



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências Sociais e Humanas

# **Relatório de Estágio: CrossFundão, Fundão Implementação do método conjugado para o treino da força**

**Francisco Carneiro da Rita Gouveia Mendonça**

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em  
**Ciências do Desporto - Exercício e Saúde**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Júlio Martins  
Co-orientador: Prof. Doutor Henrique Pereira Neiva

**Covilhã, Outubro de 2018**



# Agradecimentos

A todas as pessoas que mais ou menos envolvidas me acompanharam neste caminho, bem como aquelas que não o fizeram, expresso o meu agradecimento porque de uma ou de outra forma tiveram influência em alguns momentos e numa outra decisão tomada ao longo deste percurso académico, profissional e pessoal.

Ao Professor Doutor Henrique Neiva, co-orientador desta dissertação, pela sua disponibilidade para conversas e reuniões que se traduziram em importantes momentos de aprendizagem pela transmissão dos seus conhecimentos e conselhos, o que constituiu uma mais valia para este trabalho. Um mero agradecimento por toda a formação e apoio prestados não seria suficiente, e por isso venho expressar uma gratificação e um reconhecimento singular. As estratégias de ensino utilizadas permitiram-me concluir a tese, procurando uma busca incessante pelo conhecimento e bem-fazer. As linhas orientadoras que me foram transmitidas permitiram-me optar pelo caminho certo, mesmo não sendo inicialmente da minha escolha. Foi certamente um bom ponto de partida para futuros trabalhos e não um fim de um ciclo. Uma amizade para ficar.

Ao Professor Júlio Martins, que mostrou desde início uma recetibilidade e sentido de compromisso para comigo e ao longo de toda a dissertação. Por isso, os meus agradecimentos sinceros e sentidos. O esclarecimento e apoio que forneceu tiveram um impacto significativo na execução deste trabalho.

À Professora Célia Nunes, pelos seus conhecimentos sobre Estatística, por todo o apoio, disponibilidade e amizade, durante o meu percurso académico.

Ao Daniel Jacinto, tutor do estágio, pela oportunidade dada, pela confiança depositada em mim e pela transmissão de novos conhecimentos, durante todo o estágio. Foram sem dúvida uma mais valia tanto a nível académico/profissional como a nível pessoal.

Ao António Sotero, pela passagem da paixão pela modalidade de crossfit, pela amizade e pelo, olhar/ouvido sempre atentos com o intuito de proporcionar uma melhor aprendizagem, isto é, dando-me a oportunidade de errar para aprender com os meus próprios erros, sem pressões. Um irmão mais velho.

A todos os utentes do CrossFundão pela forma como me acarinharam ao longo do ano, tornando o ambiente familiar e confortável à aprendizagem. Em especial aqueles que formaram a amostra pois sem a sua colaboração deles este trabalho não teria viabilidade.

Por último, mas não menos importante agradeço à minha família e amigos mais próximos pelo incentivo prestado nesta etapa, pelo interesse, elogios e preocupação que me motivaram para continuar no bom caminho. Destacando os meus pais Alexandra Rita e Rogério Mendonça, a minha tia Olga Rita e a minha namorada Carolina Figueiredo, que me acompanharam diariamente no meu trabalho, dando o melhor suporte emocional e familiar para continuar focado e com um rumo bem definido ajudando, inclusive, na redação deste trabalho.

