de prática com uma assiduidade de 2-3 sessões de treino de força por semana, o nível intermédio requer uma prática de treino de força de 8-12 meses com uma assiduidade mínima de 3 treinos por semana e o avançado faz treino de força há mais de um ano seguido (Coburn & Malek, 2011).

A intensidade do treino de força é prescrita através da percentagem do 1RM visto que esta é a maneira mais eficaz para se obter resultados (Thompson, Rogerson, Ruddock, & Barnes, 2019). O 1RM pode ser classificado como a carga mais elevada que o indivíduo consegue levantar naquele momento e segundo Coburn e Malek (2011) e ASCM (2014) o 1RM deve ser determinado da seguinte forma:

- 10 repetições para aquecimento com cargas submáximas;
- O 1RM deve ser determinado em 4 tentativas com períodos de descanso entre 3 a 5 minutos;
- Seleciona-se um peso inicial entre 50-70% da capacidade percebida pela pessoa;
- Aumentamos a carga progressivamente entre 4-9 Kg tendo que ser realizadas 2-3 repetições com sucesso
- Quando for feita uma única repetição com sucesso, está determinado o 1RM

No entanto também podem ser utilizadas equações para preditivas do 1RM máximo (Tabela 3) sendo estas menos assertivas que método direto.

Tabela 2- Equações preditivas de 1RM- (Coburn & Malek, 2011)

Referência	Equação
Adams, M., 1998	$1RM = RepWt / (1 - 0.02 \times RTF)$
Brown, I., 1992	$1RM = (Reps \times 0.0338 + 0.9849) \times RepWt$
Mayhew et al., 1992	$1RM = RepWt / (0.522 + 0.419 e^{-0.055 \times RTF})$
O'Conner et al. 1989	$1RM = 0.025 (RepWt \times RTF) + RepWt$

1RM- Repetição máxima; RepWt- carga utilizada; RTF- repetições até a falha

Deste modo, o treino de força pode ser prescrito para os diferentes níveis e tipos de treino pela forma como é descrito na *Tabela 3*.

Tabela 3- Recomendações para a prescrição do treino de força (Coburn & Malek, 2011)

Nível	%1 RM			REPETIÇÕES			Tempo de descanso
	Iniciante	Intermedio	Avançado	Iniciante	Intermedio	Avançado	
Resistência muscular	≤65	≤70	≤75	10-15	10-15	10-25	≤30 s
Hipertrofia	67-80	67-85	67-85	8-12	6-12	6-12	30s-1.5 min
Força máxima	≥70	≥80	≥85	≤6	≤6	≤6	2- 5 min
Força explosiva	Não apto	30-60	30-70	Não apto	1-6	1-6	2- 5 min

2.2.1. Força máxima

A força máxima pode ser definida como como o limite superior do sistema neuromuscular para produzir força (Maestroni, Read, Bishop et al, 2019) mas também como a capacidade de exercer uma força máxima contra um objeto externo, que requer contração voluntária máxima (Thompson, Rogerson, Ruddock, & Barnes, 2019). Contudo, é importante ter em conta que a capacidade de gerar uma força máxima, não depende só do músculo em si, depende também da capacidade que o sistema nervoso tem para recrutar e ativar adequadamente os músculos envolvidos na ação (Cormie, McGuigan & Newton, 2011). Esta capacidade de gerar força também pode ser influenciada pela composição dos tipos de fibras, de facto as fibras tipo II têm uma maior capacidade de gerar força do que pequenas fibras de tipo I. A este respeito, Thompson (2019) refere que técnicas específicas de diferentes modalidades podem ser aprimoradas com o aumento da força máxima.

2.2.2. Hipertrofia e Hiperplasia

A hipertrofia é o aumento de massa muscular (Glass, 2005) e esta é designada, pelo aumento dos elementos contráteis, miofibrila que se encontram dentro das fibras musculares, que provocam a expansão da matriz extracelular, enquanto a hiperplasia consiste no aumento do número de fibras que se encontram dentro do músculo (Schoenfeld, 2010b). Para este mesmo autor a hipertrofia também pode ocorrer quando são adicionados sarcómeros em série ou em paralelo através da contração muscular. A hipertrofia provocada por programas de treino de força, resulta de um aumento de sarcómeros e miofibrilas adicionados em paralelo (Schoenfeld, 2010b). Quando o músculo sofre um estímulo, ocorrem perturbações nas miofibrilas e na matriz extracelular que desencadeiam uma série de eventos miogénicos que levam a um aumento do tamanho e quantidade das proteínas contráteis no número de sarcómeros em paralelo, isto leva a um aumento de diâmetro das fibras individuais que por sua vez aumenta a área transversa do músculo (Schoenfeld, 2010b; Schoenfeld, Ogborn & Krieger, 2016). Quanto maior for o número de fibras tipo II, maior é o potencial para a hipertrofia (Arantes et al., 2020). O American college of Sports Medicine (ACSM, 2014) recomenda, para que haja um maior crescimento muscular, que este tipo de treino seja feito, pelo menos, duas vezes a semana com 48h de descanso entre treinos. Com isto, podemos classificar a hipertrofia e hiperplasia como o aumento da massa muscular através de estímulos dados ao músculo em treinos de força.

2.2.3. Resistência Muscular

A resistência muscular é definida como a capacidade ou habilidade de um músculo ou um grupo muscular exercer uma força submáxima durante longos períodos (Acosta-Manzano, Rodriguez-Ayllon & Acosta, 2020). Esta é um tipo de força essencial para manter uma boa qualidade de vida assim como a independência vista que está inerente nas atividades do dia a dia (Coburn & Malek, 2011). Quando prescrito um treino para melhorar este tipo de força, são usadas cargas de RM mais baixas, focando num maior número de repetições (Anderson & Kearney 1982). Para medir a resistência muscular da parte superior do corpo é usado o teste YMCA.

2.2.4. Força Explosiva

A força explosiva, também designada por força-velocidade é a capacidade de o sistema neuromuscular produzir a maior impulsão possível, no menor período de tempo possível, ou seja, vencer uma resistência com a maior velocidade de contração possível (Ruivo, 2018). Podemos associar outro tipo de forças ligadas a esta mesma como é o caso da força inicial, da força rápida e da força explosiva em que respetivamente a força inicial é a capacidade do musculo produzir força no início da contração, a força rápida é a capacidade de o sistema neuromuscular vencer resistências externas com uma alta velocidade de contração e por fim a força explosiva é a capacidade do sistema neuromuscular continuar a produzir tensão numa ação já iniciada (Ruiz & Mosquera, 2006). Podemos classificar este tipo de força como um elemento fundamental na maioria dos desportos, dado que maior parte dos desportos requer gestos desportivos em que há um tempo de produção de força muito limitado (Newton & Kraemer, 1994).

2.3. Resistência aeróbia

A resistência aeróbia deve ser treinada como o intuito de melhorar a capacidade máxima de consumo de oxigénio (VO_2 máx) por parte do corpo durante o exercício físico (Coburn & Malek, 2011). O exercício aeróbico, praticado numa intensidade moderada continua, demonstrou provocar melhorias em alguns fatores cardiometabólicos, como a melhora na regulação da insulina, na diminuição da tensão arterial e no perfil lipídico (Berlanga et al., 2019). A intensidade deste tipo de treino pode ser prescrita com base na frequência cardíaca máxima, de reserva ou da percentagem do VO_2 máx. A frequência cardíaca máxima é calculada através da fórmula de Tanaka (2001) que é aconselhada para homens e mulheres saudáveis, $208 - (0,7 \times \text{idade})$. Deste modo, e com a frequência cardíaca de repouso é calculada a frequência cardíaca de reserva (ACSM, 2014). O VO_2 máx pode ser calculado através de forma direta ou indireta. Para ser calculado através de fórmula direta são necessários espirómetros, estes que nem sempre são acessíveis a todos (Santos, Viana & Sá Filho, 2012). Então, são usadas formas indiretas através de fórmulas associadas a testes de esforço máximos e submáximos, como o teste de bruce, de cooper e a milha (ACSM, 2014). Também pode ser feita uma estimativa através de fórmulas sem serem realizados quais quer tipos de testes, contudo estes resultados, são muito menos fiáveis comparativamente aos resultados derivados de um teste realizado com prova de esforço (Santos, Viana & Sá Filho, 2012). A intensidade deste tipo de treino pode ser medida

pela % da FC reserva, da FC máxima ou pelo VO₂máx (Cunha, Midgley & Monteiro, 2011) como é apresentado na *Tabela 4*.

Tabela 4- Intensidade de treino, ACSM (2014)

Intensidade	%FC _{res}	%FC _{máx}	VO ₂ máx
Muito leve	<30	<56	<37
Leve	30-39	57-63	37-44
Moderada	40-59	64-75	45-63
Vigorosa	60-89	76-95	64-90
Máxima	90+	96+	91+

2.4. Flexibilidade

A flexibilidade, é a capacidade de atingir a amplitude máxima de uma articulação sem causar qualquer tipo de lesão (Nuzzo, 2020). A flexibilidade pode ser dividida em dois tipos, a flexibilidade estática e a dinâmica. A flexibilidade estática é determinada pela tolerância ao alongamento por parte do paciente, ou seja, é a medida da completa amplitude do movimento, enquanto que a flexibilidade dinâmica refere-se a rigidez do tendão muscular, ou seja, a capacidade de utilizarmos a amplitude articular durante a realização de um exercício (Gleim & McHugh, 1997). Com o intuito de avaliar a flexibilidade é comumente utilizada a flexibilidade estática em vez da dinâmica devido aos custos dispendiosos (Ruivo, 2018). Esta avaliação pode ser efetuada de duas formas, através de métodos indiretos e diretos. Nos métodos diretos são utilizados goniómetros, flexómetros ou inclinómetros enquanto que nos métodos indiretos são utilizados testes como o sit-and-reach (Gleim & McHugh, 1997; Ruivo, 2018).

