



Campus Universitário de Almada  
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada

André Filipe Guerreiro da Silva

**Relatório Final de Estágio**  
**Força Máxima e Potência como Preditores de**  
**Performance no Halterofilismo**

**Orientador Interno:** Professor Doutor Nuno Martins

**Orientador Externo:** Diogo Pontes

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Almada, 2025



Campus Universitário de Almada  
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada

André Filipe Guerreiro da Silva

## **Relatório Final de Estágio**

### **Força Máxima e Potência como Preditores de Performance no Halterofilismo**

Relatório Final de Estágio apresentado com vista  
à obtenção do grau de Mestre Exercício e Saúde  
(Despacho n.º 530/2022)

**Mestrado em Exercício e Saúde**

Almada, 2025

Índice	Numeração?	
Índice de Figuras .....		III
Índice de Tabelas.....		IV
Lista de Abreviaturas .....		V
Agradecimentos .....		VI
Resumo.....		VII
Abstract .....		VIII
Introdução.....		1
Expectativas Iniciais .....		2
Capítulo I – Atividades de Estágio .....		3
Caracterização do Local de Estágio.....		3
Instalações e Serviços .....		3
Descrição do Espaço – The Chalk Weightlifting .....		5
Descrição das Atividades Realizadas durante o Estágio .....		6
Prática Profissional .....		7
Observação da modalidade e Visualização de Documentários.....		7
Experienciar Weightlifting .....		8
Acompanhamento em Provas .....		9
Medições Pliométricas e de RSI e Planos de Treino de Halterofilismo e Pliometria .....		14
Halterofilismo .....		16
Performance no Halterofilismo .....		17
Força .....		18
Fatores Antropométricos e Composição Corporal.....		18
Counter movement <i>Jump</i> , <i>Squat Jump</i> e <i>Reactive Strength Index</i> .....		19
Capítulo II – Investigação Científica .....		20
Resumo.....		21
Abstract .....		22
Introdução.....		23
Materiais e Métodos.....		24
Amostra .....		24
Instrumentos e Procedimentos .....		24
Análise de Dados .....		25
Resultados.....		25
Discussão.....		28

<b>Conclusão</b> .....	29
<b>Reflexões Finais</b> .....	31
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	32

## Índice de Figuras

Figura 1 - Localização TheChalk Weightlifting .....	4
Figura 2 - Instalações do TheChalk Weightlifting.....	4
Figura 3 - Exemplo de Plano de Treino Semana 2 .....	11
Figura 4 - Exemplo de Plano de Treino Semana 1 .....	11
Figura 5 - Exemplo de Plano de Treino Semana 3 .....	11
Figura 6 - Exemplo de Plano de Treino Semana 5 .....	12
Figura 7 - Exemplo de Plano de Treino Semana 4 .....	12
Figura 8 - Exemplo de Plano de Treino Semana 6 .....	12
Figura 9 - Momento de Competição 1.....	13
Figura 10 - Momento de Competição 2.....	13
Figura 11 - Plano de intervenção semana 1 .....	15
Figura 12 - Plano de intervenção semana 2 .....	15
Figura 13 - Plano de intervenção semana 4 .....	16
Figura 14 - Plano de intervenção semana 3 .....	16

## Índice de Tabelas

Tabela 1 - Recursos Materiais TheChalk Weightlifting.....	5
Tabela 2 - Cronograma de Atividades Realizadas .....	6
Tabela 3 - Características descritivas e de aptidão física de toda a amostra, assim como comparação entre sexos. ....	26
Tabela 4 - Correlações das variáveis com os movimentos olímpicos .....	26

## Lista de Abreviaturas

1RM – 1 Repetição Máxima

BS – *Back Squat*

C&J – *Clean & Jerk*

CMAE – Ciclo Muscular Alongamento Encurtamento

CMJ – *Counter Movement Jump*

FS – *Front Squat*

Plyo/Plio – Pliometria

RSI – *Reactive Strength Index*

SJ – *Squat Jump*

WL – *Weightlifting*

## Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer profundamente à minha família e aos meus amigos. Sem o vosso apoio incondicional, nada disto teria sido possível. Desde o primeiro dia do meu percurso académico, estiveram sempre ao meu lado, incentivando-me a seguir em frente mesmo nos momentos mais difíceis. Foram o meu suporte, a minha força e a minha motivação.

Um agradecimento muito especial ao meu orientador externo, Diogo Pontes, e à Margarida Pontes, pela disponibilidade, pela constante boa disposição e por me proporcionarem um estágio verdadeiramente divertido e cheio de bons ensinamentos. A vossa orientação e flexibilidade tornaram esta experiência muito mais valiosa e gratificante.

Agradeço também a todos os atletas com quem tive o privilégio de trabalhar, talentosos, dedicados e inspiradores. Foi um verdadeiro prazer acompanhar-vos e contribuir, mesmo que de forma modesta, para o vosso desenvolvimento.

Não poderia deixar de reconhecer o apoio fundamental do Professor Nuno Martins, que me acompanhou ao longo de grande parte da minha trajetória académica. Mais do que um excelente professor, é também um grande amigo, e sinto-me extremamente grato por ter tido a oportunidade de contar com a sua orientação uma vez mais.

Este trabalho é o reflexo do contributo de muitas pessoas, e por isso, a todos os que, direta ou indiretamente, fizeram parte deste caminho: o meu mais sincero e sentido obrigado.

## Resumo

O presente relatório final foi desenvolvido no âmbito do estágio realizado no clube TheChalk Weightlifting, durante o segundo ano do 2º ciclo de estudos em Exercício e Saúde do ISEIT de Almada, conforme o regulamento aplicável à realização da Unidade Curricular de Estágio e Relatório Final. Após a apresentação do local e da metodologia de acompanhamento, descrevem-se as atividades realizadas, com destaque para a observação e participação nos treinos de halterofilismo, bem como a presença em competições, sessões de análise técnica e momentos de preparação pré-competitiva. Esta etapa permitiu um contacto direto com a realidade prática da modalidade e promoveu aprendizagens significativas sobre os métodos de treino, a dinâmica competitiva e a organização do processo de planeamento. No campo da investigação científica, o objetivo principal foi analisar a força máxima e potência como preditores de desempenho nos movimentos olímpicos (*Snatch* e *Clean & Jerk*) em atletas amadores. Para isso, foram analisadas variáveis de força máxima e de potência, através de testes aplicados individualmente no início dos treinos. Os resultados demonstraram que o *Back Squat* é o melhor preditor de desempenho, explicando mais de 80% da variância nos levantamentos, enquanto as variáveis de potência apresentaram correlações moderadas, mas não se revelaram preditores significativos. Estes dados reforçam a importância do desenvolvimento da força máxima na prescrição de treinos para halterofilismo.

**Palavras-chaves:** Halterofilismo, Força máxima, *Reactive Strength Index*, Potência, Salto vertical

Atenção que o itálico deve ser em todo texto!

## Abstract

This final report was developed as part of the internship carried out at TheChalk Weightlifting club, during the second year of the Master's program in Exercise and Health at ISEIT Almada, in accordance with the guidelines of the Internship and Final Report curricular unit. Following the presentation of the institution and the supervision methodology, the report describes the activities undertaken, with emphasis on the observation and participation in weightlifting training sessions, as well as attendance at competitions, technical analysis sessions, and pre-competition preparation. This phase provided direct contact with the practical reality of the sport and fostered significant learning regarding training methods, competitive dynamics, and the planning process. In the field of scientific research, the main objective was to analyze maximal *strength* and power as predictors of performance in Olympic lifts (*Snatch* and *Clean & Jerk*) in amateur athletes. To this end, variables of maximal *strength* and power were assessed through tests conducted individually at the beginning of training sessions. The results showed that *Back Squat* was the strongest performance predictor, explaining over 80% of the variance in lifts, while power-related variables showed moderate correlations but were not significant predictors. These findings reinforce the importance of developing maximal *strength* in weightlifting training programs.

**Keywords:** Weightlifting, Maximal *Strength*, *Reactive Strength* Index, Power, Vertical *Jump*

## Introdução

O presente relatório tem como propósito apresentar, descrever e analisar criticamente as atividades desenvolvidas no âmbito do estágio curricular realizado no **TheChalk Weightlifting**, no contexto do Mestrado em Exercício e Saúde do **ISEIT** de Almada do Instituto Piaget. Este documento resulta de um processo formativo que integrou a prática profissional supervisionada com a investigação científica, numa abordagem articulada que visou a consolidação de competências técnicas, metodológicas e reflexivas fundamentais para o exercício de uma prática profissional qualificada e baseada na evidência. O estágio foi desenvolvido sob a orientação do Professor Doutor Nuno Martins (orientador interno) e de Diogo Pontes (orientador externo), centrando-se na aquisição de competências técnicas relacionadas com a execução dos movimentos olímpicos de halterofilismo (*Clean & Jerk* e *Snatch*), bem como na compreensão das metodologias de ensino-aprendizagem associadas, incluindo as respetivas progressões e regressões. A seleção desta entidade como local de estágio foi fundamentada na relevância do halterofilismo enquanto componente essencial da preparação física de atletas, bem como na motivação em aprofundar o conhecimento sobre o impacto das metodologias de treino na otimização do desempenho desportivo. O presente relatório está estruturado em dois capítulos principais.

O Capítulo I, intitulado “Atividades de Estágio”, procede à caracterização da instituição de acolhimento, incluindo a descrição das instalações, dos recursos materiais disponíveis, da constituição da equipa técnica e das condições operacionais. Subsequentemente, são descritas de forma pormenorizada as atividades desenvolvidas ao longo do estágio, abrangendo desde a planificação, implementação e monitorização de sessões de treino, até à participação em reuniões técnicas e ações complementares. Pretende-se, assim, evidenciar o papel do estagiário no seio da instituição e o contributo das suas intervenções para o funcionamento global da mesma. O Capítulo II, sob o título “Investigação Científica”, apresenta o enquadramento teórico que fundamenta o estudo realizado, explicitando os objetivos, hipóteses, metodologia adotada, instrumentos e procedimentos de recolha de dados, bem como a análise estatística dos resultados obtidos. Segue-se a discussão dos resultados à luz da literatura científica existente, culminando com as conclusões e as suas implicações práticas no contexto do treino e da performance.

A integração entre a prática profissional e a investigação científica constitui um eixo estruturante deste relatório. O estágio não se configurou como uma mera experiência prática, mas assumiu-se como um ambiente de experimentação aplicada, onde foi possível implementar, observar e avaliar metodologias de treino sustentadas na literatura científica. Esta articulação entre ação e investigação revela-se essencial para a produção de conhecimento rigoroso e transferível para a realidade profissional, promovendo uma abordagem reflexiva e crítica orientada para a melhoria contínua da prática no domínio do exercício e saúde.

## Expectativas Iniciais

Evitar 1ª pessoa do singular!

No início do estágio, as minhas expectativas estavam centradas na oportunidade de aprofundar o conhecimento técnico e metodológico associado à prática do halterofilismo, com especial ênfase na assimilação dos princípios que orientam a execução dos seus movimentos fundamentais e das estratégias pedagógicas utilizadas no seu ensino. Para além da vertente técnica, ambicionava compreender de que forma estas metodologias podem ser transpostas e adaptadas a contextos reais de preparação física, tanto no âmbito do desporto de rendimento, aplicadas a atletas de diferentes modalidades, como em contextos orientados para a promoção da saúde e do bem-estar geral.

Simultaneamente, procurava desenvolver competências transversais consideradas essenciais para a prática profissional no domínio do exercício e saúde, nomeadamente a capacidade de planejar, monitorizar e avaliar programas de treino de forma sistemática, ajustada às necessidades e objetivos dos praticantes. A aquisição de experiência prática na modalidade de halterofilismo era, assim, entendida como um passo fundamental para a consolidação de uma base sólida de conhecimentos técnicos e científicos, potenciando uma intervenção mais eficaz e fundamentada.

A escolha do halterofilismo como área de aprofundamento no contexto do estágio decorreu de um objetivo profissional específico: a ambição de vir a exercer funções como preparador físico na Austrália. Neste país, a prescrição de treino no alto rendimento desportivo apresenta uma forte componente de influência do halterofilismo, refletindo-se na valorização da sua aplicação enquanto ferramenta para o desenvolvimento da força máxima, da potência e da capacidade de produção de força em contextos específicos. A eficácia dos levantamentos olímpicos na melhoria da força explosiva, da coordenação intermuscular e da transferência para gestos desportivos justifica a sua adoção generalizada na preparação física de atletas australianos, o que torna imperativo o domínio técnico e metodológico desta modalidade por parte dos profissionais da área.

Neste sentido, o estágio constituiu uma oportunidade estratégica para alinhar os meus objetivos formativos e profissionais, permitindo-me adquirir competências altamente valorizadas num mercado de trabalho internacional e tecnicamente exigente, onde a excelência na prescrição do exercício se encontra estreitamente ligada ao domínio de modalidades com base científica robusta, como é o caso do halterofilismo.

## Capítulo I – Atividades de Estágio

### Caracterização do Local de Estágio

O **TheChalk Weightlifting** teve origem no ano de 2020/21 como um projeto acadêmico desenvolvido por Diogo Pontes no âmbito da sua formação pós-graduada, cujo principal objetivo consistia na criação de uma escola especializada na prática e ensino do halterofilismo. Inicialmente concebido como um projeto de base educativa, o **TheChalk** evoluiu progressivamente para um clube desportivo com identidade própria e crescente expressão no panorama nacional da modalidade.