# Resumo

O presente trabalho aborda as atividades que integraram o estágio realizado para obtenção do Grau de Mestre em Mestrado em Ciências do Desporto - Exercício e Saúde, ao longo do ano letivo, como professor/treinador da modalidade de crossfit, no CrossFundão, e a iniciação à investigação tendo como objeto de estudo um programa de treino de força (método conjugado). A realização do estágio teve como intuito o aumento do conhecimento sobre a modalidade de crossfit numa aplicação prática em contexto real, procurando desenvolver as competências como treinador/professor da modalidade. Para isso, procedeu-se ao acompanhamento, lecionação e supervisão tanto das aulas como do bom funcionamento da entidade acolhedora, assim como a realização de uma formação (CrossTrainnig) e um workshop (Competição/Skill/Estratégia/Nutrição/Descanso). Desenvolveu-se, também, um trabalho com um jovem com Síndrome de X-Frágil e foi realizada uma aula para alunos de mestrado em Exercício e Saúde da UBI. Decorrente do processo de estágio, procurou-se desenvolver um estudo com o objetivo de verificar a influência da aplicação do método de treino conjugado na melhoria da força muscular. Para isso, aplicou-se um programa de treino da força respeitando este método proposto e utilizado no local de estágio, pelo período de 8 semanas com duas avaliações, uma antes e outra após o treino. As avaliações foram compostas por três testes de força máxima (1RM) nos exercícios de agachamento, peso morto e supino. O grupo foi composto por 8 indivíduos de ambos os sexos (média  $\pm$  desvio padrão: 29.12  $\pm$  6.79 anos de idade, 1.71  $\pm$  0.11 m de altura; 23.97  $\pm$  3.92 kg/m<sup>2</sup> de índice de massa corporal), que voluntariamente participaram no estudo. Os resultados demonstraram que houve uma melhoria de 6.8% ( $p = 0.000$ ) no supino, de 9.7% ( $p = 0.001$ ) no agachamento e de 8.6% ( $p = 0.001$ ) no peso morto, entre a primeira e a segunda avaliação. Pode-se assim sugerir, que um treino de força de 8 semanas com base no método conjugado *The Westside*, provoca alterações significativas na força máxima específica dos membros superiores e inferiores. Este trabalho de iniciação à investigação revelou-se fundamental para sustentar a prática que se revelou usual no local onde foi realizado o estágio, contribuindo para complementar a formação e atividades desenvolvidas, de encontro ao cumprimento do objetivo geral para este período de estágio.

## Palavras-chave

Crossfit; Método conjugado *The Westside* ; Treino de Força; Força Muscular



# Abstract

The present work embraces two activities that integrated the stage realized to obtain the Master's Degree in Master's Degree in Sports Sciences - Exercise and Health, throughout the school year, as teacher/coach of crossfit modality, in the CrossFundão and the initiation to the research with the purpose of studying a strength training program (*The Westside Conjugated Method*). The purpose of this practical intervention was the development of some skills as crossfit teacher/coach. For that we proceed to the attendance, teaching and supervision both of the classes and the well-functioning of the welcoming entity as well as a training course (CrossTraining) and a workshop (Competition/Skill/Strategy/Nutrition/Rest). A work was also developed with a young boy with X-Fragile Syndrome and a class was held for master's students in Exercise and Health at UBI. As a result of the internship process a study was carried out to verify the influence of the application of the conjugated training method on the improvement of muscle strength. For this, a strength training program was applied respecting this proposed method and used in the place of internship, for the period of 8 weeks with two evaluations, one before and another after the training. The evaluations were composed of three 1RM tests (back squat, deadlift and bench press). The group consisted of 8 individuals of both sexes (average  $\pm$  standard deviation: 29.12  $\pm$  6.79 years of age; 1.71  $\pm$  0.11 m in height; 23.97  $\pm$  3.92 kg/m<sup>2</sup> of body mass index), who voluntarily participated in the study. The results showed that there was an improvement of 6.8% ( $p = 0.000$ ) in the bench press, 9.7% ( $p = 0.001$ ) in the back squat and 8.6% ( $p = 0.001$ ) in the deadlift, between the first and second evaluation. We may suggest that 8-weeks strength training based on *The Westside Conjugated Method* causes significant changes in the maximum specific force of the upper and lower limbs. This research initiation work proved to be fundamental to sustain the practice that was usual in the place where the internship was carried out, contributing to complement the training and activities developed, leading the general objective for this internship period.

## Keywords

Crossfit; *The Westside Conjugated Method*; Strength cycle; Muscular strength.