2.5. Composição corporal

A composição corporal é um indicador chave do estado de saúde do indivíduo (Wells, 2005). Para além de ser um indicador de saúde, também se revela como uma componente essencial para atletas maximizarem a sua performance desportiva (Jackson & Pollock, 1985). Para avaliar esta componente, podem ser utilizadas várias ferramentas (Wells, 2005), chamados “métodos de terreno”, o IMC, índice de massa corporal, a bioimpedância, pregas cutâneas e a medição de perímetros para fazer uma estimativa da massa gorda (Ruivo, 2018). O IMC é a ferramenta mais fácil de se utilizada uma vez que só são necessárias a massa corporal (MC) e a altura. Com isto é aplicada uma fórmula, $IMC=MC/altura^2$, porém, este método tem algumas limitações

uma vez que não permite fazer a distinção entre gordura e músculo (Ruivo, 2018). O método da bioimpedância, é utilizada uma balança que faz a medição de gordura, massa muscular, massa óssea e gordura visceral através da passagem de uma corrente elétrica. No método de pregas adiposas, avalia a %MG através de equações com os resultados obtidos das pregas. A medição de perímetros consiste em medir com uma fita métrica, os perímetros de diferentes zonas do corpo (Ruivo, 2018).

3. Caracterização da entidade de estágio

A entidade acolhedora que tornou possível este estágio foi o ginásio Best Fit, com localização na cidade de Viseu. Este ginásio abriu a 1 de agosto de 2019 com uma área de 700m² e equipado com material de elevada gama. Nos dias de hoje tem um número aproximado de 500 sócios.

O Best Fit encontra-se equipado para qualquer tipo de treino de musculação assim como para aulas de grupo, onde existem 11 modalidades disponíveis (por favor, consultar naexo 1). As instalações deste ginásio contam com balneário Masculino e Feminino separados, onde cada um destes balneários tem zonas privadas. Existe também a possibilidade de receber pessoas de mobilidade reduzida sem que estas tenham restrições na sua visita.

O horário de funcionamento das 7 horas da manhã até as 23 horas da noite de segunda-feira a domingo. As aulas de grupo são lecionadas tanto de manhã como à tarde para que exista uma capacidade de adaptação à disponibilidade dos nossos sócios.

Para poder usufruir das instalações, pode escolher entre 4 pacotes disponíveis e a entrada diária.

- Free Pass - Acesso a sala de musculação e aulas de grupo
- Free Pass Duo - Acesso a sala de musculação e aulas de grupo, com desconto na mensalidade, caso no ato da inscrição se inscreva com algum amigo ou familiar.
- Free Pass Musculação e cárdio – Acesso só a sala de musculação.
- Fre Pass Musculação e cárdio Fim de semana - Acesso só a sala de musculação durante sábado e domingo.

Qualquer umas destas mensalidades dão acesso ilimitado ao ginásio, sem restrições de horário ou limite de entradas diárias.

É promovida a igualdade de oportunidades para todos os sócios, não sendo cobrado qualquer valor extra pelo serviço PT. A sala de musculação está sempre supervisionada por um profissional que estará sempre disponível para ajudar durante o treino. No





























primeiro dia é feita uma avaliação (por favor, consultar anexo 2) onde são analisados vários parâmetros, nomeadamente:

- Medidas musculares;
- Massa corporal;
- % Massa gorda
- Frequência cardíaca em repouso
- Tensão arterial
- Qualquer tipo de patologia que seja necessária uma atenção extra na prática desportiva

Com esta avaliação pretende-se tomar conhecimento da atual condição física do sócio. Aplica-se também uma breve anamnese para saber se existe algum tipo de patologia e qual o objetivo do cliente.

Para realizar o treino na sala de musculação pode contar com as máquinas representadas na *Tabela 5*.

Tabela 5- Instrumentos da sala de musculação e sala de aula

Cárdio	Passadeira x9	Remos x4	Escada x1	Bicicleta x4	
					
Pernas/glúteo	Leg press x2	Legs Curl x1	Legs Extension x1	abductor/adutor x1	Glúteo x1
					
Costas/bíceps	Seated row x1	Lat Pull Down x1	Arm Curl x1		
					
Peito	Peck fly x1	Chest Press x1		Máquina de supino livre com apoio x4:	
				<ul style="list-style-type: none"> • 2 com banco plano • 1 com banco inclinado • 1 com banco declinado 	
Ombro/Tríceps	Shoulder Press x1	Trícep press x1			
					
Avançadas	Multifunções x1	Smith Machine x1			
					
Material	Abdominal Crunch x1	Halteres 2-40 Kg	Corda naval x1	Roda abdominal x1	
					
Sala de aula	Bicicletas Cyclingx15	Bola de pilates x18	Elásticos x20	Tapete x20	Kit Barras de bodypump com halteres
					

4. Atividades desenvolvidas

Durante o estágio foram desenvolvidas várias atividades de modo a que fossem realizadas todas as funções inerentes ao ginásio. Funções de receção, limpeza, supervisão da sala de musculação, aulas de grupo, abertura e encerramento do ginásio, elaboração de planos de treino e aplicação de avaliações, foram todas as funções que foram desenvolvidas ao longo do ano. De modo a desenvolver algumas tarefas de maneira mais eficiente e com mais preparação, foi elaborado um cronograma de tarefas (*Tabela 6*) de maneira a dividir e organizar todas estas tarefas.

Tabela 6- Cronograma de tarefas

Data	Tarefas
Setembro	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza
Outubro	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção
Novembro	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção/Revisão bibliográfica/Observação de aulas de grupo
Dezembro	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção/Aulas de grupo/Preparação da implementação do projeto de investigação
Janeiro	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção/Aulas de grupo/Implementação do estudo e recolha de dados
Fevereiro	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção/Aulas de grupo/Análise e discussão dos dados obtidos no estudo
Março	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção/Aulas de grupo/Análise e discussão dos dados obtidos no estudo
Abril	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção/Aulas de grupo/Desenvolvimento do relatório final de estágio
Maió	Acompanhamento e supervisão da sala de musculação/limpeza/Receção/Aulas de grupo/Conclusão e entrega do relatório final de estágio

A primeira tarefa a ser desenvolvida foi o acompanhamento e a supervisão da sala de musculação. Numa primeira fase, de maneira a proporcionar a familiarização dentro do ginásio, o acompanhamento e a supervisão foram realizadas com o apoio do tutor estágio. Finalizada a segunda semana de estágio, esta atividade passou a ser mais autónoma.

Na supervisão da sala de musculação é necessária especial atenção em que está a treinar para intervir caso seja necessário. É importante distinguir quem não quer ajuda por realmente não necessitar/querer daqueles que necessitam e têm vergonha em pedir. Por vezes uma abordagem, de maneira a perceber os objetivos, faz com que o individuo se liberte e se sinta mais descontraído e recetível.

Indivíduos com menos experiência de treino são seguidos de forma mais constante de maneira a conseguirem o apoio necessário e treinarem de forma correta. Assim, é possível diminuir o risco de lesões e rentabilizar o treino provocando no indivíduo uma maior motivação para treinar de forma constante. Em indivíduos mais experientes, o treino decorre de forma mais autónoma onde os pedidos de ajuda mais recorrentes são no controlo de exercícios com cargas elevadas.

No âmbito do acompanhamento em sala de musculação, foram aplicados planos de treino fornecidos pelo tutor (conforme exemplo em anexo 3), em que o objetivo seria acompanhar o indivíduo durante o treino, explicar o exercício e corrigir posturas. Numa fase mais avançada, foi elaborado e implementado um programa de 8 semanas (por favor consultar anexo 4) com o objetivo de redução de massa gorda. Este programa é constituído por 4 planos de treinos (por favor, consultar anexo 5) a serem realizados em dias distintos. Com isto, pretendia-se que não só houvesse a aplicação de planos já estruturados, como também a idealização de novos, de forma a pôr em prática conhecimentos adquiridos anteriormente com o intuito de alcançar o objetivo pretendido durante o programa. A programação foi estruturada para haver um incremento de carga ao longo das 8 semanas. Foi aplicada uma avaliação (explicada posteriormente) para obter dados da composição corporal, capacidade cardiorrespiratória e patologias associadas. Para o controlo das cargas foi utilizado o 1RM avaliado segundo o protocolo de recomendações fornecido por Coburn e Malek (2011). Dado a amostra ser constituída por indivíduos iniciantes (menos de 6 meses de treino), as duas primeiras semanas de treino foram estruturadas para treino de resistência muscular, menos carga (60% 1RM), mais repetições. Desta forma privilegia-se a familiarização com os exercícios constituintes do treino e uma maior aptidão dos músculos para o exercício físico. De duas em duas semanas houve o aumento gradual de 5% de 1RM de maneira a atingir os 80% do 1RM. Devido ao COVID-19 este programa só teve a duração de 4 semanas.

O trabalho de receção, é onde ocorre o primeiro contacto com os sócios ou potenciais sócios. Nesta posição é onde se faz a apresentação do ginásio. Quando algum potencial sócio tem interesse em saber as condições para aderir ao ginásio, é-lhe sugerido que primeiro conheça as instalações. Desta maneira conseguimos perceber o que procura, assim, é dado mais foco naquilo que ele necessita e realçamos as soluções para os seus objetivos. Primeiramente, encaminhamos para a sala de musculação onde se faz uma pequena apresentação das diferentes máquinas, qual a finalidade de cada uma delas.

De seguida passamos a apresentar a sala de aulas de grupo, fazemos uma breve explicação de como funcionam e que tipo de aulas há a disposição. Concluída a apresentação da sala de musculação e de aulas, permitimos que o cliente entre nos balneários para ficar a conhecer também este espaço e perceber que tem todas as condições de privacidade para poder usufruir espaço. De seguida, encaminhamos novamente para a receção e com tudo apresentado explicamos as nossas condições, o nosso horário de funcionamento, o horário das aulas e os pacotes de adesão. Se houver interesse, fazemos o convite para um treino experimental, onde sem qualquer tipo de compromisso convidamos o indivíduo a vir experimentar as nossas instalações. Caso queira fazer a inscrição, pedimos os devidos documentos necessários e introduzimos os dados no software, é lhe atribuído um cartão que lhe garante o acesso as instalações e pode começar a usufruir do ginásio. Caso queira realizar o treino experimental, são inseridos os dados obrigatórios no software e pode treinar. Este posto, também é encarregue de responder a e-mails que visem cancelar ou suspender inscrições, pedidos de estágio e pedidos de parceria. Quando é recebido um e-mail a pedir o cancelamento ou suspensão da inscrição, em primeira instância, é tentar perceber os motivos e encontrar a melhor solução. Relativamente a pedidos de parceria e de estágio, é marcada uma reunião.

