



LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA

Universidade de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



**Relatório Final de Estágio Profissionalizante realizado no
Grupo de Elite e na equipa de sub-19 de Futebol Feminino do
Sport Lisboa e Benfica na Época Desportiva de 2020/2021**

Relatório de Estágio elaborado com vista à obtenção
do Grau de Mestre em Exercício e Saúde

Orientadora: Professora Doutora Maria João Valamatos

Presidente

Doutora Joana Filipa de Jesus Reis, professora auxiliar na Faculdade de
Motricidade Humana da Universidade de Lisboa

Vogais

Doutora Maria João de Oliveira Valamatos, professora auxiliar na
Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa

Doutora Liliana Sofia de Aguiar Pereira da Silva, professora auxiliar da
Faculdade de Ciências da Saúde e do Desporto da Universidade
Europeia

Sara Guerra Barroco

2022

Agradecimentos

A elaboração do presente Relatório de Estágio não seria possível sem a ajuda e o apoio de várias pessoas, a impossibilidade de agradecer a todos individualmente refiro aqui as pessoas que mais contribuíram para a conclusão de mais uma importante etapa da minha formação, o Mestrado em Exercício e Saúde.

Em primeiro agradecer aos meus pais por todo o esforço e apoio incansável, pois sem eles nada disto seria possível.

Agradecer a todos os meus familiares, amigos e colegas de faculdade que sempre me ajudaram e que me acompanharam neste trajeto.

Um agradecimento à minha orientadora Professora Doutora Maria João Valamatos e a todos os elementos do Benfica Lab pela forma como me acolheram, pela partilha de conhecimento e pelas experiências que fizeram de mim uma melhor profissional e pessoa. Agradeço em especial ao Ricardo Tavares pela orientação e acompanhamento diário.

Deixo também um agradecimento a todos os meus atletas, com quem tive o gosto de poder trabalhar e de ajudar nas suas evoluções.

Resumo

O presente Relatório de Estágio foi desenvolvido no âmbito do estágio curricular, integrado no Mestrado em Exercício e Saúde, da Faculdade de Motricidade Humana e realizado no Sport Lisboa e Benfica - Grupo de Elite e equipa de Futebol Feminino Sub-19, durante a época de 2020/2021.

O relatório de estágio inicia-se com um enquadramento do estágio, no qual é caracterizado o local de estágio, referidos os objetivos bem como os pontos fortes e fracos. Na revisão da literatura são identificados diversos aspetos do planeamento e periodização do treino, como o treino de força, os seus métodos e a força reativa servindo de resumo sobre o conhecimento científico para as tarefas futuras. Após a revisão da literatura segue-se a gestão e organização do processo de treino, onde são descritas as tarefas diárias realizadas e todo o planeamento e controlo do processo de treino com os grupos de trabalho ao longo do estágio, fazendo parte destas a realização das avaliações das capacidades físicas dos atletas, a realização dos diversos planeamentos de treinos das várias modalidades e a condução e supervisão dos respetivos treinos.

No âmbito da relação e intervenção na comunidade realizaram-se posters ilustrativos e explicativos da realização de diversos exercícios com o objetivo de ajudar os atletas da respetiva instituição. Por fim, a conclusão e reflexão crítica serviu como forma de balanço apresentando os aspetos positivos e negativos do estágio.

Palavras-chave: treino de força; planeamento do treino; grupo de elite; futebol; Sport Lisboa e Benfica; Benfica LAB.

Abstract

The present report was developed within the scope of the curricular internship, integrated in the Exercise and Health Master's Degree, of the Faculty of Human Kinetics and carried out at Sport Lisboa e Benfica – Elite group and the Under-19 Women's Football team, during the 2020/2021 season.

First, I describe the characteristics of the internship, the purpose, finishing with a simple description of the strengths and weaknesses that I felt during the season. The review of the literature expose several aspects of periodization and training planning, as the best methods to train strength capacities with specially relevance to the reactive strength. This part of the report summarizes the scientific knowledge for future tasks. The management and organization of the training processes describe the daily tasks and all the planification and control that we had done with both Elite and Under-19 Women´s Football groups, these tasks include assessing the physical capacities of the athletes, planning the different training plans for the various sports, and conducting and supervising the respective training sessions. In the context of the relationship and intervention in the community, we made illustrative and explanatory posters in respective to athlete´s workouts, where we exposed several exercises with the main objective to help them through a visual guide. Finally, the conclusion and critical reflection served as a form of balance, presenting the positive and negative aspects of the internship.

Keywords: strength training; training planning; elite group; football; Sport Lisboa e Benfica; Benfica LAB.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice de Tabelas	ix
Índice de Figuras	xi
Lista de Abreviaturas	xiii
Capítulo 1: Introdução	1
1.1. Breve Contextualização do Estágio	1
1.2. Identificação das mais-valias (pontos fortes), e dos problemas ou dificuldades	2
1.2.1. Pontes Fortes	2
1.2.2. Problemas e Dificuldades	2
1.3. Objetivos	2
1.4. Clarificação das atividades/tarefas de formação – obrigatórias e complementares	4
1.5. Duração, Locais e Horários de Realização do Estágio	5
1.6. Estrutura do Relatório	5
Capítulo 2: Revisão da Literatura	7
2.1. Treino de Força	7
2.1.1. A importância do treino de força no desempenho desportivo	7
2.1.2 Formas de manifestação de força.....	9
2.2. Métodos de treino de força	13
2.2.1. Métodos de Hipertróficos ou para treino de Força Máxima.....	14
2.2.2. Métodos para treino de Força Rápida.....	16
2.2.3. Métodos da força de resistência	21
2.3. A Força Reativa	22
2.3.1. Introdução.....	22
2.3.2. Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (CMAE)	22
2.3.3. Métodos de treino de força reativa	23
2.3.4. Avaliação da Força Reativa.....	25
Capítulo 3: Organização e Gestão do Processo de Treino	31
3.1. Introdução	31
3.2. Grupo de Elite	31
3.2.1. Caracterização do Grupo.....	31
3.2.2. Planeamento do Treino.....	32
3.2.3. Teste Físicos	34

3.2.4. Treino de Força.....	44
3.3. Futebol Feminino	47
3.3.1. Caracterização do Grupo	47
3.3.2. Planeamento do Treino.....	48
3.3.3. Teste Físicos	51
3.3.4. Treino de Força.....	54
Capítulo 4: Relação com a Comunidade	57
4.1. Contextualização.....	57
4.2. Posters.....	58
4.2.1. Supino	58
4.2.2. Deadlift	59
4.2.3. Hip Thrust.....	60
4.2.4. Agachamento	61
4.2.5. Elevações	62
4.2.6. Lunge.....	63
4.3. Balanço Final e Reflexão Crítica.....	64
.....	64
Capítulo 5: Conclusão e Perspetivas Futuras	67
Referências Bibliográficas.....	69

Índice de Tabelas

Tabela 1- Constituição e caracterização do Grupo de Elite na época de 2020/2021. ...	32
Tabela 2-Coeficiente de repetição- relação % 1RM e repetições.....	39
Tabela 3- Constituição e caracterização do plantel da equipa de Futebol Feminino Sub-19 na época 2020/2021.....	47

Índice de Figuras

Figura 1-Representação esquemática da relação entre as características do estímulo de treino da força, os principais mecanismos reguladores e as respectivas adaptações (Adaptado de Mil-Homens et al. 2015).....	14
Figura 2- Métodos da Força Máxima: características da dinâmica da carga e principais adaptações induzidas.....	Erro! Marcador não definido.
Figura 3- Métodos da Taxa de Produção de Força/ Força Explosiva: características da dinâmica da carga de treino e principais adaptações induzidas.	Erro! Marcador não definido.
Figura 4-Curva força-velocidade, força-potência e potência de velocidade. Adaptado de Newton e Kraemer.....	Erro! Marcador não definido.
Figura 5- Métodos de Treino da Potência Muscular: características da dinâmica da carga de treino e principais adaptações induzidas.....	Erro! Marcador não definido.
Figura 6-Métodos da Força de Resistência: características da dinâmica da carga de treino e principais adaptações induzidas.....	Erro! Marcador não definido.
Figura 7-Execução com uma correta técnica de Squat Jump e os erros mais comuns.	Erro! Marcador não definido.
Figura 8- Execução com uma correta técnica do Countermovement Jump e os erros mais comuns.	Erro! Marcador não definido.
Figura 9- Execução com uma correta técnica do Drop Jump e os erros mais comuns.	27
Figura 10- Macro ciclo dos treinos de força e testes físicos.....	33
Figura 11- Organização do planeamento semanal.	34
Figura 12-Valores obtidos no CMJ, expressos em cm.....	36
Figura 13-Valores obtidos no Squat Jump, expressos em cm.....	37
Figura 14- Valores obtidos no Single Leg Hop, expressos em cm.....	38
Figura 15-Valores de RM no supino, expresso em kg.	39
Figura 16- Valores de RM no agachamento, expressos em kg.	40
Figura 17- Valores do nº máximo de elevações.....	41

Figura 18-Gráficos evolutivos individuais das diversas avaliações físicas ao longo do ano.....	42
Figura 19- Comparação e análise dos valores das avaliações de força reativa.	43
Figura 20- Árvore de decisão.	44
Figura 21- Exemplo de um plano de treino de hipertrofia da modalidade de basquetebol.	46
Figura 22- Macroциclo dos treinos de força e testes físicos da equipa de Futebol Feminino Sub-19.	48
Figura 23-Horário semanal das atletas da equipa de Futebol Feminino Sub-19 antes do confinamento	49
Figura 24-Sugestão de planeamento do microциclo durante o confinamento.	50
Figura 25- Horário semanal das atletas da equipa de Futebol Feminino Sub-19 depois do confinamento.	50
Figura 26- Valores obtidos no CMJ, expressos em cm.....	51
Figura 27- Valores obtidos no Squat Jump, expressos em cm.....	52
Figura 28- Valores obtidos na 1ª avaliação no Single Leg Hop, expressos em m.....	53
Figura 29- Valores obtidos na 2ª avaliação no Single Leg Hop, expressos em m.....	53
Figura 30-Exemplo de um plano de treino de ativação no campo.	55
Figura 31- Exemplo de um treino de força resistente.....	56
Figura 32- Poster da execução técnica do exercício de supino.....	58
Figura 33- Poster da execução técnica do deadlift.	59
Figura 34- Poster da execução técnica do hip thrust.	60
Figura 35- Poster da execução técnica do agachamento.	61
Figura 36- Poster da execução técnica do exercício de elevações.	62
Figura 37- Poster da execução técnica do lunge.	63
Figura 38- Disposição dos posters no ginásio 2 da instituição.....	64

Lista de Abreviaturas

CMAE- Ciclo Muscular Alongamento-Encurtamento

CMJ- Countermovement Jump

DJ- Drop Jump

Fmáx- Força Máxima

IFD- Índice de Força Dinâmica

IFR- Índice de Força Reativa

RM- Repetição Máxima

RUE- Rácio de Utilização Excêntrica

SJ- Squat Jump

TPF- Taxa de Produção de Força

UM- Unidade Motora

Capítulo 1: Introdução

1.1. Breve Contextualização do Estágio

Este relatório surgiu no âmbito da unidade curricular de estágio, no seguimento do Mestrado em Exercício e Saúde da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa. Segundo o protocolo que foi realizado entre as duas instituições foram colocados dois estagiários no Departamento do Benfica LAB, tendo como local de estágio os pavilhões junto ao Estádio da Luz. Este complexo desportivo era constituído por dois pavilhões, dois ginásios, um complexo de piscinas, balneários, arrecadações e escritórios reservados à administração e ao Benfica LAB.

O Benfica LAB foi criado na época de 2006/2007 no futebol profissional e de formação no Benfica Campus, localizado no Seixal, com o objetivo de otimizar o rendimento dos seus jogadores jovens e profissionais fornecendo apoio em 3 áreas, fisiologia, nutrição e observação do treino. Posteriormente, o Benfica LAB foi introduzido nas modalidades de Basquetebol, Andebol e Futsal, e só mais tarde no Voleibol e Hóquei em Patins, integrando atualmente as áreas de fisiologia, fisioterapia, nutrição e psicologia.

A principal função dos estagiários foi prestar apoio aos fisiologistas do Benfica LAB, realizando tarefas de observação, planeamento e organização dos treinos assim como avaliações físicas.

No estágio foi realizado o acompanhamento na equipa de futebol feminino sub-19 e no grupo de elite desempenhando a função de fisiologista. A equipa de futebol sub-19 era constituída por 32 atletas e o supervisionamento foi realizado pelo fisiologista João Almeida. O grupo de elite era integrado por atletas das várias modalidades de pavilhão, que eram considerados jogadores com potencial para chegarem às equipas seniores de cada modalidade. O grupo de treino era composto inicialmente por 31 atletas, dos quais 6 atletas do futsal, 6 atletas do hóquei em patins, 6 atletas do basquetebol, 6 atletas do andebol e 7 atletas do voleibol. Neste grupo de treino a supervisão foi feita por parte dos fisiologistas Ricardo Tavares e Pedro Santos.

O estágio decorreu na época de 2020/2021, entre 6 de outubro de 2020 e 30 de junho de 2021, com a orientação do fisiologista Emanuel Duarte. No final do estágio foi realizado um relatório de estágio curricular, que descreveu toda a experiência durante o ciclo de estágio com objetivo de obtenção do grau de Mestre em Exercício e Saúde.

1.2. Identificação das mais-valias (pontos fortes), e dos problemas ou dificuldades

1.2.1. Pontes Fortes

O estágio realizou-se na instituição Sport Lisboa e Benfica, promovendo uma ótima formação devido ao imenso reconhecimento, recursos e competências da referida instituição.

O facto de o grupo de treino ter incluído atletas em formação de várias modalidades (futebol, andebol, basquetebol, voleibol, futsal e hóquei em patins) creio que foi uma mais valia na minha aprendizagem, possibilitando a aquisição de diversas competências mais aprofundadas a cada modalidade, tanto a nível de planeamento e periodização do treino, como a nível técnico de cada modalidade.

1.2.2. Problemas e Dificuldades

Considerando que o meu mestrado foi em Exercício e Saúde e que o estágio estaria mais direccionado para Treino Desportivo de Alto Rendimento, receava que, numa etapa inicial, encontrasse algumas dificuldades relativamente à metodologia de treino, como o planeamento e a periodização do mesmo.

A questão motivacional foi outra dificuldade, devido à crise pandémica que enfrentamos, sujeitando-nos a possíveis paragens nas competições, tendo sido, portanto, um ponto importante a combater e a desenvolver.

1.3. Objetivos

Em termos gerais, foram definidos os seguintes objetivos a atingir durante ou no final do processo de estágio:

- Ser conhecedora e cumpridora de regras de conduta do Clube.
- Saber como interagir com toda a população envolvente (Fisioterapeutas, Médicos, Equipas Técnicas, Atletas, etc.)

- Ser conhecedora dos procedimentos logísticos para a realização de todas as suas tarefas.
- Conseguir ajudar na aplicação de protocolos de testes físicos realizados nas equipas Seniores e de Formação e dominar as variáveis inerentes aos mesmos.
- Adquirir competências no domínio dos procedimentos de aplicação de protocolos de avaliação física de atletas, cumprindo os protocolos definidos, mas com capacidade crítica para melhorar e inovar.
- Entender o significado das capacidades físicas avaliadas e saber interpretar a sua variação ao longo da época.
- Saber planear e aplicar um plano individual/geral de treino de otimização e/ou prevenção de acordo com a avaliação realizada.
- Saber planear e aplicar um plano individual de recuperação física, tendo em conta as debilidades musculares e/ou de condição física provocadas não só pelo tipo de lesão com que o atleta lidou, mas também pelo respetivo tempo de inatividade.
- Desenvolver competências de avaliação e adaptação do processo de planeamento, consoante as necessidades contextuais.
- Desenvolver competências de investigação e inovação, subjacentes a assuntos específicos das diferentes modalidades, suportadas pela literatura científica.
- Desenvolver capacidades de adaptação à realidade profissional envolvente, isto é, ajustar as expectativas à realidade contextual.
- Desenvolver capacidade de síntese na Elaboração dos Balanços Semanais, Mensais e Relatório Final.
- Evoluir na capacidade de liderança e desenvolvimento de equipas.
- Contribuir para o desenvolvimento do Benfica LAB, através da conclusão de projetos/propostas supervisionados pelos tutores de estágio.
- Conseguir compilar todo o trabalho realizado na instituição de acolhimento, de forma organizada, de modo a produzir o presente Relatório Final.

Em termos específicos, foram estabelecidos os seguintes objetivos:

- Analisar as variáveis quantitativas e qualitativas de índole física, durante o processo de treino dos atletas no Benfica LAB.

- Avaliar as capacidades físicas dos atletas.
- Realizar, sob supervisão, avaliações isocinéticas.
- Participar no processo de controlo do treino (Controlo de Treino Subjetivo).
- Entender e aplicar os princípios básicos do treino de Flexibilidade.
- Planear e executar programas individuais de prevenção de lesões.
- Planear e executar planos de recuperação física, em todas as suas fases.
- Executar o plano traçado para cada atleta na área de otimização do rendimento desportivo.
- Monitorizar o historial de lesões dos atletas através de um documento formal para o efeito.
- Monitorizar e registar a assiduidade dos atletas nos treinos, através de um documento formal.
- Elaborar relatórios semanais e mensais adequados, relativos ao trabalho efetuado ao nível do Treino e Recuperação.
- Fundamentar, com base na literatura, as opções tomadas no sentido de otimizar o processo de recuperação dos atletas, após lesão.
- Sugerir metodologias de desenvolvimento psicofísico do atleta.
- Contribuir para o desenvolvimento teórico-prático dos plurianuais dos diversos escalões de formação.
- Participar ativamente no planeamento e condução do treino das diferentes realidades em que me inseri.

1.4. Clarificação das atividades/tarefas de formação – obrigatórias e complementares

As principais tarefas realizadas foram a observação, planeamento e organização dos treinos, e a realização de avaliações físicas. A realização de um projeto de investigação com base numa problemática valiosa para o estágio foi outra tarefa proposta. E por último, o desenvolvimento de atividades de interesse comunitário.

1.5. Duração, Locais e Horários de Realização do Estágio

O estágio decorreu na época de 2020/2021 e teve a duração de 40 semanas, com início a 6 de outubro. Os locais onde decorreram os treinos foram o ginásio 1 e 2, situados nas instalações do complexo desportivo do Estádio da Luz. Os horários mudaram de semana a semana devido à disponibilidade dos atletas.

1.6. Estrutura do Relatório

O presente relatório de estágio será apresentado em cinco partes. A presente introdução fez um enquadramento do estágio, com o objetivo de caracterizar o local de estágio, referindo os objetivos bem como os pontos fortes e fracos. Seguir-se-á uma segunda parte, onde se apresentará uma revisão da literatura identificando diversos aspetos do planeamento e periodização do treino, que sustentaram o conhecimento científico e fundamentaram o desempenho nas tarefas desenvolvidas em estágio. A terceira parte refere-se às tarefas desenvolvidas na área de Gestão do Processo de Treino, onde serão descritas as tarefas diárias realizadas com o grupo de treino ao longo do estágio. A quarta parte refere-se ao trabalho desenvolvido na Comunidade envolvente, centrado em contributos pontuais que deixámos na instituição. Por fim, o relatório será finalizado com uma reflexão crítica e uma conclusão geral.

Capítulo 2: Revisão da Literatura

Seguindo esta lógica, neste capítulo de revisão da literatura tenciona-se criar uma referência teórica que sirva de orientação para este trajeto enquanto fisiologista estagiária no Benfica LAB. Com base nas funções destacadas apresentamos a estruturação e organização para as quais houve a necessidade de aprofundar diversos temas e rever determinados princípios teóricos.

2.1. Treino de Força

2.1.1. A importância do treino de força no desempenho desportivo

O treino de força pode ser descrito como um método de condicionamento físico que abrange uma diversidade de exercícios que podem ser realizados em equipamentos de força, com pesos livres ou o peso corporal, os quais são utilizados para o aumento ou manutenção da aptidão muscular (Ruas et al., 2014; Ughini et al., 2011).

O desporto de alta competição, quer seja ele coletivo ou individual, implica diversas exigências, ou seja, durante a competição os atletas precisam de exercer grandes forças contra a gravidade de modo a manipular a sua própria massa corporal. Existem também casos em que para conseguirem executar estas ações individuais os atletas têm de para além da sua massa corporal manipular também a massa corporal do adversário. Nestes casos, uma fragilidade na componente de força muscular do atleta pode ser apontada como uma limitação para o desempenho desportivo.

A força é uma qualidade física que influencia tanto a velocidade como com a coordenação motora, qualidades estas de grande importância no desenvolvimento físico geral, especialmente nas fases de formação. Portanto, o treino de força é essencial tanto para o desenvolvimento da velocidade como para a melhoria das capacidades coordenativas, que conseqüentemente estão correlacionadas com o aprimoramento dos aspetos técnicos.

A habilidade de produzir forças relativamente altas contra grandes resistências (força) e de produzir uma alta taxa de trabalho (potência) é fundamental em diversos desportos. Assim sendo, o treino de força é uma componente essencial da preparação física para o desenvolvimento do desempenho desportivo. A eficiência do treino, ou seja,

a capacidade de maximizar a transferência do treino para a competição é uma questão importante para atletas e treinadores (W. B. Young, 2006).

O desenho, a especificidade e a periodização do programa de treino são componentes críticas que contribuem para o impacto geral do processo de treino de força no desempenho do atleta. Atletas bem treinados requerem uma quantidade maior de especificidade, individualização e variação nos seus programas de treino de força (McGuigan et al., 2012).

O treino de força é considerado benéfico para os atletas devido ao seu potencial para desenvolver as capacidades de produção de força dos músculos, aumentar a massa magra, reduzir o risco de lesões desportivas e melhorar a estabilidade do *core* (Malina, 2006). Estes benefícios devem ser reconhecidos pelos treinadores de modo a serem alcançados em segurança e segundo as diretrizes de treino apropriadas à idade dos atletas (Faigenbaum et al., 2009).