# Índice

Lista de Figuras	XI
Lista de Tabelas	XIII
Lista de Acrónimos	XV
1 - Introdução	1
2 - Breve revisão da literatura	3
3 - Identificação da Entidade de Estágio	8
4 - Caracterização das atividades desenvolvidas	9
5 - Trabalho de Investigação	12
Introdução	12
Metodologia	15
Desenho do estudo	15
Participantes	15
Procedimentos	16
Programação	17
Análise Estatística	19
Resultados	19
Discussão	21
Conclusão	25
Implicações Práticas	25
6 - Conclusão Geral	26
7 - Bibliografia	27



# Lista de Figuras

Figura 1 - Hierarquia teórica do desenvolvimento num atleta	5
Figura 2 - Alterações médias (a tracejado é indicado o intervalo de confiança de 95%) entre a avaliação inicial (pré) e a avaliação final (pós) nos três testes utilizados, grupo (n=8)	20
Figura 3 - Gráfico da prestação Individual no teste de Agachamento	20
Figura 4 - Gráfico da prestação Individual no teste de Supino	21
Figura 5 - Gráfico da prestação Individual no teste de Peso morto	21



# Lista de Tabelas

Tabela 1 - Valores médios ( $\pm$ desvio padrão) da idade, altura, peso corporal, IMC e perímetros corporais dos participantes	15
Tabela 2 - Programação das 8 semanas do treino de força	18
Tabela 3 - Valores da média $\pm$ desvio padrão, média das diferenças $\pm$ desvio padrão, p-value e effect size dos testes realizados (pré e pós-treino)	19



# Lista de Acrónimos

UBI	Universidade da Beira Interior
ACSM	The American College of Sports Medicine
Rep(s)	Repetição(ções)
Ex(s)	Exemplo(s)
WOD	Workout Of the Day
%VO <sub>2</sub> máx	Percentagem de Volume de Oxigénio máximo
AMRAP	“As Many Repetitions As Possible” - o maior número de repetições que possível
AFAP	“As Fast As Possible” - o mais rápido que conseguir
HR <sub>max</sub>	Maximal Hearth Rate - frequência cardíaca máxima



# 1. Introdução

O crossfit é uma modalidade recente e com uma rápida expansão, não só em Portugal, mas no mundo inteiro. Devido ao seu crescimento, por curiosidade pessoal e dúvidas acerca dos seus efeitos na população praticante, surgiu a oportunidade da realização do presente estágio, procurando uma experiência numa área específica, através de uma situação prática real e orientada, por forma a potenciar as aprendizagens adquiridas ao longo do mestrado. Assim, pode-se referir que o objetivo primário da realização deste estágio incidiu sobre o aumento do conhecimento sobre a modalidade de crossfit numa aplicação de conhecimentos em contexto real, procurando desenvolver as competências como treinador/professor da modalidade. Para isso, foram desenvolvidas diversas atividades ao longo do ano letivo, entre as quais o bom funcionamento tanto das aulas como do espaço em si, um trabalho com um adolescente com Síndrome X-Frágil e uma aula de mestrado. No presente documento pretende-se evidenciar as tarefas principais desenvolvidas, enquadradas por um contexto teórico, realçando ainda os aspetos positivos e negativos, dificuldades sentidas e a importância do estágio como complemento à formação enquanto técnico de exercício e saúde.

Como complemento do estágio e fazendo parte integral das tarefas do estagiário, foi desenvolvido um projeto de investigação em contexto real, procurando compreender os efeitos da aplicação de um programa de treino utilizado habitualmente na entidade de acolhimento, o método conjugado *The westside*, para a melhoria da força dos participantes. Sabe-se que a força muscular desempenha um papel fundamental para a realização das tarefas diárias, manutenção da saúde e bem-estar, para além do seu estímulo ser fundamental para a prevenção de doenças futuras, como a osteoporose ou sarcopenia. Assim, vários métodos são utilizados habitualmente para o seu treino, sem que exista um consenso acerca do método ideal para a sua prática, na população. Dentro da modalidade do crossfit, têm surgido diferentes métodos para o treino da força, entre os quais o método conjugado *The westside*, que tem vindo a ser utilizado pelos profissionais na instituição de estágio. No entanto, poucas evidências existem acerca do seu efeito na melhoria da força muscular. Assim, procurou-se estudar a implementação deste método de treino por um período de 8 semanas, analisando as respostas na força máxima de três exercícios multiarticulares fundamentais como o supino, agachamento e peso morto.

Assim, o presente trabalho consiste numa análise reflexiva das atividades realizadas, quer como professor/treinador da modalidade de crossfit, quer como implementador do método conjugado *The Westside*.