Com o intuito de preparar e orientar aulas de grupo, no mês de novembro houve a presença e prática de todas as aulas como aluno. Durante este mês foi feita uma preparação para posteriormente lecionar a aula de abdominal. Para esse efeito foi elaborado um plano de aula para 30 minutos (por favor, consultar anexo 6), com 5 minutos de aquecimento e outros 5 de alongamentos. A parte fundamental é composta por 4 blocos, repetidos 2 vezes, de 3 exercícios com duração de 45 segundos cada e 45 segundos de recuperação entre blocos. Em cada bloco trabalha-se abdominal oblíquo, reto abdominal e transverso. Primeiro são realizados exercícios dinâmicos terminando com isométricos. No início da aula é perguntado por patologias que necessitem de especial atenção. De seguida é explicado cada exercício do bloco a ser realizado, se necessário, são efetuadas correções individuais. Caso alguém, este impossibilitado de fazer algum exercício, este é alterado individualmente. É uma aula que requer muita atenção pois patologias na coluna vertebral podem comprometer muito a execução. Alguns tipos de exercício que envolvem a zona lombar, podem causar desconforto. Outro cuidado a ter é a força usada pelo pescoço, que muitos não conseguem controlar, provocando desconforto. Na parte de alongamentos também é tido em conta este problema.

Com a aplicação de uma avaliação, pretende-se conhecer o estado físico, a composição corporal, a capacidade cardiorrespiratória, patologias que necessitem cuidado durante o treino e o objetivo do sócio. É entregue uma anamnese a ser preenchida pelo próprio. Para avaliar a composição corporal, é usada uma balança Tanita Bc-601 (japão). É introduzido, o gênero, a altura, a data de nascimento e o nível de atividade física avaliado de 1 a 3 em que 1 é sedentário, 2 faz atividade física e 3 é desportista. Ao fim dos dados introduzidos, é pedido ao sócio para retirar todos os metais do corpo, como anéis, brincos e piercings, as mãos e pés são desinfetadas com álcool para retirar possíveis gorduras das palmas das mãos e das solas dos pés. O mesmo é feito nos sensores da balança. Os pés e as mãos são colocados sobre os sensores da balança e, relaxado, é feita a medição. São retirados os valores da massa corporal, da %MG, massa muscular e gordura visceral. Concluída esta avaliação prosseguimos para a medição dos perímetros musculares. Com uma fita métrica é medido o pescoço, o peito passando a fita justamente em cima do peitoral, bíceps e tríceps em contração no ponto mais alto, cintura passando a fita por cima do umbigo, glúteos passando a fita no ponto mais alto, quadríceps medidos na parte medial do fémur e gêmeos em contração no ponto mais alto. Retiradas estas medidas, a avaliação é concluída com o teste cardiorrespiratório. Primeiro é retirada a frequência cardíaca em repouso nos frequencímetros da passadeira. De seguida faz um aquecimento de 5 min na passadeira a 5km/h e então é aplicado o teste da milha, onde são percorridos 1609m no menor tempo possível. Com o tempo obtido e o valor da frequência cardíaca no final do teste aplica-se a fórmula para se obter o consumo de VO₂máx.

$$(1) -VO_2\text{max (mL.kg}^{-1}\text{.min}^{-1}) = 100.5 + (8.344 \times \text{sexo}) - (0,1636 \times \text{peso, kg}) - (1.438 \times \text{tempo, min}) - (0.1928 \times \text{FC})$$

Sexo: Mulheres = 0; Homens = 1

Com estes dados é feito um programa de treino para o cliente e dentro de 2 meses volta a ser feita esta avaliação.

Outra tarefa muito importante e por vezes menosprezado é a limpeza. É uma das bases fundamentais da nossa instituição. Garantir condições de higiene em cada um dos espaços do ginásio é um dos objetivos presentes no dia a dia. Só assim é possível dar aos sócios as melhores condições. Para isso cada máquina é desinfetada ao meio dia e depois do encerramento. É passado um desinfetante em cada pega da máquina assim como nos encostos e assentos. Halteres, barras e bancos são também desinfetados. A

sala de musculação e balneários são aspirados ao meio dia e depois do encerramento todos os dias. A sala de grupo é aspirada ao fim de cada dia. A esfregona é passada nos balneários de duas em duas horas e na sala de musculação ao fim do encerramento. O lixo é retirado ao fim de cada dia. Assim garantimos aos sócios, o uso da sala, nas melhores condições.

Na abertura do ginásio são ligadas as luzes da sala caso necessário, são verificadas todas as máquinas e é verificado se em todas as casas de banho e balneários há papel e sabão para tudo estar em condições de ser utilizado. No encerramento é feito todo o processo de limpeza e repõem-se todos os produtos necessários nas casas de banho e balneários. É feita uma arrumação a sala de musculação, colocando cada material no seu sítio. O principal objetivo do encerramento é garantir que o ginásio na hora de abertura, 7 da manhã, esteja em condições de ser utilizado. Caso no encerramento não sejam feitos todos os processos de limpeza, são efetuados na hora de abertura.

No âmbito de receber novos estagiários do curso de desporto a frequentarem o secundário, foi estabelecido um protocolo com uma escola secundária, Emídio Navarro. Durante uma tarde, todos os alunos tiveram a oportunidade de frequentar o nosso ginásio de forma a conhecerem o espaço. Foi feita uma guia pelo ginásio, explicando máquinas e exercícios.

5. Trabalho de investigação

Determinação das respostas fisiológicas a uma série de treino da força muscular

Introdução

O treino de força muscular é usado diariamente por indivíduos que procuram o incremento de força máxima, de hipertrofia, de potência muscular e inclusive por desportistas que procuram melhorar técnicas específicas ligadas à sua modalidade desportiva (Kraemer, Ratamess & French, 2002). Para além de este tipo de treino já ter mostrado resultados na melhoria da aptidão física, também é recomendado por associações como a ACSM para a manutenção e melhoramento da saúde e da capacidade funcional reduzindo este o risco de doenças e melhorando a qualidade de vida. Para além disto, pode melhorar a performance desportiva aumentando a força, a potência, a velocidade e a coordenação (Feigenbaum & Pollock, 1999; Kraemer, Ratamess & French, 2002).

À medida que os desportistas tentam melhorar o seu desempenho, são efetuadas alterações nas cargas e no volume de treino de maneira a aumentar ou a diminuir a fadiga, contudo é necessário garantir que esta esteja enquadrada com a competição para não influenciar o desempenho, inclusive, se o atleta durante semanas ou meses não conseguir recuperar a fadiga do treino, pode contrair lesões (Halsón, 2014). A combinação da carga interna e externa pode vir a ser relevante para a monitorização do treino, inclusive, a relação entre estas duas pode revelar o estado de fadiga (Halsón, 2014). Este mesmo autor define a carga externa como o trabalho total realizado enquanto que a carga interna é obtida por marcadores como a FC e a [La-]. Estes são marcadores fisiológicos, importantes, para determinar a carga de treino e as consequentes adaptações ao mesmo (Halsón, 2014).

Foi elaborado um estudo transversal de modo a conhecer a resposta fisiológica a um treino típico de força muscular usando o exercício de supino e agachamento, registando os valores da frequência cardíaca (FC), concentração sanguínea de lactato ([La-]), tensão arterial sistólica (PAS) e tensão arterial diastólica (PAD) antes e 1 minuto após o exercício. Foram utilizados os exercícios de agachamento e supino pelo facto de agachamento ser um exercício que apresenta semelhanças biomecânicas relativamente ao movimento realizado em muitos desportos e em atividades do dia a dia (Raeder et al., 2016) e o supino um dos mais usados nos treinos de força (Belcher et al., 2019).

Metodologia

Desenho do estudo

O presente estudo consiste num estudo transversal, com o objetivo de verificar as respostas fisiológicas a um treino típico de força muscular. Adicionalmente pretendemos comparar as respostas fisiológicas entre uma série de treino no exercício de supino e uma série de treino no exercício de agachamento. Para isso os participantes, experientes em treino da força muscular, foram avaliados em quatro sessões. Na primeira e segunda sessão de avaliação, foi avaliada a carga máxima que conseguiam movimentar adequadamente (1RM) no exercício de agachamento e no exercício de supino, respetivamente (intervalo de 72 horas). A terceira e a quarta sessão de avaliação foram realizadas em semanas diferentes. De forma aleatória, cada sujeito realizou 3 séries de 6 repetições com a carga correspondente a 80% 1RM, no exercício de agachamento e no exercício de supino, sendo registadas as respostas da frequência cardíaca (FC), concentração sanguínea de lactato ([La-]), tensão arterial sistólica (PAS) e tensão arterial diastólica (PAD) 1 minuto após o exercício. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com a declaração de Helsínquia.

Participantes

No presente estudo participaram 8 sujeitos, todas eles masculinos com 23.63 ± 1.41 anos de idade. Todas os participantes eram experientes (mais de 2 anos de treino de força muscular) e como tal estavam familiarizados com os tipos de exercícios pretendidos. Todos os sujeitos foram informados sobre os procedimentos experimentais e os potenciais riscos, assinando posteriormente o termo de

responsabilidade. Os procedimentos seguiram as recomendações da Declaração de Helsínquia. As características dos participantes podem ser consultadas na *Tabela 7*.

Tabela 7- Caracterização dos participantes no estudo.

Variáveis	Resultado
Altura (m)	1.75 ± 0.03
Massa corporal (kg)	79.99 ± 10.92
Índice de massa corporal(kg/m ²)	26.06 ± 3.37

Procedimentos

Todas as avaliações foram realizadas no período da tarde, entre as 14h e as 19h. Em nenhuma das avaliações havia já sido efetuada uma sessão de treino por parte das amostras de modo a que não haja fadiga acumulada. Na primeira semana procedeu-se à avaliação da força máxima (1RM) no exercício de supino e no exercício de agachamento. Na segunda semana, cada sujeito realizou um treino no exercício de supino e no exercício de agachamento, de forma aleatória e em dias separados (com 72h de intervalo). Este treino consistiu em 3 séries de 6 repetições com a carga de 80% de 1RM, com 3 minutos de intervalo

No dia da primeira avaliação, foram determinadas as características antropométricas dos participantes, nomeadamente, a altura, a massa corporal e o IMC. Foi utilizada a balança de bioimpedância, Tantita BC-601 (Japão), para medição da massa corporal e a altura foi obtida através de um estadiómetro, com cada sujeito descalço, com a roupa mínima e em posição anatómica. O valor de IMC foi determinado através da divisão da massa corporal pela altura ao quadrado. Em seguida foram avaliadas a força máxima no exercício de supino ou agachamento.