(Bompa, 2000) aborda o treino de força, alertando para a existência de vários equívocos nesta temática como a teoria de que só se aplica aos culturistas ou levantadores de peso. Segundo Bompa (2000) atletas que utilizam o treino de força têm melhor desempenho do que apenas os que se focam no treino das habilidades da sua modalidade desportiva. O autor defende que o treino da força é fundamental e parte integrante da formação de muitos atletas. O autor refere também que o treino de força tem benefícios sociais e psicológicos no atleta.

De modo a distinguir as adaptações resultantes do treino daquelas resultantes do normal crescimento e desenvolvimento, é necessário um estímulo de treino adequado e um período prolongado de treino no tempo. Existem evidências científicas que indicam que crianças e adolescentes podem aumentar significativamente a sua força, desde que os programas de treino de força sejam realizados com intensidade, volume e duração suficiente (Faigenbaum et al., 2009).

Um programa de treino de força adequadamente planeado e programado para jovens e devidamente supervisionado pode resultar em diversos benefícios como melhorar o perfil de risco cardiovascular, facilitar o controlo da massa corporal, fortalecer o tecido ósseo, elevar o bem-estar psicossocial, melhorar *skills* de desempenho motor e a biomecânica dos gestos desportivos e aumentar a resistência a lesões desportivas (Faigenbaum et al., 2009).

Portanto, se as orientações do treino de força para cada idade forem cumpridas, e se as recomendações nutricionais forem também seguidas, uma participação regular

num plano de treino de força pode maximizar a densidade óssea e propiciar os benefícios acima mencionados. Ainda há a acrescentar, que não existe nenhum efeito danoso do treino de força no crescimento linear em crianças e adolescentes desde que bem planeado e supervisionado, evitando assim eventuais lesões devido por exemplo à utilização de cargas muito elevadas ou à realização de exercícios com uma má técnica (Faigenbaum et al., 2009).

2.1.2 Formas de manifestação de força

A temática de treino de força refere-se ao método especializado de preparação física, que envolve a utilização progressiva de um grande espectro de cargas e uma igual variedade de métodos de treino prescritos para a melhoria da saúde, da condição física e do desempenho desportivo (Faigenbaum et al., 2016).

As diversas formas de treino de força podem resultar em melhorias ao nível da força muscular, produção de potência, velocidade de corrida, velocidade da bola num remate, velocidade em mudanças de direção, resistência aeróbia, equilíbrio dinâmico e flexibilidade, permitindo assim aos atletas estarem melhor preparados para executarem movimentos complexos e para as exigências do treino e da competição a longo prazo.

2.1.2.1. Força Máxima

A força máxima ($F_{m\acute{a}x}$) é definida como o valor máximo de força que o individuo é capaz de gerar numa contração voluntária máxima, dependente da contração muscular, seja ela isométrica, concêntrica ou excêntrica e independentemente do tempo de contração. É considerada a componente base da força muscular, o que significa que, qualquer alteração nesta componente, influenciará todas as restantes formas de manifestação de força (Mil-Homens et al., 2015).

Caso aceitemos esta definição de $F_{m\acute{a}x}$, estaremos a dizer que a mesma se deve avaliar em termos isométricos, mesmo que se possa exprimir também em termos concêntricos ou excêntricos. No entanto, em termos funcionais, avaliar a $F_{m\acute{a}x}$ em ação isométrica, concêntrica ou excêntrica comporta significados funcionais diferentes.

Assim, sempre que um sujeito produza força de forma explosiva contra uma determinada resistência, apenas a magnitude da resistência exterior determinará o valor

máximo de força que o sujeito poderá produzir. Podemos afirmar que a ação isométrica é um caso da ação muscular concêntrica em que a velocidade de deslocamento é zero.

O facto de ser a componente mais influenciada pela massa muscular faz com que a maioria dos autores a considere estruturante e a componente a desenvolver nas fases iniciais do treino.

A força máxima poderá ser desenvolvida através de diversos fatores. Esses fatores podem ser de caráter neural e estrutural e referentes às propriedades dos tecidos não-contráteis, como o tendão (Folland & Williams, 2007). Desse modo, é possível aumentar a força máxima e influenciar outras formas de manifestação da força através de diferentes métodos. Estes serão de caráter mais estrutural e/ou hipertrófico quando o objetivo é o aumento do volume muscular, que parece ser uma das grandes determinantes do nível de força máxima, ou de caráter neural, quando o objetivo é a melhoria das determinantes como a coordenação intra e intermuscular (Schoenfeld et al., 2016; Jenkins et al., 2017).

2.1.2.2. Força Rápida

A maioria dos gestos desportivos apresenta produção de força em tempo limitado e a força que o atleta é capaz de produzir nesse tempo contribui para o aumento da performance. Ou seja, quando o propósito é a performance desportiva, não só interessa o aumento do valor máximo de força que é capaz de produzir, mas também é fundamental aumentar os valores de força que pode aplicar em intervalos de tempo reduzidos (Turner et al., 2021).

Deste modo, a força rápida é definida como a capacidade do sistema neuromuscular para gerar impulsos num determinado intervalo de tempo. Este intervalo de tempo é normalmente reduzido, pelo que o desenvolvimento da força rápida exige a otimização de vários fatores, nomeadamente de natureza mecânica e nervosa. Neste sentido, na força rápida encontramos duas importantes expressões a taxa de produção de força ou força explosiva e a potência muscular.

A taxa de produção de força (TPF) ou força explosiva é uma forma de manifestação de força rápida que é dividida numa fase inicial (<100ms) e tardia (>100ms), consoante a disponibilidade do tempo para aplicação da força. A existência de uma forte correlação entre a taxa de produção de força tardia e a força máxima e

devido aos fatores estruturais musculotendinosos e neurais que contribuem em ambos, explica a ligação dos dois temas (Samozino et al., 2008; Tillin et al., 2012).

A TPF inicial parece ter uma maior relação com a velocidade de condução nervosa e com as capacidades contráteis intrínsecas do músculo. Estas características aparentam ser melhor treinadas através de contrações explosivas. Com isto, parece implicar uma diminuição da capacidade de produção de força graças à relação força-velocidade do músculo acabando por ser a principal diferença entre os dois métodos (Massey et al., 2018; Samozino et al., 2008).

Tal como a TPF, a potência é uma componente da força rápida. Enquanto o treino de uma componente procura aumentar o impulso de força produzido, o da outra visa a otimizar a relação força-velocidade do movimento. Ambas as componentes estão dependentes do tempo para produção de força, por isso elevados níveis de taxa de produção de força significam melhores condições para o desenvolvimento da potência muscular (Taber et al., 2016).

A potência é designada pela produção de trabalho mecânico, por unidade de tempo. Deste modo, a sua expressão máxima ocorre na melhor relação entre a capacidade de força produzida e a velocidade do movimento, que parece ocorrer sensivelmente a meio da curva-velocidade do músculo (Mil-Homens et al., 2015).

Os exercícios balísticos são recomendados, pois estes são caracterizados pela ausência de desaceleração do movimento, ou seja, quanto maior a aceleração do movimento, maior a velocidade atingida e por consequência, maiores serão os valores de potência (Cormie et al., 2011).

A potência parece ser específica do valor de carga imposta ao movimento. Treinar com cargas superiores, resulta numa redução da velocidade, porém treinar com cargas mais baixas, aumenta a velocidade do movimento, mas reduz a capacidade de produção de força. Dessa forma procura-se estimular o atleta através de diferentes zonas de curva-velocidade, no sentido de otimizar a sua produção de potência em diferentes ações, com resistência ao movimento variável (Sarabia et al., 2017).

Em síntese, a TPF / força explosiva e a potência muscular são duas importantes componentes da força rápida. Qualquer uma delas é muito influenciada pelo reduzido tempo para produzir força.

2.1.2.3. Força Reativa

A força reativa pode ser considerada uma componente da força rápida, mas constitui uma forma de manifestação de força relativamente independente das restantes.

A grande maioria dos gestos desportivos não envolve formas puras e isoladas de ação muscular. Na locomoção humana, como por exemplo na marcha, na corrida e nos saltos, existe uma notável carga de impacto que ocorre no momento do contacto com o solo. Este fenómeno requer que os músculos sejam pré-ativados, para os preparar para o impacto e para a carga de alongamento a que o complexo músculo-tendinoso (CMT) vai ser sujeito durante o contacto. A esta fase de alongamento (excêntrica) segue-se uma fase de encurtamento (concêntrica). Komi (2000) denominou esta forma natural de funcionamento do aparelho locomotor de Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (CMAE), este pode ser dividido em dois grandes tipos, em função do tempo de contacto com o solo, CMAE de curta duração (<250ms) e CMAE de longa duração (>250ms) (Schmidtbleicher, 1992).

O CMAE de curta duração é o que mais se relaciona com o gesto desportivo, através dos saltos, *hops*, *bounds*, e *skips* que requerem a produção de força no menor tempo possível.

O CMAE de longa duração está mais relacionado com os deslocamentos dos desportos coletivos ou com, por exemplo, os saltos dos basquetebol e voleibol.

Embora o volume de treino seja relativamente fácil de aferir, a intensidade do treino é muito mais complexa devido à variabilidade de cada indivíduo (Walker et al., 2016).

2.1.2.4. Força de Resistência

A força de resistência manifesta a capacidade do sistema neuromuscular para retardar o aparecimento da fadiga em exercícios de força. Traduz-se na possibilidade de desempenhar esforços de força em atividades de média e longa duração, sustentando o rendimento muscular em níveis elevados, resistindo à fadiga (Mil-Homens et al., 2015). Esta forma de manifestação de força muscular pode manifestar-se em termos isométricos, concêntricos e em CMAE.

Em síntese, e de acordo com o modelo explicativo da instalação da fadiga em CMAE desenvolvido por Horita (1996), podemos dizer que a repetição sucessiva de CMAE decorrente do impacto com o solo conduz a um certo grau de dano muscular com paralela redução da sensibilidade do reflexo miotático. Como consequência desta redução há uma maior dificuldade em manter níveis ótimos ou desejáveis de *stiffness* muscular e articular, traduzindo-se numa diminuição da eficiência mecânica do CMAE.

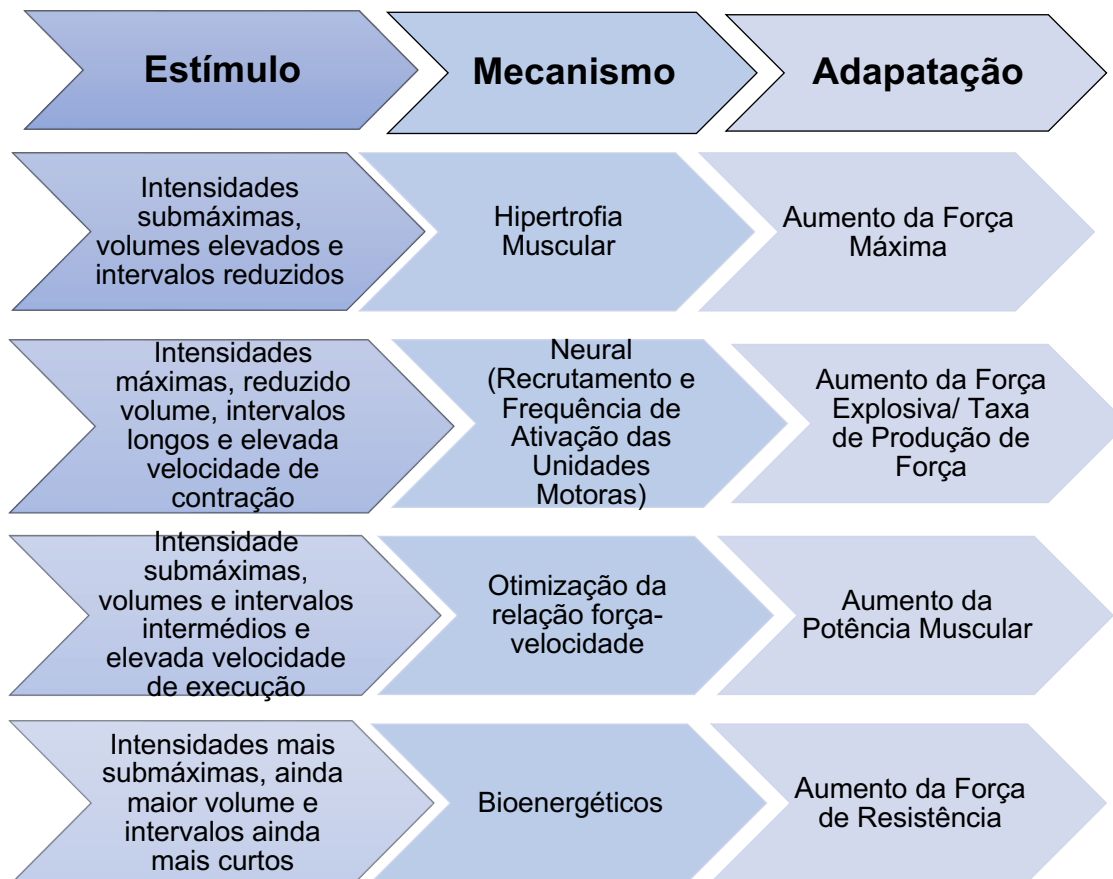
2.2. Métodos de treino de força

As classificações dos métodos de treino mais usuais baseiam-se na carga utilizada e outras utilizam a denominação da modalidade desportiva que mais as usa.

A figura 1 apresenta uma interpretação de como classificar os métodos de treino e caracteriza o tipo de estímulo de treino, ou seja, o modo de organização das principais variáveis de manipulação de carga de treino. Na figura, estão também identificados os principais mecanismos reguladores que explicam a relação entre estímulo e adaptação. E por fim, menciona as principais adaptações que são obtidas e avaliadas em resultado dos fatores anteriores (Mil-Homens et al., 2015).

Subjacente a estes estímulos e mecanismos de adaptação obtemos os métodos hipertróficos ou para treino de força máxima, os métodos para treino da força rápida e os métodos de treino da força de resistência (Brito & Oliveira, 2020).

Figura 1-Representação esquemática da relação entre as características do estímulo de treino da força, os principais mecanismos reguladores e as respectivas adaptações (Adaptado de Mil-Homens et al. 2015).



O planeamento de um treino é um passo importante e como tal deve realizar-se uma análise individual por atleta, e só depois, de acordo com as características e objetivos de cada um, avançar para a escolha do tipo de treino, os métodos utilizados, os exercícios constituintes, bem como para a definição da dinâmica da carga, ou seja, a intensidade, o volume, os pausas de repouso ou recuperação, a duração, entre outros aspetos (Carvalho, 2014).

2.2.1. Métodos de Hipertróficos ou para treino de Força Máxima

Segundo Schmidtbleicher (1992), os Métodos de Treino da Força Máxima ou Métodos Hipertróficos têm como objetivo aumentar a Força Máxima através do desenvolvimento da massa muscular. Ainda que existam diversos métodos com distintas variantes em relação à combinação da dinâmica da carga, o objetivo comum continua a ser, aumentar de forma notável a massa muscular, induzindo um estímulo de

treino que crie essas mesmas condições. Podemos assim dizer que, os estímulos de treino que levam à hipertrofia muscular são o stress metabólico, a tensão mecânica e o dano muscular (Schoenfeld, 2010).

Devemos entender que os efeitos de uma elevada tensão mecânica, maior stress metabólico e dano muscular são os principais fatores para iniciar uma cascata das vias anabólicas, resultando em taxas de hipertrofia musculares aumentadas.

Tensão Mecânica

A tensão mecânica é considerada essencial para o crescimento muscular, esta é produzida tanto pela produção de força quanto pelo alongamento, mais especificamente, a carga mecânica aumenta a massa muscular enquanto a descarga resulta em atrofia.

Dano Muscular

O treino físico pode resultar em dano localizado ao tecido muscular que, sob certas condições, teoricamente gera uma resposta hipertrófica. Estes danos musculares são microfissuras no tecido muscular, onde inicialmente vai ocorrer uma inflamação que por sua vez ativa o crescimento das células satélite dos músculos.

Stress Metabólico

O stress metabólico é induzido pelo exercício e acumulado pelo corpo ao longo das sessões de treino e dos exercícios, principalmente resultante de exercícios que dependem da glicólise anaeróbia para a produção de ATP, que resulta na acumulação de metabólitos (Schoenfeld, 2010).

A figura 2 apresenta as características dos Métodos de Treino da Força Máxima, cujo objetivo é aumentar a força máxima através do desenvolvimento da massa muscular. Para este método são usadas, genericamente, intensidades de carga entre 65 a 85% de 1-RM (máximo individual), um total de 5 séries e 6 a 12 repetições por série. Os intervalos de tempo entre séries devem variar entre 60 a 90 segundos. A velocidade de contração deve ser moderada de modo a causar um estímulo de longa duração. O número de sessões semanais deve variar entre 2 a 3 sessões de treino por semana e com uma duração do mesociclo entre 10 a 12 semanas (Mil-Homens et al., 2015).

Figura 2- Métodos da Força Máxima: características da dinâmica da carga e principais adaptações induzidas (Retirado de Mil-Homens et al., 2015).

Dinâmica da carga		Adaptações	
Intensidade da carga	65-85%	Massa Muscular	+++
Repetições	6-12	Utilização do potencial muscular	+
Séries	5	Força Máxima	+++
Intervalo de repouso	60-90 seg	Taxa de Produção de Força	+
Velocidade de contração	moderada	Pré-ativação	+
Nº de sessões semanais	2-3	Atividade reflexa	
Duração do mesociclo	10-12 semanas		

O processo de treino deve ser acompanhado por uma avaliação dos ganhos de força. Esta deve conter uma avaliação da força máxima, através de um teste de 1-RM, e/ou determinação de uma curva de força-tempo. Através da determinação de uma curva de força-tempo é possível constatar as alterações que este tipo de treino provoca no sistema neuromuscular, tais como o aumento do nível máximo de força, no entanto, este método de acompanhamento dos ganhos de força máxima não é acessível na prática. O procedimento mais eficiente para prescrição da intensidade de carga e para a determinação do valor máximo individual é o teste do 1-RM, ou seja, o valor de carga que o atleta consegue realizar em apenas uma repetição. Este procedimento é de fácil aplicação e é útil que seja utilizado com frequência de modo a reavaliar os ganhos de força máxima (Mil-Homens et al., 2015).

2.2.2. Métodos para treino de Força Rápida

Na maioria dos desportos, a capacidade de produzir força de forma muito rápida é muito importante, pois o tempo para a realizar é muito limitado. Nestes métodos de força rápida temos duas importantes componentes, a taxa de produção de força ou força explosiva e a potência muscular. Estas duas componentes têm princípios comuns, no entanto, não significam o mesmo e, por esse motivo, temos metodologias diferentes. No entanto, são complementares pois uma elevada taxa de produção de força é uma condição para a otimização da potência muscular.

2.2.1.1. Métodos da Taxa de Produção de Força/ Força Explosiva

Segundo Schmidtbleicher (1992), os Métodos da Taxa de Produção de Força ou Métodos de Treino de Força Explosiva têm como objetivo aumentar a TPF ou a força explosiva através do aumento da capacidade de ativação nervosa. O recrutamento e a frequência das unidades motoras (UM) são os mecanismos neurais capazes de auxiliar no aumento da capacidade do músculo produzir força.

Segundo o Princípio do Recrutamento das Unidades Motoras, estas só serão recrutadas caso a resistência seja consideravelmente alta para que atinga o seu limiar de recrutamento. As fibras tipo 2 (fibras rápidas) são as UM que têm capacidade de produção de força mais elevada, deste modo, é necessário vencer resistências elevadas, próximas do máximo individual, para assegurar o respetivo recrutamento. No entanto, as UM lentas são as mais resistentes à fadiga e, portanto, são elas que assegurarão o processo de contração muscular aquando do aumento do número de repetições.

De modo a alcançar um recrutamento gradual da totalidade das UM é necessário um incremento da intensidade do estímulo para valores próximos do máximo individual. Contrariamente, o número de repetições deve ser reduzido de modo a manter o processo de contração em cada repetição, pois as unidades rápidas são pouco resistentes à fadiga (Zatsiorsky et al., 2006). A ação muscular deve ser executada de forma explosiva para que haja um aumento da frequência de ativação das unidades motoras. Ou seja, o atleta deve realizar o exercício colocando um alto valor de potência sobre a resistência (Aagaard et al., 2002). A organização da carga neste método pode ser representada por cargas muito elevadas e ação muscular explosiva com a finalidade de em cada repetição recrutar todas as UM e aumentar a frequência de ativação das mesmas.

A figura 3 apresenta as características dos Métodos da Taxa de Produção de Força/ Força Explosiva, cujo objetivo é aumentar a taxa de produção de força, proporcionando adaptações de natureza nervosa, isto é, o aumento do recrutamento e da frequência de ativação das UM, com impacto insignificante na massa muscular. Para este método são usadas, genericamente, intensidades de carga entre 90 a 100% de 1-RM (máximo individual), em cerca de 3 séries e 1 a 3 repetições por série. Os intervalos de tempo entre séries devem ser longos, rondando os 5 minutos. A velocidade de contração deve ser explosiva. O número de sessões semanais deve variar entre 2 a 3 sessões de treino por semana e com uma duração do mesociclo entre 6 a 8 semanas. (Mil-Homens et al., 2015)

Figura 3- Métodos da Taxa de Produção de Força/ Força Explosiva: características da dinâmica da carga de treino e principais adaptações induzidas (Retirado de Mil-Homens et al., 2015).