Durante o período da pandemia de COVID-19, Diogo Pontes iniciou uma nova fase do projeto, através da implementação de aulas de halterofilismo e Crossfit em diversas boxes afiliadas à modalidade. Esta estratégia permitiu alargar o alcance do projeto e consolidar uma base inicial de praticantes, enquanto reforçava a sua experiência enquanto técnico em contextos distintos. Com o passar do tempo, e após acumular experiência e visibilidade, decidiu abandonar as boxes de Crossfit e passou a lecionar a partir da sua própria garagem, transformando esse espaço num pequeno centro de treino dedicado exclusivamente ao halterofilismo.

Com o início da participação em competições oficiais, o clube começou a destacar-se pela qualidade técnica dos seus atletas e pela consistência dos seus resultados, o que contribuiu para um aumento gradual da procura e do número de praticantes. Este crescimento sustentado levou à necessidade de realocação do clube em diferentes fases da sua evolução. O **TheChalk** passou da garagem particular para um ginásio situado na Costa da Caparica, e, posteriormente, transferiu-se para o espaço Romana, localizado na Romeira. Após este período, estabeleceu-se finalmente nas instalações do Margem Sul Crossfit, na Sobreda, onde se encontra atualmente a desenvolver a sua atividade. Desde o seu começo com apenas três atletas, o clube registou um crescimento significativo, contando hoje com mais de 40 atletas, muitos deles federados, entre os quais se incluem campeões nacionais, quer em competições individuais, quer em provas por equipas. Destacando que alguns dos seus atletas atingiram o nível internacional, representando Portugal em campeonatos europeus e mundiais, o que evidencia a qualidade do trabalho técnico desenvolvido e a consolidação do **TheChalk** enquanto referência no halterofilismo nacional.

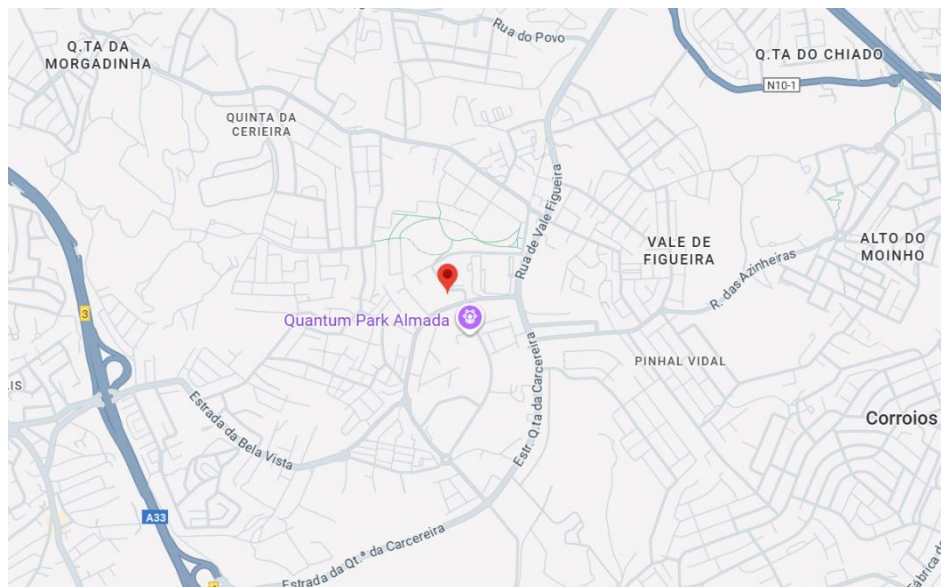
### Instalações e Serviços

As instalações do **TheChalk** (Figuras 1 e 2) contam com uma sala de exercício com várias plataformas, racks, barras e pesos. Existem também balneários para os dois sexos como 2 casas de banho fora dos balneários. Apesar do espaço ser compartilhado com MargemSul Crossfit, a sala do **TheChalk** é exclusiva para os atletas do mesmo.

O **TheChalk Weightlifting** disponibiliza uma variedade de serviços destinados a responder às diferentes necessidades dos seus atletas, desde o treino personalizado (Personal Training) até pacotes de aulas organizados em regime de mensalidade, cuja modalidade varia em função da frequência semanal pretendida. Os planos incluem opções de 1, 2 ou 3 aulas por semana, bem como a modalidade de livre-trânsito, permitindo ao atleta frequentar o número de sessões que desejar ao longo do mês. A equipa técnica do clube é atualmente composta por um único elemento: o treinador Diogo Pontes, que assume simultaneamente as funções de técnico responsável pela prescrição e acompanhamento dos treinos de força e halterofilismo, bem como as funções de gestor do espaço, a sua atuação abrange tanto a vertente técnica como a organização logística e administrativa do clube.

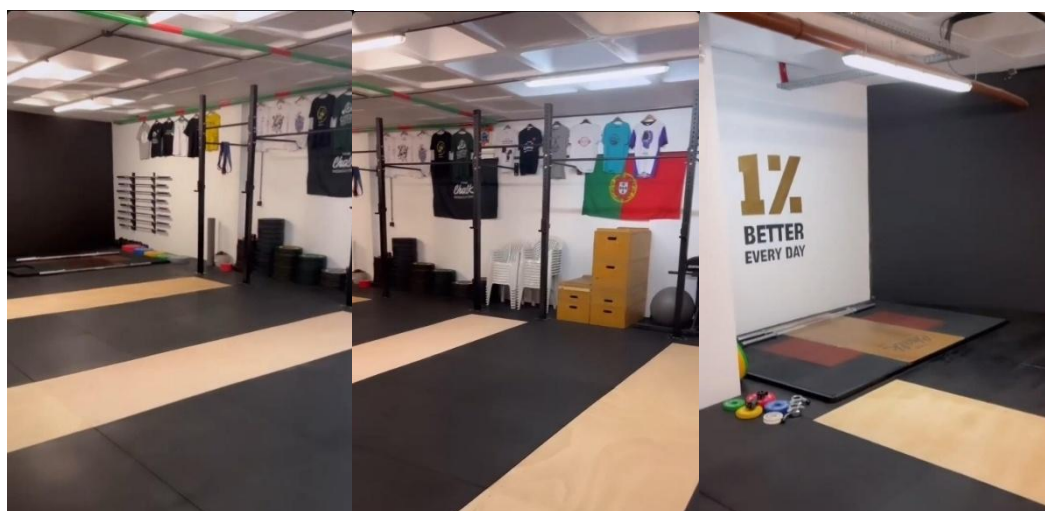
Embora não exista, de momento, uma equipa multidisciplinar residente, nomeadamente nas áreas da nutrição, fisioterapia ou preparação mental, o **TheChalk** procura colmatar essa limitação através de parcerias estratégicas com diversos profissionais e entidades do setor. Entre estas colaborações destacam-se: uma parceria com um nutricionista, que presta apoio aos atletas em regime externo; uma massagista desportiva, com intervenção complementar na prevenção e recuperação de lesões; e parcerias com marcas reconhecidas no setor dos suplementos nutricionais, nomeadamente a Prozis. Por fim, o clube mantém colaborações com marcas de referência no fornecimento de equipamento desportivo, como a **CrossANDRun** e a **Semperfit**, o que permite aos atletas o acesso facilitado a material técnico de qualidade, essencial para a prática segura e eficaz do halterofilismo e da preparação física em geral. Estas parcerias externas refletem o esforço do **TheChalk** em proporcionar um apoio mais abrangente aos seus atletas, contribuindo para uma abordagem mais completa e individualizada à otimização da performance desportiva, mesmo na ausência de uma equipa técnica multidisciplinar interna.

Figura 1 - Localização TheChalk Weightlifting



Colocar após o primeiro parágrafo

Figura 2 - Instalações do TheChalk Weightlifting



## Descrição do Espaço – The Chalk Weightlifting

No que diz respeito aos recursos materiais, o clube disponibiliza um conjunto variado de materiais para a preparação física. Entre os principais recursos utilizados durante o estágio destacam-se (Tabela 1):

Tabela 1 - Recursos Materiais TheChalk Weightlifting

CATEGORIA	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
<b>DISCOS HI TEMP (ATUAIS)</b>	5 kg	6 unidades
	7,5 kg	6 unidades
	10 kg	8 unidades
	15 kg	8 unidades
	20 kg	8 unidades
	25 kg	4 unidades
<b>DISCOS DE COMPETIÇÃO</b>	5 kg	4 unidades
	10 kg	4 unidades
	15 kg	4 unidades
	20 kg	4 unidades
	25 kg	4 unidades
<b>FRACIONÁRIOS (ATUAIS)</b>	0,5 kg	6 unidades
	1 kg	6 unidades
	1,5 kg	6 unidades
	2 kg	6 unidades
	2,5 kg	8 unidades
	5 kg	4 unidades
<b>BARRAS</b>	Barras femininas Bandit	5 unidades
	Barras masculinas Challenger	5 unidades
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>	Dip Station	1 unidade
	Spotting Arms	1 unidade
<b>MATERIAL ANTIGO</b>	Discos Hi Temp 5 kg	6 unidades
	Discos Hi Temp 15 kg	4 unidades
	Discos Hi Temp 20 kg	4 unidades
	Discos Hi Temp 25 kg	2 unidades
	Fracionários 1 kg	2 unidades
	GHD (Glute Ham Developer)	1 unidade (implícita)

	Blocos de levantamento	(sem número indicado)
	Bicicleta (Bike ergométrica)	(sem número indicado)
	Halteres 25 kg	2 unidades
	Halteres 20 kg	2 unidades
	Halteres 17,5 kg	2 unidades
	Halteres 7,5 kg	2 unidades
	Apertos normais	26 unidades
	Apertos de competição	2 unidades

No espaço também se encontram vários elásticos de diferentes intensidades e tamanhos, rolos de libertação miofascial.

### Descrição das Atividades Realizadas durante o Estágio

Esta etapa do relatório é dedicada à apresentação das atividades realizadas ao longo do estágio. No quadro seguinte, são listadas de forma sintetizada, sendo posteriormente desenvolvidas e analisadas com maior detalhe

Tabela 2 - Cronograma de Atividades Realizadas

PARTE	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	PERÍODO
1 – PRÁTICA	<b>1.1 Caracterização do espaço, material e modalidade</b>	Reconhecimento do ginásio, equipamentos e explicação da modalidade.	Nov
	<b>1.2 Observação e visualização de documentários</b>	Estudo da história, evolução e técnicas do halterofilismo. E observação dos treinos.	Nov-dec
	<b>1.3 Experienciar WL</b>	Vivência prática dos movimentos básicos (Clean&Jerk e <i>Snatch</i> ).	Dec- Mai
	<b>1.4 Acompanhamento em provas</b>	Observação presencial de competições nacionais.	Ao longo do ano
2 – INVESTIGAÇÃO	<b>2.1 Medição de Pliométria e de RSI</b>	Testes de salto verticais para avaliar potência. Testes de <i>Reactive Strength Index</i> (RSI).	Jan-Mar
	<b>2.2 Plano de treino de Halterofilismo e Pliométria</b>	Realização de um plano de treino de 4 semanas. Juntando as 2 componentes	Jan-Mar
	<b>2.3 Fatores Preditores de Performance</b>	Análise dos dados e identificação de variáveis de desempenho.	Mai-Out
<b>SÍNTESE FINAL</b>	<b>Apresentação</b>	Apresentação do relatório final de estágio.	Out 2025

Legenda 1 - WL - Weightlifting; RSI - Reactive Strength Index

## Prática Profissional

O início do estágio constituiu uma fase de adaptação progressiva ao contexto institucional, envolvendo o conhecimento do espaço físico, da dinâmica do clube, do funcionamento logístico e da comunidade desportiva. Este período inicial foi fundamental para a integração no ambiente de treino, permitindo o reconhecimento dos principais elementos estruturantes da prática diária no **TheChalk Weightlifting**. A primeira abordagem à modalidade ocorreu ainda antes do início oficial do estágio, com a observação presencial de uma competição de halterofilismo, o que possibilitou o contacto direto com o ambiente competitivo e as exigências técnicas da modalidade. Esta oportunidade revelou-se particularmente relevante, uma vez que se tratava da única competição do ano, sendo a próxima apenas agendada para janeiro. A antecipação deste momento permitiu adquirir uma perspetiva prática sobre a organização, execução e avaliação dos atletas em contexto real de prova. As visitas iniciais ao clube tiveram como objetivo o reconhecimento do espaço físico, dos materiais disponíveis e do funcionamento interno da instituição, incluindo regras de utilização, horários, estrutura organizacional e dinâmica das sessões. Esta fase permitiu também uma aproximação informal ao ambiente, favorecendo uma transição mais fluida para as tarefas futuras.

No que diz respeito à equipa técnica, as primeiras interações decorreram com Diogo Pontes e Margarida Pontes, que desde o primeiro momento se mostraram disponíveis, acolhedores e colaborativos. A sua postura facilitadora teve um papel determinante na integração no contexto de estágio, criando um ambiente de confiança e aprendizagem mútua. Relativamente aos atletas, as primeiras interações decorreram de forma igualmente positiva. Demonstraram desde o início uma atitude respeitosa, colaborativa e recetiva à minha presença e participação nas atividades do clube, o que contribuiu para um ambiente de estágio acolhedor e motivador.

## Observação da modalidade e Visualização de Documentários

Nesta fase do estágio, **inicie** um processo sistemático de expansão e consolidação do meu conhecimento teórico e prático sobre a modalidade de halterofilismo. Esta etapa foi fundamental para a criação de uma base sólida de compreensão técnica, indispensável para a atuação futura de forma consciente, fundamentada e segura no contexto do treino. O processo formativo incluiu a leitura de materiais de referência, como o manual *“Beginner’s Guide to Weightlifting”* de Max Aita, um documento essencial para a compreensão dos fundamentos técnicos, biomecânicos e pedagógicos da modalidade. Paralelamente, **investi** na visualização crítica de conteúdos audiovisuais especializados, nomeadamente documentários, vídeos de treino e análises técnicas. Entre os recursos consultados destacam-se: *“Hamp the Champ”*, *“The Power Clean – ATG Deep Dive!”*, *“Strength Training for Weightlifting: Myths and Realities”*, *“BOTEV Explains Bulgarian Training Under ABADJIEV”*, *“How to PR your Olympic Lifts without getting Stronger”*, *“Hint, It’s not the Weightlifting”*, *“From Football to Weightlifting | Kolbi Ferguson RAW Training”*, e *“Quicker Elbows in the Clean Turnover | Olympic Weightlifting Technique”*.