## 2. Breve revisão da Literatura

Embora inicialmente a modalidade de crossfit, ser uma marca desportiva, acabou por se associar a um método de treino que evoluiu até ser um dos maiores eventos desportivos da atualidade. Em 1995, Greg Glassman (fundador e CEO da Crossfit) abriu um ginásio em Santa Cruz, Califórnia e foi contratado para treinar o Departamento de Polícia de Santa Cruz. Começou com treinos com clientes individuais, mas rapidamente duplicou os seus clientes tendo a necessidade de lecionar aulas simultaneamente a dois clientes. Com estas aulas Greg Glassman apercebeu-se que os seus clientes apreciavam sessões de treino em grupo e criou aulas de grupo onde poderia oferecer atenção individual suficiente para garantir uma sessão de treino segura e eficaz. Assim nasceu a comunidade do CrossFit, formalmente fundada em 2000 por Greg Glassman e Lauren Jenail, instalando-se o primeiro afiliado da empresa o Crossfit North em Seattle. Em 2012, haviam 3.400 afiliados em todo o mundo. Presentemente existem 13.500 afiliados, dos quais 3.399 são na Europa, e 122 em Portugal (Crossfit, 2018). Esta expansão deu-se após a criação dos CrossFit Games Reebok, com associação da Crossfit® com a marca Reebok® em 2011 (Bellar et al., 2015).

O Crossfit enquanto modalidade de academia caracteriza-se pela utilização de movimentos tradicionalmente classificados enquanto funcionais, constantemente variados, executados em elevada intensidade, com a finalidade de forjar um condicionamento físico amplo, geral e inclusivo, apoiada por resultados mensuráveis, observáveis e repetitivos (Glassman & Staff, 2010). Os movimentos funcionais são descritos como movimentos compostos para padrões de recrutamento motor universal e atuam como uma onda de contração desde o centro até a extremidade (Cook, 2001). O mais importante destes movimentos é que são movimentos naturais (Bellar, et al., 2015). Por isso, quanto mais correto for o movimento mais segura será a sua execução, tendo em conta que são movimentos que provocam uma resposta neuroendócrina elevada (Glassman & Staff, 2010). Mas, nenhum aspeto dos movimentos funcionais é tão importante como a sua capacidade de mover cargas pesadas (carga) por longas distâncias (distância) e fazê-lo o mais rápido possível (velocidade). Estas são as variantes responsáveis por gerar potência, sendo esta, e a intensidade dos exercícios, definidas como variáveis independentes, associadas à maximização da adaptação favorável ao exercício (Glassman & Staff, 2010). No entanto, é importante frisar que os níveis de intensidade são individuais a cada participante e com base na sua capacidade e no seu nível de aptidão física (Partridge, Knapp, & Massengale, 2014).

Quando se criou o crossfit houve a necessidade de definir corretamente o que era o “condicionamento físico”, para que este não fosse um programa com elementos de fraude e farsa. Para tal, foram utilizados três modelos diferentes, tendo como motivação garantir um

condicionamento físico abrangente e o mais generalizado possível: 1 - dez habilidades físicas gerais (capacidade cardiovascular/respiratória, resistência muscular, força, flexibilidade, potência, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão) ; 2 - desempenho das tarefas; 3 - sistemas de energia que suportam todas as ações humanas (Glassman & Staff, 2010).

O primeiro modelo corresponde às dez habilidades físicas gerais, e se o praticante for competente em todas as habilidades a sua condição física será boa. As melhorias nas diferentes capacidades resultam do treino específico das mesmas. O treino, enquanto processo estruturado que é usado para mudar atitudes, conhecimentos, habilidades e comportamentos através da experiência de aprendizagem, tem como objetivo alcançar um desempenho real numa ou várias atividades (Beardwell & Holden, 2001). Aperfeiçoa a capacidade cardiovascular e respiratória, a força e resistência muscular, e a flexibilidade, bem como melhora a coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão (Fleck & Kraemer, Designing Resistance Training Programs, 2014). A potência e a velocidade são adaptações de ambos. O segundo modelo avalia o “condicionamento físico” numa relação entre a capacidade do praticante realizar as tarefas (conhecidas ou não) com sucesso comparativamente com outras pessoas. Isto é, ser capaz de realizar, com sucesso, qualquer tarefa, mesmo desconhecidas. O terceiro padrão envolve o “condicionamento físico” através das fontes energéticas do corpo humano (via anaeróbia aláctica ou via dos fosfagénios, via glicolítica e via oxidativa). O crossfit promove e desenvolve, exigindo o uso e o treino para cada uma destas vias. As vias são usadas desde os exercícios anaeróbios curtos, via fosfagénica, até aos exercícios aeróbios longos, via oxidativa. O equilíbrio destas três vias determina o como e o porquê do condicionamento metabólico usado no crossfit, isto é, controla-se pela duração, intensidade e exercícios programados para cada treino.