Dinâmica da carga		Adaptações	
Intensidade da carga	90-100%	Massa Muscular	+
Repetições	1-3	Utilização do potencial muscular	+++
Séries	3	Força Máxima	++
Intervalo de repouso	5 min	Taxa de Produção de Força	+++
Velocidade de contração	explosiva	Pré-ativação	++
Nº de sessões semanais	2-3	Atividade reflexa	
Duração do mesociclo	6-8 semanas		

Com o objetivo de melhorar o desempenho do atleta é importante identificar a área específica de carência. Um destes métodos é a avaliação do Índice de Força Dinâmica (IFD), este índice retrata até que ponto o atleta consegue produzir força de forma dinâmica em relação às suas capacidades de forma isométrica máxima, o mesmo é dizer qual o nível de relação estabelecido entre a capacidade de força rápida (força dinâmica) e de força máxima (força isométrica) do atleta. Esta relação é expressa pela proporção do Pico de Força Dinâmica para a Força Isométrica Máxima.

O teste do IFD indica que os atletas que conseguem manifestar as suas capacidades máximas de produção de força em desempenhos explosivos vão ter uma proporção mais alta e resultar em melhor desempenho. As seguintes orientações podem ser usadas para melhorar as áreas de maior fragilidade, utilizando o IFD. Se o IFD for maior que 0,75 recomenda-se aumentar a força máxima, no entanto se este for inferior a 0,75 e se os níveis de força máxima forem adequados, neste caso recomenda-se treino da força explosiva (K. P. Young et al., 2015).

2.2.1.2. Métodos de Potência Muscular

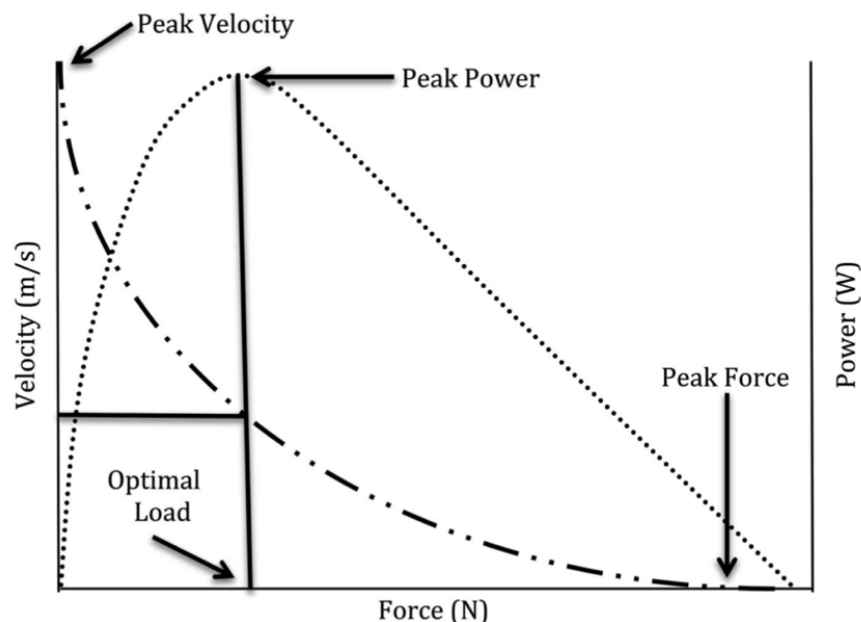
Muitos desportos envolvem a habilidade de gerar elevadas quantidades de força em períodos de tempo curtos. Stone et al. (2002) referem que a habilidade de manifestar elevadas taxas de produção de força e elevada potência muscular são características importantes para o desempenho nos diversos desportos, principalmente em atividades que dependem de saltos, mudanças de direção e *sprints*.

Para entender os princípios de treino que contribuem para o desenvolvimento da potência é importante entender a definição da mesma. A potência pode ser definida como o produto da força produzida pela velocidade num determinado momento ou como a produção de trabalho mecânico por unidade de tempo (Newton & Kraemer, 1994).

No que diz respeito aos métodos de treino de potência, Haff e Nimphius (2012) apresentam a existência de três elementos de pensamento que devem ser ponderados quando o objetivo é maximizar a potência. O primeiro sugere a aplicação de cargas elevadas (50-70% 1RM) de modo a melhorar a força máxima e a taxa de produção de força. O segundo propõe usar cargas mais baixas (<50% 1RM) que possibilitem que o movimento seja realizado com elevada velocidade. O terceiro elemento de pensamento sugere a abordagem de métodos mistos utilizando diversos tipos de exercícios e cargas.

A observação da Figura 4 permite observar a relação inversa entre a força e a velocidade, ou seja, a quantidade de força que é produzida diminui à medida que a velocidade do movimento aumenta. À medida que o atleta acelera o movimento, o tempo para aplicar a força torna-se mais curto (Haff & Nimphius, 2012).

Figura 4-Curva força-velocidade, força-potência e potência de velocidade. Adaptado de Newton e Kraemer (1994).



A figura 5 apresenta as características dos Métodos de Potência Muscular, cujo objetivo é o desenvolvimento da potência muscular. Para este método são usadas intensidades de carga inferiores a 60% de 1-RM (máximo individual), entre 3 a 5 séries e 3 a 6 repetições por série. Os intervalos de tempo entre séries devem ser entre 2 a 3 minutos. A velocidade de contração deve ser explosiva. O número de sessões semanais deve variar entre 2 a 3 sessões de treino por semana e com uma duração do mesociclo entre 4 a 8 semanas (Mil-Homens et al., 2015).

Figura 5- Métodos de Treino da Potência Muscular: características da dinâmica da carga de treino e principais adaptações induzidas (Retirado de Mil-Homens et al., 2015).

Dinâmica da carga		Adaptações	
Intensidade da carga	< 60%	Massa Muscular	+
Repetições	3-6	Força Máxima	+
Séries	3-5	Taxa de Produção de Força	++
Intervalo de repouso	2-3 min	Coordenação inter-muscular	+++
Velocidade de contração	explosiva	Otimização da relação força-velocidade	+++
Nº de sessões semanais	2-3	Potência muscular nas resistências utilizadas	+++
Duração do mesociclo	4-8 semanas		

O treino de força com movimentos balísticos é usado de forma comum para atingir melhorias na potência e no desempenho do atleta. Este método de treino envolve exercícios que requerem que o atleta produza tanta força quanta possível em curtos períodos de tempo (Cormie et al., 2010).

A análise da evolução de um atleta, na perspectiva da potência muscular pode ser realizada através de avaliações de terreno que envolvam lançamentos ou a realização de saltos explosivos.

Diversos instrumentos foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar a potência dos membros inferiores, como tapetes de contacto, sensores de deslocamento, plataformas de força, câmaras de alta velocidade. Um instrumento também muito vulgarmente utilizado é o Optogait, um sistema de deteção ótica feito por uma barra de transmissão e receção, o qual contém duas barras que se comunicam por uma frequência de infravermelhos. A estes instrumentos estão normalmente associadas baterias de testes de saltos, onde se inclui o Countermovement Jump (CMJ), que é caracterizado por um salto vertical com contramovimento, e que pretende avaliar a componente elástica muscular dos membros inferiores. Nesse sentido, envolve uma contração concêntrica antecedida por uma ação muscular excêntrica. De modo a avaliar a potência muscular dos membros inferiores e com o auxílio deste instrumento pode

também ser realizado o Squat Jump (SJ), salto vertical sem contramovimento, que envolve apenas um movimento de extensão dos membros inferiores através de uma ação concêntrica dos respetivos grupos musculares (Lm et al., 2016).

2.2.3. Métodos da força de resistência

Os Métodos da Força de Resistência são caracterizados por estímulos de treino com níveis de intensidade reduzidos, considerados consoante o valor de força máxima, com um grande volume de treino e com intervalos de tempo de repouso curtos.

O objetivo dos Métodos da Força de Resistência é preparar o sistema neuromuscular para resistir à fadiga em atividades de força de longa duração.

Em resposta a esta metodologia observam-se adaptações ao nível do aumento dos músculos exercitados, alterações no conteúdo enzimático, alterações na densidade mitocondrial, e aumento tanto na concentração intramuscular de mioglobina como dos substratos energéticos.

A figura 6 apresenta as características dos Métodos da Força de Resistência, cujo objetivo é aumentar a capacidade de resistência à fadiga em esforços que envolvam força de longa duração. Para este método são usadas intensidades de carga entre 20 a 60% de 1-RM (máximo individual), um total de 3 a 6 séries e 20 a 30 repetições por série. Os intervalos de tempo entre séries devem variar entre 30 a 60 segundos. A velocidade de contração deve ser lenta de modo a causar um estímulo de longa duração. O número de sessões semanais deve variar entre 2 a 3 sessões de treino por semana e com uma duração do mesociclo de cerca de 4 semanas (Mil-Homens et al., 2015).

Figura 6-Métodos da Força de Resistência: características da dinâmica da carga de treino e principais adaptações induzidas (Retirado de Mil-Homens et al., 2015).

Dinâmica da carga		Adaptações	
Intensidade da carga	20-60%	Massa Muscular	++
Repetições	30	Adaptações enzimáticas	++
Séries	3-6	Resistência à fadiga neural	+
Intervalo de repouso	30-60 seg		
Velocidade de contração	lenta		
Nº de sessões semanais	2-3		
Duração do mesociclo	4 semanas		

A avaliação da força de resistência é avaliada através do número máximo de repetições completas que o atleta consegue realizar com uma determinada percentagem de carga, como é o caso do teste de predição de 1-RM no exercício de supino. Caso a carga represente o valor de força que o atleta tem de aplicar no ciclo gestual do seu movimento desportivo, deste modo, a informação será mais precisa.

2.3. A Força Reativa

2.3.1. Introdução

Em muitas modalidades desportivas, o desempenho do salto, a altura do salto vertical e a duração do tempo de contacto com o solo são consideradas qualificações essenciais. Para melhorar o desempenho do salto, as intervenções, incluindo movimentos de alongamento encurtamento do ciclo CMAE são manifestadas através da manifestação de força designada de Força Reativa (Taube et al., 2012).

O método de treino da força reativa tem por objetivo promover adaptações do sistema nervoso, devendo por isso ser realizados exercícios que incluam um CMAE de intensidade máxima, rápido e com ausência de fadiga. De modo a possibilitar adaptações que conduzam ao seu desenvolvimento, é necessário trabalhá-la com métodos próprios visto que estes métodos são relativamente independentes das outras formas de manifestação de força.

2.3.2. Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (CMAE)

O Ciclo Muscular de Alongamento-Encurtamento (CMAE) refere-se a uma ação neuromuscular em que o encurtamento das fibras musculares é antecedido de um alongamento. Os movimentos que utilizam este tipo de ação muscular são também conhecidos como movimentos reativos ou pliométricos, representando um tipo de funcionamento muscular relativamente independente das outras formas de manifestação de força (Bosco et al., 1982).

A força em CMAE está presente na maioria dos movimentos naturais, tendo um papel importante nas atividades desportivas. Dos saltos e corridas, aos lançamentos e remates, bem como em inúmeros outros movimentos que implicam um alongamento muscular prévio, a força desenvolvida em CMAE torna-se decisiva (Schmidtbleicher, 1996).

O conceito de CMAE “baseia-se no conhecimento de que a estrutura muscular é capaz de gerar maior quantidade de trabalho positivo ou maior potencia máxima com a

qual esse trabalho pode ser feito durante uma contração concêntrica quando é submetido imediatamente antes a uma contração excêntrica” (Moura et al., 1998).

Segundo vários autores, existem 2 principais fatores de potenciação do CMAE, fatores mecânicos e fatores nervosos (elasticidade muscular e o reflexo de alongamento, respetivamente) que estão profunda e intimamente interligados (Enoka, 1988 ; Komi & Gollhofer, 1997).

Komi e Gollhofer (1997) explicam que o aproveitamento de energia elástica está diretamente associado com o reflexo de alongamento, pois este permite uma ativação muscular intensa, que evita a dissipação da energia armazenada durante a fase excêntrica. Torna-se evidente que a potência muscular pode ser altamente beneficiada pelos efeitos comuns, ou seja, do reflexo de alongamento e da utilização de energia elástica (Bosco e col. 1981).

Schmidtbleicher (1992) considerou o ciclo de alongar e contrair em dois períodos de tempo, a ação longa (>250ms) e curta(<250ms) com base no tempo de contacto com o solo. O CMJ pode ser considerado uma ação longa enquanto o Drop Jump (DJ) pode ser classificado como uma ação CMAE de curta duração, devido à sua fase de contacto com o solo ser relativamente curta (Hennessy & Kilty, 2001).

2.3.3. Métodos de treino de força reativa

Os métodos de treino da Força Reativa pretendem potenciar o CMAE. Através da otimização de fatores mecânicos e nervosos estes métodos pretendem o desenvolvimento e a potenciação desta componente de produção de força.

Qualquer exercício que envolva uma ação excêntrica rápida seguida de uma ação concêntrica, com uma transição entre estas duas ações tão rápida quanto possível (Cardinale et al., 2011), pode ser considerado como exercício pliométrico ou como um exercício de treino da força reativa.

Vários estudos demonstram que um treino pliométrico periodizado melhora o desempenho na maioria dos desportos competitivos e é eficaz para melhorar a altura do salto vertical, a potência máxima e a velocidade excêntrica e concêntrica máxima, servindo também como estratégia de prevenção e reabilitação de lesões (Ebben et al., 2011).

O treino pliométrico é eficaz, embora exista uma variação considerável no desenho dos programas pliométricos que requer a compreensão de diversas variáveis como o

tipo de exercício, a frequência das sessões de treino, o volume, a duração, a recuperação e a intensidade (Ebben et al., 2011). Apesar de ser um método de treino muito utilizado por várias modalidades desportivas, a investigação sobre o tema é escassa no fornecimento de indicadores de prescrição da carga de treino.

A monitorização do volume de treino deve ser determinada pela contagem do número de contactos com o solo. O volume corresponde ao número total de contactos por unidade de treino e não o número de contactos por exercício. Segundo Sáez-Sáez de Villarreal (2010), o valor mínimo estabelecido para que haja eficácia do treino da força reativa seria de 50 contactos por unidade de treino.

Inicialmente numa fase de adaptação ao método de treino e à aprendizagem técnica dos exercícios, eles podem ser realizados a intensidades submáximas, até que os atletas se sintam confortáveis com a técnica de execução. Numa fase posterior, para cumprir com o princípio da progressão da carga, existirá a necessidade de introduzir exercícios cada vez mais intensos e exigentes. Para a parte inferior do corpo, o treino pliométrico inclui o desempenho de vários tipos de exercício de salto com peso corporal, como DJs, CMJs e SJs e constitui uma parte natural da maioria dos movimentos dos desportos pois envolve *jumping*, *hopping* e *skipping* (Markovic & Newton, 2007).

O tempo de recuperação depende da duração do trabalho e do tipo de treino ou exercício, podendo variar de zero a sete minutos entre as séries ou exercícios. No caso de exercícios com tempo de duração inferiores a um segundo é comum utilizar de cinco a dez segundos entre as repetições para redefinir a posição do corpo, com um descanso entre series de um a dois minutos, como é o exemplo de um salto vertical. Em exercícios com uma duração de um a três segundos é aconselhado um descanso entre séries de dois a três segundos. Deverá haver um descanso entre séries de dois a quatro minutos quando são realizados exercícios com tempo de duração de quatro a quinze segundos. Por último, em exercícios com tempo de duração entre quinze e trinta segundos, deve ocorrer um descanso entre séries de três a cinco minutos e um descanso entre exercícios de cinco a dez minuto (McNeely, 2005).

A pliometria não deve ser realizada mais de duas a três vezes por semana, a menos que exista alternância entre sessões destinadas à parte superior e inferior do corpo (McNeely, 2005). Sáez-Sáez de Villarreal (2010) evidenciou a necessidade de duas sessões semanais durante dez semanas, para que existam ganhos positivos na força reativa.

2.3.4. Avaliação da Força Reativa

A avaliação da força reativa resulta em quantificar e relacionar as características de produção de força em CMAE. As baterias de testes de saltos são desenvolvidas para o estudo do comportamento muscular dos membros inferiores, e podem ser realizadas sobre tapetes de contacto, plataformas de força ou com sensores de deslocamento. Do mesmo modo, para o estudo do comportamento muscular dos membros superiores são usados testes como por exemplo o teste de arremesso de uma bola medicinal.

O desempenho do salto vertical é tratado como uma ação fundamental para várias modalidades desportivas (Ugrinowitsch & Barbanti, 1998). De acordo com essa vertente, os atletas podem ser capazes de jogar com valores mais próximos ao seu desempenho máximo durante o jogo, possibilitando também ao atleta a superação de alguns limites impostos pelo seu adversário.

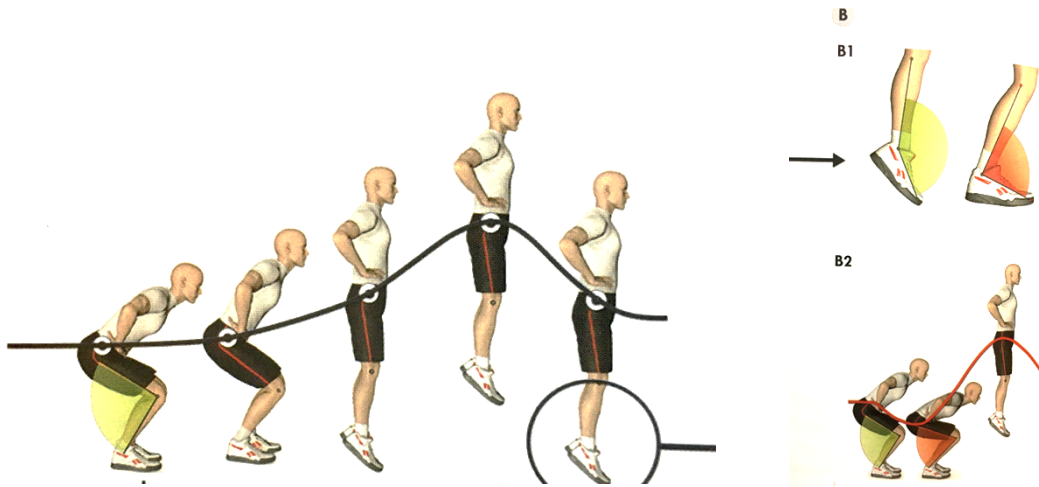
A utilização de diversos tipos de testes e formas de avaliação da capacidade física no contexto do treino desportivo tem-se revelado extremamente importante, para identificar o talento atlético, determinar capacidades e habilidades físicas que necessitam de ser aperfeiçoadas no atleta, estabelecer objetivos e avaliar o progresso (T. R. Baechle & Earle, 2008).

2.3.4.1. Bateria de testes

2.3.4.1.1. Squat Jump

O teste do SJ consiste na realização de um salto vertical que parte de uma posição inicial estática com uma flexão dos joelhos de, aproximadamente 90°, sem contramovimento prévio. As mãos devem estar colocadas na cintura e o tronco deve estar na vertical. O movimento realiza-se na vertical com máxima aceleração, tentando saltar o mais alto possível, sem utilização do movimento dos braços e sem contramovimento, mantendo a extensão dos membros inferiores durante toda a fase aérea. O local de chamada e receção devem ser os mesmos impedindo deslocamentos. O SJ permite, por meio da altura saltada no teste, mensurar a manifestação da força explosiva dos membros inferiores. A figura 7 demonstra a correta execução do SJ (e os erros mais comuns).

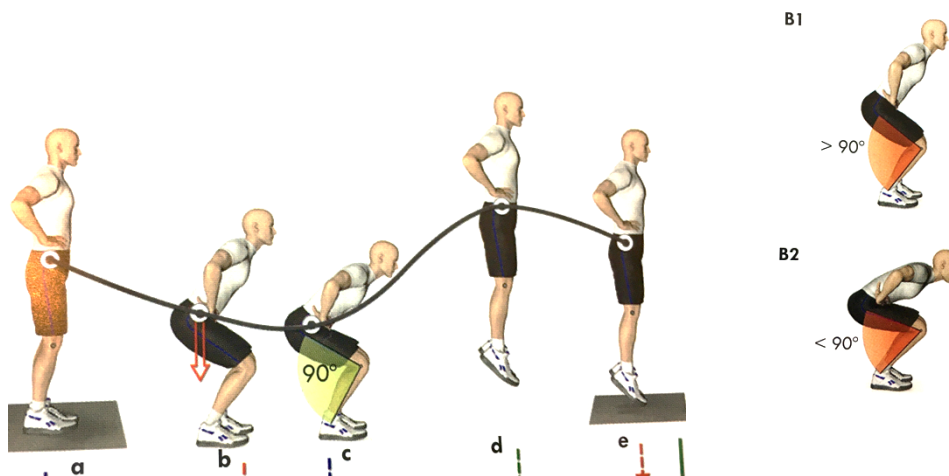
Figura 7-Execução com uma correta técnica de Squat Jump e os erros mais comuns. (Adaptado de Mil-Homens et al. 2019)



2.3.4.1.2. Countermovement Jump

No movimento CMJ, o atleta deverá estar em posição vertical, com um ângulo de 180° entre os segmentos corporais coxa-perna, e as pernas à largura dos ombros. O atleta deverá efetuar o salto com contramovimento onde o movimento de flexão/extensão deverá ser seguido, sem pausa na fase de transição, mantendo as mãos fixas na cintura e os membros inferiores em extensão durante toda a fase aérea. O movimento deve ser realizado o mais rápido possível, de modo a otimizar o CMAE. O CMJ permite avaliar a capacidade muscular de executar uma ação excêntrica-concêntrica de longa duração. A figura 8 ilustra a correta execução do CMJ (e os erros mais comuns).