A visualização crítica destes materiais, aliada à observação direta e contínua dos treinos dos atletas, constituiu um elemento essencial no processo de aprendizagem. Esta abordagem **permitiu-me** perceber de forma prática como os conceitos técnicos, metodológicos e pedagógicos são operacionalizados no dia a dia do clube, reforçando a articulação entre teoria e prática. **Compreendi** a sequência lógica de progressão técnica, desde movimentos simples até aos mais complexos, os critérios utilizados pelo treinador para a escolha dos exercícios auxiliares, a importância da

individualização da carga, baseada não apenas em percentagens relativas ao 1RM, mas também no estado físico e técnico diário do atleta, a estruturação e variação dos estímulos semanais, respeitando princípios como sobrecarga progressiva, especificidade e recuperação e a forma como são feitas correções técnicas em tempo real com feedback verbal claro, gestual e, por vezes, recurso ao vídeo.

**Beneficiei** também de um acompanhamento próximo e contínuo por parte do meu orientador externo, que desempenhou um papel fulcral na minha formação nesta fase. Ao longo das sessões, **explicou-me** detalhadamente o funcionamento das competições, os critérios de validação dos levantamentos, e aprofundou questões relacionadas com a nomenclatura técnica dos exercícios, os erros mais frequentes (como desequilíbrios posturais, falta de tempo de apoio na receção, *press-out*, entre outros), bem como as respetivas estratégias de correção e prevenção.

Um dos aspetos mais marcantes desta fase foi o reconhecimento da complexidade técnica e neuromuscular do halterofilismo, que exige do atleta não apenas força e explosividade, mas também elevada coordenação motora, controlo postural, precisão temporal e consciência corporal. **Compreendi** que o sucesso nos levantamentos não depende apenas da carga levantada, mas sobretudo da qualidade do movimento, da fluidez da execução e do controlo do corpo no espaço. Outro ponto importante foi a aprendizagem sobre a diferença fundamental entre o treino de halterofilismo e os modelos tradicionais de treino de força ou musculação. Enquanto estes últimos privilegiam geralmente o volume e a fadiga muscular, o halterofilismo orienta-se para a eficiência mecânica, a repetibilidade técnica e o desempenho em cargas elevadas com máxima qualidade de execução. Variáveis como a percentagem da carga, o número de repetições por série, o tempo de descanso e o objetivo técnico de cada exercício são criteriosamente definidos e ajustados em função do plano semanal e do estado de preparação do atleta.

Referências?

Com o tempo, **deixei** de me sentir desorientado face à especificidade das sessões. O contacto constante com os treinos e a explicação dos seus princípios metodológicos **permitiram-me** desenvolver um olhar mais analítico, que hoje **me** permite identificar padrões técnicos, antecipar erros, compreender variações de rendimento e interpretar decisões do treinador com maior precisão.

## Experienciar Weightlifting

A partir desta fase do estágio, iniciei efetivamente a prática sistemática da modalidade, colocando em ação os conhecimentos teóricos previamente adquiridos. Apesar de já possuir uma base sólida de treino com pesos livres e alguma experiência no domínio da musculação, o halterofilismo revelou-se um desafio significativamente mais complexo, exigindo um nível técnico, motor e cognitivo muito mais elevado. A prática inicial foi marcada por uma constante oscilação entre progresso e dificuldade, quase como um “jogo da glória”, em que cada avanço técnico era acompanhado pelo surgimento de novas exigências. Destacaram-se, entre os principais obstáculos, a falta de mobilidade articular, a estabilidade postural deficitária, a força explosiva insuficiente em determinados padrões de movimento, o controlo motor limitado, bem como a dificuldade em integrar todas essas componentes nos timings adequados de execução dos gestos técnicos.

**Iniciei** a aprendizagem com exercícios de base, centrados em posições fundamentais como *overhead*, *front rack* e *Squat*, que funcionaram como pilares para a progressão técnica. Contudo, algumas limitações tornaram-se evidentes logo nas primeiras sessões, particularmente na execução do *overhead Squat*, em que **experienciei** grande instabilidade e falta de amplitude, dificultando a manutenção da posição correta. Esta limitação devia-se, em parte, à ausência de calçado específico de

halterofilismo, mas também à falta de força nos músculos eretores da espinha e estabilizadores do core. Além disso, **tive** dificuldades na recepção da barra no movimento do *Clean*, consequência de uma mobilidade escapular reduzida, que comprometia a capacidade de apoiar corretamente a barra sobre os ombros em posição de *front rack*. Para colmatar estas dificuldades, **estabeleci** um plano de trabalho complementar focado na mobilidade e estabilidade, que **integrei** quase diariamente antes e/ou após os treinos. Este trabalho incluiu:

- Exercícios de mobilidade escapular (como *wall slides*, *shoulder dislocates* e ativações com banda elástica);
- Alongamentos ativos e dinâmicos focados no complexo do ombro e cadeia posterior;
- Reforço dos músculos estabilizadores (com foco no core e eretores da coluna);
- E práticas frequentes de posições estáticas em **overhead**, que gradualmente me permitiram ganhar maior controlo e conforto na postura.

Não há um plano de treino? Micro ou meso?

Paralelamente, surgiram dificuldades ao nível da gestão da carga de treino global. A frequência e intensidade dos treinos de halterofilismo, somadas à **minha** rotina de musculação (anteriormente intensa e volumosa), provocaram sintomas de fadiga acumulada. Identifiquei sinais de **overreaching**, o que me obrigou a fazer ajustes na minha programação pessoal, reduzindo significativamente o volume, a carga total e o número de exercícios auxiliares nos treinos de ginásio. Esta adaptação foi essencial para garantir a recuperação adequada e evitar o risco de **overtraining**, permitindo que o foco permanecesse na técnica dos movimentos olímpicos. Durante o processo, **enfrentei** também limitações físicas derivadas de lesões, nomeadamente uma inflamação aguda ao nível do iliopsoas, que afetou a capacidade de manter a posição de recepção no *Clean* e nas fases iniciais do *Snatch*. Além disso, **desenvolvi** uma inflamação no ombro direito, que comprometeu temporariamente a execução dos movimentos em *overhead*. Ambas as situações exigiram uma redução da carga, adaptações dos exercícios e um trabalho paralelo de reabilitação, que contou com o apoio do orientador externo e o recurso a técnicas de libertação miofascial e trabalho excêntrico controlado.

mas só tem lesões! Não há nada de "bom"?

Com o aumento gradual da frequência e consistência dos treinos, fui ganhando maior consciência das minhas limitações técnicas e das áreas que careciam de maior desenvolvimento. No entanto, também **comecei** a verificar melhorias progressivas, como resultado direto da prática orientada, da supervisão técnica e da persistência no trabalho complementar. Importa referir que esta componente prática do estágio teve um impacto transformador no meu processo de aprendizagem. Ao confrontar-me com as dificuldades reais da execução técnica, pude aplicar e compreender com maior profundidade os conceitos estudados teoricamente, reforçando de forma clara a articulação entre o conhecimento científico e a prática profissional. Esta experiência revelou-se essencial para consolidar não só os fundamentos técnicos do halterofilismo, mas também para desenvolver competências de autorregulação, escuta corporal, resiliência e adaptação, que são indispensáveis no percurso de qualquer profissional da área do exercício e saúde.

## Acompanhamento em Provas

Durante o período de estágio, **tive a** oportunidade de acompanhar cinco competições de halterofilismo, sendo três presenciais e duas online. As competições realizadas à distância foram de âmbito internacional, o que impossibilitou a presença física, mas permitiu, ainda assim, uma análise enriquecedora da modalidade em diferentes contextos competitivos e a observação de atletas de

elevado nível. Nas três primeiras competições presenciais, **participei** apenas na condição de espectador, não tendo acesso direto à zona de aquecimento dos atletas. No entanto, o orientador externo, Diogo Pontes, explicou-me detalhadamente os procedimentos pré-competitivos, incluindo as estratégias de aquecimento, a gestão das cargas, e a lógica de escolha dos pesos em competição. Estas informações foram cruciais para compreender a complexidade tática do halterofilismo em contexto competitivo, onde a tomada de decisão ocorre de forma rápida, estratégica e precisa.

O aquecimento antes da entrada em prova segue geralmente uma estrutura progressiva, começando com cargas submáximas e terminando com valores próximos da carga de abertura. Uma sequência típica inclui séries com 65%, 85% e 95% da carga máxima prevista, embora cada atleta possa adicionar um aquecimento específico individualizado, que inclui exercícios de mobilidade articular, trabalho com bandas elásticas, ativações neuromusculares e sequências técnicas adaptadas às suas necessidades. Relativamente à competição em si, cada atleta dispõe de três tentativas para cada levantamento (*Snatch* e *Clean & Jerk*). A escolha dos pesos é feita estrategicamente, através do preenchimento de uma folha oficial onde o atleta ou treinador regista a carga pretendida (Figuras 9 e 10). Após a submissão inicial, o peso pode ser alterado até três vezes, desde que dentro dos prazos regulamentares. Esta flexibilidade permite ajustar a estratégia consoante os resultados dos adversários, mantendo o atleta competitivo em termos de colocação ou tentando alcançar uma marca pessoal.

Cada tentativa é avaliada por três árbitros, posicionados frontal e lateralmente ao atleta, cuja função é verificar se a execução cumpre os critérios técnicos definidos pela Federação Internacional. Um levantamento é considerado inválido quando há, por exemplo: Desenvolvimento dos ombros no final do movimento (*press out*); Toques ou apoios não regulamentares da barra no corpo; Falta de estabilidade ou passos excessivos após a receção; Extensão incompleta dos cotovelos (salvo exceções por limitação morfológica documentada); Descida prematura da barra, antes do sinal dos árbitros.

Nestes casos, os árbitros utilizam um sistema de sinalização por luzes (branca para válido, vermelha para inválido), sendo necessária a concordância de pelo menos dois dos três árbitros para a validação da tentativa. Em termos estratégicos, é comum os atletas abrirem a prova com 97,5% da sua carga máxima, avançando para 100% na segunda tentativa e, se possível, para 102% a 105% na terceira, com o intuito de bater recordes pessoais ou melhorar a posição na classificação geral. A observação atenta destas competições, tanto presenciais como online, revelou-se uma ferramenta formativa de grande valor, permitindo-me compreender em profundidade os regulamentos da modalidade, os critérios de validação, e os elementos táticos que influenciam o desempenho em prova. A análise do comportamento dos juízes, da gestão emocional dos atletas e das reações dos treinadores **permitiu-me** construir uma visão crítica e aplicada da realidade competitiva. Foi igualmente possível observar situações excecionais, como a aceitação da extensão parcial do cotovelo em atletas com limitações morfológicas, devidamente reconhecidas pela organização e árbitros, de acordo com os regulamentos internacionais.

As três competições presenciais assistidas foram:

- 8 de junho de 2024 – A **minha primeira** exposição direta à modalidade, a convite do orientador externo;
- 30 de novembro de 2024 – Reforçando o contacto com a realidade competitiva;
- 1 de fevereiro de 2025 – Já integrada no decorrer do estágio, com uma perspetiva mais analítica e fundamentada.

Local?

Estas experiências, enquanto observador, foram determinantes para o meu crescimento técnico, interpretativo e profissional, ajudando-me a consolidar os conhecimentos adquiridos em contexto de treino e a transferi-los para a realidade prática e regulada da competição de halterofilismo.

Figura 3 - Exemplo de Plano de Treino Semana 1

Semana 1	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Snatch
	60% 2x3	60%2x2	60%3x2	60%2x2	60%3x3	60%2x2
	70% 2x3	75%2x2	70%2x2	70%2x2	70%3x3	70%2x2
	80%1x2	80%1x2	80%2x2	Power Clean	75%3x3	80%3x2
	Muscle Clean	Power Clean + Push Press	85%2x1	60%2x2	80%1x2	Clean & Jerk
	60%2x3	60%2x2	Muscle Clean	70%2x1	Muscle Clean	60%2x2
	70%2x3	70%2x2	60%3x2	75%1x1	60%3x3	70%2x2
	80%1x1	80%1x2	70%2x2	Snatch Balance	70%3x3	80%3x2
	Agachamento Frente	Snatch Pull	80%2x2	80%2x2	75%3x3	Clean Pull
	70%3x2	80%2x2	85%1x1	85%2x1	80%1x1	80%2x2
	80%3x2	85%2x2	BS	90%1x1	Fs	90%2x2
	ABS	90%1x1	70%2x2	ABS	60%3x3	95%2x2
		ABS	80%2x2		70%3x3	100%1x1
			85%2x2		75%3x3	ABS
			87%1x1		80%1x1	
			90%1x1		ABS	
			ABS			

Atenção à numeração das figuras!