A vertente de competição, no crossfit, tem como objetivo elevar ao máximo o nível da condição física dos atletas e pô-los a competir. Para esta vertente existe uma hierarquia de esforço, em forma de pirâmide, para o desenvolvimento de um atleta (Glassman & Staff, 2010). Esta hierarquia reflete a dependência fundamental, a habilidade e a ordem cronológica do desenvolvimento. O fluxo inicia-se, na base, com as fundações moleculares (nutrição), passa pela suficiência cardiovascular (condicionamento metabólico), controle do corpo (ginástica), controle de objetos externos (levantamento de pesos) e culmina com o domínio total das valências anteriores (competição). A maior utilidade desta hierarquia é a análise dos pontos fracos do atleta, pois uma deficiência num dos níveis da pirâmide influencia negativamente todos os níveis acima dele (Figura 1).

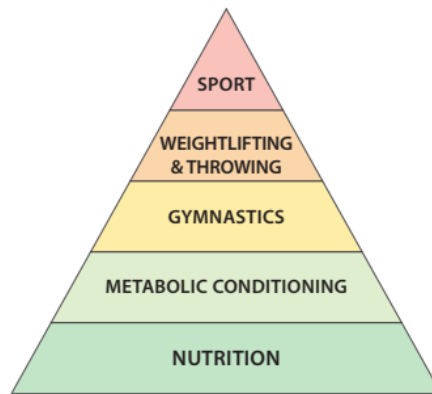


Figura 1 - Hierarquia teórica do desenvolvimento num atleta (Glassman & Staff, 2010)

Apesar de escassa, a literatura tem-se debruçado sobre questões como riscos de lesão musculoesquelética, respostas fisiológicas/psicossociais, análise de composição corporal, aspetos da vida e de saúde e respostas metabólicas/cardiovasculares em determinados exercícios. Por exemplo, as lesões mais comuns, nos participantes de crossfit, são as lesões no ombro (ex: movimentos de ginástica) e na zona lombar (ex: movimentos de powerlifting) (Hak, Hodzovic & Hickey, 2013). As causas destas lesões devem-se, principalmente no ombro, à realização de movimentos de forma inadequada ou acentuação de uma lesão anterior, havendo necessidade de parar de treinar no máximo um mês para recuperar a lesão (Summitt, et al., 2016). Um estudo comparando o método de treino do crossfit com as recomendações do *The American College of Sports Medicine (ACSM)* relatou que o método de crossfit era mais desgastante e considerada uma atividade “muito difícil” pelos participantes. Estes relataram maior fadiga, maior dor muscular e inchaço, além de dificuldade em se movimentarem durante ou até 48h após o treino (Drum, et al., 2017). Os motivos que levam à fadiga precoce, ao stress oxidativo excessivo, a menor resistência a repetições até à falha, à maior percepção do esforço e à execução dos movimentos de forma incorreta sugerem a existência de um paradigma de treino no que requer técnicas de nível avançado (Bergeron, et al., 2011). Situações como o descanso inadequado entre séries após repetições máximas e tempo insuficiente de recuperação entre cargas de alto volume e sessões de treino provocam a sobrecarga de treino derivada da progressão inadequada das cargas e volumes de treino (Bergeron, et al., 2011). A gestão da carga e volume de treino é fundamental para alcançar os objetivos de reduzir o risco de lesão e otimizar o desempenho desportivo (Jones, Griffiths, & Mellalieu, 2017).