A medição da carga correspondente a 1RM foi determinada segundo o protocolo tradicional (Coburn & Malek, 2011; Cleary & Cook, 2020). Assim, cada sujeito começou por fazer um aquecimento com 5 a 10 repetições com 40 a 60% do 1RM estimado pelo sujeito. Depois de 1 minuto de intervalo, realizou outra série de aquecimento de 3 a 5 repetições acrescentado carga, consoante o exercício de supino (4 a 9 kg) ou de agachamento (14 a 18 kg). Após 2 minutos de repouso, cada participante realizou 2 ou 3 repetições com o aumento de carga respetivo ao grupo muscular, similar ao aumento

anterior. Após 2 a 5 minutos de intervalo volta a aumentar a carga e realizar uma repetição. Caso fosse possível realizar mais do que uma repetição, voltaríamos a aumentar a carga. Com uma única repetição bem-sucedida, está determinado o valor de 1RM. No caso de o sujeito não conseguir realizar alguma repetição, procedemos a uma diminuição da carga (membros superiores- 2 a 4 kg; membros inferiores- 7 a 9 kg). Este mesmo protocolo (Coburn & Malek, 2011; Cleary & Cook, 2020) foi usado tanto para supino como para o agachamento sendo feito em dias diferentes de modo e prevenir que a fadiga de um possa influenciar o resultado do outro. A terceira e quarta avaliação foram feitas em semanas diferentes onde foram feitas 3 séries de 6 repetições com 80% do 1RM, seja para supino como para agachamento. Foram registradas as respostas da frequência cardíaca a concentração de lactato, a tensão arterial sistólica e diastólica.

Para o exercício de agachamento, foi utilizada uma máquina Smith (Multipower Fitness Line, Peroga, Murcia, Spain) onde a barra é fixa com uma massa inicial de 17 kg. Foi pedido ao sujeito, que numa posição vertical, coloque a barra sobre o trapézio e o deltoide posterior de modo a não comprometer a cervical. Os pés são colocados, sem rotação, a largura dos ombros e ligeiramente a frente da linha do corpo. Fazemos o agachamento (fase excêntrica), lentamente e inspirando, de modo a que a barra nunca deixe de estar apoiada e até a coxa estar paralela ao chão. Neste movimento, os joelhos não devem passar a linha da ponta dos pés para não colocar a tensão efetuada pela carga nos joelhos. A fase ascendente (fase concêntrica), é feita na mesma velocidade do que a descendente e expirando, o movimento para justamente antes da extensão completa das pernas, de maneira a evitar o bloqueio do movimento nos joelhos e a sustentação da carga por estes mesmos. A avaliação do supino foi realizada na mesma máquina smith. Foi pedido ao sujeito que se deitasse no banco da máquina, colocando os olhos, justamente, alinhados com a barra. Os pés sempre em contacto com o solo, assim como glúteo e as omoplatas ficam no banco. A pega é feita colocando o dedo anelar nas marcas da barra, já destinadas para este efeito. O movimento excêntrico é feito até que o braço fique paralelo ao chão e haja um ângulo de 90° no cotovelo, neste movimento devemos inspirar. Na fase concêntrica, devemos expirar e fazer o movimento ascendente da barra, parando antes da extensão completa do braço, de modo a não trancar a carga na articulação do cotovelo (Raeder et al., 2016; Orange et al., 2018).

Antes e após a série de treino em cada um dos exercícios foram avaliados algumas variáveis fisiológicas, nomeadamente a tensão arterial, a frequência cardíaca (FC) e a concentração de lactato sanguíneo ([La-]). Todas estas variáveis foram avaliadas em

repouso, numa posição sentada, 5 min após a chegada do participante ao local onde decorriam as avaliações. A tensão arterial foi avaliada 1min após o término do treino, conjuntamente com a FC. O [La-] foi analisada 3 e 5 min após o término do exercício, sendo o valor mais elevado utilizado para posterior análise.

A tensão arterial foi avaliada com os indivíduos sentados, seguindo as indicações da literatura (ACSM, 2014) e utilizando as recomendações de uso de um monitor não evasivo de tensão arterial (OMRON M4-1, Hoofddorp, Netherland). Através deste monitor foi também possível obter a FC. Para determinar a [La-], procedeu-se a uma recolha de amostra de sangue capilar do dedo e para a análise dos valores utilizou-se o analisador de lactato portátil Lactate pro 2 LT-1730 (Arkay, Kyoto, Japão). Este aparelho calibra-se automaticamente ao introduzir a tira reativa e necessita somente de 0.3 µl de volume de sangue para fazer a medição, com alta fiabilidade para um espectro fisiológico entre 0.5 e 25.0 mmol/L.

Análise Estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2007 e o programa de análise estatística Statistical Package of Social Science (SPSS) 22.0, ambos para Windows. O cálculo de médias, desvios-padrão e 95% de intervalo de confiança (IC95%) foram realizados por métodos estatísticos padronizados. A normalidade da distribuição foi examinada através do teste de Teste Shapiro-Wilk ($n < 30$) e tendo em conta a existência de normalidade, foram adotados testes paramétricos para a análise dos dados. Para comparar as variáveis fisiológicas em repouso nas duas sessões de avaliação e para comparar as respostas aos dois exercícios, foi utilizado o *paired T-test*. O nível de significância estatístico foi considerado para $p \leq 0.05$.

Resultados

Na *Tabela 8* podemos consultar os resultados obtidos na avaliação de força máxima para cada sujeito e respetivas percentagens de 1RM. Na sua globalidade, ao analisarmos os resultados da força máxima para agachamento e supino verificamos que os sujeitos são capazes de mobilizar mais carga com os membros inferiores.

Tabela 8 – Valores de força máxima do exercício de supino e do exercício de agachamento.

Participantes	1RM Supino (kg)	80% 1RM supino (kg)	1RM agachamento (kg)	80% 1RM Agachamento (kg)
1	81.00	64.80	84.12	67.30
2	64.00	51.20	73.37	58.70
3	75.00	60.00	80.13	64.11
4	83.00	66.40	93.36	74.69
5	84.00	67.20	112.51	90.01
6	84.00	67.20	87.10	69.68
7	94.00	75.20	123.47	98.78
8	74.00	59.20	103.29	82.63
Média	79.88	63.90	94.67	75.74
Desvio-padrão	8.90	7.12	17.14	13.72
Intervalo de confiança 95%	6.17	4.94	11.88	9.50
Mínimo	64.00	51.20	73.37	58.70
Máximo	94.00	75.20	123.47	98.78

São agora apresentados, na *Tabela 9*, os valores médios das componentes fisiológicas antes do exercício quer de supino quer de agachamento. Considerando a totalidade da amostra, pudemos verificar diferenças significativas entre o momento pré e o momento pós exercício.

Tabela 9 - Comparação entre os valores médios (\pm desvio-padrão) das variáveis fisiológicas em repouso, antes do exercício do supino e de agachamento. Os valores de significância são também apresentados.

Variáveis	Supino	Agachamento	95% IC da diferença [superior, inferior]	Valor de p
TAS (mmHg)	134.38 \pm 11.60	133.63 \pm 9.04	[8.53, -10.03]	0.85
TAD (mmHg)	68.50 \pm 9.64	68.38 \pm 8.67	[4.55, -4.80]	0.95
Lactato (mmol/L)	1.43 \pm 0.35	1.36 \pm 0.28	[0.28, -0.40]	0.68
FC (bpm)	74.25 \pm 12.80	72.88 \pm 9.61	[7.42, -10.17]	0.72

Nas Figuras 1 e 2 podemos verificar os valores individuais das alterações do momento de avaliação realizado antes de iniciar o treino e os valores da resposta ao treino, no caso do exercício de agachamento e no caso do exercício de supino, respectivamente. No exercício de agachamento, verificamos alterações significativas nos valores de TAS ($p=0.01$), TAD ($p=0.02$), FC ($p<0.001$), e [La-] ($p<0.001$). No exercício de supino, as diferenças entre os valores de repouso e após o exercício foram somente verificadas nos valores de FC ($p<0.001$) e nos valores de [La-] ($p<0.001$).

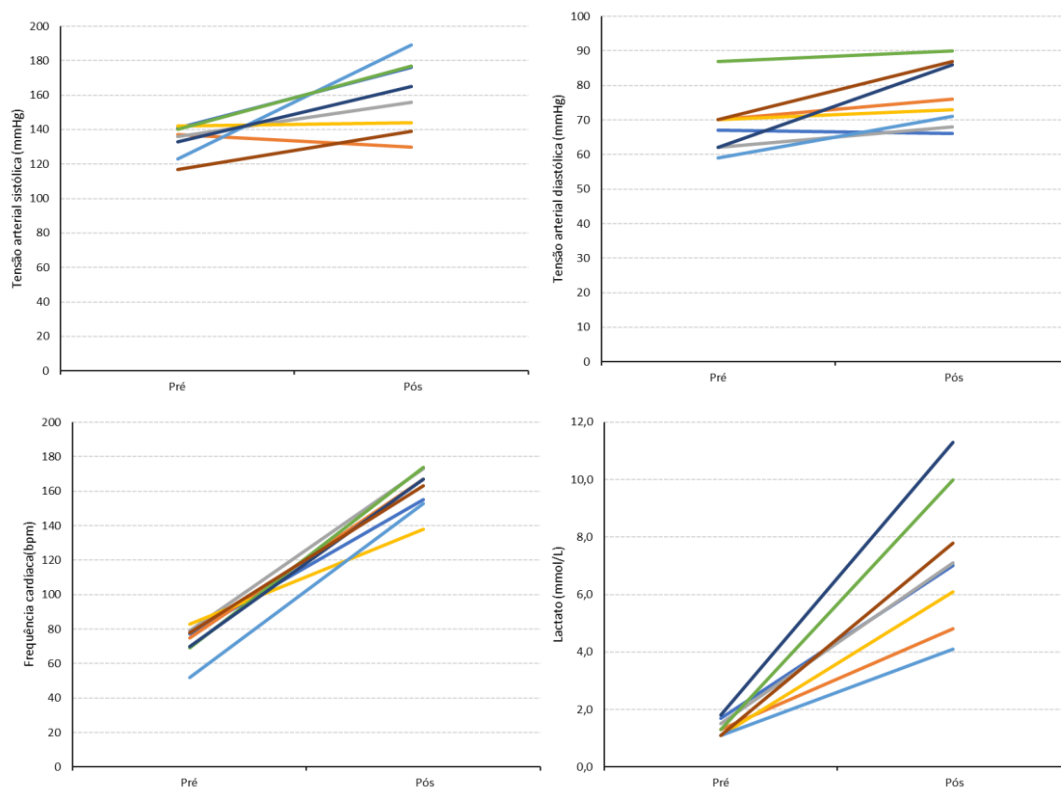


Figura 1– Representação gráfica dos valores individuais de tensão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca e lactato sanguíneo em repouso (pré) e após o treino (pós), no exercício de agachamento.