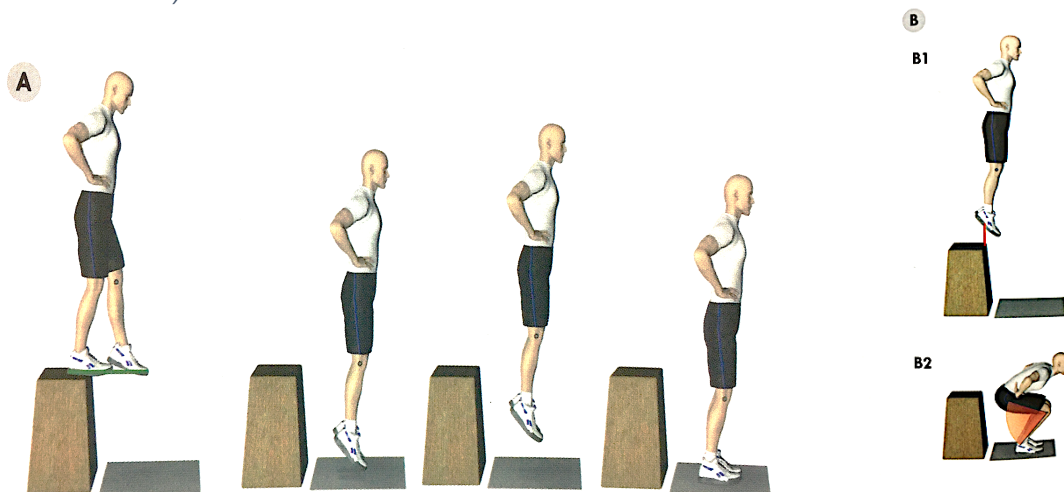
Figura 8- Execução com uma correta técnica do Countermovement Jump e os erros mais comuns. (Adaptado de Mil-Homens et al. 2019)



2.3.4.1.3. Drop Jump

O teste de DJ, consiste em realizar um salto vertical partindo de uma posição, em pé com o tronco ereto sob um banco de altura determinada, mantendo um ângulo de 180° entre os segmentos corporais coxa-perna e as mãos devem permanecer fixas na cintura. A execução o teste tem início quando o sujeito realiza uma queda caracterizada pelo avanço de um dos pés e no impulso do corpo para baixo. No momento do contacto, após a receção ele deve minimizar a fase de amortecimento (excêntrica), e em seguida saltar o mais alto possível. A altura da queda pode variar em função da capacidade e estrutura do sujeito. O DJ permite avaliar a capacidade muscular de executar uma ação excêntrica-concêntrica de curta duração. A figura 9 ilustra a correta execução do DJ (e os erros mais comuns).

Figura 9- Execução com uma correta técnica do Drop Jump e os erros mais comuns. (Adaptado de Mil-Homens et al. 2019).



2.3.4.2. Equipamentos de Avaliação

Testes laboratoriais e de terreno são utilizados para avaliar a força e a potência dos membros inferiores dos atletas. De modo geral, os testes de laboratório não são de fácil aquisição ou disponíveis para a sua utilização por parte de profissionais da área. Apesar de estes equipamentos laboratoriais serem mais precisos, estes têm um custo mais elevado.

O tapete de contacto é quase sempre o método privilegiado em contexto de avaliação em terreno por ser geralmente fácil de aplicar e bastante económico (Klavora, 2000). Este sistema é constituído por uma plataforma composta por duas placas

condutoras que apontam um circuito elétrico. Quando as placas são premidas, estas acionam o cronómetro que permite que seja registado o tempo de contacto e o tempo de voo e conseqüentemente através de fórmulas de cálculo, um processador calcula a altura de salto.

A plataforma de forças é um equipamento que permite a avaliação da força. O sistema deste equipamento consegue fornecer parâmetros como a componente vertical da força do solo, a potência desenvolvida pelo atleta, a altura máxima dos saltos verticais, impulsão e potência. Com o uso de um software de computador é possível produzir curvas de velocidade e deslocamento do centro de massa segundo um registo de força tempo de uma plataforma de forças (Linthorne, 2001).

O sensor de deslocamento é outro equipamento utilizado na avaliação da força reativa. Este equipamento monitoriza o deslocamento da barra, a qual, deve estar colocada junto aos ombros. Durante a realização do salto vertical é importante que não haja deslocamentos de modo, a que os cálculos sejam mais precisos. O sensor fornece-nos uma curva de deslocamento em ordem ao tempo que irá permitir obter a velocidade desse deslocamento e posteriormente a aceleração. Através de fórmulas é possível determinar a força desenvolvida e a potência gerada. Os parâmetros são importantes de registar como, a altura de salto, a força, potência e velocidade máxima.

O Optogait é um sistema de deteção ótica feito por uma barra de transmissão e receção, o qual contem duas barras que se comunicam por uma frequência de infravermelhos. Assim que as barras são posicionadas no chão paralelamente uma à outra, o sistema deteta as interrupções da comunicação entre as barras, causadas pelo movimento, com o ajuda do software é medido o tempo de voo do salto e, a partir deste é calculada a potência induzida. Este equipamento adquire parâmetros numéricos em tempo real para testes de marcha, corrida e salto.

2.3.4.3. Parâmetros a valorizar

2.3.4.3.1. Altura do salto e tempo de contacto com o solo

A altura do salto é o parâmetro mais usado para a avaliação da produção de força em CMAE. Com a ajuda de equipamentos anteriormente referidos é possível determinar o tempo que o atleta permanece no ar, desde que sai até que retoma o solo, e a partir daí, estimar a altura de salto atingida pelo centro de gravidade do atleta.

O tempo de contacto com o solo é outro importante parâmetro que nos possibilita analisar a qualidade do CMAE. A determinação do tempo de contacto é possível através de todos os sistemas de avaliação.

2.3.4.3.2. Índice de Força Reativa

O Índice de Força Reativa (IFR) tem sido utilizado como um meio para quantificar o desempenho do CMAE, nomeadamente de curta duração, isto é, nos DJ's. O IFR calcula-se dividindo a altura do salto pelo tempo em contacto com solo. Com o treino é esperado que o IFR aumente no decorrer da melhoria da altura do salto e da diminuição do tempo de contacto com o solo. O IFR, é, portanto, usado com o objetivo de averiguar se houve ganhos devido ao treino (Flanagan & Comyns, 2008).

De modo a empregar o IFR não só nos DJ's mas em todos os exercícios de avaliação da força reativa, Ebben & Petushek (2010) apresentaram o Índice de Força Reativa Modificado, no qual o tempo de contacto é modificado pelo tempo total de produção de força.

2.3.4.3.3. Rácio de Utilização Excêntrica

O Rácio de Utilização Excêntrica (RUE) é outro método de avaliação da força reativa, que permite analisar a qualidade da ação do CMAE e é apresentada pelo quociente entre o CMJ e SJ ou o quociente entre DJ e SJ.

Muitos autores usam a relação entre a performance do SJ e do CMJ como indicador do nível de treino do CMAE. Este método consiste em avaliar a performance de ambos os saltos e através da relação de resultados perceber qual o tipo de treino mais apropriado para melhorar o CMAE, e conseqüentemente a força reativa do atleta. Caso o quociente entre a performance dos dois saltos seja pequeno, isto é, inferior a 15% ($RUE < 1,15$), o sujeito deve integrar um programa de treino de força reativa uma vez que não consegue ter uma maior performance em tarefas de CMAE. Se, por outro lado, a relação entre a performance dos saltos for grande, ou seja, superior a 15% ($RUE > 1,15$), o atleta deve realizar um programa de treino de força máxima visto que consegue utilizar o CMAE de forma eficiente tendo uma performance bastante melhor neste tipo de tarefas comparativamente a ações puramente concêntricas como o SJ (Baker, 1996).

Ao nível do treino, esta diferença na performance entre o SJ e os saltos com

contramovimento demonstra quais os aspetos que devem ser melhorados para que o atleta aumente a sua performance de salto, daí a importância de estabelecer relação entre a performance dos mesmos (Baker, 1996).

Capítulo 3: Organização e Gestão do Processo de Treino

3.1. Introdução

O Estágio decorreu nas instalações do Sport Lisboa e Benfica, no Departamento de Performance Humana, designado “Benfica LAB”, localizado no Estádio da Luz. Após nos terem sido devidamente apresentadas as instalações, os colegas de trabalho e os grupos onde seríamos inseridas, foram-nos explicadas as normas e valores pelas quais se rege o clube, e definidas as atividades e responsabilidades enquanto fisiologistas estagiárias. Como principais tarefas foram estipuladas o acompanhamento dos atletas no ginásio, a participação dos testes físicos e o planeamento do treino.

3.2. Grupo de Elite

3.2.1. Caracterização do Grupo

O Grupo de Elite é composto por atletas de diversos escalões de cada modalidade, selecionados de acordo com o seu potencial atlético ou perspetivas futuras de alto rendimento. Na época de 2020/2021 o grupo de elite foi constituído por seis atletas da modalidade de futsal, seis atletas de hóquei em patins, seis atletas de basquetebol, oito atletas de andebol e sete atletas da modalidade de voleibol. O grupo tinha uma média de idades de 18 anos e contava com atletas de diversas nacionalidades, entre as quais, um chileno, dois angolanos e dois brasileiros. Este grupo foi sofrendo diversas alterações, com a entrada e saída de alguns atletas.

Tabela 1- Constituição e caracterização do Grupo de Elite na época de 2020/2021.

Modalidade	Atleta	Data de Nascimento	Género	Nacionalidade
Futsal	Atleta 1	4-jun-2004	Masculino	Portuguesa
	Atleta 2	17-jan-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 3	19-ago-2005	Masculino	Portuguesa
	Atleta 4	11-set-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 5	3-mar-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 6	13-out-2004	Masculino	Portuguesa
Hoquei em Patins	Atleta 7	13-ago-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 8	6-mai-2002	Masculino	Portuguesa
	Atleta 9	1-abr-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 10	15-jan-2002	Masculino	Chilena
	Atleta 11	12-nov-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 12	23-mar-2003	Masculino	Portuguesa
Basquetebol	Atleta 13	2-set-2003	Masculino	Angolana
	Atleta 14	7-dez-2002	Masculino	Portuguesa
	Atleta 15	5-nov-2003	Masculino	Angolana
	Atleta 16	15-mai-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 17	16-mar-2005	Masculino	Portuguesa
	Atleta 18	7-dez-2002	Masculino	Portuguesa
Andebol	Atleta 19	21-abr-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 20	6-jun-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 21	4-dez-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 22	11-jan-2005	Masculino	Portuguesa
	Atleta 23	2-mar-2004	Masculino	Portuguesa
	Atleta 24	19-fev-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 25	10-mai-2006	Masculino	Portuguesa
	Atleta 26	16-jan-2006	Masculino	Portuguesa
Voleibol	Atleta 27	12-jun-2000	Masculino	Brasileira
	Atleta 28	13-nov-2001	Masculino	Portuguesa
	Atleta 29	10-mai-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 30	7-mai-2003	Masculino	Portuguesa
	Atleta 31	22-mar-2004	Masculino	Portuguesa
	Atleta 32	2-mai-2002	Masculino	Portuguesa
	Atleta 33	10-set-2000	Masculino	Brasileira

3.2.2. Planeamento do Treino

3.2.2.1. Macro ciclo

No início da época foi planeado, por nós fisiologistas estagiários com a supervisão do tutor estagiário, um macrociclo que auxiliou o modo de planear e orientar todo o processo de planeamento da época. No entanto, durante a época houve a necessidade de proceder a algumas alterações, sendo que optámos por apresentar o macrociclo final (Figura 10). Na Figura 10 estão devidamente apresentados os treinos de força, os testes físicos e as pausas para atividades festivas.

Inicialmente implementámos no grupo de elite um plano de adaptação com objetivos de aprendizagem da técnica dos principais exercícios de força, aquisição da técnica base e fortalecimento dos grandes grupos musculares (fase de adaptação). Numa fase de hipertrofia adotámos o desenvolvimento da força máxima e de hipertrofia, gerando novos estímulos com a aplicação de novos exercícios de força. Após 10 semanas optámos por, ao apresentar novos planos, inserir a força rápida introduzindo os movimentos olímpicos num plano de potência, introduzindo estímulos neurais com o objetivo de trabalhar a velocidade de contração e a potência muscular, mantendo ainda algumas sessões de desenvolvimento de força máxima e hipertrofia (fase de potência).

Numa última etapa, esta uma fase de manutenção, decidimos manter os diferentes tipos de estímulos, assim dizendo, desenvolvimento da força máxima, de hipertrofia e potência, com o objetivo de introduzir estímulos diferenciados aos atletas nesta última fase da época. Cada plano apresentava uma parte específica para a modalidade e uma parte geral de treino.

Entre cada fase foram realizados testes físicos de modo a verificar as evoluções de cada atleta nas diversas avaliações, como descreveremos mais adiante.

Figura 10- Macro ciclo dos treinos de força e testes físicos.



3.2.2.2. Microciclo

Os atletas do grupo de elite dispuseram de um método de marcação de horários semanalmente durante a respetiva época. No fim de semana anterior a cada microciclo os atletas marcavam os dias e conveniente horário para treinarem. Após completarem as marcações, as sessões de treino planeavam-se de acordo com a frequência definida, como se verifica na figura 11. Na primeira fase, ou seja, de adaptação, e na segunda fase, de desenvolvimento de força máxima e de hipertrofia, os atletas dispunham de dois planos de treino distintos (p.e., Plano 1: Hipertrofia; Plano 2: Potência) que iriam realizar alternadamente de acordo com a frequência semanal definida (2, 3 ou 4 sessões). Esta frequência semanal dependia de atleta para atleta de acordo com a disponibilidade de horário de cada um. Explicitando, os atletas iriam realizar o treino 1

no primeiro dia de ginásio desse microciclo, o treino 2 no segundo dia em que comparecessem e caso marcassem mais que dois dias, no terceiro dia realizariam novamente o treino 1 e no quarto dia o treino 2. Nas últimas duas fases a existência de quatro planos: (i) de desenvolvimento de força máxima, (ii) de hipertrofia-1; (iii) de hipertrofia-2 e de (iv) potência, o planeamento alterou-se ligeiramente. Com apenas duas sessões por semana, o planeamento individual iria incluir uma sessão de hipertrofia e força máxima e uma segunda sessão de potência. Se o atleta tivesse disponibilidade para três sessões, estas eram organizadas na sequência hipertrofia, potência e força máxima. Contudo, se o atleta realizasse quatro sessões, este iria executar os quatro diferentes planos, dois de hipertrofia, força máxima e de potência.

Em consequência da situação pandémica decorrida na época e com as equipas de formação em suspensão por alguns períodos ou durante a reintegração da competição com a ocorrência de alterações e cancelamentos de jogos, decidimos adotar um diferente planeamento semanal. Durante a interrupção da competição e nos fins de semanas cujos atletas não tinham jogo priorizamos o treino de potência para que este fosse o primeiro treino da semana a ser realizado, de modo a trabalhar cargas mais pesadas mais para o final da semana. Desta forma, em semanas de jogos o treino de potência seria o último treino, ou o mais próximo do dia da competição, sendo este um treino que não gera tanta fadiga e que utiliza cargas mais baixas.

Figura 11- Organização do planeamento semanal.

	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia
2 sessões	HIP+ FM	POT		
3 sessões	HIP	POT	FM	
4 sessões	HIP	HIP	FM	POT

Sem jogo	1º velocidade	2º fadiga
Com jogo	1º fadiga	2º velocidade

3.2.3. Teste Físicos

Os testes físicos permitem avaliar um conjunto de mecanismos que proporcionam obter um cenário claro sobre o estado atual do atleta e da equipa. Este processo de identificação dos pontos fortes e fracos permite eventualmente a definição de objetivos específicos para cada atleta, possibilitando ajustar as necessidades ao

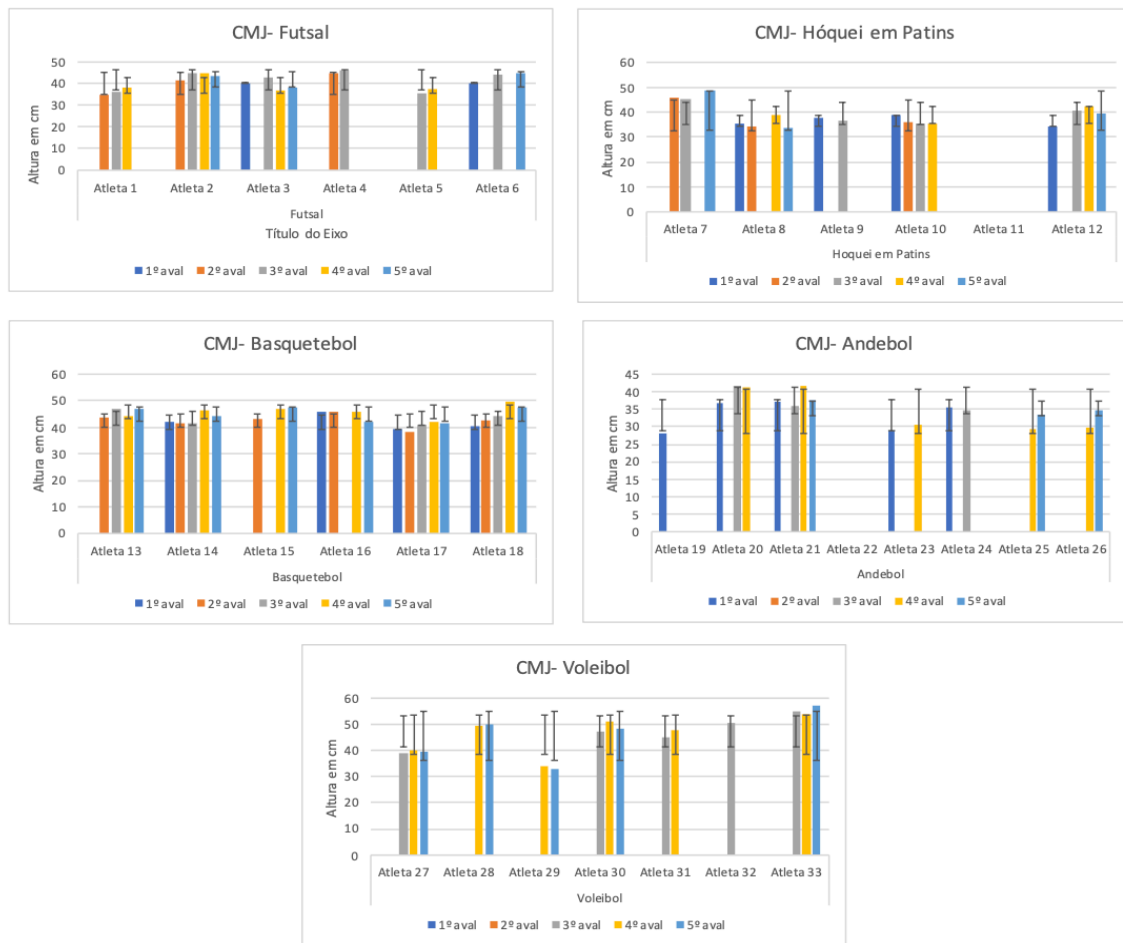
longo do processo de treino. Estas avaliações permitem que seja realizado um programa de treino mais individualizado, podendo este ir de encontro às necessidades específicas de cada atleta, conseguindo assim atingir as metas propostas.

Numa fase inicial foi necessário a familiarização dos protocolos e procedimentos dos testes físicos que iriam ser realizados. Após esta tarefa, e respeitando uma periodicidade de 4-8 semanas, foram realizadas 5 sessões de testes físicos durante a época, que incluíram os testes de CMJ, SJ, Single Leg Hop Test, métodos indiretos de 1RM (supino e agachamento) e o número máximo de elevações.

3.2.3.1. Countermovement Jump

O CMJ é um teste em que o objetivo é avaliar a força reativa (componente elástica) dos membros inferiores, recorrendo ao CMAE, no qual a contração muscular concêntrica é precedida por uma ação muscular excêntrica. Para realizar o teste o atleta deverá estar em posição vertical, com um ângulo de 180° entre os segmentos corporais coxa-perna, e pernas afastadas à largura dos ombros. De seguida, deverá efetuar o salto com “contramovimento” onde o movimento flexão/extensão deverá ser seguido, sem pausa na transição, mantendo as mãos fixas na cintura durante todo o movimento, e os membros inferiores em extensão durante toda a fase aérea. Foram realizados três saltos, selecionando-se o melhor valor, em centímetros, para o resultado final. Os valores de altura de salto são obtidos através da utilização do sistema Optogait, que determina o tempo entre a impulsão do e o tempo de contacto com o solo, através da fórmula $\frac{g \times t^2}{8}$, na qual o g é a força da gravidade (9,81m.s⁻²) e t é o tempo de voo.

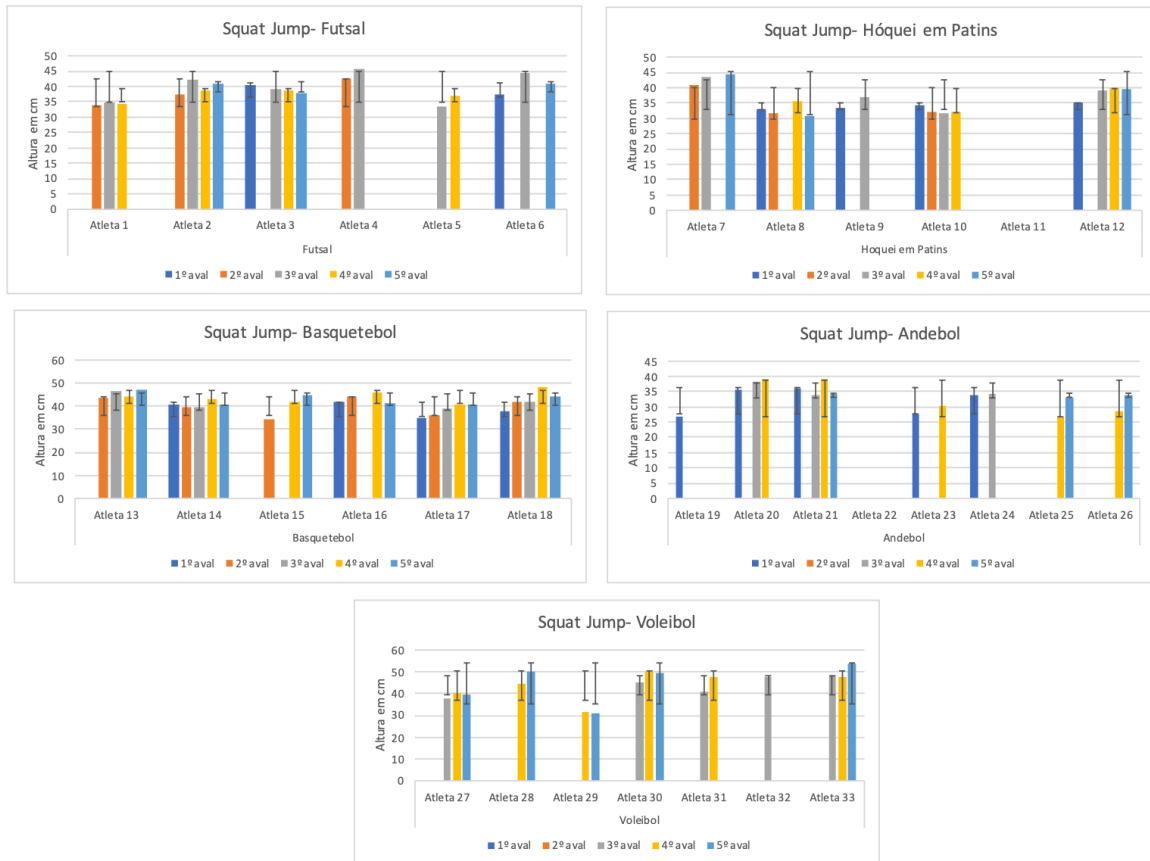
Figura 12-Valores obtidos no CMJ, expressos em cm.