Figura 4 - Exemplo de Plano de Treino Semana 2

Semana 2	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Snatch
	60% 2x3	70%2x2	60%2x3	60%3x2	60%2x3	60%2x3
	70% 2x2	75%2x2	70%2x3	70%3x2	70%2x3	70%2x2
	80%1x1	80%1x1	80%1x1	75%1x2	80%2x1	80%2x1
	Power Cj	Power Clean + Push Press	Muscle Clean	Power Clean	Muscle Clean	Clean & Jerk
	60% 2x3	70%2x2	60%2x3	60%3x2	60%2x3	60%2x3
	70% 2x2	80%2x2	70%2x3	70%3x2	70%2x3	70%2x2
	80%1x1	Snatch Pull	80%1x1	75%1x1	80%2x1	80%1x1
	Frontsquat	75%3x5	Backsquat	Snatch Balance	Frontsquat	Clean Pull
	60%3x5	80%2x2	60%3x5	65%3x3	60%4x4	70%4x4
	70%2x5	Push Press	70%3x5	70%3x2	70%3x2	75%3x3
	Snatch DL	70%3x3	Deficit Clean DL	Stiff Leg DL	Push Press BTN Pega Snatch	80%1x1
	60%3x5	75%2x3	60%3x5	70%3x3	60%3x4	Bulgarian Split Squat
	70%2x5	80%2x2	70%3x5	75%2x2	70%3x3	3x10 (cada Perna)
	ABS	ABS	ABS	80%1x1	Shoulder Press	ABS
				ABS	60%3x4	
					70%3x3	
					ABS	

Figura 3 - Exemplo de Plano de Treino Semana 3

Semana 3	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Snatch
	60% 2x3	70%2x2	60%2x3	60%1x2	60%1x3	60%2x3
	70% 1x3	75%1x2	70%2x2	70%1x2	70%1x3	70%1x3
		80%1x1	Muscle Clean	75%1x1	Muscle Clean	Clean & Jerk
	Power Cj	Power Clean + Push Press	60%2x3	Power Clean	60%1x3	60%2x3
	60% 2x2	70%2x2	70%2x2	60%1x2	70%1x3	70%1x3
	70% 2x2	80%1x2	Backsquat	70%1x2	Frontsquat	Clean Pull
		Snatch Pull	70%3x4	75%1x1	60%4x3	75%3x4
	Frontsquat	75%3x3	75%3x3	Snatch Balance	70%3x3	80%3x3
	60%2x5	80%2x3	80%1x2	70%3x3	80%2x2	Bulgarian Split Squat
	70%3x3	Push Press	Deficit Clean DL	75%2x2	Push Press BTN Pega Snatch	2x10 (cada Perna)
	Snatch DL	70%3x3	70%3x4	Stiff Leg DL	70%3x4	ABS
	70%2x5	75%2x2	75%3x3	70%2x5	80%1x1	
	80%3x3	80%1x1	80%1x1	ABS	Shoulder Press	
	ABS	ABS	ABS		70%3x4	
					ABS	

Figura 5 - Exemplo de Plano de Treino Semana 4

Semana 4	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Snatch
	60% 1x3	70%2x3	70%3x3	60%2x2	60%3x3	60%3x3
	70% 3x3	75%2x2	75%3x2	70%2x2	70%2x3	70%1x3
	75%1x1	Power Clean + Push Press	Muscle Clean	Power Clean	75%1x2	75%1x2
	Power Cj	70%2x3	70%3x3	60%2x2	Muscle Clean	Clean & Jerk
	70% 4x3	75%1x2	75%3x2	70%1x2	60%3x3	60%3x3
	Frontsquat	80%1x1	Backsquat	75%1x1	70%2x3	70%1x3
	70%4x5	Snatch Pull	70%4x5	Snatch Balance	75%1x1	75%1x1
	75%3x3	75%3x4	75%3x4	80%4x3	Frontsquat	Clean Pull
	Snatch DL	80%3x3	80%1x2	90%2x2	70%4x4	75%4x5
	80%4x5	85%1x1	Deficit Clean DL	100%1x1	80%3x3	80%3x3
	85%3x3	Push Press	75%4x5	Stiff Leg DL	Push Press BTN Pega Snatch	85%1x2
	ABS	70%3x4	80%3x4	70%3x5	80%4x4	Bulgarian Split Squat
		75%3x3	90%1x2	ABS	85%3x3	3x10 (cada Perna)
		80%1x1	ABS		Shoulder Press	ABS
		ABS			70%5x5	
					ABS	

Figura 4 - Exemplo de Plano de Treino Semana 5

Semana 5	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Power Snatch	Muscle Snatch	Snatch
	75% 1x2	70%1x2	75%1x2	75%1x2	75%1x2	70%1x3
	80%1x3	80%1x2	80%1x2	80%1x1	80%1x2	80%1x2
	Power Cj	Power Clean + Push Press	85%1x1	Power Clean	85%1x1	Clean & Jerk
	80%2x2	70%1x2	Muscle Clean	75%1x1	87%1x1	70%1x2
	Frontsquat	80%1x1	75%1x3	80%1x1	Muscle Clean	80%1x2
	70%1x3	Snatch Pull	80%1x2	Snatch Balance	75%1x2	Clean Pull
	80%2x3	85%1x3	85%1x1	80%2x3	80%1x1	90%2x3
	Snatch DL	90%1x3	Backsquat	85%2x2	85%1x1	95%1x3
	90%1x3	100%1x1	70%2x3	90%1x1	87%1x1	100%1x1
	100%2x3	Push Press	75%2x2	ABS	Frontsquat	Bulgarian Split Squat
	ABS	70%1x3	80%1x1		80%3x3	2x10 (cada Perna)
		75%1x3	Deficit Clean DL		85%2x2	ABS
		80%1x1	85%2x3		Push Press BTN Pega Snatch	
		ABS	90%2x2		80%3x3	
			100%1x1		85%1x3	
			ABS		ABS	

Figura 6 - Exemplo de Plano de Treino Semana 6

Semana 6	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6
	Power Snatch dos blocos (cima joelho)	Snatch	Hang Power Snatch (cima joelho)	Muscle Snatch+OHS	Power Snatch	Power Snatch dos Blocos (cima joelho)
	70% 1x3	70%2x2	70%1x3	75%2x2	70%2x3	70%2x2
	75%1x2	75%2x2	75%1x3	80%1x2	75%2x2	80%3x2
	80%3x2	Clean & Jerk	80%2x2	Muscle Clean	80%4x1	85%1x2
	Power Clean dos blocos (cima joelho)	70%2x2	85%3x1	75%2x2	Power Clean & Jerk dos blocos (cima joelho)	
	70%1x2	75%2x2	Hang Clean (cima joelho)	80%1x2	70%2x3	70%2x2
	75%1x2	Clean Pull	70%1x3	Snatch Balance	75%2x2	80%3x2
	80%3x2	85%1x2	75%1x3	80%2x2	80%3x1	85%1x2
	Frontsquat	90%1x2	80%2x2	85%2x2	Frontsquat	Clean Pull dos blocos (cima joelho)
	70%1x3	100%2x1	85%2x1	90%1x1	80%2x3	90%3x3
	80%2x2	Push Press	Backsquat	ABS	85%2x2	95%2x3
	Snatch Pull dos blocos	70%1x2	75%2x3		Push Press BTN Pega Snatch	ABS
	100%1x3	75%1x2	80%1x3		80%2x3	
	110%2x2	80%1x1	Deficit Clean DL		85%1x3	
	ABS	ABS	85%2x2		ABS	
			90%1x2			
			100%2x1			
			ABS			

Figura 7 - Momento de Competição 1





Sessão: 1º Período		
Nº Início	<b>PONTES, Diogo</b>	
	<b>The Chalk Weight.</b>	
	Taça Aniversário / Sintra	
Sorteio <b>0</b>	Grupo de Idade <b>Open</b>	Categoria <b>88</b>
Regra dos 20 kg <b>170</b>	Arrem. obrigatório	Total
Arremesso		
1	2	3
<del>Progressão Automática</del>	Progressão Automática	Progressão Automática
Peso Inicial <b>110</b>	Declaração <del>115</del>	Declaração <b>115 ✓</b>
Signature: 	Signature: 	Signature:
1ª Mudança	1ª Mudança	1ª Mudança
Signature:	Signature:	Signature:
2ª Mudança	2ª Mudança	2ª Mudança
Signature:	Signature:	Signature:

Figura 8 - Momento de Competição 2

Sessão: 1º Período		
Nº Início	<b>PONTES, Diogo</b>	
	<b>The Chalk Weight.</b>	
	Taça Aniversário / Sintra	
Sorteio <b>0</b>	Grupo de Idade <b>Open</b>	Categoria <b>88</b>
Regra dos 20 kg <b>170</b>	Arrem. obrigatório	Total
Arremesso		
1	2	3
<del>Progressão Automática</del>	Progressão Automática	Progressão Automática
Peso Inicial <b>110</b>	Declaração <del>115</del>	Declaração <b>115 ✓</b>
Signature: 	Signature: 	Signature:
1ª Mudança	1ª Mudança	1ª Mudança
Signature:	Signature:	Signature:
2ª Mudança	2ª Mudança	2ª Mudança
Signature:	Signature:	Signature:

## Medições Pliométricas e de RSI e Planos de Treino de Halterofilismo e Pliometria

O processo de definição do tema da investigação constituiu uma etapa essencial no desenvolvimento do estágio, marcada por um período de reflexão, pesquisa e diálogo contínuo entre o orientador interno, Professor Doutor Nuno Martins, e o orientador externo, Diogo Pontes. O objetivo era encontrar um tema cientificamente relevante, mas simultaneamente exequível e aplicável ao contexto prático do halterofilismo, de forma a articular a componente empírica da investigação com a realidade vivenciada no **TheChalk Weightlifting**.

Durante este processo exploratório, **realizei** uma pesquisa aprofundada da literatura científica em torno de temas relacionados com o halterofilismo, nomeadamente os efeitos do treino pliométrico sobre variáveis de desempenho neuromuscular. Entre os estudos consultados, um artigo em particular de Anastasiou (2023) despertou especial interesse, por evidenciar uma correlação positiva significativa entre o índice de força reativa (*Reactive Strength Index* - RSI) e o desempenho no movimento de *Snatch*. Este resultado sugeria a existência de uma relação direta entre a capacidade de resposta elástica e reativa dos músculos e a eficácia técnica e potência do levantamento olímpico, o que abriu uma linha de investigação promissora e pouco explorada.

A partir desta observação, definiu-se como objetivo principal do estudo analisar o impacto do treino pliométrico na melhoria do RSI e, indiretamente, no desempenho no halterofilismo, com especial foco no movimento do *Snatch*. Para tal, **elaborei** um plano experimental de quatro semanas, envolvendo dois grupos de atletas:

- Um grupo que realizaria apenas treino de halterofilismo;
- E outro grupo que combinaria halterofilismo e treino pliométrico.

O protocolo previa a avaliação inicial e final de ambos os grupos, incluindo medições de força máxima (1RM) e de capacidade de salto. As variáveis principais em análise seriam o RSI, o *Countermovement Jump* (CMJ) e o *Squat Jump* (SJ), mensurados através da plataforma *ChronoJump*, instrumento validado para a quantificação de parâmetros de performance explosiva.

A primeira fase do estudo consistiu na realização das avaliações iniciais, que decorreram com grande envolvimento e entusiasmo por parte dos atletas. Estas sessões assumiram também uma dimensão motivacional, promovendo um ambiente de competição saudável e espírito de grupo entre os participantes. A pedido do orientador externo, **incluí** ainda a medição do CMJ e do SJ, de modo a aproveitar o momento de testagem para recolher dados complementares úteis à monitorização do desempenho dos atletas do clube.

Concluídas as avaliações, eu e o orientador externo delineámos um plano de treino estruturado composto por três dias de trabalho de força e dois dias de treino pliométrico e exercícios acessórios (Figuras 11, 12, 13 e 14), a ser implementado ao longo de quatro semanas consecutivas. A estrutura da componente pliométrica foi inspirada no protocolo de Dallas et al. (2020), cujo estudo demonstrou melhorias significativas no RSI após um programa de treino semelhante. A fase de adaptação dos atletas foi inicialmente desafiante, uma vez que muitos não estavam familiarizados com a diversidade de saltos pliométricos, que embora semelhantes entre si, possuíam focos e objetivos distintos (força reativa, velocidade de transição ou potência). Durante esta etapa, mantive um acompanhamento próximo e permanente, garantindo a correta execução dos exercícios e a compreensão dos propósitos de cada tarefa.

Nos primeiros dias de implementação, o cumprimento do plano decorreu de forma satisfatória, com boa adesão e empenho por parte dos atletas. Contudo, imprevistos de calendário competitivo condicionaram a continuidade do programa. Uma alteração na data de uma competição, inicialmente prevista para o final de fevereiro e posteriormente antecipada para 1 de fevereiro de 2025, obrigou a uma mudança nos planos de treino dos atletas que iriam competir, implicando a suspensão temporária do protocolo experimental. O plano de intervenção, idealmente previsto para o mês de janeiro, período isento de competições, acabou por não se concretizar integralmente devido a esta reestruturação do calendário. Assim, por falta de tempo útil e impossibilidade logística de retomar o plano nas condições inicialmente definidas, tornou-se inviável a continuidade do projeto experimental tal como concebido. Perante esta limitação, foi necessário reformular o âmbito da investigação, ajustando os objetivos e a metodologia à nova realidade temporal. Embora o estudo não tenha sido concluído conforme o planeamento inicial, todo o processo constituiu uma experiência de aprendizagem altamente enriquecedora, tanto no domínio da planificação e implementação de protocolos científicos, como na compreensão prática das variáveis que influenciam o desempenho no halterofilismo. Esta experiência permitiu desenvolver competências essenciais de gestão de imprevistos, adaptação metodológica e análise crítica, fundamentais no percurso académico e profissional de um especialista em exercício e saúde.