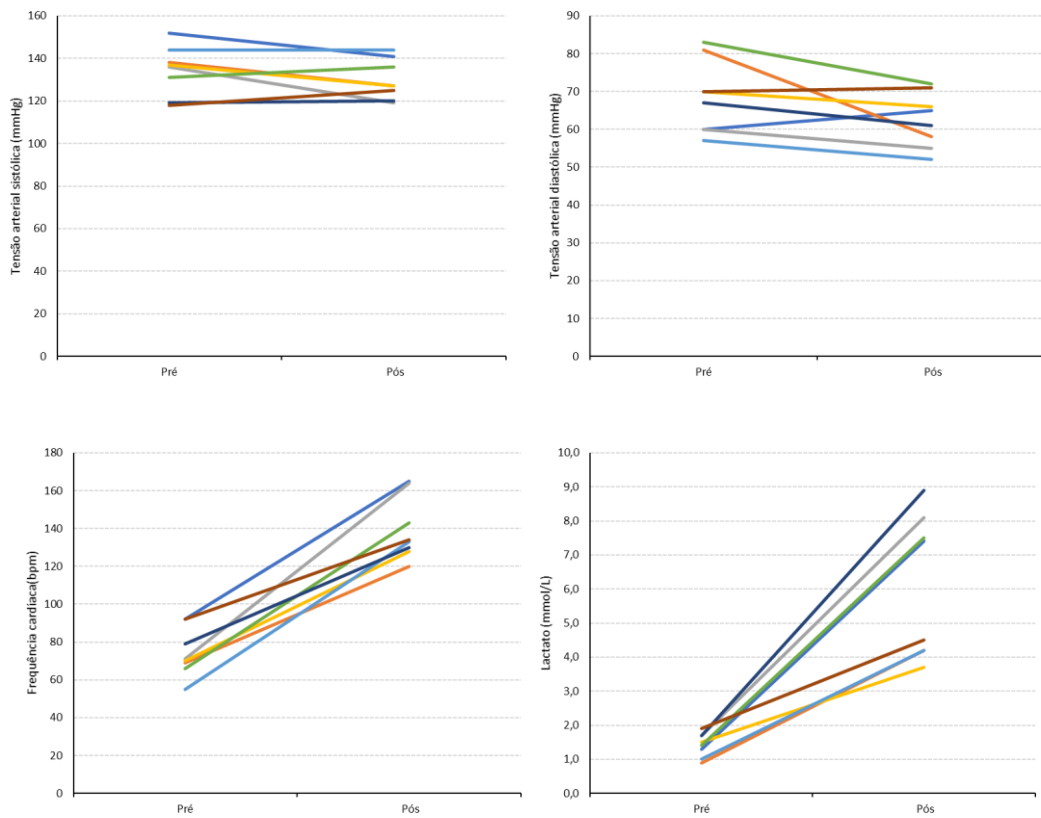


Figura 2– Representação gráfica dos valores individuais de tensão arterial sistólica e diastólica, frequência cardíaca e lactato sanguíneo em repouso (pré) e após o treino (pós), no exercício de supino.

Na *Tabela 10*, estão apresentados os valores médios das componentes fisiológicas em resposta ao exercício. Podemos verificar a existência de diferenças significativas entre a resposta ao treino da força no exercício do supino e no agachamento relativamente à TAS, TAD e à frequência cardíaca.

Tabela 10- Comparação entre os valores médios (\pm desvio-padrão) das variáveis fisiológicas em resposta ao exercício do supino e de agachamento. Os valores de significância são também apresentados.

Variáveis	Supino	Agachamento	95% IC da diferença [superior, inferior]	Valor de <i>p</i>
TAS (mmHg)	129.88 \pm 9.39	159.50 \pm 20.78	[43.02, 16.23]	0.001
TAD (mmHg)	62.50 \pm 7.27	77.13 \pm 9.30	[20.93, 8.32]	0.001
Lactato (mmol/L)	6.06 \pm 2.11	7.28 \pm 2.44	[2.57, -0.14]	0.07
FC (bpm)	139.63 \pm 16.64	161.25 \pm 12.06	[36.84, 6.51]	0.01

Discussão

Com o presente estudo, pretendemos e verificar as respostas fisiológicas a um treino típico de força muscular e comparar a sua aplicação ao exercício do supino e ao exercício de agachamento. Os resultados demonstraram um aumento dos valores da FC e [La-] com a realização da série de treino no supino e agachamento, sendo que, os valores de TAS e TAD somente sofreram aumento significativo no caso do exercício de agachamento. Comparando os valores após o exercício, verificamos diferenças significativas entre as respostas da TAS, TAD e FC dos dois exercícios, com valores superiores no exercício de agachamento. Apesar do valor de [La-] não ter evidenciado diferenças significativas no final do treino, o valor registado após o agachamento também demonstrou tendência a ser superior. Assim, importa referir que uma série de treino típico de força muscular causa alterações significativas na resposta fisiológica dos sujeitos, sendo que essa resposta no que se refere à TAS, TAD, FC e [LA-] tende a ser superior no exercício de agachamento.

O agachamento foi um exercício escolhido devido as semelhanças biomecânicas que este apresenta relativamente ao movimento realizado em muitos desportos e em atividades do dia a dia (Raeder et al., 2016). É um exercício que recruta vários grupos musculares como os quadríceps, os glúteos e os isquiotibiais (De Pessemier & Martens, 2018). Na avaliação do 1RM, os indivíduos obtiveram uma média de 94.67 Kg, valor que não difere de aqueles apresentados por indivíduos treinados com características parecidas (Genner & Weston, 2014; Cotterman, Darby & Skelly, 2005). Na avaliação do lactato antes do exercício foi obtido um valor de repouso semelhante ao registado na literatura (Martorelli et al., 2020). Após a série de treino, o valor de [La-] demonstra uma contribuição anaeróbia bastante acentuada no exercício de agachamento e em concordância com os valores que se enquadram em indivíduos experientes no treino de

força (Martorelli et al., 2020). A contribuição anaeróbia com a respetiva acumulação de [La-] tem vindo a ser apontada como um coadjuvante na estimulação da produção da hormona de crescimento e da testosterona (Mohamad, Cronin & Nosaka, 2012). Estas, por sua vez, irão contribuir para um aumento da massa magra dos praticantes e contribuir para o aumento da força muscular, de acordo com o objetivo da série típica utilizada (West & Phillips, 2010). Os valores mais elevados encontrados na série de treino de agachamento, em relação à série de treino realizada no supino, podem sugerir que o exercício de agachamento parece ser mais estimulador para o aumento da massa magra. O agachamento parece necessitar de uma resposta fisiológica maior, talvez pelo facto de representar uma medida geral da força da parte inferior do corpo e de recrutar vários grupos musculares num único movimento pelo que envolve muito mais massa muscular (Raeder et al., 2016; Schoenfeld, 2010a).

Verificamos também um aumento da FC que foi superior no exercício de agachamento, evidenciando um aumento da exigência metabólica deste exercício, porventura com maior gasto energético. A exigência do exercício de agachamento foi comprovada com as alterações superiores na TAS e na TAD. Contrariamente, a literatura aponta para um efeito de hipotensão após o exercício (Polito & Farinatti, 2009). Como a medição da TAD e TAS foi feita logo 1 minuto após o exercício e o agachamento é um exercício exigente, ainda por cima realizado com carga próxima ao 1RM, pode fazer com que estes valores subam, retardando a resposta hipotensa. Mais ainda, os valores mais elevados após o agachamento, deve-se ao facto dos exercícios que são feitos na posição vertical e que solicitam mais grupos musculares, terem tendência a aumentar a tensão arterial e a frequência cardíaca (Prudêncio et al., 2008).

O exercício de supino é um exercício dos mais usados nos treinos de força (Belcher et al., 2019). Os valores de repouso encontrados estão de acordo com o registado na literatura e manifestam um estado fisiológico idêntico antes da realização do treino no exercício de supino e no exercício de agachamento. Após o exercício, os valores do [LA-] vão de encontro com os de indivíduos de características similares, sendo que a frequência cardíaca máxima atingida, é mais baixa que os valores atingidos pelos mesmos indivíduos em um estudo onde é analisada a resposta do lactato e da frequência cardíaca a um exercício progressivo de supino (Rafo, Gil & Vargas, 2011). No valor médio da TAS não há alterações significativas com o exercício, contrariamente ao apontado por alguns resultados da literatura. Cardozo e Dias (2012) num estudo realizado para obter a resposta da tensão arterial em exercício resistido no supino, demonstraram que os valores da TAS sobem de 116.0 ± 7.0 para 160.5 ± 21.7 mmHg.

Relativamente a TAD, os valores vão de encontro com este estudo havendo uma redução de 68.50 ± 9.64 para 62.50 ± 7.27 mmHg. No caso do supino a redução da TAS e da TAD logo após 1 minutos, pode dever-se ao facto de este ser um exercício menos exigente e de envolver menos massa muscular (Polito & Farinatti, 2009)

Uma das limitações ao estudo é o cálculo do 1RM, pois este só foi calculado em 1 dia e há várias condicionantes que podem causar alterações no resultado, neste caso a motivação do individuo, a carga de trabalho laboral do dia, a alimentação e a hidratação podem ser fatores que tenham influenciado os resultados obtidos. Mais ainda, seria interessante verificar as respostas de outras variáveis fisiológicas, como a resposta hormonal ao exercício, por forma a conhecer melhor a exigência do treino utilizado enquanto típico para a força muscular nos ginásios e academias.

Conclusão

Com os resultados obtidos, pudemos verificar que os valores da FC, [La-], TAD e TAS têm tendência a aumentar após o exercício de agachamento quando comparados com os valores em repouso. No caso do exercício de supino observou-se um aumento na FC e na [La-] enquanto que na TAD e TAS não se verificam alterações havendo uma redução na TAS. Comparando os valores obtidos após o exercício de supino e agachamento, verifica-se que as respostas agudas após a série de treino no exercício de agachamento são mais elevadas. Podemos assim sugerir que o exercício de agachamento originará uma resposta fisiológica aguda a uma série típica de treino da força muscular mais acentuada, comparativamente ao exercício de supino, sugerindo uma maior exigência para a sua realização.