3.2.3.2. Squat Jump

O SJ é um teste que avalia a componente contrátil muscular. O atleta inicia o salto na posição de $\frac{1}{2}$ agachamento (flexão do joelho $\approx 90^\circ$) com os pés afastados à largura dos ombros. Após 2'' estático na posição referida, o atleta deve realizar o movimento vertical com máxima aceleração, sem utilização do movimento dos braços (mãos fixas na bacia) e sem contramovimento, mantendo a extensão dos membros inferiores durante toda a fase aérea. Foram realizados três saltos, escolhendo-se o melhor valor, em centímetros, para o resultado final. Os valores de altura de salto são obtidos através da utilização do sistema Optogait, que determina o tempo entre a impulsão do e o tempo de contacto com o solo, através da fórmula $\frac{g \times t^2}{8}$, na qual o g é a força da gravidade ($9,81 \text{ m.s}^{-2}$) e t é o tempo de voo.

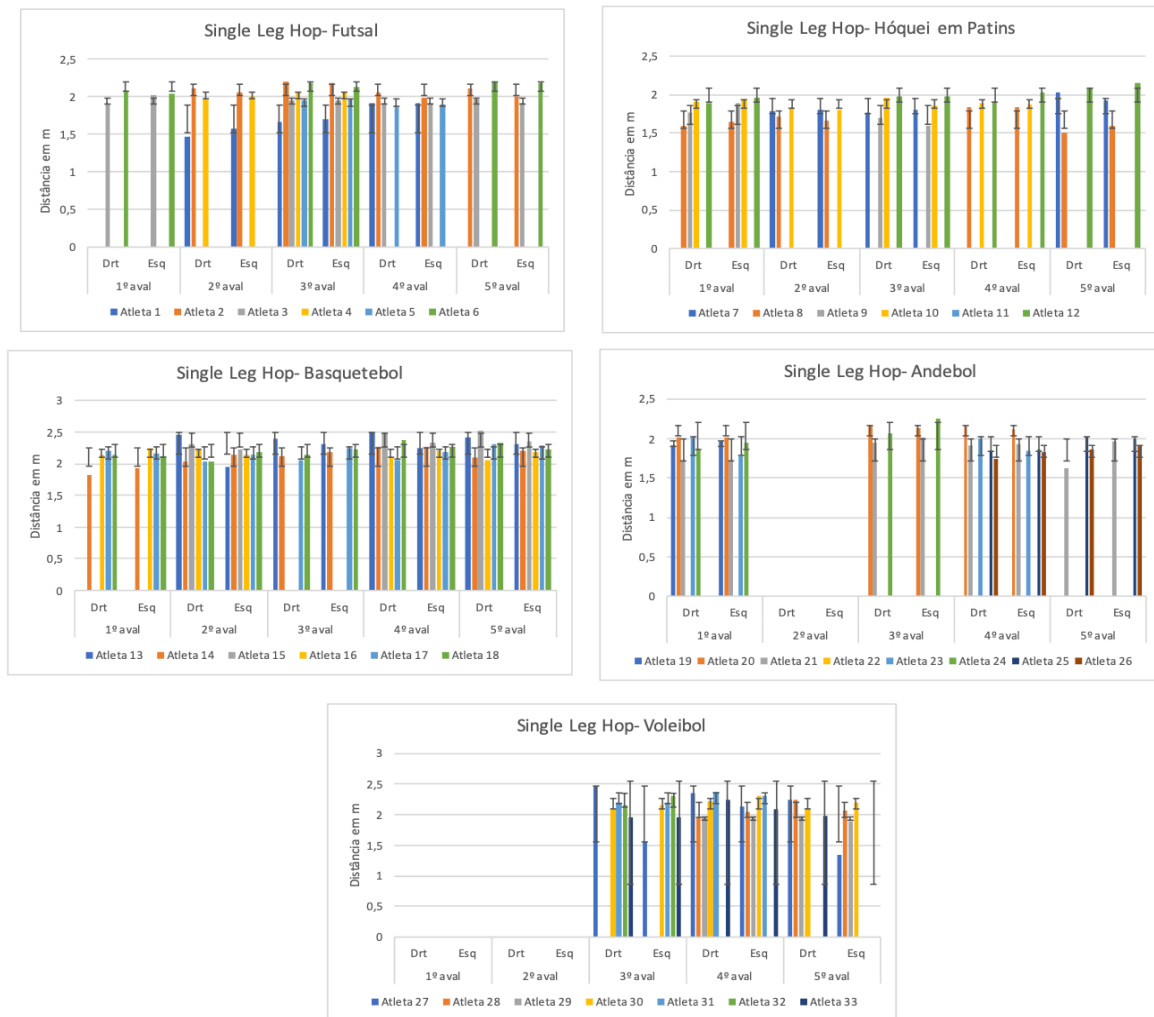
Figura 13-Valores obtidos no Squat Jump, expressos em cm.



3.2.3.3. Single Leg Hop Test

O Single Leg Hop Test é um teste com o objetivo de avaliar o défice unilateral dos membros inferiores. Para iniciar o teste o atleta deverá posicionar-se com o pé atrás da linha de início do teste, a partir da qual realizará o salto horizontal unipodal com o contramovimento e de mãos livres, devendo alternar as tentativas entre “esquerda” e “direita”. Foram realizadas duas tentativas para cada membro, sendo escolhido o melhor valor para o resultado final. Os valores obtidos são medidos com a ajuda de uma fita métrica, após o atleta ter o pé totalmente apoiado e estabilizado.

Figura 14- Valores obtidos no Single Leg Hop, expressos em cm.



3.2.3.4. Métodos Indiretos de 1RM

Os métodos indiretos permitem quantificar o número máximo de repetições para uma determinada carga. Após adquirir alguns pressupostos, como a familiarização com o equipamento, segurança e a forma correta de utilização, avalia-se o número máximo de repetições que cada atleta consegue realizar em cada exercício com uma carga submáxima. A estimação do 1RM foi realizada no agachamento e supino, contabilizando-se número máximo de repetições. Nos exercícios de supino e agachamento após o respetivo aquecimento, o atleta deve realizar o número máximo de repetições até à falha mecânica. Se o número de repetições estiver entre 1 e 10, deverá ser consultada a tabela de coeficiente, multiplicando o coeficiente correspondente pela carga mobilizada para estimativa da 1RM.

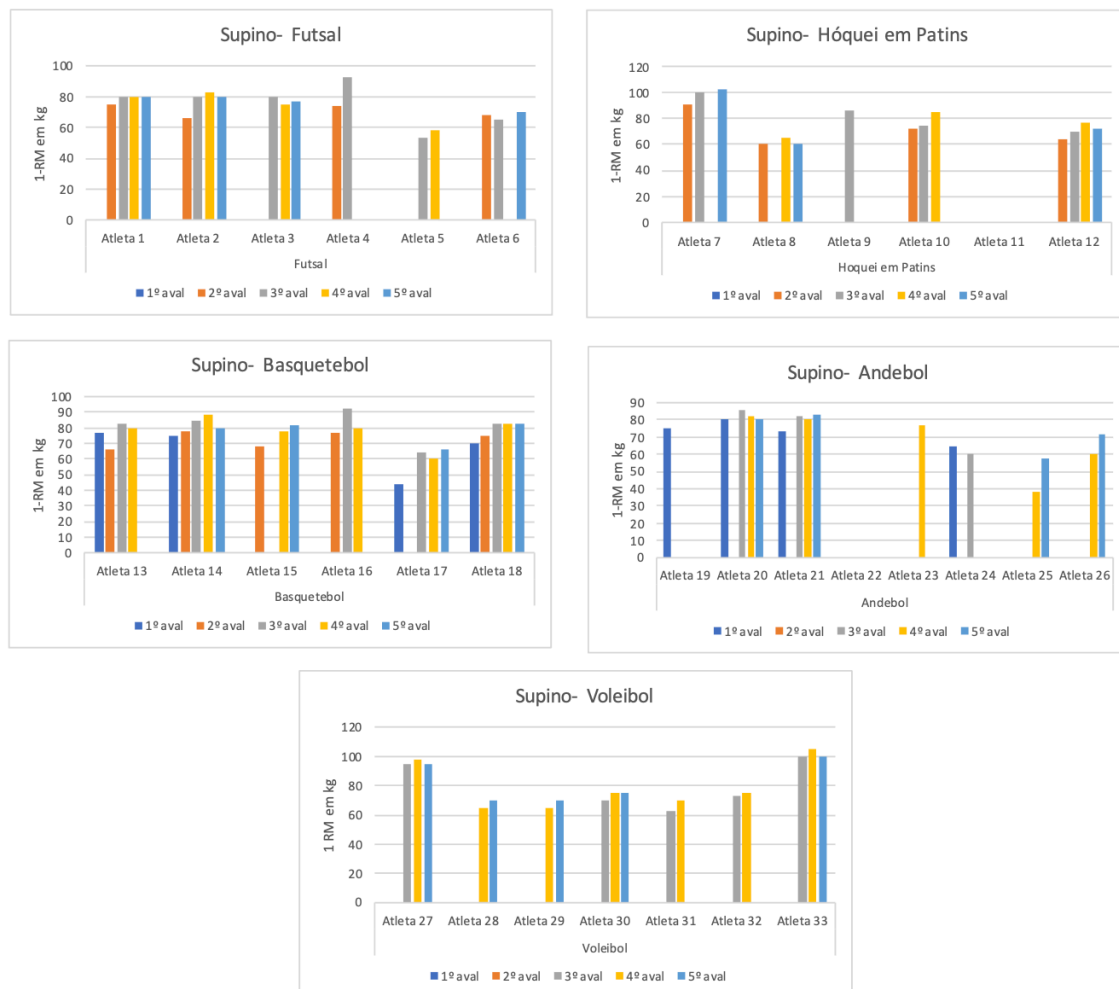
Tabela 2-Coeficiente de repetição- relação % 1RM e repetições
(Retirado de Baechle 1992).

Repetições completadas	Fator de repetição
1	1.00
2	1.07
3	1.10
4	1.13
5	1.16
6	1.20
7	1.23
8	1.27
9	1.32
10	1.36

Supino

O exercício de supino é válido quando o movimento da barra é contínuo e sem ajuda do *spotter*, o movimento deve ser descendente da barra até ao peito (zona dos mamilos) e não pode haver ressalto no peito.

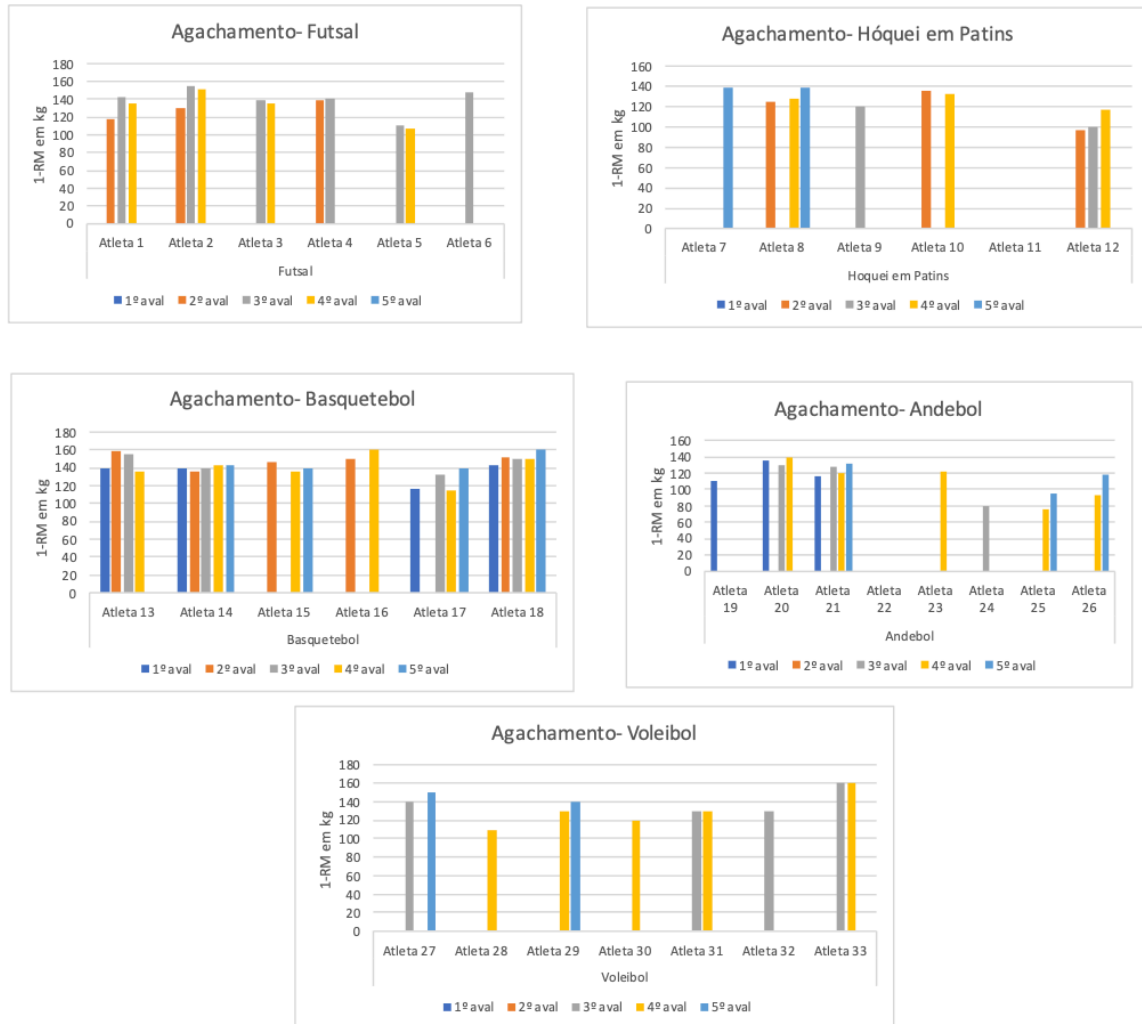
Figura 15-Valores de RM no supino, expresso em kg.



Agachamento

O agachamento deve ser um movimento contínuo da barra sem ajuda do *spotter* e as coxas devem ficar paralelas ao chão.

Figura 16- Valores de RM no agachamento, expressos em kg.



3.2.3.5. Repetições máximas

Elevações

Nas elevações, a fase descendente deve ser realizada até à extensão total do cotovelo, o queixo deve chegar até à barra e não são permitidos movimentos de balanço.

Figura 17- Valores do nº máximo de elevações.



3.2.3.5 Relatórios

Na Figura 18, observamos os valores de cada teste físico durante os cinco momentos realizados ao longo da época. Os respetivos gráficos são evolutivos e individuais, com o objetivo de perceber se o atleta está a evoluir e o que mais deve ser trabalhado após a análise dos dados.

Figura 18-Gráficos evolutivos individuais das diversas avaliações físicas ao longo do ano.

Data	Single Leg Hop				RM's		
	SJ	CMJ	SLH DRT	SLH ESQ	Elevações	Agachamento	Supino
23/nov	37,5	40,5	2,15	2,11	8	143	69,6
23/dez	42,1	42,8	2,03	2,19	10	150,8	75
08/mar	42	44,3	2,15	2,22	12	149,8	82,5
19/abr	48,3	49,4	2,37	2,27	12	150	82,5
31/mai	44	47,3	2,32	2,22	14	160,5	82,5



O RUE expressa-se pelo quociente entre o CMJ e o SJ, visto que no SJ a ação executada é somente concêntrica e que no CMJ a ação é excêntrica- concêntrica, o RUE vai, portanto, avaliar a ação excêntrica do CMAE.

A Figura 19, apresenta os dados dos diversos atletas na primeira e segunda avaliação com uma breve análise dos valores e do que deveria ser melhorado como por exemplo quem, logo à partida, apresentava um SJ inferior a 40cm, deveria incidir sobre o trabalho de força máxima e hipertrofia. Quem evidenciasse um baixo Índice de Elasticidade (isto é, baixa diferença relativa entre SJ e CMJ) e Rácio de Utilização

Excêntrica (RUE) deveria potenciar o trabalho de força rápida (reativa). Em caso de um bom Índice de Elasticidade e bom RUE, o trabalho passava pela manutenção dos níveis de força evidenciados. Na presença de uma diferença de mais de 10% entre a perna direita e esquerda no teste de *Single Leg Hop*, o atleta era aconselhado a desenvolver trabalho de reforço muscular da perna em défice.

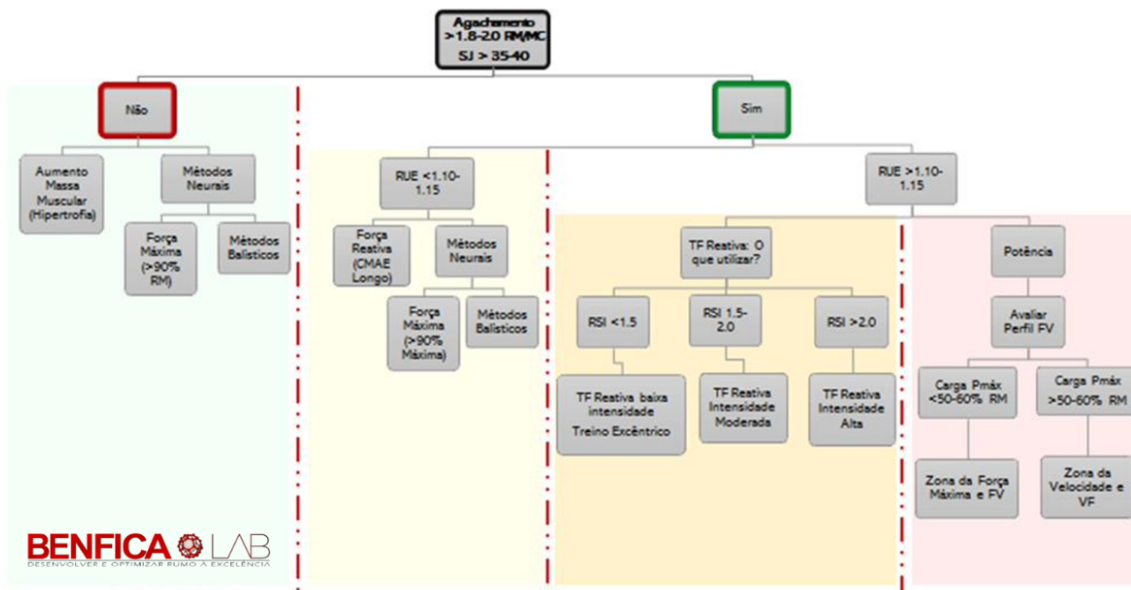
Figura 19- Comparação e análise dos valores das avaliações de força reativa.