Os workouts of the day (wods) apresentam valências psicofisiológicas muito variadas. Em média, os batimentos cardíacos parecem variar entre 54 e 98% da frequência cardíaca máxima, os níveis de lactato sanguíneo entre 6 e 15 mmol/L e a %VO<sub>2</sub>máx entre 57 e 66%. Alguns wods, como “Cindy” (Maior número de repetições possíveis (AMRAP) 20’; 5 pull ups/10

push ups/15 squats), “Helen” (3 rondas; 400m/30 box jumps/30 wall balls) e “Grace” (o mais rápido possível (AFAP); 30 clean and jerks) são usados frequentemente nos treinos. Um estudo demonstrou que após realizarem o wod “Cindy” (98% HR<sub>max</sub>) a média da concentração de lactato era similar à média da concentração de lactato após uma sessão de treino numa passadeira, com intensidade  $\geq 90$  HR<sub>max</sub> e duração máxima de 20 minutos (Kluszczewicz, et al., 2015). Contudo, apesar das lesões, cargas, volumes e intensidades elevadas, tanto o crossfit como outros programas de alta intensidade têm um potencial de lesão semelhante ou menor do que muitas atividades de treino físico tradicional (Poston, et al., 2016).

As razões pelas quais os praticantes praticam a modalidade também têm sido posta em causa. O crossfit comparado ao treino tradicional, seja em grupo ou individual, apresenta uma maior preferência, no entanto, não existe discrepância no que respeita a retenção/aderência em ambas as modalidades (Whiteman-Sandland, Hawkins, & Clayton, 2016). Estas só mostram relevância em estudos com intervenção de grupos especiais, como por exemplo, em obesos e doentes de cancro (Heinrich, Patel, O’Neal, & Heinrich, 2014) (Heinrich, et al., 2015). No que diz respeito às motivações para o desempenho das tarefas do treino as mulheres têm um comportamento mais resguardado (ex: só fazem o que conseguem) enquanto os homens têm uma abordagem mais competitiva (Partridge, Knapp, & Massengale, 2014). Embora existam algumas disparidades nas razões pelas quais praticam a modalidade, os praticantes de crossfit apresentam com maior relevância os motivos intrínsecos como a diversão, desafio e afiliação (Fisher, Sales, Carlson, & Steele, 2016).

Como podemos perceber, os métodos de treino utilizados parecem variar, mesmo dentro da modalidade de crossfit, dependendo muitas das vezes a sua implementação das crenças do profissional que coordena a prática. No caso dos métodos utilizados para o treino da força, parece-nos pertinente abordar de uma forma mais específica o método utilizado durante este ano letivo no local de Estágio. A implementação de um treino de força utilizando o método conjugado *The Westside*, foi sugerida pelo treinador responsável, pois é utilizado pelo mesmo como atleta e como base para a programação dos treinos, adaptado ao crossfit, dos clientes do CrossFundão.

Louie Simmons, fundador e treinador principal do *The Westside* Barbell, criou o Método conjugado *The Westside* reunindo ideias de estudos académicos (autor de três livros), de experiências com atletas de treinadores da antiga União Soviética (wave pendulum for exercises) e da Bulgária (wave periodization with volume and intensity), de anos de treino individual (powerlifter há mais de 50 dos quais 35 na categoria “Elite”) e de treino de outros (campeões e atletas profissionais de powerlifting, equipas da NFL e lutadores de UFC) (Simmons, 2007).

Em 1966, Louie Simmons, fez a sua primeira prova de powerlifting e competiu com quatro futuros campeões mundiais: Milt McKinney, George Crawford, Larry Pacifico e Vince Anello.

Após a prova partilharam dicas de treino e Louie Simmons tomou conhecimento que usavam exercícios especiais para treinarem os levantamentos principais. George Crawford, rei do squat, combinava exercícios de squat normal, box squat e good mornings para melhorar o seu squat e Larry Pacifico combinou treino de supino com exercícios para os tríceps (75% do treino) (Simmons, 2007). Posteriormente, Louie Simmons criou um novo método de treino, utilizando inúmeros exercícios especiais como rack pulls, box pulls, high pulls, good mornings, box squat em pelo menos três alturas diferentes, supino com tapetes no peito, floor press e rack lockouts, entre outros. Assim se deu início ao método conjugado. Durante 13 anos usou este método encontrando apenas um único problema o volume de treino. Na época, era usado nos EUA um sistema progressivo de sobrecarga gradual, dividido em períodos de tempo, ou blocos, projetados para trabalhar um elemento específico de treino, com o qual não concordava. Quando partiu a vértebra lombar (L5), pela segunda vez consecutiva percebeu que algo tinha de mudar e recomeçou do zero. Influenciado pelas leituras de treino da antiga União Soviética, criou uma nova periodização com treino de três semanas, com dias de treino alternados entre dias de esforço máximo e dias dinâmicos. Segundo Simmons (2007), um treino de esforço máximo pode ser realizado a cada 72 horas sendo o dia seguinte dedicado ao desenvolvimento de outros tipos de força. Assim surge o método conjugado *The Westside*, que parece ser utilizado por diversos praticantes e o qual foi a base para o nosso trabalho de investigação, desenvolvido na instituição onde foi realizado o Estágio.