6. Conclusão geral

A realização do presente estágio permitiu vivenciar a realidade atual do mercado de trabalho, numa área em constante crescimento, lidar com situações e eventuais percalços de forma autónoma e, não só pôr em prática conhecimentos previamente adquiridos, como também adquirir *skills* que apenas proveem da experiência. Experiência esta que englobou todas as funções inerentes ao trabalho em ginásio, desde a supervisão da sala de musculação e a instrução das aulas em grupo ao trabalho de receção. Estagiar permite ser inserido no mercado de forma mais qualificada em termos práticos e não apenas em termos teóricos. A realçar neste âmbito foi a aprendizagem das componentes práticas, na realização de diversos exercícios na sala de musculação. Mais ainda, o trabalho de investigação desenvolvido permitiu melhorar as competências relacionadas com os procedimentos de avaliação, a análise de dados e sua reflexão. Este permitiu também aumentar o meu conhecimento em áreas complementares, nomeadamente a área da fisiologia, procurando perceber a resposta ao treino da força e em diferentes exercícios. Infelizmente, o período de estágio foi interrompido devido ao encerramento imposto pelo governo de todos os ginásios, como método de prevenção da propagação do COVID-19.

Durante o período de estágio, surgiram vários desafios, e que enriqueceram a experiência vivida. Como exemplo, a lecionação da aula de abdominal representou um novo desafio. Esta requereu intervenções completamente diferentes das intervenções em sala de musculação. Enquanto que na sala de musculação eram maioritariamente feitas correções e orientações individuais, na aula era necessário orientar um grupo. Neste tipo de aulas são feitos exercícios iguais para todos, pelo que é necessária especial atenção para patologias que condicionem a execução de determinados exercícios. Neste contexto, foi desenvolvida uma melhor capacidade de comunicação direcionada para grupos. Sem dúvida que, a excelente equipa, o bom ambiente no ginásio, a flexibilidade e a disponibilidade mostrada para que o estágio fosse o mais enriquecedor possível foram dos principais impulsionadores para o sucesso deste estágio.

De acordo com os objetivos estabelecidos inicialmente, todas as atividades desenvolvidas foram um sucesso, pelo que é possível afirmar que todos os objetivos foram alcançados. Finalizado o estágio, existe maior preparação e naturalidade para integrar o mercado de trabalho.

7. Referências Bibliográficas

Acosta-Manzano, P., Rodriguez-Ayllon, M., Acosta, F. M., Niederseer, D., & Niebauer, J. (2020). Beyond general resistance training. Hypertrophy versus muscular endurance training as therapeutic interventions in adults with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*. doi:10.1111/obr.13007

Anderson, T., & Kearney, J. T. (1982). Effects of Three Resistance Training Programs on Muscular Strength And Absolute and Relative Endurance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 53(1), 1–7. doi:10.1080/02701367.1982.10605218

Arantes, V. H. F., da Silva, D. P., de Alvarenga, R. L., Terra, A., Koch, A., Machado, M., & Pompeu, F. A. M. S. (2020). Skeletal muscle hypertrophy: molecular and applied aspects of exercise physiology. *German Journal of Exercise and Sport Research*. doi:10.1007/s12662-020-00652-z

Belcher, D. J., Sousa, C. A., Carzoli, J. P., Johnson, T. K., Helms, E. R., Visavadiya, N. P., ... & Zourdos, M. C. (2019). Time course of recovery is similar for the back squat, bench press, and deadlift in well-trained males. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 44(10), 1033-1042. doi: doi.org/10.1139/apnm-2019-0004

Berlanga-Macías, C., Álvarez-Bueno, C., Martínez-Hortelano, J. A., Garrido-Miguel, M., Pozuelo-Carrascosa, D. P., & Martínez-Vizcaíno, V. (2019). Relationship between exclusive breastfeeding and cardiorespiratory fitness in children and adolescents: a meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. doi:10.1111/sms.13622

Bird, S. P., Tarpinning, K. M., & Marino, F. E. (2005). Designing Resistance Training Programmes to Enhance Muscular Fitness. *Sports Medicine*, 35(10), 841–851. doi:10.2165/00007256-200535100-00002

Brunoni, A. R., Lopes, M., & Fregni, F. (2008). A systematic review and meta-analysis of clinical studies on major depression and BDNF levels: implications for the role of neuroplasticity in depression. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 11(8), 1169–1180. doi:10.1017/s1461145708009309

Cardozo, D. C., & Dias, M. R. (2012). Resposta da pressão arterial em diferentes intensidades de exercício resistido uni e multiarticular. *Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício*, 6(31). Recuperado de <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/149>

Cleary, C. J., & Cook, S. B. (2020). Postactivation Potentiation in Blood Flow–Restricted Complex Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(4), 905–910. doi:10.1519/jsc.0000000000003497

Coburn, Jared W. Malek, Moh H. (Eds.) (2011) NSCA's essentials of personal training /Champaign, IL : Human Kinetics

Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scalf, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., McAuley, E., ... Kramer, A. F. (2006). Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(11), 1166–1170. doi:10.1093/gerona/61.11.1166

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing Maximal Neuromuscular Power. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38. doi:10.2165/11537690-000000000-00000

Cotterman, M. L., Darby, L. A., & Skelly, W. A. (2005). Comparison of muscle force production using the Smith machine and free weights for bench press and squat exercises. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(1), 169-176. doi:10.1519/14433.1

Cunha, F. A., Midgley, A. W., Monteiro, W. D., Campos, F. K., & Farinatti, P. T. V. (2011). The relationship between oxygen uptake reserve and heart rate reserve is affected by intensity and duration during aerobic exercise at constant work rate. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 36(6), 839–847. doi:10.1139/h11-100

De Pessemier, T., & Martens, L. (2018). Heart rate monitoring, activity recognition, and recommendation for e-coaching. *Multimedia Tools and Applications*, 77(18), 23317–23334. doi:10.1007/s11042-018-5640-2

De Souza Santos, C. A., Dantas, E. E. M., & Moreira, M. H. R. (2011). Correlation of physical aptitude; functional capacity, corporal balance and quality of life (QoL) among elderly women submitted to a post-menopausal physical activities program. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(3), 344–349. doi:10.1016/j.archger.2010.12.019

Feigenbaum MS, Pollock ML (1999). Prescription of resistance training for health and disease. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 31(1), 38-45. doi:10.1097/00005768-199901000-00008

Fernandes, J., Arida, R. M., & Gomez-Pinilla, F. (2017). Physical exercise as an epigenetic modulator of brain plasticity and cognition. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, 443–456. doi:10.1016/j.neubiorev.2017.06.012

Fleck, S. J. (2008). Principles of Exercise Training. In *Essentials of Sports Nutrition and Supplements* (pp. 145-157). Humana Press. doi:10.1007/978-1-59745-302-8_7

Genner, K. M., & Weston, M. (2014). A Comparison of Workload Quantification Methods in Relation to Physiological Responses to Resistance Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(9), 2621–2627. doi:10.1519/jsc.0000000000000432

Glass, D. J. (2005). Skeletal muscle hypertrophy and atrophy signaling pathways. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 37(10), 1974–1984. doi:10.1016/j.biocel.2005.04.018

Gleim, G. W., & McHugh, M. P. (1997). Flexibility and Its Effects on Sports Injury and Performance. *Sports Medicine*, 24(5), 289–299. doi:10.2165/00007256-199724050-00001

Halson, S. L. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(S2), 139–147. doi:10.1007/s40279-014-0253-z

Hötting, K., Schickert, N., Kaiser, J., Röder, B., & Schmidt-Kassow, M. (2016). The Effects of Acute Physical Exercise on Memory, Peripheral BDNF, and Cortisol in Young Adults. *Neural Plasticity*, 2016, 1–12. doi:10.1155/2016/6860573

Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1985). Practical Assessment of Body Composition. *The Physician and Sportsmedicine*, 13(5), 76–90. doi:10.1080/00913847.1985.11708790

Kraemer, W.J., Ratamess, N.A., & French, D.N. (2002). Resistance training for health and performance. *Current Sports Medicine Reports*, 1, 165-171. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11932-002-0017-7>

Maestroni, L., Read, P., Bishop, C., & Turner, A. (2019). Strength and power training in rehabilitation: underpinning principles and practical strategies to return athletes to high performance. *Sports Medicine*, 1-14.239–252. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01195-6>

Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G. (2018). Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Frontiers in Psychology*, 9. doi:10.3389/fpsyg.2018.00509

Martorelli, A. S., de Lima, F. D., Vieira, A., Tufano, J. J., Ernesto, C., Boullosa, D., & Bottaro, M. (2020). The interplay between internal and external load parameters

during different strength training sessions in resistance-trained men. *European Journal of Sport Science*, 1–27. doi:10.1080/17461391.2020.1725646

Mohamad, N. I., Cronin, J., & Nosaka, K. (2012). Brief Review: Maximizing Hypertrophic Adaptation—Possible Contributions of Aerobic Exercise in the Interset Rest Period. *Strength and Conditioning Journal*, 34(1), 8–15. doi:10.1519/ssc.ob013e3182308969

Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (1994). Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. *Strength & Conditioning Journal*, 16(5), 20–31. Doi: 10.1519/1073-6840(1994)016<0020:dempif>2.3.co;2

Nuzzo, J.L. The Case for Retiring Flexibility as a Major Component of Physical Fitness. *Sports Medicine* 50, 853–870 (2020). <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01248-w>

Orange, S. T., Metcalfe, J. W., Liefheith, A., Marshall, P., Madden, L. A., Fewster, C. R., & Vince, R. V. (2018). Validity and Reliability of a Wearable Inertial Sensor to Measure Velocity and Power in the Back Squat and Bench Press. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1. doi:10.1519/jsc.0000000000002574

Pescatello, L. S. (2014). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 9th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health.

Polito, M. D., & Farinatti, P. T. (2009). The effects of muscle mass and number of sets during resistance exercise on postexercise hypotension. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(8), 2351–2357. doi: 10.1519 / JSC.ob013e3181bb71aa

Prudêncio, I., Schüller, A. V., Schmitt, K., Schmitt, T., Cardoso, A. S. A., & Dias, R. G. (2008). Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em diferentes tipos de exercícios. *Lecturas: Educación física y deportes*, (122), 9.