BENFICA LAB		Avaliações										SPORT LISBOA E BENFICA
	Nome	Momento de avaliação	Squat Jump (SJ)	Coutemovmt Jump (CMI)	Dif. CMJ/SJ	Índice de Elasticidade	Rácio Utilização Excêntrica	HOP Dir	HOP Esq	Dif. Dir/Esq	Notas	
Futsal	Atleta 1	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica e um Squat Jump menor que 40cm, devemos trabalhar mais força máxima e hipertrofia. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	33,7	34,6	0,9	2,67	1,03	1,46	1,57	7,01		
	Atleta 2	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Bom Índice de Elasticidade mas baixo Rácio de Utilização Excêntrica, devemos potenciar trabalho de força rápida. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	37,5	41,2	3,7	9,87	1,10	2,11	2,05	2,84		
	Atleta 3	1ª aval	40,5	40,2	-0,3	-0,7	0,99	1,9	2,02	5,94	Bons saltos, no entanto, baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima e força reativa. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 4	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Bons saltos, no entanto, baixo rácio de utilização excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima e força reativa. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo.	
		2ª aval	42,7	45,3	2,6	6,09	1,06	1,96	2	2,00		
	Atleta 5	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Bons saltos. Índice de Elasticidade ligeiramente baixo. Baixo Rácio de Utilização Excêntrica, o que indica que devemos potenciar trabalho de força reativa e máxima. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo.	
		2ª aval	40,1	42,2	2,1	5,24	1,05	2,21	2,17	1,81		
	Atleta 6	1ª aval	37,2	40,5	3,3	8,9	1,09	2,08	2,04	1,92	Bom Índice de Elasticidade. Baixo rácio de utilização excêntrica, ou seja, potenciar trabalho de força reativa e força máxima. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
Hoquei em Patins	Atleta 7	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Bons saltos. Bom Índice de Elasticidade. Rácio de utilização excêntrica entre 1,10 e 1,15, o que indica que devemos potenciar o trabalho de força rápida. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo.	
		2ª aval	40,8	45,8	5	12,25	1,12	1,79	1,8	0,56		
	Atleta 8	1ª aval	32,8	35,2	2,4	7,3	1,07	1,6	1,65	3,03	Baixou os valores do SJ e do CMJ relativamente à primeira avaliação. Bom Índice de Elasticidade. Baixo RUE, devemos trabalhar mais força reativa e máxima. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo.	
		2ª aval	31,7	34,4	2,7	8,52	1,09	1,71	1,66	2,92		
	Atleta 9	1ª aval	33,3	37,5	4,2	12,6	1,13	1,76	1,89	6,88	Bom Índice de Elasticidade. Baixo rácio de utilização excêntrica. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 10	1ª aval	34,3	39,1	4,8	14,0	1,14	1,9	1,94	2,06	Baixou os valores do SJ e do CMJ relativamente à primeira avaliação. Bom Índice de Elasticidade. Rácio de utilização excêntrica entre 1,10 e 1,15, devemos trabalhar força rápida. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo.	
		2ª aval	32,1	35,9	3,8	11,84	1,12	1,82	1,8	1,10		
	Atleta 11	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Não realizou	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 12	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força rápida. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	35,3	34,3	-1	-2,83	0,97	1,88	1,96	4,08		
Basquetebol	Atleta 13	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	bons saltos, no entanto, baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força rápida. Diferença superior a 10% nos saltos unilaterais, mostra que temos que potenciar o membro esquerdo.	
		2ª aval	43,7	45,8	2,1	4,81	1,05	2,46	1,95	20,73		
	Atleta 14	1ª aval	40,4	42,1	1,7	4,2	1,04	1,82	1,92	5,21	Baixou os valores do SJ e do CMJ relativamente à primeira avaliação. Baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima e reativa. As diferenças a nível unilateral estão dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	39,7	41,5	1,8	4,53	1,05	2,04	2,14	4,67		
	Atleta 15	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Elevado Índice de Elasticidade mas bom Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	34,2	43,3	9,1	26,61	1,27	2,31	2,23	3,46		
	Atleta 16	1ª aval	41,7	45,6	3,9	9,4	1,09	2,14	2,24	4,46	Aumento no SJ que demonstra aumento de Força Máxima. Diminuição do Índice de Elasticidade e do Rácio de Utilização Excêntrica devemos trabalhar também força máxima e força reativa. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%.	
		2ª aval	44	45,5	1,5	3,41	1,03	2,23	2,15	3,59		
	Atleta 17	1ª aval	34,8	39,4	4,6	13,2	1,13	2,02	2,17	6,91	Aumento no SJ mas diminuição no CMJ. Diminuição do Índice de Elasticidade e do Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar força máxima e força reativa. As diferenças a nível unilateral estão dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	36,3	38,2	1,9	5,23	1,05	2,04	2,14	4,67		
	Atleta 18	1ª aval	37,5	40,5	3	8,0	1,08	2,15	2,11	1,86	Aumento no SJ e no CMJ e diminuição do Índice de Elasticidade e do Rácio de Utilização Excêntrica, devemos potenciar um pouco o trabalho de força máxima e reativa. As diferenças a nível unilateral estão dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	42,1	42,8	0,7	1,66	1,02	2,03	2,19	7,31		
	Atleta 19	1ª aval	27	27,9	0,9	3,3	1,03	1,91	1,96	2,55	Baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica. Saltos baixos, devemos potenciar trabalho de força máxima e hipertrofia. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 20	1ª aval	35,5	36,7	1,2	3,4	1,03	2,02	2,02	0,00	Baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima e reativa. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 21	1ª aval	36	37,1	1,1	3,1	1,03	1,73	1,72	0,58	Baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima e reativa. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 22	1ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	Não realizou	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 23	1ª aval	27,8	29,1	1,3	4,7	1,05	2,01	1,77	11,94	Saltos baixos, baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima e hipertrofia. A nível unilateral devemos também potenciar um pouco o membro esquerdo.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		
	Atleta 24	1ª aval	33,9	35,7	1,8	5,3	1,05	1,86	1,95	4,62	saltos baixos. Baixo Índice de Elasticidade e Rácio de Utilização Excêntrica, devemos trabalhar mais força máxima e hipertrofia. As diferenças a nível unilateral estão abaixo de 10%, logo, dentro do intervalo adequado.	
		2ª aval	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR		

Notas		
Dif. CMJ/SJ	2-4cm	
Índice Elasticidade	>15% FM	<6% FR
RUE	Baixo<1,15	Elevado>1,15
Dif. Dir/Esq	0-10%	

Na Figura 3, temos uma árvore de decisão que serve de orientação para a prescrição de treino após a análise das avaliações.

Figura 20- Árvore de decisão.



3.2.4. Treino de Força

Na realização de todos os planos de treino eram tidos em consideração os exercícios de prevenção e os exercícios centrais. Em todos os planos houve exercícios que estiveram sempre presentes sendo estes considerados exercícios fundamentais como é o caso do supino, agachamento, elevações, *dead lift* e *hip thrust*. Todas as sessões de treino tinham como parte inicial uma pequena ativação onde eram combinados exercícios de proprioceção com trabalho de core e com mobilidade. Nestas sessões foram utilizados durante os vários planos diversas variáveis de pranchas, exercícios de equilíbrio e proprioceção, pliometria e trabalho isométrico.

A meio da época e devido à paragem de treinos e competições das equipas de formação, verificamos que seria importante introduzir treinos de alta intensidade que permitissem melhorar a resistência e aumentar a capacidade cardiorrespiratória a alguns atletas com o objetivo de inserir estímulos de alta intensidade em compensação à falta de treinos.

Como já foi referido anteriormente, o planeamento elaborado pelo fisiologista estagiária com a supervisão do tutor estagiário foi dividido em diversas fases. Inicialmente foram introduzidos planos de adaptação com o objetivo de observar e avaliar a técnica de execução para detetar os atletas com maior dificuldade. Numa outra fase foram inseridos planos de desenvolvimento de força máxima e hipertrofia, nestes planos relativamente à dinâmica de carga eram usadas cargas entre 65 a 85% de 1-RM,

realizando 6 a 12 repetições, entre 3 a 4 séries e com intervalos de descanso entre séries de 60 a 90 segundos. De seguida, mantivemos planos de desenvolvimento da força máxima e de hipertrofia e acrescentamos planos de introdução aos movimentos olímpicos e potência, com o objetivo de criar estímulos neurais e de os tornar mais explosivos de acordo com as necessidades das suas modalidades. Nestes planos de potência eram usadas intensidades de cargas inferiores a 60% de 1-RM, realizando 3 a 6 repetições, entre 3 a 5 séries e com intervalos de descanso entre 2 a 3 minutos. Por último, introduzimos novos planos alterando os exercícios, mas mantendo a dinâmica de planos de desenvolvimento de força máxima, hipertrofia e potência.

Seguidamente é demonstrado um exemplo de um plano de treino, neste caso de hipertrofia, realizado durante a época (figura 21).

Figura 21- Exemplo de um plano de treino de hipertrofia da modalidade de basquetebol.

Sport Lisboa e Benfica Basquetebol Seniores B		Plano de ginásio 12/01/2021 16:00																
	1 Step-Up no Airex			2 Agachamento Unilateral BOSU														
	Série 1			Série 2														
	R	C		T	R	C	T											
	10			10														
	3 Pike na Fitball			4 Voos em T no TRX														
	Série 1			Série 2														
	R	C		T	R	C	T											
	8			10														
	5 Agachamento c/ Barra			6 Supino Plano Barra														
	Série 1			Série 2		Série 3												
	R	C		T	R	C	T	R	C	T								
	8			8			10			6								
	7 Peso Morto Barra			8 Supino Inclinado Halteres														
	Série 1			Série 2		Série 3												
	R	C		T	R	C	T	R	C	T								
	12			12			12			8			8			8		
	9 Afundo c/ Halteres			10 Aberturas c/ Cabo Vertical														
	Série 1			Série 2		Série 3												
	R	C		T	R	C	T	R	C	T								
	12			12			12			8			8			8		
	11 Peso Morto Unilateral com Kettlebell			12 Abdominal Excêntrico c/ Halteres														
	Série 1			Série 2		Série 3												
	R	C		T	R	C	T	R	C	T								
	8			8			8			10			10			10		

12/01/2021 10:25 - rstavares@slbenfica.pt

1/3

© DSI 2021 - Sport Lisboa e Benfica

Sport Lisboa e Benfica
Basquetebol
Seniores B

Plano de ginásio
12/01/2021 16:00

	7 Peso Morto Barra			8 Supino Inclinado Halteres														
	Série 1			Série 2		Série 3												
	R	C		T	R	C	T	R	C	T								
	12			12			12			8			8			8		
	9 Afundo c/ Halteres			10 Aberturas c/ Cabo Vertical														
	Série 1			Série 2		Série 3												
	R	C		T	R	C	T	R	C	T								
	12			12			12			8			8			8		
	11 Peso Morto Unilateral com Kettlebell			12 Abdominal Excêntrico c/ Halteres														
	Série 1			Série 2		Série 3												
	R	C		T	R	C	T	R	C	T								
	8			8			8			10			10			10		

12/01/2021 10:25 - rstavares@slbenfica.pt

2/3

© DSI 2021 - Sport Lisboa e Benfica

3.3. Futebol Feminino

3.3.1. Caracterização do Grupo

A equipa de futebol feminino foi constituída por 32 atletas, todas de nacionalidade portuguesa e com uma média de idade de 17 anos.

Tabela 3- Constituição e caraterização do plantel da equipa de Futebol Feminino Sub-19 na época 2020/2021.

Futebol Feminino Sub-19			
Atleta	Data de Nascimento	Género	Nacionalidade
Atleta 1	2-jan-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 2	16-jan-06	Feminino	Portuguesa
Atleta 3	13-fev-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 4	26-ago-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 5	23-mar-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 6	14-mar-05	Feminino	Portuguesa
Atleta 7	5-jan-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 8	31-jul-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 9	6-set-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 10	18-fev-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 11	25-abr-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 12	23-jan-02	Feminino	Portuguesa
Atleta 13	26-dez-06	Feminino	Portuguesa
Atleta 14	6-fev-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 15	30-set-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 16	21-fev-05	Feminino	Portuguesa
Atleta 17	13-ago-01	Feminino	Portuguesa
Atleta 18	24-abr-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 19	3-jul-05	Feminino	Portuguesa
Atleta 20	3-jul-05	Feminino	Portuguesa
Atleta 21	3-jan-06	Feminino	Portuguesa
Atleta 22	10-mai-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 23	10-mai-01	Feminino	Portuguesa
Atleta 24	12-set-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 25	17-jan-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 26	23-mai-01	Feminino	Portuguesa
Atleta 27	3-jun-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 28	6-mai-04	Feminino	Portuguesa
Atleta 29	28-nov-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 30	30-out-03	Feminino	Portuguesa
Atleta 31	27-dez-06	Feminino	Portuguesa
Atleta 32	10-dez-05	Feminino	Portuguesa

Durante a época de 2020/2021, a equipa de Futebol Feminino Sub-19 devido à situação pandémica sofreu uma longa paragem na competição e inclusive nos treinos de campo e ginásio, respetivamente do mês de Janeiro a Abril. Em consequência desta situação, a estratégia implementada passou por um planeamento de várias unidades de treino que as atletas conseguissem realizar em casa na calendarização sugerida.

3.3.2. Planeamento do Treino

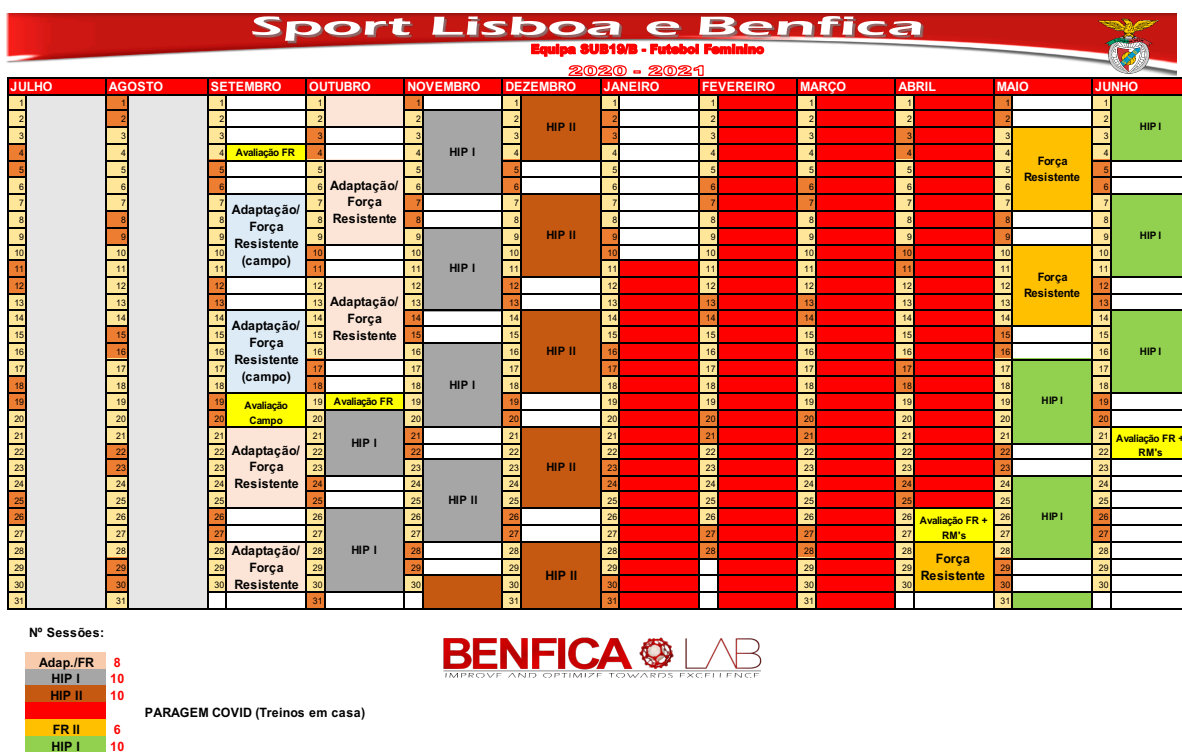
3.3.2.1. Macroциclo

No início da época foi planeado um macroциclo que auxiliou o modo de planear e orientar o processo de planeamento dos treinos e dos testes físicos ao longo da época. No entanto, durante a época houve a necessidade de proceder a algumas alterações, pelo que optámos por apresentar o macroциclo final. Na figura 21 estão devidamente apresentados os treinos de força, as avaliações e os períodos de paragem.

Inicialmente implementámos um plano de adaptação com o objetivo de aprendizagem da técnica dos principais exercícios de força, aquisição da técnica base e fortalecimento dos grandes grupos musculares. Numa segunda fase escolhemos o desenvolvimento da hipertrofia, mudando os planos após seis semanas. Entretanto após a pausa de Natal e fim de ano, houve uma paragem, na altura por tempo indeterminado, dos treinos e competição devido à situação pandémica. Durante esta fase, as atletas seguiram planos de treino para realizar em casa, como será visto mais adiante. Após esta paragem, as atletas retornaram com planos de força resistente e de seguida novamente treinos de hipertrofia.

Entre cada fase foram realizados testes físicos de modo a controlar o estado físico e a evolução de cada atleta ao longo da época, como veremos mais à frente.

Figura 22- Macroциclo dos treinos de força e testes físicos da equipa de Futebol Feminino Sub-19.



3.3.2.2. Microciclo

As atletas do futebol feminino sub-19 tinham prescrito duas sessões de treino de força por semana. A sua gestão foi realizada de acordo com as suas disponibilidades de horários, no entanto, tinham de cumprir obrigatoriamente duas sessões (figura 23). Cada atleta possuía dois planos de treino, o plano de treino 1 seria realizado no primeiro treino da semana e o plano de treino 2 no segundo dia de treino da semana.

Figura 23-Horário semanal das atletas da equipa de Futebol Feminino Sub-19 antes do confinamento

Futebol Feminino - Equipa B/ SUB19
Horário e Grupos de Ginásio - Época 2020/21

Periodo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
M a n h ã	9H - 10H	9H - 10H		10h30 - 11h30		
	Atleta 4 Atleta 2 Atleta 17	Atleta 14 Atleta 15 Atleta 31 Atleta 24 Atleta 29		Atleta 2 Atleta 14 Atleta 15 Atleta 17 Atleta 21 Atleta 24 Atleta 27		
T a r d e	16H - 17H	16H - 17H	16H - 17H	16H - 17H		
	Atleta 5 Atleta 7 Atleta 18 Atleta 3 Atleta 9 Atleta 20 Atleta 16	Atleta 1 Atleta 12 Atleta 19 Atleta 25 Atleta 27 Atleta 30 Atleta 10 Atleta 32	Atleta 5 Atleta 6 Atleta 13 Atleta 3 Atleta 9	Atleta 1 Atleta 7 Atleta 12 Atleta 18 Atleta 19 Atleta 20 Atleta 16 Atleta 30 Atleta 10		

Como já foi referido, ocorreu uma paragem dos treinos e competição e fomos obrigados a criar uma alternativa que neste caso foram os treinos em casa. Foi feita uma sugestão de calendarização, como é possível observar na figura 23, com os respetivos planos de treino para que as atletas pudessem orientar-se e assim manterem-se ativas.

Figura 24-Sugestão de planeamento do microciclo durante o confinamento.

Dia	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Plano	Ativação + HIIT + Corrida	Ativação + Força + CORE	Folga	Ativação + Força + Corrida	Ativação + HIIT + CORE	FOLGA	Ativação + Força

(Esta apenas é uma sugestão de como deverás organizar o treino, poderás adaptar à tua disponibilidade)

Obs:

- **Ativação** = Plano de ativação
- **Corrida** = Desafio proposto pelos treinadores ou 30 a 45 mins de corrida continua (Podem realizar algumas séries (4 a 5) em escadas ou subidas. Por ex.: Subir ao máximo e descansar a andar na descida)
- **HIIT** = Treino Intervalado de Alta Intensidade
- **Força** = Plano de Força (sem utilização de material, caso tenhas a possibilidade de treinar com material, deverás contactar o teu Fisiologista e/ou Treinadores)
- **Alongamentos** = No final de cada treino deverás fazer o plano de “Alongamentos”

Após o retorno da quarentena, o plano inicial foi retomado, com os horários apresentados na figura 25, no qual as atletas compareciam a pelo menos uma sessão.

Figura 25- Horário semanal das atletas da equipa de Futebol Feminino Sub-19 depois do confinamento.

SPORT LISBOA E BENFICA

BENFICA LAB
INOVACÃO E OPTIMIZAÇÃO HUMANA E DESPORTIVA

Futebol Feminino - Equipa B/ SUB19
Horário e Grupos de Ginásio - Época 2020/21

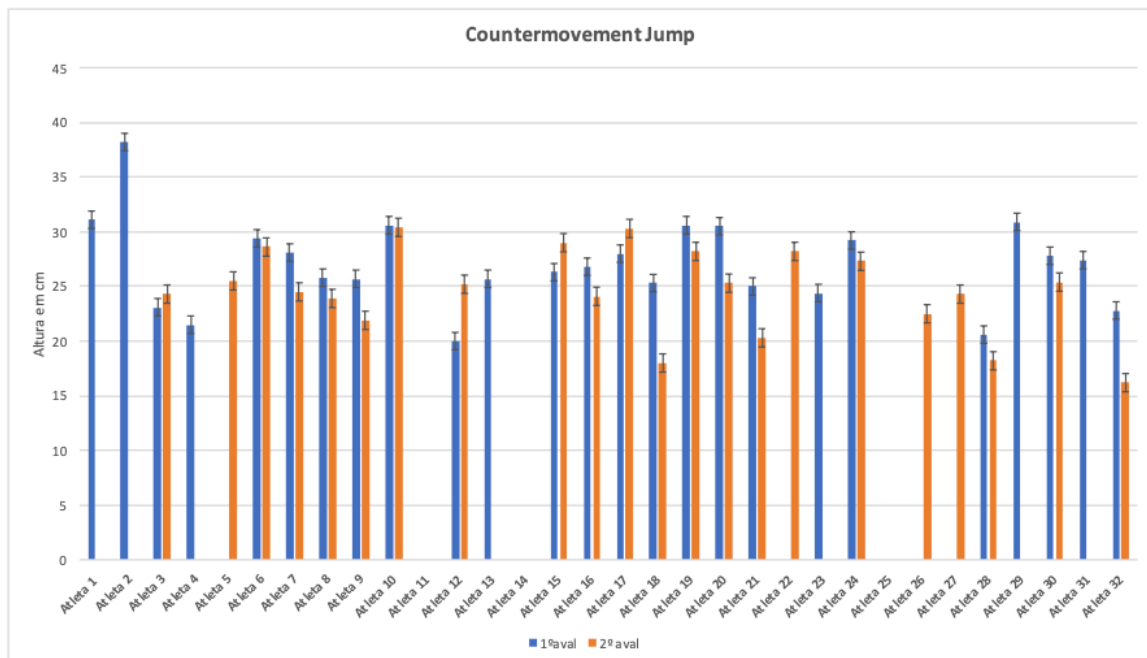
Periodo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
M a n h ã				10h30 - 11h30		
T a r d e	16H - 17H	16H - 17H	16H - 17H	16H - 17H		

3.3.3. Teste Físicos

Numa fase inicial foi necessária a familiarização com os protocolos e procedimentos de avaliação. Após esta tarefa foram realizados dois momentos de testes físicos durante a época, que incluíram o CMJ, SJ e *Single Leg Hop Test*. O primeiro momento foi realizado no início da época e o segundo foi concretizado em Abril, após uma longa paragem de treinos e competição devido à situação pandémica.

3.3.3.1. Countermovement Jump

Figura 26- Valores obtidos no CMJ, expressos em cm.