Figura 9 - Plano de intervenção semana 1

Semana 1	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
	Power Clean & Push Press 70% 6x2	Double tuck Jump 2x6	High hang Muscle Snatch (x3)4	Poggo hopping 2x6	Power Clean + Push Press 65% 4x(2+2)
	Clean Pull 110% 4x2	Squat jump 2x6	Muscle Snatch 70%6x3	Lateral hops 2x8	Bs 85% 4x4
	Bs 85% 5x3	Lateral hops 2x8	Snatch Pull 110% 3x3	Ankle jumps 2x8	Stiff Leg DI (x/5)3
	Bicipete Curl pega mista 3x(8-12)	Single leg bench jumps 2x8	Fs 80% 5x3	Power skipping 2x10	Supino Plano barra 4x(8-12)
	Bicipete Curl pega concentrada 3x(8-12)	Jumping lunge alternative 2x8	Elevações Pega aberta 4x(8-12)	Standing long jump 3x4	Supino Plano Halter 4x(8-12)
	Bicipete Curl pega martelo 3x(8-12)	5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest	Elevações Pega fechada 4x (8-12)	5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest	Tricipete francês 4x(8-12)
	Elevações Pega invertida (supinação) 4x(8-12)	Tabatta ponte Gluteo	Arnold Press 4x(8-12)	Tabata ponte Gluteo	Tricipete unilateral nos cabos 4x(8-12)

Figura 10 - Plano de intervenção semana 2

Semana 2	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
	Power Clean + Push Press 75% 4x2+1 80% 2x2+1	Squat jump 2x6	Natal!	Double tuck jump 2x10	Muscle Snatch 75% 6x3
	Clean Pull 110% 4x2	Poggo Hopping 3x6		Lateral hops 3x8	Power Clean + Push Press 75% 4x(2+2)
	Bs 85% 6x3	Lateral hops 3x6		Power skipping 3x8	Snatch Pull 110% 4x3
	Bicipete Curl pega mista 3x(8-12)	Standing Long Jump 4x4		Single Leg Jump 2x6	Fs 85% 4x4
	Bicipete Curl pega concentrada 3x(8-12)	Hurdle hops 2x6		Hurdle hops 2x8	Elevações Pega aberta 4x(8-12)
	Bicipete Curl pega martelo 3x(8-12)	Jumping lunge alternative Backward 2x6		5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest	Elevações Pega fechada 4x (8-12)
	Elevações Pega invertida (supinação) 4x(8-12)	5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest		Tabata ponte Gluteo	Bent Over Row 4x(8-12)

Figura 13 - Plano de intervenção semana 3

Semana 3	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
	Muscle Snatch 80% 6x3	Double tuck Jump 2x8	High hang Muscle Snatch (x/3)4	Double tuck jump 2x10	Muscle Snatch 80% 6x2
	Snatch Pull 110% 5x3	Poggo Hopping 4x5	Power Clean+Push press 80% 6x2	Poggo hopping 2x10	Power Clean 80% 6x2
	Fs 85% 4x5	Ankle Jumps 3x8	Clean Pull 110% 2x4	Single Leg Jump 3x6	Bs 80% 5x5
	Bicipete Curl pega mista 3x(8-12)	Power skipping 3x8	Bs 85% 6x3	Hurdle hops 2x10	Clean pull 115% 4x1
	Bicipete Curl pega concentrada 3x(8-12)	Jumping lunge alternative Backward 2x8	Elevações 4x(8-12)	Jumping lunge alternative Backward 2x8	Supino Plano barra 4x(8-12)
	Bicipete Curl pega martelo 3x(8-12)	5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest	Elevações Pega aberta 4x(8-12)	5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest	Supino Plano Halter 4x(8-12)
	Elevações Pega invertida (supinação) 4x(8-12)	Tabata ponte Gluteo	Elevações Pega fechada 4x (8-12)	Tabatta Lunge Squat	Tricipete francês 4x(8-12)

Figura 14 - Plano de intervenção semana 4

Semana 4	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
	High hang Muscle Snatch (x/3)4	Poggo Hopping 4x8	Muscle Clean (x3/4)	Double tuck jump 4x5	Muscle Snatch 80% 3x2
	Muscle Snatch 83% 6x3	Ankle Jumps 3x8	Power Clean+Push press 83% 6x2	Poggo hopping 4x10	Power Clean 80% 2x2
	Snatch Balance 60% 3 70% 3 80% 2	Power skipping 3x8	Bs 85% 3x3	Ankle jumps 3x10	Clean pull 100% 4x1
	Fs 85% 4x3	Standing Long Jump 4x4	Elevações Pega aberta 4x(8-12)	Single Leg Jump 2x8	Bs 80% 5x3
	Bicipete Curl pega mista 3x(8-12)	Single leg bench jumps 2x10	Elevações Pega fechada 4x (8-12)	Hurdle hops 2x8	Supino Plano barra 4x(8-12)
	Bicipete Curl pega concentrada 3x(8-12)	5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest	Elevações Pega invertida (supinação) 4x(8-12)	5 Rondas 10 Hallow rocks 10 v-ups 10 tuck ups 10 Hallow Rocks 1 min Rest	Supino Plano Halter 4x(8-12)
	Bicipete Curl pega martelo 3x(8-12)	Tabata ponte Gluteo	Abs	Tabatta Lunge Squat	Tricipete francês 4x(8-12)

## Enquadramento Teórico

A presente revisão de literatura, desenvolvida no âmbito da Unidade Curricular de Metodologia de Investigação, visa enquadrar teoricamente o projeto proposto, identificando os principais contributos e lacunas na investigação sobre o halterofilismo. Esta modalidade, que combina força máxima, potência explosiva e elevada coordenação motora, exige uma compreensão multidimensional dos fatores que influenciam o desempenho. Entre os principais determinantes destacam-se a força máxima, a força explosiva, a composição corporal e a eficiência técnica. Indicadores como o **Reactive Strength Index (RSI)**, o **Countermovement Jump (CMJ)** e o **Squat Jump (SJ)** têm sido amplamente utilizados para avaliar a potência muscular e monitorizar as adaptações ao treino. Este capítulo analisa os principais fatores de performance no halterofilismo, à luz da evidência científica mais recente.

## Halterofilismo

O Halterofilismo é um desporto competitivo em que os atletas tentam levantar o maior peso possível acima da cabeça. A modalidade surgiu no final do século XIX, tendo ganho popularidade com figuras históricas como Eugene Sandow. Integrando os Jogos Olímpicos desde o seu renascimento em 1896 (Calin et al., 2021). O desporto é caracterizado por dois levantamentos principais: o *Snatch* e o *Clean & Jerk*. O *Snatch* consiste num movimento contínuo e único, no qual a barra é levantada do chão até

acima da cabeça em uma única ação fluida. Já o *Clean & Jerk* é dividido em duas etapas: primeiro, a barra é elevada até os ombros (*Clean*) e, em seguida, empurrada acima da cabeça (*Jerk*) (Veršić, 2023). Ambos os levantamentos exigem uma combinação única de habilidade técnica, força máxima e poder explosivo. Estudos biomecânicos revelam que durante o *Snatch* e o *Clean & Jerk* os atletas geram picos de potência significativamente elevados, muitas vezes superiores a outras modalidades de força, como musculação e levantamento de peso (Huebner et al., 2023; Storey & Smith, 2012).

Além disso, o Halterofilismo requer um elevado grau de mobilidade articular, especialmente nos ombros, nas coxofemorais e nos tornozelos, essenciais para alcançar as posições finais de cada levantamento. A relação entre a massa corporal do atleta e a capacidade de levantamento é amplamente documentada. Atletas de categorias de peso mais elevadas frequentemente apresentam maior força absoluta, para superar as cargas extremas envolvidas na competição (Ang & Kong, 2023; Huebner & Perperoglou, 2019).

### **Performance no Halterofilismo**

A performance no Halterofilismo é influenciada não só por fatores biomecânicos, mas também por adaptações neuromusculares. Treinos regulares aumentam a eficiência da coordenação intramuscular e intermuscular, melhorando a capacidade de aplicar força em movimentos rápidos e complexos. Existem estudos que sugerem que os levantamentos olímpicos promovem benefícios além do desporto, incluindo melhorias na densidade óssea, saúde metabólica e resistência a lesões (Kraemer & Ratamess, 2005).

Um dos preditores mais significativos do desempenho tanto no *Snatch* quanto no *Clean&Jerk* é a força do atleta, particularmente no *Squat*. Pesquisas demonstraram que há uma forte correlação entre a força no *Squat* e o desempenho no levantamento de peso olímpico, com valores de  $r^2$  indicando que a força absoluta no *Front Squat* posterior pode explicar mais de 83% da variação no desempenho do *Snatch* e do *Clean* (Lucero et al., 2019). Essa relação sugere que desenvolver a força nos membros inferiores por meio do *Squat* é crucial para melhorar o desempenho nos levantamentos olímpicos. Além disso, a massa corporal magra foi identificada como um fator importante, particularmente em halterofilistas do sexo feminino, onde uma maior massa magra se correlaciona com melhores resultados de desempenho (Zaras et al., 2020).

A produção de potência, também é importante para determinar o desempenho no *Snatch* e no *Clean*. O *Clean* gera produções de potência significativamente mais altas em comparação com outros levantamentos, com picos de potência registrados durante a fase do *Clean*, alcançando até 6629 W (Winwood et al., 2015). O que indica que os atletas devem desenvolver força explosiva e potência para se destacar nesses levantamentos. Além disso, a análise cinemática mostrou que a velocidade da barra durante o *Snatch* é geralmente mais alta do que durante o *Clean*, o que é essencial para a execução bem-sucedida (Khuyagbaatar, 2024). A capacidade de manter uma velocidade ideal da barra durante as fases do levantamento é um fator determinante de desempenho.

A execução técnica é outro preditor vital para o sucesso no levantamento de peso olímpico. O *Snatch* e o *Clean&Jerk* exigem um tempo e coordenação precisos, com levantamentos bem-sucedidos frequentemente dependendo da capacidade do levantador de executar os movimentos de forma fluida e eficiente. Estudos indicam que a técnica utilizada durante os levantamentos, incluindo o posicionamento dos pés e do corpo, afeta significativamente os resultados de desempenho (Altin et al., 2018). Os treinadores costumam enfatizar a importância do treino técnico, já que melhorias na

técnica podem levar a um melhor desempenho sem necessariamente aumentar a força (Mastalerz et al., 2019). [colocar o ano](#)

Mastalerz et al., realizaram uma análise biomecânica de levantamentos de *Snatch* bem-sucedidos e malsucedidos, identificando variáveis cinemáticas chaves que diferenciam os levantadores de alto desempenho daqueles que têm dificuldades. A biomecânica dos levantamentos, como o *Snatch* e o *Clean&Jerk*, envolve interações complexas entre vários segmentos do corpo e a carga externa. As análises cinemáticas demonstram que levantamentos bem-sucedidos são caracterizados por ótimas trajetórias da barra e uma aplicação eficiente de força através das pernas e dos quadris.

## Força

### Referência?

A força é um conceito multifacetado que engloba diversas formas de capacidades físicas. No contexto da aptidão física, a força é frequentemente definida como a capacidade de um músculo ou grupo de músculos de exercer força contra uma resistência. Esta pode manifestar-se em vários tipos, incluindo força máxima, força explosiva e força de resistência. Cada tipo desempenha um papel crítico no desempenho físico geral e nos resultados de saúde. A força máxima, especificamente, refere-se à quantidade máxima de força que um músculo pode produzir num único esforço. É crucial para as atividades diárias e a capacidade funcional geral, além de contribuir para a prevenção de lesões e a manutenção da autonomia em idosos. Estudos indicam que treinos regulares de força não só aumentam a capacidade de carga, mas também promovem melhorias na densidade óssea, reduzindo o risco de osteoporose (Crump et al., 2016).

A força de resistência, também conhecida como resistência muscular, refere-se à capacidade de um músculo de sustentar contrações repetidas contra uma resistência durante um período prolongado. Este tipo de força é vital para atividades como corrida de longa distância ou ciclismo, onde é necessário um esforço contínuo. Além disso, é uma componente essencial na manutenção da saúde metabólica, uma vez que níveis elevados de resistência muscular estão associados a melhorias na regulação da glicose e no perfil lipídico, reduzindo assim o risco de doenças crônicas, como diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (Grøntved et al., 2013).

A força explosiva, por outro lado, caracteriza-se pela capacidade de exercer uma quantidade máxima de força num curto período, sendo essencial em desportos e atividades que exigem explosões rápidas de energia. Este tipo de força é frequentemente desenvolvido através de exercícios pliométricos, que utilizam o ciclo de alongamento-encurtamento dos músculos para maximizar a produção de força. A força explosiva não só é crucial para atletas em várias disciplinas desportivas, como também desempenha um papel importante em tarefas do dia-a-dia que envolvem movimentos rápidos, como subir escadas ou evitar quedas (Grøntved et al., 2013). Além disso, a sua prática regular pode contribuir para a melhoria da coordenação neuromuscular, tornando os movimentos mais eficientes e reduzindo o risco de lesões.

## Fatores Antropométricos e Composição Corporal

As características antropométricas dos halterofilistas, incluindo a massa corporal, a altura e a percentagem de gordura corporal, são cruciais para o sucesso no desporto. Estudos demonstraram que os halterofilistas masculinos tendem a ter uma massa corporal mais baixa em comparação com os atletas de provas de lançamento, enquanto as halterofilistas femininas apresentam uma massa

corporal média semelhante à das atletas femininas de atletismo (Huebner & Perperoglou, 2019). Além disso, a massa corporal magra tem sido correlacionada positivamente com o desempenho em exercícios olímpicos de halterofilismo, como o arranco e o arremesso (Chaabène et al., 2019). Isso sugere que um equilíbrio ótimo entre a massa muscular e a gordura corporal é essencial para maximizar o desempenho. As medições antropométricas, incluindo os comprimentos dos membros, podem influenciar significativamente a biomecânica de um atleta durante os levantamentos, como o *Snatch* e o *Clean & Jerk*.