Raeder, C., Wiewelhove, T., Westphal-Martinez, M. P., Fernandez-Fernandez, J., de Paula Simola, R. A., Kellmann, M., ... Ferrauti, A. (2016). Neuromuscular Fatigue and Physiological Responses After Five Dynamic Squat Exercise Protocols. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(4), 953–965. doi:10.1519/jsc.0000000000001181

Rafo, R. M., Gil, R. S., Vargas, G. B., da Silva, G., & Almeida, A. L. (2011). Resposta do lactato sanguíneo, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço, durante um teste progressivo no exercício supino. *Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício*, 2(8).

Richardson, E. V., Smith, B., & Papathomas, A. (2016). Disability and the gym: experiences, barriers and facilitators of gym use for individuals with physical disabilities. *Disability and Rehabilitation*, 39(19), 1950–1957. doi:10.1080/09638288.2016.1213893

Romer, L. M., & McConnell, A. K. (2003). Specificity and Reversibility of Inspiratory Muscle Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 237–244. doi: 10.1249/01.mss.0000048642.58419.1e

Ruivo, R., (2018). Manual de avaliação e prescrição de exercício. Lisboa: Self-Desenvolvimento Pessoal.

Ruiz & Mosquera, (2006). La fuerza y el sistema muscular: en la educación física y el deporte. Espanha: wanceulen editorial deportiva, S.L.

Santos, T. M., Viana, B. F., & Sá Filho, A. S. (2012). Reprodutibilidade do VO₂Máx estimado na corrida pela frequência cardíaca e consumo de oxigênio de reserva. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 26(1), 29–36. doi:10.1590/s1807-55092012000100004

Schoenfeld, B. J. (2010a). Squatting Kinematics and Kinetics and Their Application to Exercise Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(12), 3497–3506. doi:10.1519/jsc.ob013e3181bac2d7

Schoenfeld, B. J. (2010b). The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857–2872. doi:10.1519/jsc.ob013e3181e840f3

Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2016). Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1689–1697. doi:10.1007/s40279-016-0543-8

Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The Relationship between Physical Activity and Cognition in Children: A Meta-Analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15(3), 243–256. doi:10.1123/pes.15.3.243

Stone, M., Plisk, S., & Collins, D. (2002). Strength and conditioning. *Sports Biomechanics*, 1(1), 79–103. doi:10.1080/14763140208522788

Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153–156. doi:10.1016/s0735-1097(00)01054-8

Thompson, S. W., Rogerson, D., Ruddock, A., & Barnes, A. (2019). The Effectiveness of Two Methods of Prescribing Load on Maximal Strength Development:

A Systematic Review. *Sports Medicine*, 1-20. Doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01241-3>.

Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association journal*, 174(6), 801-809. doi: 10.1503/cmaj.051351

Wells, J. C. K. (2005). Measuring body composition. *Archives of Disease in Childhood*, 91(7), 612–617. doi:10.1136/adc.2005.085522

West, D. W. D., & Phillips, S. M. (2010). Anabolic Processes in Human Skeletal Muscle: Restoring the Identities of Growth Hormone and Testosterone. *The Physician and Sportsmedicine*, 38(3), 97–104. doi:10.3810/psm.2010.10.1814

ANEXOS

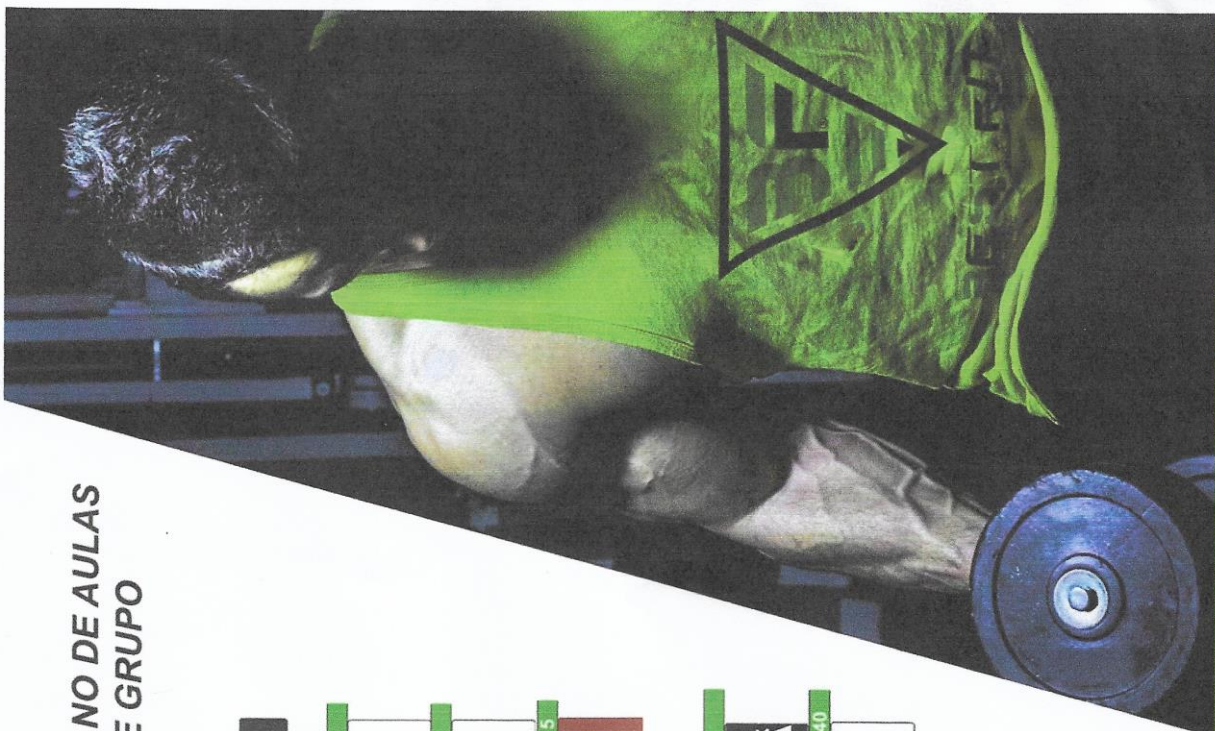


BEST FIT[®]

HEALTH, POWER & FUN

PLANO DE AULAS
DE GRUPO

	2ª FEIRA	3ª FEIRA	4ª FEIRA	5ª FEIRA	6ª FEIRA	SÁBADO
07H20-07H50	CIRCUITO	GAP	TABATA	ABS	07H20-07H50	8H30-9H20
8H-8H30	ABS	8H-8H30	8H-8H30	8H-8H30	8H-8H30	10H-10H45
8H45-9H15	8H45-9H15	8H45-9H15	8H45-9H15	8H45-9H15	8H45-9H15	FITBALL
Cycling	stretching	ZUMBA	ZUMBA	stretching	LOCALIZADA	11H30-12H15
10H30-11H15	10H30-11H15	10H30-11H20	10H30-11H15	10H30-11H15	10H30-11H15	CIRCUITO
ZUMBA	ABS	YOGA	LOCALIZADA	FITBALL	FITBALL	16H30-17H
18H30-19H	18H15-19H	18H15-19H	18H30-19H	18H-18H50	18H-18H50	17H10-17H40
ABS	PIATES	ZUMBA	CIRCUITO	YOGA	GAP	ABS
19H15-19H45	19H10-19H55	19H15-19H45	19H10-19H55	19H10-19H55	20H10-21H05	
FITBALL	LOCALIZADA	ABS	ZUMBA	GAP	Cycling	
20H-20H45	20H-20H30	20H10-21H05	FITBALL	Cycling		
ZUMBA	TABATA					



ENCONTRE-NOS :



@BestFiit



best_fit_oficial



bestfitcontact@gmail.com

Anexo 2- anamnese

Questionário de Avaliação Física

Nome: _____
Idade: _____ Data de nascimento: _____
Profissão: _____ Horas /semana: _____
Objetivo: _____ Freq. e Tempo Semanal: _____
Pressão Arterial: _____ FC repouso: _____ FC máx.: _____
Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____






















Questionário de anamnese

1. Você fuma? Não: _____ Sim: _____ Se sim quantos maços: _____
2. Tem diabetes? Não: _____ Sim: _____ Se sim, tipo _____
Tem algum familiar com diabetes? Não: _____ Sim: _____ Se sim, quem: _____
3. Se tem colesterol alto? Não: _____ Sim: _____ Não sabe: _____
4. Se - tem Pressão Arterial muito alta ou baixa? _____
5. Toma algum tipo de medicação? Não: _____ Sim: _____ Se sim, qual? _____
6. Possui algum tipo de doença? Não: _____ Sim: _____ Se sim, qual? _____

Algo a acrescentar sobre a sua saúde: _____



Anexo 3 – planos de treino fornecidos

CARDIO	GLUTEOS PERNAS	COSTAS ABDOMINAIS TRICEPS	OMBROS & PEITO	MAQUINAS AVANÇADAS	PREFIL & OBJETIVOS
N°1 - Passadeira 	N°6 - Prone Legs Curl 	N°10 - Seated row ou en libre 	N°15 - Shoulder Press 	19 - Smith Machine 	Nome e apelido Idade Tamanho e Peso
N°2 - Remos 	N°7 - Legs Extension 	N°11 - Lat Pull Down 	N°16 - Latéral Raises 	20 - Multi-Station 	E-mail Numero de telefone
N°3 - Escada N°3 # 	N°8 - Hip abductor 	N°12 - Abdominal Crunch 	N°17 - Pecs Fly 	Dia 1_Aquecimento cardio : 10 minutes N°9-6-7-5 4x10 reps N°8 3x20 Reps N°8 3x20 Reps N°1 20 min	Habitos alimentares MB—BEM—MAL Passado desportivo SIM NAO Aulas de grupo SIM NAO
N°4 - bicicleta N°4 	N°8 - Hip adductor 	N°13 - Rotary Torso 	N°18 - Converging Chest Press 	Dia 2_Aquecimento cardio : 10 minutes N°4 15 MIN N°2 10 MIN N°1 15 M/IN N°12 3X15 reps	Lesões Sim não Medicamentos SIM NAO
N°5 Glute Cuissas & Fessiers 	N°9 - Legs Press 	N°14 - Triceps Press 	Nota(s) : Tempo de repouso 45 sec a 1min	Dia 3_Aquecimento cardio : 10 minutes N°16 4x10 reps N°15 4x10 reps Trapézio 4x10 Lombar 4x15	Frequencia de treinos 1X - 2X - 3X - 4X - 5X Objetivos