### 3. Identificação da Entidade de Estágio

O estágio teve o seu início a 2 de Outubro de 2017 e término a 1 de Junho de 2018 e foi realizado no espaço CrossFundão 4.0., com uma frequência de cinco vezes por semana e duração de 3 horas diárias. Como objetivo para o estágio, pretendeu-se adquirir as competências necessárias para ser professor/treinador da modalidade de crossfit de forma a contribuir para o aumento do nível de saúde e bem-estar dos praticantes e desenvolver uma atitude positiva de participação e persistência na modalidade e na vida pessoal.

O tutor do estágio foi o treinador Daniel Filipe Castanheira Jacinto, treinador principal do CrossFundão, que possui a certificação do nível 1 de *Crossfit* (CF-L1), nível 2 de *Crossfit* (CF-L2), *Crossfit Endurance*, *Crossfit Weightlifting* e Mestre pelo Instituto Politécnico de Castelo Branco.

O CrossFundão surgiu em 2013, com o Daniel Jacinto a lançar as bases do crossfit na comunidade fundanense, devido ao seu gosto imenso pela modalidade, pelo desporto e pela saúde/bem-estar da comunidade a que pertence. Teve início numa sala de musculação de um ginásio e à medida que o número de praticantes foi aumentando houve a necessidade de mudar de espaço, encontrando-se sediado na Zona Industrial do Fundão, num armazém de 400m<sup>2</sup> e em expansão para a Covilhã. Atualmente com 197 clientes ativos, dos quais 110 são homens e 87 mulheres com idades compreendidas entre os 16 anos (mais nova) e os 58 anos (mais velho).

O local do estágio está equipado com o seguinte material: racks, barras para levantamento de peso (10kg, 15kg, 20kg e barras especiais), discos de levantamento de peso (0,5kg - 25kg), bancos de supino, Glute Ham Developers, Reverse Hypers, Sleds, Yokes, Landmines, sacos de areia, alteres, kettlebells, bolas medicinais, slam balls, máquinas de remo, assault bikes, skierg, caixas poliométricas, cordas para saltar, almofadas para abdominais, coletes de pesos, cintos para pesos, argolas, paralelas, cordas para subir e acessórios (magnésio para as mãos, suportes, molas, correntes e elásticos). Os recursos materiais têm sido atualizados com o tempo, e todos se mantêm em ótimo estado de conservação, cumprindo os requisitos de utilização para a prática da modalidade. Os recursos materiais permitem a realização de 10 aulas diárias, 6 dias por semana, com um total de 15 alunos por hora, em condições ótimas de exercício.

## 4. Caracterização das atividades desenvolvidas

Durante o tempo como estagiário (desde 2/10/2017 até 1/06/2018) constaram um conjunto de tarefas diárias nomeadamente escrever no quadro, apresentar/explicar, administrar e supervisionar os treinos, intervindo na correção dos exercícios sempre que necessário de modo a melhorar as capacidades atléticas dos praticantes; registar a assiduidade aos treinos; receber o dinheiro das mensalidades dos clientes e receber o dinheiro da venda de produtos de ginásio. Foram, também, realizadas outras atividades esporadicamente como uma formação/workshop, um trabalho com um jovem com Síndrome X-Frágil e uma aula no âmbito da disciplina Avaliação e Prescrição do Exercício no Mestrado de Exercício e Saúde na UBI.