Os comprimentos de membros mais curtos, particularmente no fêmur e na tíbia, podem proporcionar vantagens mecânicas que facilitam o levantamento de pesos mais pesados. Isto deve-se principalmente à redução do torque mecânico e à distância vertical que a barra precisa percorrer durante os levantamentos. Especificamente, o estudo destacou que o comprimento da coxa e dos membros inferiores estavam associados à eficiência do levantamento, sugerindo que atletas com proporções ótimas de membros podem ter capacidades de desempenho aprimoradas. Concluindo que uma estatura e comprimentos de membros mais curtos são vantajosos no halterofilismo, pois contribuem para um centro de gravidade mais favorável e melhor alavancagem durante os levantamentos (Storey & Smith, 2012).

### **Counter movement *Jump*, Squat *Jump* e Reactive Strength Index**

O *Reactive Strength Index* (RSI) é uma métrica de desempenho utilizada para avaliar a capacidade de um atleta em produzir força explosiva através do ciclo de alongamento-encurtamento durante atividades de salto. O seu cálculo baseia-se na razão entre a altura do salto e o tempo de contacto com o solo, fornecendo informações sobre as capacidades de força reativa do atleta (Šarabon et al., 2021; Montalvo et al., 2021).

O RSI é considerado um indicador crucial para o desempenho atlético, pois reflete a capacidade do atleta de gerar força rapidamente após um rápido alongamento muscular (contração excêntrica) (Kozinc et al., 2022). Essa aptidão é essencial em modalidades que envolvem saltos, corridas e mudanças de direção.

A literatura tem demonstrado que atletas com valores de RSI mais elevados tendem a apresentar melhor desempenho em movimentos explosivos, o que se traduz em melhorias no rendimento atlético global (Jarvis et al., 2021). Além disso, o RSI pode ser utilizado para monitorizar as adaptações decorrentes do treino ao longo do tempo, constituindo uma ferramenta valiosa para treinadores e cientistas do desporto (Guy-Cherry et al., 2018).

Evidências adicionais apontam para uma forte correlação entre o desempenho no salto vertical e os resultados em levantamentos de peso olímpico. Especificamente, Králová et al. (2020) observaram que o desempenho máximo nos saltos verticais, nomeadamente no Counter movement *Jump* (CMJ) e no Squat *Jump* (SJ), está significativamente associado à carga máxima de uma repetição (1RM) nos exercícios de *Snatch* e *Clean & Jerk*. Tal relação sugere que atletas com melhor desempenho em saltos verticais tendem a alcançar melhores resultados nos levantamentos olímpicos, em virtude da sua maior potência explosiva. Estes achados reforçam a importância de incorporar o treino de salto vertical nos programas de halterofilismo, com vista à melhoria do desempenho global.

Atenção às referências!

Esse parágrafo pode subir e retirar o começo para não ficar repetitivo

## Capítulo II – Investigação Científica

### **Força Máxima e Potência como Preditores de Performance no Halterofilismo**

Silva, André<sup>1</sup> ; Martins, Nuno<sup>1,2</sup>

1 – Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada, Instituto Piaget, Almada, Portugal

2 – Insight: Piaget Research Center for Ecological Human Development, Instituto Piaget, Portugal

[Talvez colocar centralizado e subir o resumo](#)

## Resumo

**Enquadramento:** O halterofilismo é uma modalidade desportiva altamente dependente da força e potência muscular, especialmente nos levantamentos olímpicos (*Snatch* e *Clean & Jerk*). A compreensão dos fatores físicos que mais influenciam o desempenho nestes movimentos permite otimizar o planeamento do treino e maximizar a performance atlética. **Objetivo:** Identificar os principais preditores físicos de desempenho nos levantamentos olímpicos (*Snatch* e *Clean & Jerk*) em atletas amadores de halterofilismo. **Métodos:** A amostra foi composta por 19 atletas do clube **TheChalk Weightlifting**, todos com pelo menos seis meses de prática na modalidade. Foram avaliadas variáveis de força máxima (1RM de *Back Squat* e *Deadlift*) e de potência (*Reactive Strength Index* [RSI], *Squat Jump* [SJ] e *Countermovement Jump* [CMJ]) através de testes padronizados realizados no início dos treinos. Os dados foram analisados através de regressões lineares múltiplas para determinar as variáveis com maior poder preditivo sobre o desempenho nos levantamentos olímpicos. **Resultados:** Os resultados demonstraram que o *Back Squat* foi o preditor mais significativo do desempenho, explicando até 83% da variância no *Snatch* e no *Clean & Jerk*. As variáveis de potência (RSI, SJ e CMJ), apesar de apresentarem correlações positivas com os levantamentos, não se destacaram como preditores significativos nas análises de regressão, quer isoladamente, quer em combinação. **Conclusão:** O estudo confirma a força máxima, particularmente no *Back Squat*, como o principal fator físico associado ao desempenho nos movimentos olímpicos em atletas amadores. As variáveis de potência devem ser consideradas como ferramentas complementares ao treino de força tradicional, contribuindo para o desenvolvimento da performance, mas não como substitutos diretos dessa componente essencial.

A amostra é representativa do ginásio? Ou seja, foram todos os atletas?

**Palavras-chaves:** Halterofilismo, força máxima, *Reactive Strength Index*, potência, salto vertical

## Abstract

**Introduction:** Weightlifting is a sport highly dependent on muscular *strength* and power, particularly in the Olympic lifts (*Snatch* and *Clean & Jerk*). Understanding the physical factors that most influence performance in these movements allows for more effective training planning and the optimization of athletic performance. **Objective:** To identify the main physical predictors of performance in the Olympic lifts (*Snatch* and *Clean & Jerk*) among amateur weightlifters. **Methods:** The sample consisted of 19 athletes from the TheChalk Weightlifting club, all with at least six months of practice in the sport. Maximal *strength* variables (1RM *Back Squat* and *Deadlift*) and power variables (*Reactive Strength Index* [RSI], *Squat Jump* [SJ], and *Countermovement Jump* [CMJ]) were assessed through standardized tests conducted at the beginning of training sessions. Data were analyzed using multiple linear regressions to determine the variables with the highest predictive power on Olympic lift performance. **Results:** The results showed that *Back Squat* was the most significant predictor of performance, explaining up to 83% of the variance in both the *Snatch* and *Clean & Jerk*. Power-related variables (RSI, SJ, and CMJ), although positively correlated with the lifts, did not emerge as significant predictors in the regression analyses, either individually or in combination. **Conclusion:** The study confirms maximal *strength*, particularly in the *Back Squat*, as the main physical factor associated with performance in Olympic lifts among amateur athletes. Power variables should be regarded as complementary tools to traditional *strength* training, contributing to overall performance development but not replacing this fundamental component.

**Keywords:** Weightlifting, maximal *strength*, *Reactive Strength Index* (RSI), power, vertical *Jump*

## Introdução

O halterofilismo é uma modalidade desportiva de elevada exigência física e técnica, que desafia os atletas a levantar o maior peso possível acima da cabeça, estando presente nos Jogos Olímpicos desde 1896 (Calin et al., 2021). A modalidade é composta por dois levantamentos principais: o *Snatch*, realizado num único movimento contínuo, e o *Clean & Jerk*, que envolve duas fases distintas — levantar a barra até aos ombros (*Clean*) e, em seguida, projetá-la acima da cabeça (*Jerk*) (Veršić, 2023). Estes gestos técnicos requerem uma combinação de força máxima, potência e coordenação neuromuscular, sendo influenciados por fatores biomecânicos, antropométricos e fisiológicos (Storey & Smith, 2012).

A força máxima tem sido reconhecida como um dos principais determinantes do desempenho no halterofilismo (Suchomel et al., 2016). A capacidade de gerar elevados níveis de força é essencial para superar a carga da barra nas fases iniciais dos levantamentos, permitindo uma aceleração eficaz do peso e uma receção estável. Estudos demonstram que existe uma forte correlação entre a força desenvolvida em exercícios como o *Back Squat* e o rendimento nos levantamentos olímpicos, com valores de correlação que podem explicar até 80–85% da variância do desempenho (Lucero et al., 2019; Stone et al., 2005). Essa relação sustenta a importância do treino de força máxima como base estrutural para o desenvolvimento da potência e da técnica específica, dado que a produção de força é um pré-requisito para a expressão de potência (Cormie et al., 2011).

Paralelamente, a potência muscular é outro componente fundamental do desempenho no halterofilismo, uma vez que os levantamentos olímpicos exigem que a força seja aplicada em intervalos de tempo muito curtos (Hori et al., 2008). A potência está diretamente relacionada à velocidade da barra, particularmente nas fases de tração e extensão do corpo, sendo determinante para o êxito do *Snatch* e do *Clean & Jerk* (Garhammer, 1993). Estudos biomecânicos reportam picos de potência superiores a 6.000 W durante o *Clean*, evidenciando a natureza explosiva da modalidade (Winwood et al., 2015).

Indicadores específicos, como o *Countermovement Jump* (CMJ), o *Squat Jump* (SJ) e o *Reactive Strength Index* (RSI), são frequentemente utilizados como medidas indiretas da potência e da força reativa de um atleta (Šarabon et al., 2021; Montalvo et al., 2021). Estes testes fornecem informações sobre a capacidade do sistema neuromuscular de gerar força rapidamente após um ciclo de alongamento-encurtamento, o que é essencial para ações explosivas semelhantes às que ocorrem nos levantamentos olímpicos (Kozinc et al., 2022). A literatura demonstra correlações significativas entre o desempenho nos saltos verticais e a performance em exercícios olímpicos, sugerindo que atletas com melhor capacidade de salto tendem a apresentar maior potência e, conseqüentemente, melhores resultados nos levantamentos (Králová et al., 2020). No entanto, ainda não está completamente estabelecido se o treino de salto vertical melhora diretamente o desempenho no halterofilismo ou se esta relação reflete apenas uma associação entre qualidades físicas partilhadas.

Compreender a relação entre força máxima e potência é, portanto, essencial para a otimização do desempenho no halterofilismo. Ambas as componentes estão intrinsecamente ligadas: o aumento da força máxima fornece a base mecânica necessária para expressar potência, enquanto o treino de potência aprimora a capacidade de aplicar essa força de forma rápida e eficiente (Cormie et al., 2011). Apesar da relevância destas variáveis, a literatura ainda apresenta lacunas quanto ao seu contributo específico e relativo para os levantamentos olímpicos, especialmente em atletas amadores.

Deste modo, torna-se pertinente aprofundar o estudo dos fatores físicos que melhor predizem o desempenho no *Snatch* e no *Clean & Jerk*, de modo a orientar estratégias de treino mais eficazes e

baseadas na evidência científica. Assim, o presente trabalho procura analisar de que forma variáveis de força máxima (1RM de *Back Squat* e *Deadlift*) e de potência (RSI, SJ e CMJ) se relacionam com o desempenho nos levantamentos olímpicos, contribuindo para uma compreensão mais integrada dos determinantes da performance no halterofilismo.

## Materiais e Métodos

### Amostra

18 ou 19? No resumo está 19.

A amostra do presente estudo foi constituída por 18 atletas pertencentes a um clube de Halterofilismo situado no Concelho de Almada, com idades compreendidas entre os 18 e os 52 anos. Todos os participantes apresentavam, no momento da recolha de dados, um tempo mínimo de **prática de halterofilismo de seis meses**, garantindo, assim, um nível básico de familiarização com os movimentos e as exigências técnicas da modalidade. A inclusão dos atletas nesta investigação científica teve por base critérios de elegibilidade previamente definidos, nomeadamente a experiência **mínima de treino de 6 meses** em halterofilismo, a ausência de lesões musculoesqueléticas que pudessem comprometer a realização dos testes e a disponibilidade para participar voluntariamente em todas as etapas do protocolo experimental. Esta investigação recebeu aprovação da Comissão de Ética do Instituto Piaget (P02-S09-27042022), seguindo as normas elencadas na Declaração de Helsínquia.

Redundância da informação!

### Instrumentos e Procedimentos

No âmbito do presente estudo, foram aplicados diversos testes com o objetivo de avaliar a capacidade de salto e os níveis de força máxima dos atletas. A avaliação da performance nos saltos incluiu três testes distintos: **Countermovement Jump** (CMJ), **Squat Jump** (SJ) e o **Reactive Strength Index** (RSI). Estes testes foram realizados com recurso à plataforma de força ChronoJump, equipamento fiável e validado para a medição de variáveis relacionadas com a performance neuromuscular (Pueo, Jiménez-Olmedo & Penichet-Tomas, 2020). Cada um dos testes de salto foi executado com três tentativas por atleta, sendo considerada para análise a melhor tentativa, exceto no teste de RSI, cuja média foi obtida a partir de múltiplos saltos. **Tanto no CMJ como no SJ, os participantes realizaram um salto único, com a instrução de saltar o mais alto possível e de aterrar no mesmo local da plataforma, assegurando a repetibilidade e a precisão da medição.**

Não entendi muito bem!

No CMJ, os atletas realizaram um salto vertical com uso da fase de contramovimento, permitindo o aproveitamento do ciclo muscular alongamento-encurtamento (CMAE), o que proporciona maior ativação muscular e potência. Já no SJ, o salto foi realizado a partir de uma posição estática de agachamento, sem qualquer movimento prévio de impulsão, com o objetivo de isolar a contribuição da força explosiva sem o efeito elástico do CMAE, permitindo assim uma avaliação mais pura da força gerada concentricamente. Relativamente ao RSI, foi utilizado o protocolo 10/5, um teste em que os atletas realizam 10 saltos consecutivos com o mínimo tempo de contacto no solo, e em que apenas os cinco melhores saltos (com base na relação entre a altura do salto e o tempo de contacto) são considerados para o cálculo da média. Este índice é particularmente relevante para avaliar a capacidade de resposta rápida do sistema neuromuscular e a eficiência na utilização do CMAE em ações repetidas, o que é essencial em contextos de desportos de potência e mudança rápida de direção.