CARDIO		GLUTEOS PERNAS	COSTAS ABDOMINAIS TRICEPS	OMBROS & PEITO	MAQUINAS AVANÇADA
N°1 - passadeira 	N°6 - Legs Curl 	N°10 - Seated row 	N°15 - Shoulder Press 	19 - Smith Machine 	
N°2 - Remos 	N°7 - Legs Extension 	N°11 - Lat Pull Down 	N°16 - Latéral Raises 	20 - La Multi-Station 	
N°3 - Escadas 	N°8 - Hip abductor 	N°12 - Abdominal Crunch 	N°17 - Pecs Fly 	Dia 1 Aquecimento Tipo cardio : 10 minutos N°9-6-7-5 4x10 rep gêmeos 3x20 Rep N°8 x2 3x20 Rep N°1 20 min	
N°4 - Bicicleta 	N°8 - Hip adductor 	N°13 - ARM CURL 	N°18 - Chest Press 	Dia 2 Aquecimento Tipo Cardio : 10 minutos N°4 15 MIN N°2 10 MIN N°1 15 MIN N° 12+ 3X15 rep <i>alongar</i>	
N°5 Glute Cuissas & Fessiers 	N°9 - Legs Press 	N°14 - Triceps Press 	Nota(s) :	Dia 3 Aquecimento tipo Cardio: 10 minutos N° 18 4x10 rep. N°19 4x10 rep. N°14 4x10 N°20 4x10	
Temps de repos 45 sec à 1min					

Anexo 4 – Programa de 8 semanas

	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	5ª Semana	6ª Semana	7ª Semana	8ª Semana
2ª feira	A – 3x15 60% 1-RM 45 segundos	A – 3x15 60% 1-RM 45 segundos	A – 4x12 65% 1-RM 45segundos	A– 4x12 65% 1-RM 60segundos	A-4x10 75% 1-RM 60segundos	A - 4x10 75% 1-RM 60segundos	A – 4x8 80% 1-RM 90 segundos	A – 4x8 80% 1-RM 90 segundos
3ª feira	Cardiorrespirat ório (55% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos	Cardiorrespirat ório (55% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos	Cardiorrespirat ório (60% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos	Cardiorrespirat ório (65% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos	Cardiorrespirat ório (70% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos	Cardiorrespirat ório (75% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos	Cardiorrespirat ório (80% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos	Cardiorrespirat ório (80% Fc reserva) e cinta abdominal + Alongamentos
4ª feira	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso
5ª feira	C – 3x15 60% 1-RM 45 segundos	C – 3x15 60% 1-RM 45 segundos	C – 4x12 65% 1-RM 45 segundos	C– 4x12 65% 1-RM 60segundos	C-4x10 75% 1-RM 60segundos	C - 4x10 75% 1-RM 60segundos	C – 4x8 80% 1-RM 90 segundos	C – 4x8 80% 1-RM 90 segundos
6ª feira	D – 3x15 60% 1-RM 45 segundos	D – 3x15 60% 1-RM 45 segundos	D – 4x12 65% 1-RM 45 segundos	D– 4x12 65% 1-RM 60segundos	D-4x10 75% 1-RM 60segundos	D - 4x10 75% 1-RM 60segundos	D – 4x8 80% 1-RM 90 segundos	D – 4x8 80% 1-RM 90 segundos
Sábado	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso
Domin go	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso	Descanso

Treino A – Peito e tríceps


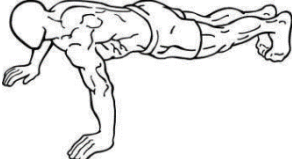



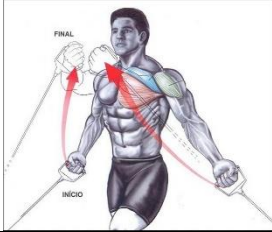
Treino B – Cardiorrespiratório e cinta abdominal + Alongamentos


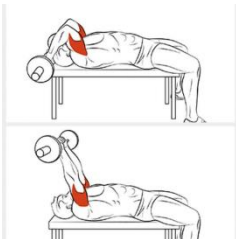


Treino C - Costas e Bíceps

Treino D – Pernas e ombros



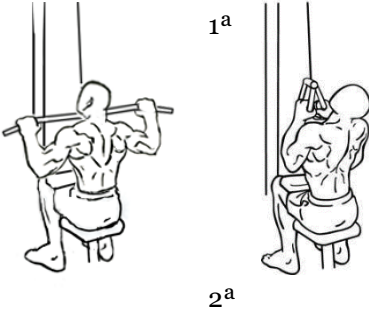

Anexo 5 – Planos de treino

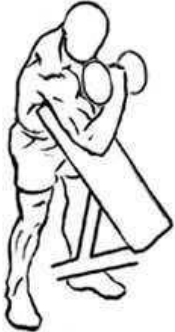


Peito e tríceps

EXERCÍCIO	SÉRIES/REPS/CARGA	DESCANSO
 <p>10 minutos passadeira</p>	Aquecimento geral	
<p>Flexões</p> 	Peso corporal	Consoante a semana
<p>Supino na máquina</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Aberturas Peck Fly</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Peck Deck</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Crossover em polea baixa</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana






<p>Afundo na maquina com apoio</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>
<p>Extensão de tríceps com um braço</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>
<p>Tríceps na polea com corda</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>
<p>Tríceps na Cadeira</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>

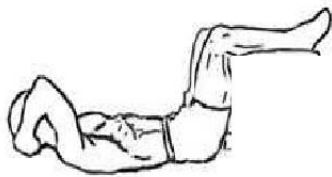

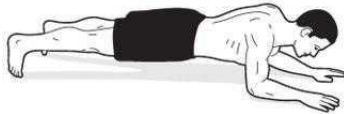
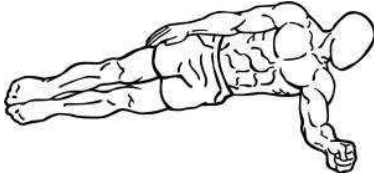
Dorsal e bíceps

EXERCÍCIO	SÉRIES/REPS/CARGA	DESCANSO
 <p>10 minutos passadeira</p>	Aquecimento geral	
<p>Elevações na máquina com apoio</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Puxada a frente em poela alta: 1º Pega larga 2º Pega fechada</p>  <p>1ª 2ª</p>	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Remada na máquina: 1º Pega larga 2º Pega fechada</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana

<p>Bíceps unilateral com apoio do banco</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>
<p>Bíceps com halteres (modo martelo)</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>
<p>Bíceps na máquina</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>

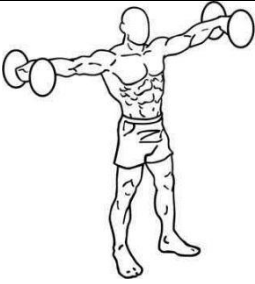
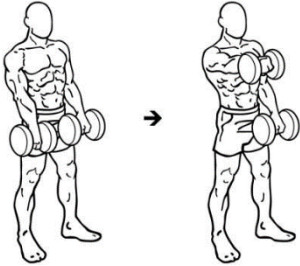
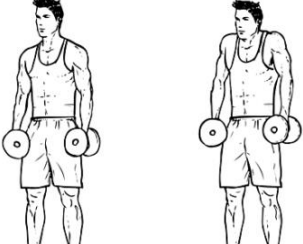
Cárdio e abdominais

EXERCÍCIO	SÉRIES/REPS/CARGA	DESCANSO
 <p>20 minutos passadeira</p>		
<p>10 min escadas</p> 		
<p>20 minutos bicicleta</p> 		
<p>Sit up no banco de abdominal</p> 	3 séries de 15 repetições	1 minuto entre séries
<p>Flexão lateral do tronco com</p> 	3 séries de 20 repetições (10 a cada lado)	1 minuto entre séries

haltere		
Abdominal crunch com pernas a 90 graus 	3 séries de 20 repetições	1 minuto entre séries
Flexão lateral do tronco deitado 	3 séries de 20 repetições (10 a cada lado)	1 minuto entre séries
Pranchas  	[30 segundos prancha frontal+ 30 segundos prancha lateral (D)+ 30 segundos prancha lateral (E)] X3	1'30'' entre séries
Alongamentos de 15 segundos para cada grupo muscular		

Pernas e ombros

EXERCÍCIO	SÉRIES/REPS/CAR	DESCANS
 <p>10 minutos passadeira</p>		
<p>Lunge</p> 	Peso corporal	
<p>Agachamento em barra fixa</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Leg press (deitada)</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Leg extension</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Leg curl na cadeira</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Abdutor e adutor na cadeira</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana
<p>Gêmeos unilateral</p> 	Consoante a semana	Consoante a semana

 <p>Elevação sagital</p>	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>
 <p>elevação frontal</p>	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>
<p>“Encolher” ombros com halteres</p> 	<p>Consoante a semana</p>	<p>Consoante a semana</p>

ANEXO 6 – PLANO AULA DE ABDOMINAL

Aula de abdominal (30 min)

AQUECIMENTO (5 min)	- Rotação lenta e controlada do pescoço;	- Rotação dos tornozelos; - Rotação dos pulsos;	Joelhos ao peito: 15x normal x2 15x cruzado x2	Rotação do tronco com mãos a tocar nos pés 15x a cada pé
BLOCO 1 (45 segundos de repouso entre séries)	Crunch cruzado unilateral – 45 segundos cada lado	Crunch com pernas a 90° - 45 segundos		
BLOCO 2 (45 segundos de repouso entre séries)	Elevação das pernas em posição deitada – 45 segundos	Deitar e sentar – 45 segundos	Flexão do tronco deitado – 45 segundos	
BLOCO 3 (45 segundos de repouso entre séries)	Abdominal isométrico sentado com pés no chão – 45 segundos	Abdominal isométrico sentado com pés no ar – 45 segundos	Abdominal sentado com pés no ar e rotação do tronco – 45 segundos	
BLOCO 4 (45 segundos de repouso entre séries)	Prancha frontal – 45 segundos	Prancha lateral x2 – 45 segundos		
ALONGAMENTOS (5 min)	“Foca”	Extensão lateral do abdómen	Alongamento do pescoço	