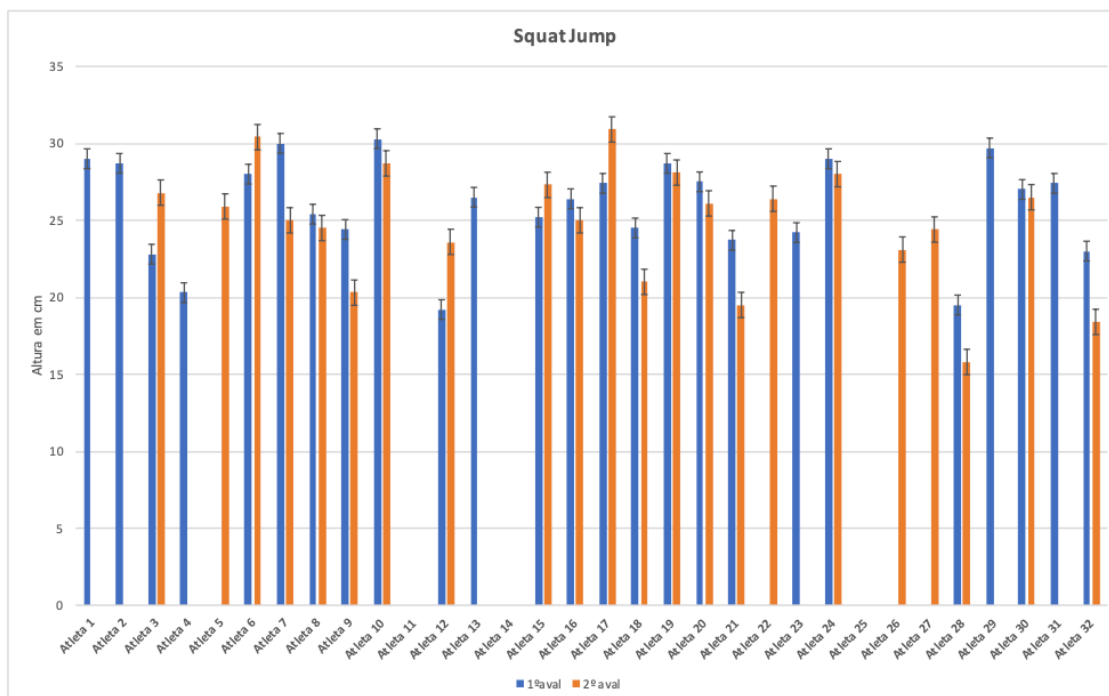
Como podemos observar na figura 26, das 32 atletas 3 não realizaram nenhum momento de avaliação e somente 18 realizaram as duas sessões de testes físicos. Do grupo que realizou as duas sessões, 4 atletas obtiveram evolução positiva e 14 obtiveram uma evolução negativa. A média atingida na primeira avaliação foi 26,42 cm e na segunda foi 24,51 cm.

A primeira avaliação teve como objetivo avaliar a força reativa dos membros inferiores de modo a criar valores base e a detetar atletas com possíveis défices.

A segunda avaliação possibilitou observar a evolução da equipa ou neste caso devido à longa paragem, permitir avaliar de novo a regressão e o estado das atletas e deste modo adaptar os planos de retorno aos treinos.

3.3.3.2. Squat Jump

Figura 27- Valores obtidos no Squat Jump, expressos em cm.



Segundo a figura 27, das 32 atletas 3 não realizaram nenhum momento de avaliação e somente 18 realizaram as duas sessões de testes físicos. Do grupo que realizou as duas sessões, 5 atletas obtiveram evolução positiva e 13 obtiveram uma evolução negativa. A média atingida na primeira avaliação foi 25,67 cm e na segunda foi 24,77 cm.

3.3.3.3. Single Leg Hop Teste

Figura 28- Valores obtidos na 1ª avaliação no Single Leg Hop, expressos em m.

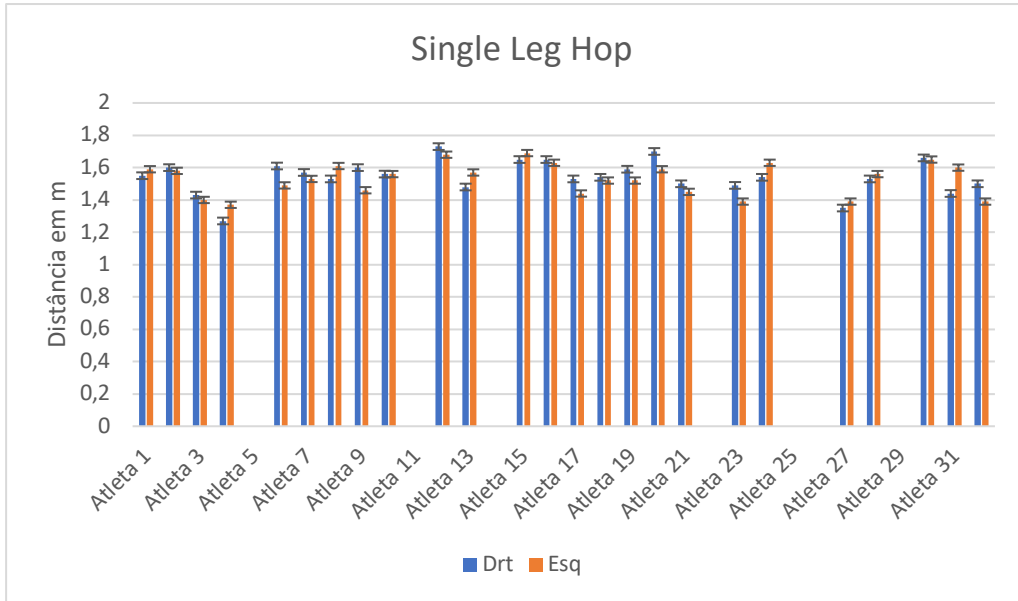
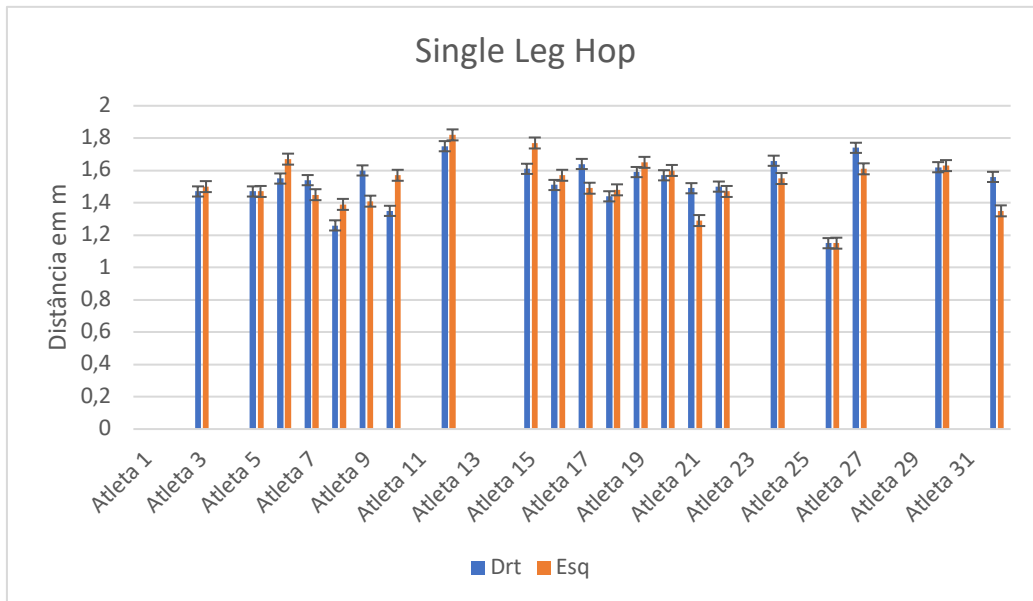


Figura 29- Valores obtidos na 2ª avaliação no Single Leg Hop, expressos em m.



O *Single Leg Hop* Teste é um teste com o objetivo de avaliar o déficit unilateral dos membros inferiores. A média no primeiro momento de avaliação do membro inferior esquerdo foi 1,53m e do membro inferior direito foi 1,54m. Relativamente à segunda avaliação a média do membro inferior esquerdo foi 1,52m e do membro inferior direito foi 1,52m.

3.3.4. Treino de Força

No plantel do futebol feminino sub-19, os planos de treino foram divididos em sessões de treinos de ginásio (figura 30) e em períodos de ativação para serem realizados antes do treino de campo (figura 31). Os períodos de ativação no campo consistiam em alongamentos, mobilidade e exercícios de força como forma de ativação geral. Relativamente aos treinos de ginásio houve várias fases, tendo as atletas iniciado a época com sessões de treino de adaptação e desenvolvimento de força resistente com o objetivo de observar e avaliar a técnica de execução e introduzir estímulos de treino de intensidade progressiva. Estas sessões seguiam uma dinâmica de carga usando intensidades entre 20 a 60% de 1RM, realizando 15 a 20 repetições num total de 3 a 4 séries, com um tempo de descanso a variar entre 30 a 60 segundos. Numa segunda fase, foram introduzidas sessões de treino de hipertrofia, nos quais eram utilizadas intensidades de carga entre 65 a 85% de 1-RM, realizando 8 a 12 repetições num total de 3 a 4 séries com intervalos de tempo de descanso entre 60 a 90 segundos. De seguida, ocorreu um longo período de quarentena, no qual a equipa interrompeu os treinos de ginásio, os treinos de campo e a competição. No entanto, as atletas mantiveram-se ativas através do cumprimento de um microciclo semanal, acima representado (figura 24), que incluía exercícios de ativação, de HIIT (Treino Intervalado de Alta Intensidade), sessões de treino de força, incluindo exercícios de core e de alongamento. Este microciclo semanal foi planeado e idealizado de forma a poder ser concretizado em casa, para que as atletas pudessem manter-se ativas e em forma para, quando surgisse o momento de regresso ao treinos e competição, se sentissem preparadas para tal. Após o término da quarentena e conseqüente retorno ao ginásio, foram introduzidas sessões de treino de desenvolvimento da força resistente e numa fase seguinte sessões de treino de hipertrofia e de pliometria, ou seja, treino usando essencialmente saltos e movimentos explosivos, com o objetivo de aumentar a capacidade de salto, a força explosiva e a performance. Todas as sessões de ginásio tinham como parte inicial uma pequena ativação com exercícios de mobilidade e trabalho de core.

Figura 30-Exemplo de um período de ativação aplicado previamente à sessão de campo.

Sport Lisboa e Benfica
Futebol
Seniores Feminino B

Ativação Campo - I

Data: 26/Abril a 16/Maio

	1 Alongamento Dinâmico "Escorpião" 5+5 (para cada lado)								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	10			10			10		
	2 Alongamento Adutores Dinâmico 30s para cada lado!								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
		30			30			30	
	3 Afundo frontal c/ rotação tronco 6 + 6								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	12			12			12		
	4 Deadbug 10 + 10								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	20			20			20		
	5 Prancha Frontal de Antebraços								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
		45			45			45	
	6 Deslocamento Lateral com Mini Band Acima dos Joelhos 10 + 10								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	20			20			20		
	7 Extensão da coxa c/ Miniband em pé 10 + 10								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	20			20			20		
	8 Flexão da Coxa c/ miniband 10 + 10								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	20			20			20		
	9 Agachamento								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	15			15			15		
	10 Alongamento Isquiotibial Unilateral Dinâmico (decubito dorsal)								
	Série 1			Série 2			Série 3		
	R	C	T	R	C	T	R	C	T
	15			15			15		

Figura 31- Exemplo de uma sessão de treino de força resistente.

Sport Lisboa e Benfica
 Futebol
 Seniores Feminino B

FR I – Plano A

Data: 26/Abril a 16/Maio

	1 Rotadores Int/Externos da Coxa - Mobilidade 10 + 10							2 Afundo frontal c/ rotação tronco 6 + 6					
	Série 1			Série 2				Série 1			Série 2		
	R	C	T	R	C	T		R	C	T	R	C	T
	20			20			12			12			
	3 Mobilidade Ombro 360 com PVC							4 Agachamento c/ Barra Acima Cabeça (PVC)					
	Série 1			Série 2				Série 1			Série 2		
	R	C	T	R	C	T		R	C	T	R	C	T
	10			10			15			15			
	5 Prancha Frontal de Antebraços							6 Retração das Omoplatas c/ Elástico					
	Série 1			Série 2				Série 1			Série 2		
	R	C	T	R	C	T		R	C	T	R	C	T
		45			45		15			15			
	7 Agachamento na Multipower							8 Supino Plano Barra					
	Série 1		Série 2		Série 3			Série 1		Série 2		Série 3	
	R	C	T	R	C	T		R	C	T	R	C	T
	15			15			15			15			
	9 Peso Morto Barra							10 Remada Horizontal com Cabos com Pega Neutra					
	Série 1		Série 2		Série 3			Série 1		Série 2		Série 3	
	R	C	T	R	C	T		R	C	T	R	C	T
	15			15			15			15			
	11 Deslocamento Lateral com Mini Band Acima dos Joelhos 10 + 10							12 Press de Ombro Unilateral - Landmine 10 + 10					
	Série 1		Série 2		Série 3			Série 1		Série 2		Série 3	
	R	C	T	R	C	T		R	C	T	R	C	T
	20			20			20			20			
	13 Abdominal Crunch							14 Prancha Lateral 30s + 30s					
	Série 1			Série 2				Série 1			Série 2		
	R	C	T	R	C	T		R	C	T	R	C	T
	15			15			60			60			

Capítulo 4: Relação com a Comunidade

4.1. Contextualização

Em conversa sobre a forma como as estagiárias poderiam deixar um contributo à instituição, foi dada a ideia por parte da orientadora e de diversos fisiologistas de realizarmos posters ilustrativos dos principais exercícios de musculação, salientando as principais componentes críticas da respetiva execução técnica. Estes posters seriam colocados no ginásio 2 dos pavilhões desportivos pelo facto de este ser utilizado maioritariamente pelas equipas de formação do Sport Lisboa Benfica, podendo constituírem, no entanto, uma mais valia para qualquer utilizador do referido ginásio. O objetivo seria, portanto, que todos os atletas que frequentassem aquele ginásio, pudessem aceder a uma ferramenta de auxílio técnico no momento do treino. Os posters teriam também um papel decorativo, para que de certa forma motivasse e apelasse os atletas a treinarem, pelo que optámos por introduzir várias cores de fundo nos mesmos. Para a execução dos posters foi tido em consideração os exercícios que achámos mais relevantes e elementares no nosso contexto de estágio: o supino, o peso morto, o *hip thrust*, o agachamento, as elevações e o *lunge*. Em cada um seriam colocados os principais músculos envolvidos, as principais componentes críticas e as recomendações técnicas para uma adequada execução.

4.2. Posters

4.2.1. Supino

Figura 32- Poster da execução técnica do exercício de supino.



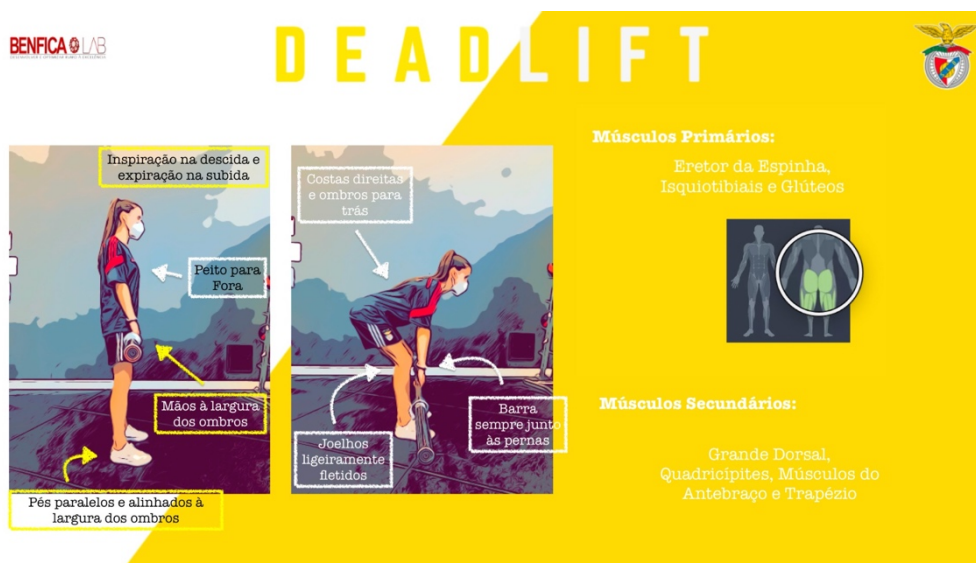
A figura 32 descreve o exercício do supino. Sendo este um exercício com pesos livres deve ser executado cuidadosamente com uma boa técnica. Uma má realização deste exercício pode levar a lesões.

Ao longo de todo o movimento, as costas, os ombros e as nádegas devem estar em contacto com o banco. Os pulsos devem estar retos e as mãos à largura dos ombros. A barra deve partir da zona média do tórax e o movimento de descida termina quando o cotovelo faz um ângulo de 90°. A inspiração é realizada na descida e a expiração na subida da barra.

Durante a realização do supino, o principal músculo envolvido é o grande peitoral e os músculos secundários são o deltoide anterior e o tríceps braquial.

4.2.2. Deadlift

Figura 33- Poster da execução técnica do deadlift.

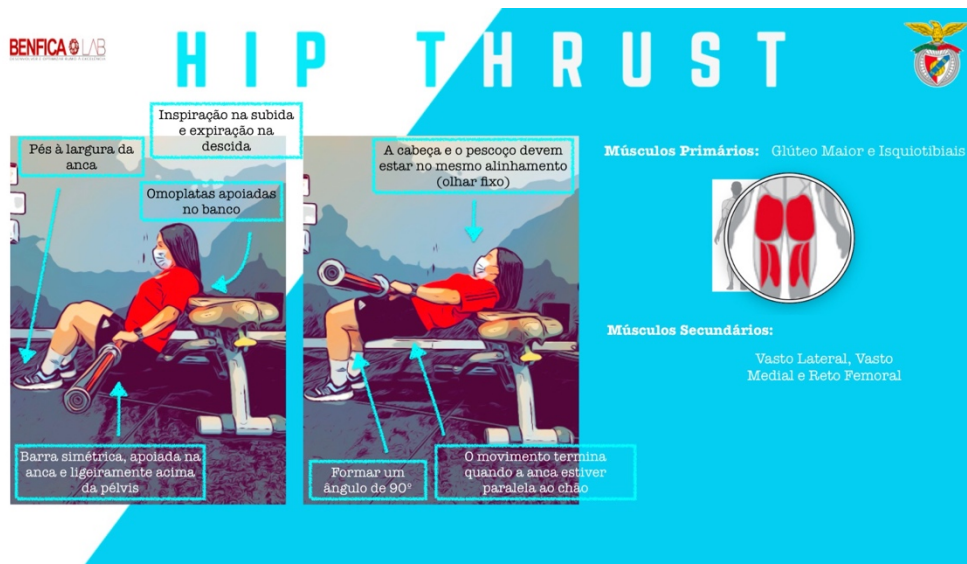


A figura 33 demonstra a execução do *dead lift* (peso morto). Este deve ser efetuado com as mãos à largura dos ombros, pés paralelos e alinhados à largura dos ombros. A costas devem estar direitas e os ombros para trás. Durante o movimento, a barra desce junto às pernas e os joelhos fletem-se ligeiramente. No decorrer do movimento o atleta deve realizar a inspiração na descida e a expiração na subida.

Neste exercício os músculos primários são o eretor da espinha, os isquiotibiais e os glúteos, enquanto os músculos secundários são o grande dorsal, os quadríceps, os músculos do antebraço e o trapézio.

4.2.3. Hip Thrust

Figura 34- Poster da execução técnica do hip thrust.

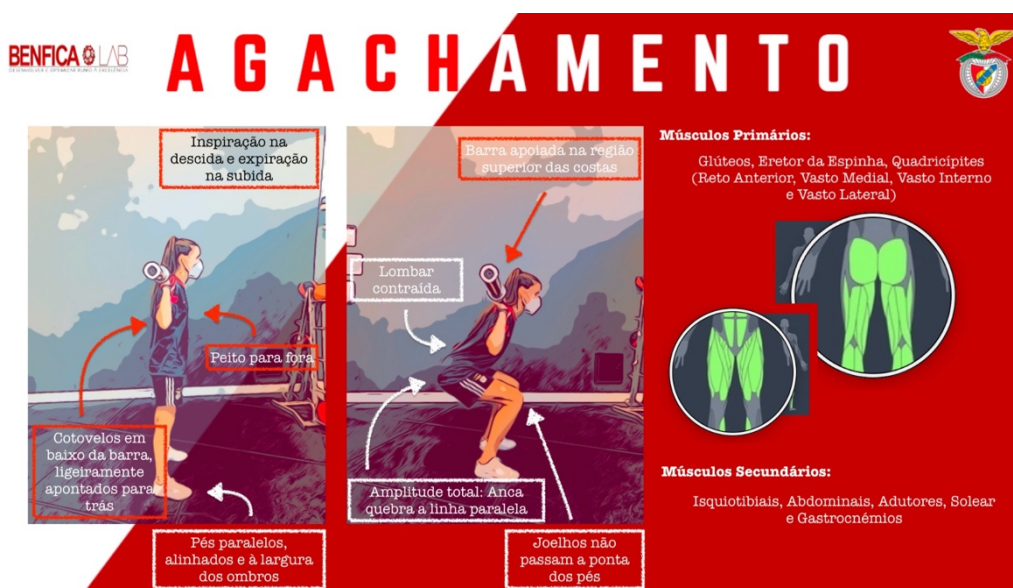


Na figura 34 analisamos a execução do *hip thrust*. Este movimento deve ser realizado com os pés à largura da anca, as omoplatas apoiadas no banco e a barra simétrica apoiada na anca ligeiramente acima da pélvis. Durante a realização do exercício, a cabeça e o pescoço devem estar no mesmo alinhamento e as pernas devem formar um ângulo de 90°. O movimento termina quando a anca estiver paralela ao chão. A inspiração é realizada na descida e a expiração na subida da barra.