Referências?

Complementarmente aos testes de salto, foram realizadas quatro avaliações de força máxima de modo a identificar o valor de 1 repetição máxima (1RM) nos seguintes exercícios: *Snatch*, *Clean & Jerk*, *Back*

*Squat* e *Deadlift*. Estas avaliações permitiram determinar a carga máxima que o atleta consegue levantar uma única vez com execução técnica adequada, fornecendo dados cruciais para a prescrição individualizada de treino e para a monitorização da evolução da força máxima ao longo do tempo. A escolha destes exercícios para a avaliação de 1RM foi baseada na sua relevância tanto para o halterofilismo competitivo como para a preparação física geral, dada a sua elevada transferência para a performance desportiva, particularmente no que diz respeito ao desenvolvimento da força, potência e coordenação intermuscular. A realização destes testes foi conduzida com especial atenção à segurança, à técnica de execução e ao adequado aquecimento prévio. Importa referir que não foi implementado um protocolo de aquecimento padronizado para os atletas, uma vez que cada um ficou responsável pela realização do seu aquecimento, de acordo com as suas rotinas individuais e necessidades. Além disso, os testes não foram realizados no mesmo dia para todos os participantes, uma vez que os atletas treinam em horários e dias distintos, adaptados às suas disponibilidades pessoais. Todos os testes foram efetuados no início das respetivas sessões de treino.

Com que desfazagem de tempo? Talvez seja importante colocar.

## Análise de Dados

A análise estatística foi realizada utilizando o software IBM SPSS Statistics, versão 29 (IBM Corp., Armonk, NY, Estados Unidos). Os dados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. A normalidade da distribuição das variáveis foi confirmada através do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias foi verificada com o teste de Levene, tendo ambos os testes confirmado a adequação dos dados para análise paramétrica na amostra de 19 participantes. Para comparar as diferenças entre sexos, foi aplicado o teste t para amostras independentes, apresentando também os valores de Cohen's d para estimar o tamanho do efeito. As associações entre variáveis foram avaliadas utilizando a correlação de Pearson, enquanto o teste regressão linear múltipla foi realizada para identificar os preditores de força máxima nos movimentos olímpicos. O nível de significância estatística foi definido como  $p < 0,05$ .

Medições Pliométricas e de RSI e Planos de Treino de Halterofilismo e Pliometria

## Resultados

Só aqui foi identificado que eram os dois sexos. É importante deixar isso claro no resumo e na metodologia - amostra.

As características descritivas da amostra, assim como diferenças entre sexos, podem ser observadas na tabela 3. Como é possível observar, com a exceção da idade e IMC, os homens apresentaram valores superiores em comparação às mulheres em todas as variáveis analisadas.

Até aqui, tudo bem. Mas depois, olhando sua análise, fiquei com dúvida. O seu trabalho então tinha como objetivo fazer uma comparação entre os sexos? Se sim, os seus objetivos devem ser refeitos e o seu discurso na introdução também.

Tabela 3 - Características descritivas e de aptidão física de toda a amostra, assim como comparação entre sexos.

	Total (n=19)	Homens (n=10)	Mulheres (n=9)	Diferenças (p-value)	Cohen 's d
<b>Idade (anos)</b>	31,95 ± 7,67	32,20 ± 5,83	31,67 ± 9,70	0,442	0,068
<b>Peso (kg)</b>	75,04 ± 13,33	82,48 ± 10,92	66,78 ± 10,93	<b>0,003 *</b>	<b>1,438</b>
<b>Altura (m)</b>	1,70 ± 0,10	1,77 ± 0,07	1,63 ± 0,08	<b>&lt;0,001 *</b>	<b>1,934</b>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,73 ± 2,46	26,25 ± 1,94	25,14 ± 2,95	0,171	0,450
<b>RSI</b>	1,37 ± 0,42	1,60 ± 0,44	1,11 ± 0,20	<b>0,004 *</b>	<b>1,394</b>
<b>Back Squat (kg)</b>	139,68 ± 35,32	166,50 ± 18,27	109,89 ± 23,12	<b>&lt;0,001 *</b>	<b>2,736</b>
<b>Deadlift (kg)</b>	153,11 ± 45,16	187,00 ± 34,09	115,44 ± 15,77	<b>&lt;0,001 *</b>	<b>2,644</b>
<b>Clean &amp; Jerk (kg)</b>	100,95 ± 28,04	118,20 ± 22,78	81,78 ± 19,99	<b>0,002 *</b>	<b>1,693</b>
<b>Snatch (kg)</b>	78,53 ± 22,09	90,70 ± 18,11	65,00 ± 18,38	<b>0,003 *</b>	<b>1,409</b>
<b>Squat Jump (cm)</b>	35,63 ± 7,69	40,80 ± 6,55	29,89 ± 3,79	<b>&lt;0,001 *</b>	<b>2,011</b>
<b>CMJ (cm)</b>	37,89 ± 8,03	43,40 ± 6,92	31,78 ± 3,35	<b>&lt;0,001 *</b>	<b>2,102</b>

Legenda 2 - Legenda: IMC – Índice de massa corporal; RSI – Reactive strength index; CMJ – Counter movement Jump; \* - Diferenças estatisticamente significativas entre sexos.

#### Correlações das variáveis com os movimentos olímpicos

Na tabela 4. É possível observar as variáveis antropométricas, de força máxima e de potência com os movimentos olímpicos *Clean & Jerk* e *Snatch*, permitindo identificar os fatores que mais se associam ao desempenho nos movimentos olímpicos, destacando relações significativas entre força (especialmente o *Back Squat*) e indicadores de potência (como o RSI e o *Squat Jump*) com ambos os movimentos. [Descrever os principais valores do coeficiente de correlação](#)

Tabela 4 - Correlações das variáveis com os movimentos olímpicos

	<i>Clean &amp; Jerk</i>	<i>Snatch</i>	Idade	IMC	RSI	<i>Back Squat</i>	<i>Deadlift</i>	<i>Squat Jump</i>
<b>Snatch</b>	0,984**							
<b>Idade</b>	0,026	0,000						
<b>IMC</b>	0,460*	0,493*	0,058					
<b>RSI</b>	0,534*	0,462*	-0,051	-0,212				
<b>Back Squat</b>	0,898**	0,887**	0,091	0,493*	0,494*			
<b>Deadlift</b>	0,798**	0,762**	0,062	0,414	0,469*	0,887**		
<b>Squat Jump</b>	0,638**	0,559*	-0,112	0,016	0,852**	0,674**	0,652**	
<b>CMJ</b>	0,495*	0,413	-0,269	-0,084	0,732**	0,565*	0,523*	0,927**

Legenda 3 - Legenda: IMC – Índice de massa corporal; RSI – **Reactive strength** index; CMJ – Counte rmovement **Jump**; \* p < 0,05; \*\* p < 0,001.

### **Contribuição da força máxima para os movimentos olímpicos**

Foi realizada uma regressão linear múltipla para avaliar o efeito do *Back Squat* e do *Deadlift* no desempenho no *Clean & Jerk*. O modelo foi estatisticamente significativo,  $F(2,16) = 33,18$ ,  $p < .001$ , explicando 80,6% da variância no *Clean & Jerk* ( $R^2 = 0,806$ ;  $R^2$  ajustado = 0,781). A análise dos coeficientes revelou que apenas o *Back Squat* se destacou como preditor significativo do *Clean & Jerk* ( $\beta = 0,893$ ,  $t = 3,736$ ,  $p = 0,002$ ), enquanto o *Deadlift* não apresentou efeito significativo ( $\beta = 0,005$ ,  $t = 0,020$ ,  $p = 0,984$ ).

A mesma regressão linear múltipla foi realizada para o movimento *Snatch*, de modo a analisar o efeito do *Back Squat* e do *Deadlift* no seu desempenho. O modelo foi estatisticamente significativo,  $F(2,16) = 30,14$ ,  $p < 0,001$ , explicando 79,0% da variância no *Snatch* ( $R^2 = 0,790$ ;  $R^2$  ajustado = 0,764). A análise dos coeficientes revelou que apenas o *Back Squat* se destacou como preditor significativo do *Snatch* ( $\beta = 0,992$ ,  $t = 3,993$ ,  $p = 0,001$ ), enquanto o *Deadlift* não apresentou efeito significativo ( $\beta = -0,118$ ,  $t = -0,475$ ,  $p = 0,641$ ).

### **Contribuição da potência para os movimentos olímpicos**

Foi realizada uma regressão linear múltipla para avaliar o efeito do RSI, do *Squat Jump* e do CMJ no desempenho no *Clean & Jerk*. O modelo foi estatisticamente significativo,  $F(3,15) = 4,665$ ,  $p = 0,017$ , explicando 48,3% da variância no *Clean & Jerk* ( $R^2 = 0,483$ ;  $R^2$  ajustado = 0,379). A análise dos coeficientes revelou que apenas o *Squat Jump* se constituiu como preditor significativo do *Clean & Jerk* ( $\beta = 1,517$ ,  $t = 2,247$ ,  $p = 0,040$ ), enquanto o RSI ( $\beta = -0,194$ ,  $t = -0,524$ ,  $p = 0,608$ ) e o CMJ ( $\beta = -0,769$ ,  $t = -1,482$ ,  $p = 0,159$ ) não apresentaram efeitos significativos.

Foi também realizada uma regressão linear múltipla para avaliar o efeito do RSI, do *Squat Jump* e do CMJ no desempenho no *Snatch*. O modelo foi estatisticamente significativo,  $F(3,15) = 3,412$ ,  $p = 0,045$ , explicando 40,6% da variância no *Snatch* ( $R^2 = 0,406$ ;  $R^2$  ajustado = 0,287). A análise dos coeficientes revelou que apenas o *Squat Jump* se constituiu como preditor significativo do *Snatch* ( $\beta = 1,544$ ,  $t = 2,134$ ,  $p = 0,050$ ), enquanto o RSI ( $\beta = -0,232$ ,  $t = -0,584$ ,  $p = 0,568$ ) e o CMJ ( $\beta = -0,848$ ,  $t = -1,525$ ,  $p = 0,148$ ) não apresentaram efeitos significativos.

### **Contribuição da força máxima e potência para os movimentos olímpicos**

Foi realizada uma regressão linear múltipla para avaliar o efeito do *Back Squat*, do *Deadlift*, do RSI, do *Squat Jump* e do CMJ no desempenho no *Clean & Jerk*. O modelo foi estatisticamente significativo,  $F(5,13) = 12,603$ ,  $p < 0,001$ , explicando 82,9% da variância no *Clean & Jerk* ( $R^2 = 0,829$ ;  $R^2$  ajustado = 0,763). A análise dos coeficientes revelou que apenas o *Back Squat* se constituiu como preditor significativo do *Clean & Jerk* ( $\beta = 0,880$ ,  $t = 3,393$ ,  $p = 0,005$ ), enquanto o *Deadlift* ( $\beta = -0,034$ ,  $t = -0,132$ ,  $p = 0,897$ ), o RSI ( $\beta = 0,158$ ,  $t = 0,649$ ,  $p = 0,528$ ), o *Squat Jump* ( $\beta = 0,178$ ,  $t = 0,345$ ,  $p = 0,736$ ) e o CMJ ( $\beta = -0,264$ ,  $t = -0,765$ ,  $p = 0,458$ ) não apresentaram efeitos significativos. Foi realizada uma regressão linear múltipla para avaliar o efeito do *Back Squat*, do *Deadlift*, do RSI, do *Squat Jump* e do CMJ no desempenho no *Snatch*. O modelo foi estatisticamente significativo,  $F(5,13) = 11,641$ ,  $p < 0,001$ , explicando 81,7% da variância no *Snatch* ( $R^2 = 0,817$ ;  $R^2$  ajustado = 0,747). A análise dos coeficientes revelou que apenas o *Back Squat* se constituiu como preditor significativo do *Snatch* ( $\beta = 1,033$ ,  $t = 3,857$ ,  $p = 0,002$ ), enquanto o *Deadlift* ( $\beta = -0,139$ ,  $t = -0,518$ ,  $p = 0,613$ ), o RSI ( $\beta = 0,134$ ,  $t = 0,535$ ,  $p = 0,602$ ), o *Squat Jump* ( $\beta = 0,147$ ,  $t = 0,276$ ,  $p = 0,787$ ) e o CMJ ( $\beta = -0,332$ ,  $t = -0,930$ ,  $p = 0,369$ ) não apresentaram efeitos significativos.

## Discussão

O presente estudo teve como objetivo identificar os principais fatores preditores de desempenho nos levantamentos olímpicos *Snatch* e *Clean & Jerk* em atletas amadores de halterofilismo. De forma geral, os resultados reforçam o papel determinante da força máxima, particularmente no *Back Squat*, como variável com maior influência sobre o desempenho nestes movimentos. Esta constatação está em linha com diversos estudos prévios que destacam a força máxima como a base estrutural sobre a qual a potência e a técnica se desenvolvem (Lucero et al., 2019; Stone et al., 2005; Suchomel et al., 2016).

A capacidade de gerar elevados níveis de força na cadeia cinética inferior é amplamente reconhecida como essencial para o sucesso nos levantamentos olímpicos, uma vez que permite acelerar a carga durante as fases de tração e extensão, além de proporcionar estabilidade e controlo na receção da barra (Garhammer, 1993; Hori et al., 2008). A forte associação observada entre o *Back Squat* e os resultados no *Snatch* e no *Clean & Jerk* reforça esta relação e corrobora a ideia de que o desenvolvimento da força máxima constitui um pré-requisito para a expressão eficaz da potência (Cormie et al., 2011). De facto, atletas com maior força relativa e absoluta tendem a apresentar maiores níveis de ativação muscular e melhor coordenação intramuscular, o que favorece a transferência dessa capacidade para gestos técnicos complexos, como os do halterofilismo.

O *Deadlift*, apesar de apresentar correlações positivas com os levantamentos olímpicos, não se revelou um preditor significativo de desempenho, o que pode ser explicado pelas diferenças biomecânicas e técnicas entre os exercícios. Enquanto o *Deadlift* se caracteriza por um movimento predominantemente linear, com foco na força pura e controlo postural estático, os levantamentos olímpicos envolvem múltiplas fases dinâmicas, exigindo elevada velocidade, sincronização intermuscular e precisão técnica (Storey & Smith, 2012). Assim, embora o *Deadlift* seja útil como exercício complementar para o reforço dos extensores da anca e joelho, o seu contributo direto para a performance competitiva é mais limitado do que o do *Squat*.

No que respeita às variáveis de potência, os resultados mostraram correlações moderadas entre os indicadores de salto e o desempenho nos levantamentos, embora sem significância preditiva nas análises de regressão múltipla. Estes achados diferem parcialmente dos observados por Anastasiou et al. (2023), que identificaram o RSI como forte indicador do desempenho no *Snatch*. Contudo, diferenças no nível dos atletas, no volume e tipo de treino pliométrico, bem como nos protocolos de testagem, podem justificar a discrepância. Os testes de salto: *Countermovement Jump* (CMJ), *Squat Jump* (SJ) e o *Reactive Strength Index* (RSI), medem essencialmente a capacidade de produção de força em padrões verticais (Šarabon et al., 2021; Montalvo et al., 2021). No entanto, os levantamentos olímpicos requerem a combinação de componentes verticais e horizontais, rápidas transições de direção e estabilização em *overhead*, o que pode limitar a transferibilidade direta dos resultados desses testes para o desempenho técnico (Garhammer, 1993).

A literatura especializada sugere que a força máxima e a potência estão intrinsecamente relacionadas, funcionando de forma interdependente. A potência depende da capacidade de gerar força, mas também da velocidade e da eficiência neuromuscular com que essa força é aplicada (Cormie et al., 2011). Assim, o treino de potência deve ser entendido como uma extensão do desenvolvimento da força máxima, e não como um substituto. Essa hierarquia explica por que razão os indicadores de potência não aumentaram significativamente a capacidade preditiva do modelo, uma vez que a expressão de potência está condicionada pela base de força do atleta (Suchomel et al., 2016).

Estes resultados têm implicações práticas relevantes para o treino no halterofilismo. Em primeiro lugar, confirmam a importância de incluir o *Back Squat* como exercício central no planeamento do treino,

tanto nas fases de base quanto nas de transição para a especificidade competitiva. O desenvolvimento da força máxima deve ser priorizado, pois fornece a base fisiológica necessária para o refinamento técnico e a expressão de potência nos levantamentos (Kraemer & Ratamess, 2005). Em segundo lugar, o treino de salto e de potência deve ser visto como componente complementar, útil para melhorar a taxa de desenvolvimento de força (RFD) e a capacidade reativa do sistema neuromuscular, mas sempre sustentado por uma sólida base de força. Embora variáveis como o RSI e o CMJ sejam ferramentas válidas para monitorizar a prontidão e fadiga neuromuscular (Montalvo et al., 2021), o seu uso isolado como preditor de desempenho não é suficiente.

Além disso, é essencial considerar a individualização do treino e da carga aplicada. A literatura mostra que fatores antropométricos, como comprimento dos membros, composição corporal e proporções ósseas, influenciam significativamente a mecânica e eficiência dos levantamentos (Chaabène et al., 2019; Storey & Smith, 2012). Assim, estratégias de treino devem ser ajustadas às características morfológicas e ao perfil de força-potência de cada atleta, a fim de maximizar a transferência para o desempenho competitivo.

Apesar das evidências consistentes, este estudo apresenta algumas limitações que devem ser reconhecidas. O tamanho reduzido da amostra ( $n = 19$ ) e a sua homogeneidade, composta exclusivamente por atletas de um mesmo clube, restringem a generalização dos resultados. Além disso, a variabilidade no nível de experiência e na carga semanal de treino pode ter influenciado as respostas neuromusculares e de desempenho. Outro ponto a considerar é o facto de os testes terem sido realizados em dias distintos, o que pode ter introduzido variações adicionais associadas ao estado de fadiga e à recuperação individual.

Também é importante salientar que o estudo se concentrou exclusivamente em variáveis físicas, não incluindo aspetos técnicos, psicológicos ou de coordenação, que desempenham um papel igualmente relevante na performance global do halterofilismo (Storey & Smith, 2012). Assim, investigações futuras devem contemplar uma amostra mais heterogênea, incorporando atletas de diferentes níveis competitivos e faixas etárias, bem como variáveis técnicas e fisiológicas. A inclusão de análises eletromiográficas (EMG) e de tecnologias avançadas de rastreamento de movimento poderá fornecer uma compreensão mais profunda das adaptações neuromusculares e mecânicas associadas ao desempenho nos levantamentos olímpicos.

Por fim, recomenda-se que futuros estudos explorem de forma longitudinal a relação entre o desenvolvimento da força máxima, a evolução da potência e a melhoria técnica ao longo dos ciclos de treino. Esse tipo de abordagem permitiria identificar causalidades e não apenas correlações, contribuindo para o delineamento de programas de treino mais eficazes, baseados na evidência científica e adaptados às necessidades individuais dos atletas.

## Conclusão

O presente estudo permitiu identificar os principais fatores preditores de desempenho no halterofilismo, nomeadamente nos movimentos olímpicos *Snatch* e *Clean & Jerk*. Os resultados demonstraram que a força máxima, em particular a expressa no *Back Squat*, constitui o elemento mais determinante para a performance, explicando a maior parte da variabilidade observada nos levantamentos. Em contrapartida, os indicadores de potência, como o RSI, o CMJ e o *Squat Jump*, apesar de apresentarem correlações positivas, não se revelaram preditores significativos quando analisados em conjunto com a força máxima. Estes achados reforçam a importância de consolidar uma

base sólida de força antes de priorizar o desenvolvimento da potência e da velocidade de execução. Do ponto de vista prático, os resultados destacam a necessidade de uma prescrição de treino individualizada, que integre de forma equilibrada o trabalho de força e potência, respeitando as características técnicas, morfológicas e neuromusculares de cada atleta. Em suma, este estudo contribui para uma compreensão mais aprofundada dos determinantes da performance no halterofilismo e fornece orientações úteis para treinadores e profissionais na otimização do planejamento do treino.

## Reflexões Finais

A realização deste estágio foi essencial para o meu crescimento enquanto futuro profissional do exercício. O contacto direto com a prática do halterofilismo permitiu-me consolidar conhecimentos técnicos e aprofundar a compreensão de uma modalidade que considero fundamental na preparação física. Esta experiência reforçou o meu objetivo de trabalhar fora do país, onde a exigência para preparadores físicos e fisiologistas do exercício é elevada.

Paralelamente, o Mestrado em Exercício e Saúde foi uma mais-valia indispensável, fornecendo-me uma base científica sólida, atualizada e aplicável à realidade do treino e da saúde. A componente de investigação contribuiu ainda para o desenvolvimento do pensamento crítico, da análise de dados e do rigor metodológico. No seu conjunto, esta jornada formativa preparou-me melhor para enfrentar os desafios profissionais futuros com mais confiança e competência.

## Referências Bibliográficas

- Altin, B., Ikonomi, E., & Kujtim, K. (2018). Annual preparation of young weightlifters. *Journal of Sports Science*, 6(2). <https://doi.org/10.17265/2332-7839/2018.02.009>
- Anastasiou, G., Hadjicharalambous, M., Terzis, G., & Zaras, N. (2023). *Reactive strength* index, rate of torque development, and performance in well-trained weightlifters: a pilot study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(4), 161. <https://doi.org/10.3390/jfmk8040161>
- Ang, C. L. and Kong, P. W. (2023). Field-based biomechanical assessment of the *Snatch* in olympic weightlifting using wearable in-shoe sensors and videos—a preliminary report. *Sensors*, 23(3), 1171. <https://doi.org/10.3390/s23031171>
- Calin, G., Ciorba, C., & Gheorghiu, G. (2021). Study regarding general aspects of specialty literature about selection in weightlifting. *Series IX Sciences of Human Kinetics*, 14(63)(1), 41-50. <https://doi.org/10.31926/but.shk.2021.14.63.1.5>
- Chaabène, H., Prieske, O., Lesinski, M., Sandau, I., & Granacher, U. (2019). Short-term seasonal development of anthropometry, body composition, physical fitness, and sport-specific performance in young olympic weightlifters. *Sports*, 7(12), 242. <https://doi.org/10.3390/sports7120242>
- Crump, C., Sundquist, J., Winkleby, M. A., Sieh, W., & Sundquist, K. (2016). Physical fitness among swedish military conscripts and long-term risk for type 2 diabetes mellitus. *Annals of Internal Medicine*, 164(9), 577. <https://doi.org/10.7326/m15-2002>
- Dallas, G. C., Pappas, P., Ntallas, C. G., Paradisis, G. P., & Exell, T. A. (2020). The effect of four weeks of plyometric training on *Reactive strength* index and leg stiffness is sport dependent. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 60(7), 979–984. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.20.10384-0>
- Grøntved, A., Ried-Larsen, M., Ekelund, U., Frøberg, K., Brage, S., & Andersen, L. B. (2013). Independent and combined association of muscle *strength* and cardiorespiratory fitness in youth with insulin resistance and  $\beta$ -cell function in young adulthood. *Diabetes Care*, 36(9), 2575-2581. <https://doi.org/10.2337/dc12-2252>
- Guy-Cherry, D., Alanazi, A., Miller, L., Staloch, D., & Ortiz-Rodriguez, A. (2018). Landing styles influences *Reactive strength* index without increasing risk for injury. *Sports Medicine International Open*, 02(02), E35-E40. <https://doi.org/10.1055/a-0608-4280>
- Huebner, M. and Perperoglou, A. (2019). Performance development from youth to senior and age of peak performance in olympic weightlifting. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01121>
- Huebner, M., Riemann, B. L., & Hatchett, A. (2023). Grip *strength* and sports performance in competitive master weightlifters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 2033. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032033>
- Jarvis, P., Turner, A. N., Read, P., & Bishop, C. (2021). *Reactive strength* index and its associations with measures of physical and sports performance: a systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine*, 52(2), 301-330. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01566-y>
- Khuyagbaatar, B., Tumurbaatar, M., Tsenkherjav, K., Purevsuren, T., Shambaljamts, T., Kim, K., ... & Hyuk Kim, Y. (2024). Kinematic comparison of *Snatch* and *Clean* lifts in weightlifters using wearable inertial measurement unit sensors. *Physical Activity and Health*, 8(1), 1-9. <https://doi.org/10.5334/paah.306>

- Kozinc, Ž., Smajla, D., & Šarabon, N. (2022). The association between *Reactive strength* index and *Reactive strength* index modified with approach *Jump* performance. *Plos One*, 17(2), e0264144. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264144>
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2005). Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports medicine*, 35, 339-361.
- Lucero, R. A., Fry, A., LeRoux, C., & Hermes, M. J. (2019). Relationships between barbell *Squat strength* and weightlifting performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 14(4), 562-568. <https://doi.org/10.1177/1747954119837688>
- Mastalerz, A., Szyszka, P., Grantham, W., & Sadowski, J. (2019). Biomechanical analysis of successful and unsuccessful *Snatch* lifts in elite female weightlifters. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 69-79. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0057>
- Montalvo, S., Gonzalez, M., Dietze-Hermosa, M., Eggleston, J. D., & Dorgo, S. (2021). Common vertical *Jump* and *Reactive strength* index measuring devices: a validity and reliability analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(5), 1234-1243. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000003988>
- Rebelo, A., Pereira, J. R., Martinho, D. V., Duarte, J. P., Coelho-e-Silva, M. J., & Valente-dos-Santos, J. (2022). How to improve the *Reactive strength* index among male athletes? a systematic review with meta-analysis. *Healthcare*, 10(4), 593. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040593>
- Šarabon, N., Kozinc, Ž., & Bishop, C. (2021). Comparison of vertical and horizontal *Reactive strength* index variants and association with change of direction performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(1), 84-90. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000004193>
- Storey, A. G. and Smith, H. (2012). Unique aspects of competitive weightlifting. *Sports Medicine*, 42(9), 769-790. <https://doi.org/10.1007/bf03262294>
- Veršić, Š. (2023). Effects of 4-week olympic weightlifting training on speed and power performance in recreational athletes. *Studia Sportiva*, 17(1), 35-41. <https://doi.org/10.5817/sts2023-1-4>
- Winwood, P., Cronin, J., Brown, S. R., & Keogh, J. W. L. (2015). A biomechanical analysis of the strongman log lift and comparison with weightlifting's *Clean & Jerk*. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(5), 869-886. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.5.869>
- Zaras, N., Stasinaki, A., Spiliopoulou, P., Hadjicharalambous, M., & Terzis, G. (2020). Lean body mass, muscle architecture, and performance in well-trained female weightlifters. *Sports*, 8(5), 67. <https://doi.org/10.3390/sports8050067>