Os músculos primários envolvidos no exercício são o glúteo maior e os isquiotibiais e os músculos secundários são o vasto lateral, o vasto medial e o reto femoral.

4.2.4. Agachamento

Figura 35- Poster da execução técnica do agachamento.



Na figura 35 observamos a realização do agachamento. Este exercício deve ser executado com os pés paralelos, alinhados e à largura dos ombros e com os cotovelos em baixo da barra, ligeiramente apontados para trás. A barra deve estar apoiada na região superior das costas. Durante o movimento, a lombar deve estar contraída, os joelhos não devem ultrapassar a ponta dos pés e a amplitude total é atingida quando a anca quebra a linha paralela (ângulo de 90°). A inspiração deve ser realizada na descida e a expiração na subida do movimento.

No agachamento os principais músculos envolvidos são os glúteos, o eretor da espinha, os quadríceps (reto anterior, vasto medial, vasto interno e vasto lateral) enquanto os músculos secundários são os isquiotibiais, abdominais, adutores, solear e gastrocnémios.

4.2.5. Elevações

Figura 36- Poster da execução técnica do exercício de elevações.

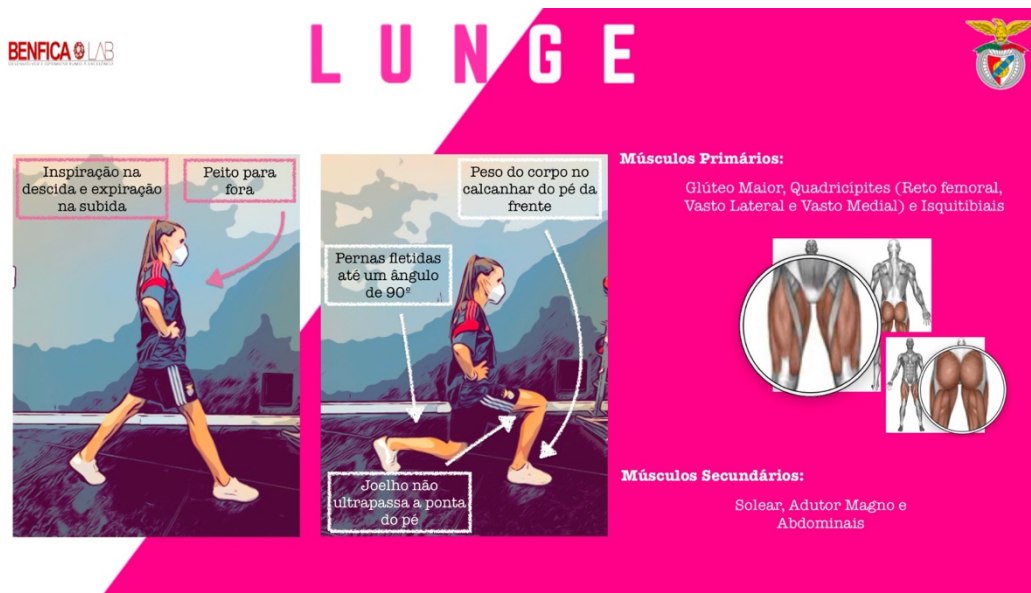


A figura 36 descreve a realização das elevações. O movimento inicia-se com os braços estendidos e com as mãos equidistantes do centro da barra e em pronação. Durante a realização do movimento deve haver estabilização do tronco e dos membros inferiores (sem balanço das pernas). O queixo deve ultrapassar a barra e as omoplatas devem realizar o movimento para trás e para baixo. A inspiração deve ser realizada na descida e a expiração na subida do movimento.

O principal musculo envolvido neste exercício é o grande dorsal e os músculos secundários são o trapézio inferior, o grande redondo, os romboides, o bicípite e os músculos do antebraço.

4.2.6. Lunge

Figura 37- Poster da execução técnica do lunge.

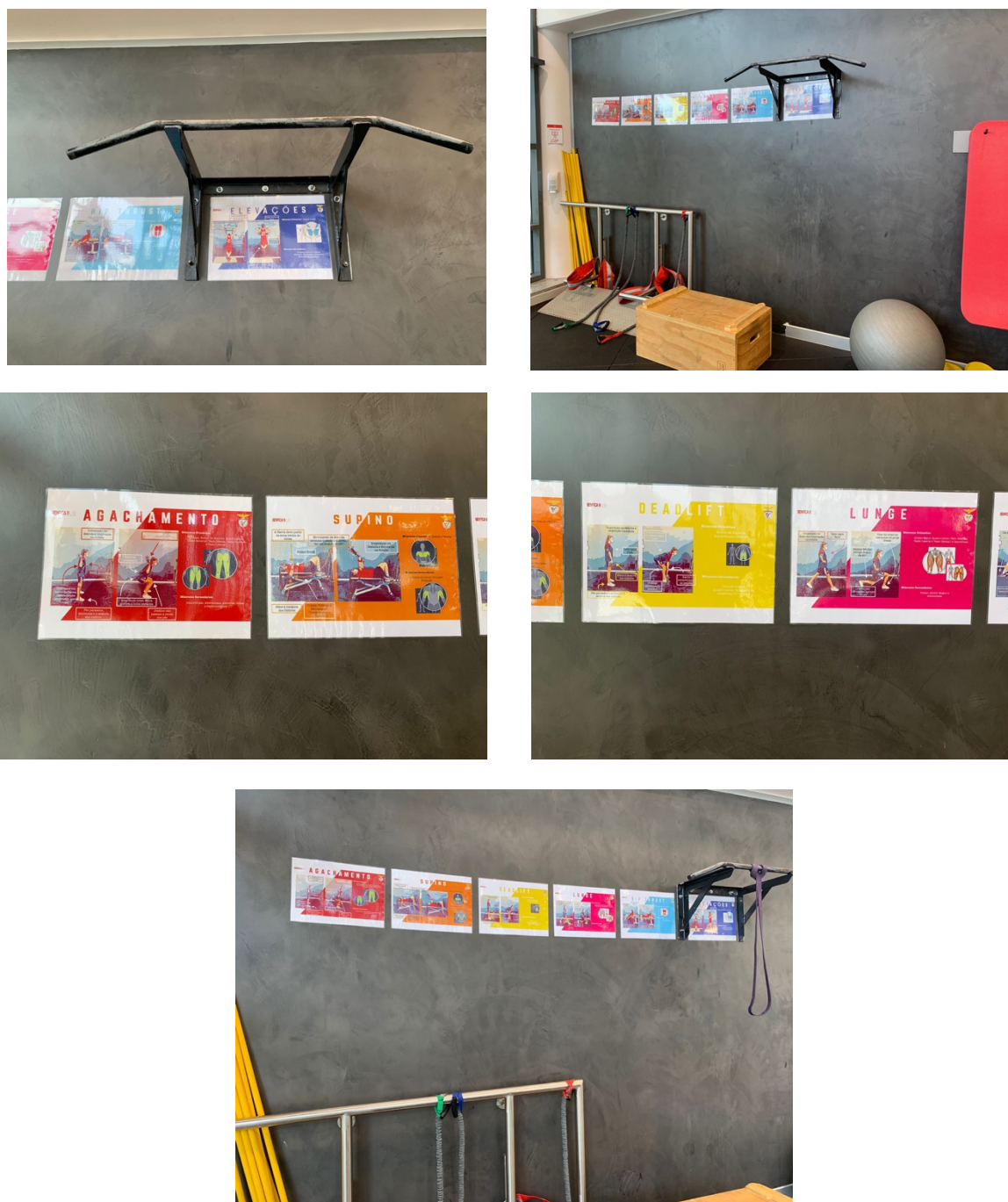


O *lunge* é um exercício para os membros inferiores, onde o atleta deve ter o peito para fora, as pernas devem ser fletidas até um ângulo de 90°, onde o joelho não deve ultrapassar a ponta do pé. O peso do corpo deve ser colocado no calcanhar do pé da frente, enquanto o pé de trás serve simplesmente para manter o equilíbrio (figura 37). A inspiração deve ser realizada na descida e a expiração na subida.

Os músculos primários envolvidos são o glúteo maior, os isquiotibiais e os quadríceps (reto femoral, vasto lateral e vasto medial) e os músculos secundários são o solear, o adutor magno e os abdominais).

4.3. Balanço Final e Reflexão Crítica

Figura 38- Disposição dos posters no ginásio 2 da instituição.



Relativamente à disposição dos posters o objetivo seria colocar cada poster junto ao local de execução do respetivo exercício, no entanto, o ginásio 2 é revestido por vidros e espelhos tendo somente duas paredes onde seria possível colocar os posters. Devido a esta situação decidimos que o melhor seria colocá-los todos juntos numa só

parede, contudo o poster das elevações ficou situado no local onde este é realizado. Optamos por tamanho A3 e por cores vivas para que estes chamassem à atenção dos atletas.

Como reflexão creio que foi um bom contributo à instituição pois proporcionamos uma nova ferramenta aos atletas que os ajudará a autocorrigirem-se e a perceberem melhor a musculatura que estão a trabalhar. O feedback dado foi positivo tanto da parte dos fisiologistas como dos atletas.

Capítulo 5: Conclusão e Perspetivas Futuras

No momento de escolher as opções de locais de estágio não hesitei em escolher o Sport Lisboa e Benfica como a minha primeira opção, tanto pelo enorme prestígio da instituição como pela oportunidade de trabalhar na área da performance desportiva com grandes atletas. Devido ao facto de vir do mestrado em Exercício e Saúde, inicialmente senti um pequeno receio de não conseguir acompanhar certos conceitos mais relacionados com treino desportivo, mas rapidamente o perdi graças ao à vontade e ao acompanhamento que me foi dado por parte dos elementos do Benfica Lab. Entrei, portanto, neste estágio com a vontade de dar o meu melhor e de cumprir com os meus objetivos pessoais e com os objetivos propostos pela instituição. Iniciei o estágio com enormes expectativas e agora que terminado afirmo que foram todas superadas. Foi um ano atípico pois deparamo-nos com uma realidade diferente do habitual devido à situação pandémica que atravessamos, onde fomos obrigados a adaptarmo-nos e a arranjar soluções para as dificuldades apresentadas, no entanto, foi um ano de muito trabalho, aprendizagens e ótimas experiências.

Durante o estágio foram muitos os pontos fortes com que me deparai como as ótimas instalações, quantidade e qualidade dos equipamentos sempre disponíveis. Acaba por ser mais fácil quando se tem uma vasta quantidade de material para trabalhar. Achei muito interessante o facto de ser feito semanalmente um quiz entre os elementos do Benfica Lab, de modo a colocar temas na mesa e a debatê-los, esta é, portanto, na minha opinião, uma excelente forma de permitir a partilha e aprendizagem de novos conhecimentos, principalmente para os estagiários. Outro ponto positivo foram as relações sociais e profissionais de todos os elementos do SLBenfica, que contribuíram para um bom ambiente e para uma enorme partilha de conhecimentos. Senti também imensa liberdade nas tarefas a realizar bem como em diversas oportunidades de ajudar os outros fisiologistas em distintas tarefas.

No entanto, houve alguns pontos fracos que irei referir, todos eles em consequência da situação pandémica, como foi o exemplo de não ter havido formações ou palestras, o que sinto que seria uma mais valia para os estagiários. Outra repercussão da pandemia foi a impossibilidade de realizar o meu projeto de investigação, que sendo este com atletas da formação ficou sem efeito devido à paragem dos treinos e da competição nos escalões da formação durante as quarentenas. Por último, e como acabei de referir devido à paragem de treinos e

competições foi muito difícil manter os atletas focados e principalmente motivados, tendo sido esse um dos maiores desafios para mim.

Após a finalização do estágio e do relatório de estágio tenho uma grande perspetiva futura de que pretendo continuar a trabalhar nesta área com atletas de modo a colocar em prática tudo o que aprendi neste meu percurso académico e a desenvolver os meus conhecimentos.

Para finalizar gostaria de agradecer a oportunidade que me foi entregue por parte de todos os elementos do Benfica Lab de modo a ajudar o Sport Lisboa e Benfica.

Referências Bibliográficas

- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *Journal of Applied Physiology*, 93(4), 1318–1326. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00283.2002>
- Baechle, T., & Groves, B. (1992). *Weight training: Steps to success* Leisure Press. Champaign IL.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning*. Human kinetics.
- Baker, D. (1996). Improving vertical jump performance through general, special, and specific strength training. *Journal of strength and Conditioning Research*, 10, 131–136.
- Bompa, T. (2000). *Total training for young champions*. Human kinetics.
- Bosco, C., Tihanyi, J., Komi, P. V., Fekete, G., & Apor, P. (1982). Store and recoil of elastic energy in slow and fast types of human skeletal muscles. *Acta Physiologica Scandinavica*, 116(4), 343–349. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1982.tb07152.x>
- Brito, J., & Oliveira, R. (2020). *Periodização e Técnicas Avançadas de Treino da Força* (Centro de Investigação em Qualidade de Vida).
- Cardinale, M., Newton, R., & Nosaka, K. (Eds.). (2011). *Strength and conditioning: Biological principles and practical applications*. John Wiley & Sons.
- Carvalho, C. (2014). *Notas Introdutórias sobre os Métodos de Treino de Força*.
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Adaptations in Athletic Performance after Ballistic Power versus Strength Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(8), 1582–1598. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d2013a>
- Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2011). Developing Maximal Neuromuscular Power: Part 1 – Biological Basis of Maximal Power Production. *Sports Medicine*, 41(1), 17–38. <https://doi.org/10.2165/11537690-000000000-00000>
- Ebben, W. P., Fauth, M. L., Garceau, L. R., & Petushek, E. J. (2011). Kinetic

- Quantification of Plyometric Exercise Intensity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3288–3298. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31821656a3>
- Ebben, W. P., & Petushek, E. J. (2010). Using the Reactive Strength Index Modified to Evaluate Plyometric Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 1983–1987. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e72466>
- Enoka, R. M. (1988). *Neuromechanical basis of kinesiology*. Human Kinetics Books.
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth Resistance Training: Updated Position Statement Paper From the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(Supplement 5), S60–S79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>
- Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., MacDonald, J., & Myer, G. D. (2016). *Citius, Altius, Fortius*: Beneficial effects of resistance training for young athletes: Narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(1), 3–7. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094621>
- Flanagan, E. P., & Comyns, T. M. (2008). The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(5), 32–38. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318187e25b>
- Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). The Adaptations to Strength Training: Morphological and Neurological Contributions to Increased Strength. *Sports Medicine*, 37(2), 145–168. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737020-00004>
- Haff, G. G., & Nimphius, S. (2012). Training Principles for Power. *Strength & Conditioning Journal*, 34(6), 2–12. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31826db467>
- Hennessy, L., & Kilty, J. (2001). *Relationship of the Stretch-Shortening Cycle to Sprint Performance in Trained Female Athletes*. 6.
- Horita, T., Komi, P. V., Nicol, C., & Kyröläinen, H. (1996). Stretch shortening cycle fatigue: Interactions among joint stiffness, reflex, and muscle mechanical performance in the drop jump. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 73(5), 393–403. <https://doi.org/10.1007/BF00334415>
- Jenkins, N. D. M., Miramonti, A. A., Hill, E. C., Smith, C. M., Cochrane-Snyman, K. C.,

- Housh, T. J., & Cramer, J. T. (2017). Greater Neural Adaptations following High- vs. Low-Load Resistance Training. *Frontiers in Physiology*, 8, 331. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00331>
- Klavora, P. (2000). Vertical-jump tests: A critical review. *Strength and Conditioning Journal*, 22(5), 70–75.
- Komi, P. V. (2000). Stretch-shortening cycle: A powerful model to study normal and fatigued muscle. *Journal of Biomechanics*, 33(10), 1197–1206. [https://doi.org/10.1016/S0021-9290\(00\)00064-6](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(00)00064-6)
- Komi, P. V., & Gollhofer, A. (1997). Stretch Reflexes Can Have an Important Role in Force Enhancement during SSC Exercise. *Journal of Applied Biomechanics*, 13(4), 451–460. <https://doi.org/10.1123/jab.13.4.451>
- Linthorne, N. P. (2001). Analysis of standing vertical jumps using a force platform. *American Journal of Physics*, 69(11), 1198–1204. <https://doi.org/10.1119/1.1397460>
- Lm, B., Lmp, S., Crr, H., Div, P., & Rs, O. (2016). *Treinamento da potencia muscular nas modalidades coletivas: Uma revisão sistemática*. 10.
- Malina, R. M. (2006). Weight Training in Youth-Growth, Maturation, and Safety: An Evidence-Based Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 16(6), 478–487. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000248843.31874.be>
- Markovic, G., & Newton, R. U. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review * Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349–355. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.035113>
- Massey, G. J., Balshaw, T. G., Maden-Wilkinson, T. M., Tillin, N. A., & Folland, J. P. (2018). Tendinous Tissue Adaptation to Explosive- vs. Sustained-Contraction Strength Training. *Frontiers in Physiology*, 9, 1170. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01170>
- McGuigan, M. R., Wright, G. A., & Fleck, S. J. (2012). Strength Training for Athletes: Does It Really Help Sports Performance? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(1), 2–5. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.1.2>
- McNeely, E. (2005). *Introduction to Plyometrics: Converting Strength to Power*. 4.
- Mil-Homens, P., Pezarat Correia, P., & Vilhena de Mendonça, G. (2015). *Treino da Força: Princípios Biológicos e Métodos de Treino. Volume 1*. (Faculdade de Motricidade Humana. Edições FMH).

- Moura, N., Amandio, A. C., Sá, M., & Serrão, C. (1998). *Treino pliométrico: Vol. XIV*. Horizonte.
- Newton, R. U., & Kraemer, W. J. (1994). Developing Explosive Muscular Power: Implications for a Mixed Methods Training Strategy. *Strength & Conditioning Journal*, 16(5). https://journals.lww.com/nsca-scj/Fulltext/1994/10000/Developing_Explosive_Muscular_Power__Implications.2.aspx
- Pezarat Correia, P., Mil-Homens, P., & Vilhena de Mendonça, G. (2015). *Treino da Força: Avaliação, Planeamento e Aplicações. Volume 2* (Faculdade de Motricidade Humana. Edições FMH).
- Ruas, C. V., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2014). Treinamento de força para crianças e adolescentes: Adaptações, riscos e linhas de orientação. *Brazilian Journal of Motor Behavior*, 8, 9.
- Sáez-Sáez de Villarreal, E., Requena, B., & Newton, R. U. (2010). Does plyometric training improve strength performance? A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 513–522. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.08.005>
- Samozino, P., Morin, J.-B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of Biomechanics*, 41(14), 2940–2945. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.07.028>
- Sarabia, J. M., Moya-Ramón, M., Hernández-Davó, J. L., Fernandez-Fernandez, J., & Sabido, R. (2017). The effects of training with loads that maximise power output and individualised repetitions vs. Traditional power training. *PLOS ONE*, 12(10), e0186601. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186601>
- Schmidtbleicher, D. (1992). *Strength and power in sport*.
- Schmidtbleicher, D. (1996). O treino da força e da potência em atletas de alto rendimento. *Texto de apoio ao curso satélite do ISBS*, 96, 22.
- Schoenfeld, B. J. (2010). The Mechanisms of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2857–2872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e840f3>
- Schoenfeld, B. J., Wilson, J. M., Lowery, R. P., & Krieger, J. W. (2016). Muscular adaptations in low- versus high-load resistance training: A meta-analysis. *European Journal of Sport Science*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.989922>

- Stone, M. H., Moir, G., Glaister, M., & Sanders, R. (2002). How much strength is necessary? *Physical Therapy in Sport*, 3(2), 88–96. <https://doi.org/10.1054/ptsp.2001.0102>
- Taber, C., Bellon, C., Abbott, H., & Bingham, G. E. (2016). Roles of Maximal Strength and Rate of Force Development in Maximizing Muscular Power. *Strength & Conditioning Journal*, 38(1), 71–78. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000193>
- Taube, W., Leukel, C., Lauber, B., & Gollhofer, A. (2012). The drop height determines neuromuscular adaptations and changes in jump performance in stretch-shortening cycle training: The drop height determines adaptations after plyometric training. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 22(5), 671–683. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2011.01293.x>
- Tillin, N. A., Pain, M. T. G., & Folland, J. P. (2012). Short-term training for explosive strength causes neural and mechanical adaptations: Neuromuscular adaptations with explosive strength training. *Experimental Physiology*, 97(5), 630–641. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2011.063040>
- Turner, A. N., Comfort, P., McMahon, J., Bishop, C., Chavda, S., Read, P., Mundy, P., & Lake, J. (2021). Developing Powerful Athletes Part 2: Practical Applications. *Strength & Conditioning Journal*, 43(1), 23–31. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000544>
- Ughini, C. C., Becker, C., & Pinto, R. S. (2011). Treinamento de força em crianças: Segurança, benefícios e recomendações. *Conexões*, 9(2), 177–197. <https://doi.org/10.20396/conex.v9i2.8637706>
- Ugrinowitsch, C., & Barbanti, V. J. (1998). O Ciclo De Alongamento E Encurtamento E A “Performance” No Salto Vertical. *São Paulo*, 10.
- Walker, S., Blazevich, A. J., Haff, G. G., Tufano, J. J., Newton, R. U., & Häkkinen, K. (2016). Greater Strength Gains after Training with Accentuated Eccentric than Traditional Isoinertial Loads in Already Strength-Trained Men. *Frontiers in Physiology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00149>
- Young, K. P., Haff, G. G., Newton, R. U., Gabbett, T. J., & Sheppard, J. M. (2015). Assessment and Monitoring of Ballistic and Maximal Upper-Body Strength Qualities in Athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10(2), 232–237. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2014-0073>

Young, W. B. (2006). Transfer of Strength and Power Training to Sports Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 74–83. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.2.74>

Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J., & Fry, A. C. (2006). *Science and practice of strength training*.