Embora o crossfit seja uma modalidade individual funciona no formato de aulas que são estruturadas e programadas pelo treinador principal, de acordo com o seu conhecimento. As aulas tiveram a duração máxima de uma hora dividida em quatro partes: apresentação do treino, aquecimento, força/técnica e wod. A apresentação do treino serviu para esclarecer os praticantes de eventuais dúvidas alertando-os para aspetos importantes do mesmo. No decorrer das aulas houve sempre a necessidade de um acompanhamento contínuo à turma, de forma a corrigir qualquer erro/movimento. Todas as correções tiveram por base o guia das normas técnicas dos movimentos, com os pontos de performance, erros comuns e respetivas correções do manual da Crossfit (Glassman & Staff, 2010). As aulas com maior assiduidade ocorreram entre as 18h e as 20h.

O primeiro projeto para este estágio era iniciar uma turma de CrossKids (crossfit para crianças). Os treinos efetivamente começaram durante o período de férias de verão escolares, com o treinador Daniel Jacinto, passando para mim em Outubro. A turma foi sempre muito irregular no que respeita à assiduidade, com maior participação no início (7 participantes foi o máximo numa aula), a qual foi decrescendo, progressivamente, e no final de Dezembro o projeto acabou por falta de participantes. Os treinos realizaram-se aos sábados de manhã, das 9h-10h, constituídos por quatro partes: apresentação/explicação dos treinos, aquecimento, técnica/skill e wod. A programação destes treinos incidiu-se na aprendizagem dos movimentos fundamentais do crossfit de uma forma didática.

Às segundas, quartas e sextas-feiras o trabalho foi realizado com um rapaz adolescente de 18 anos de idade, cliente do CrossFundão, que sofre de Síndrome do X-Frágil. Segundo a Associação Portuguesa da Síndrome do X-Frágil, esta doença é a causa hereditária mais comum de deficiência mental, apresentando um défice cognitivo que varia desde perturbações ligeiras de aprendizagem e de comportamento até défice cognitivo profundo (hiperatividade, instabilidade de humor, autismo, entre outras). Fisicamente apresentam

baixo tónus muscular, hiperextensão articular, o peito escavado e pé plano entre outras características. Foi, pessoalmente, uma aprendizagem enriquecedora por trabalhar com a diferença. Apesar das suas características, este rapaz, num ambiente controlado, é bastante social e amigo do seu amigo. Foi constante a necessidade de uma atenção especial durante os seus treinos que eram constituídos por treino cardiovascular e treino de força muscular, na mesma sessão. Também houve sempre o cuidado de estimular o sistema cognitivo com pequenas tarefas como contagem das repetições, controlo consciente dos exercícios e controlo da respiração.

Durante o estágio foi, também, realizada uma aula, com a participação dos alunos de mestrado em Exercício e Saúde da UBI, para a cadeira de Avaliação e Prescrição do Exercício. Nesta aula foi explicado aos alunos o método de treino do crossfit, periodização e respostas metabólicas pretendidas. Tiveram ainda a possibilidade de assistir a um treino na parte final da aula.

Com o intuito de uma melhor formação académica e intervenção/controlo, tanto das aulas como da entidade de acolhimento, realizou-se uma formação de CrossTrainning Specialist com Rui Rebelo da PromoFitness, num fim-de-semana de Setembro de 2017, e um workshop de Competição/Skill/Estratégia/Nutrição/Descanso com Hannah Caldas, atleta profissional e treinadora da modalidade de crossfit, em Novembro do mesmo ano. Tendo em conta que o único contacto com a modalidade tinha sido apenas como participante e que o estágio era num local onde se pratica crossfit considerou-se que, por motivos académicos, profissionais e de responsabilidade/confiança para o bom funcionamento da entidade de acolhimento, seria uma mais valia a realização de ambas. Na formação foram abordados os seguintes assuntos (1) Introdução à modalidade (objetivos/metodologia/pilares/nutrição), (2) Anatomia e Fisiológica (aspectos fundamentais/regras básicas/articulações/movimentos base), (3) Programas de treino (nos diferentes níveis de atividade física/adaptado a outras modalidades), (4) Exercícios fundamentais (deadlift/squat/press/clean), (5) Estruturação de uma aula (organização do espaço/escolha de equipamentos/gestão do tempo/controlo e observação da turma) e (6) Diferentes populações (crianças/idosos/obesos/sedentários/populações especiais). No workshop a atleta e treinadora dedicou a sua sessão a transmitir a sua experiência na área no que respeita a estratégias de intervenção para o seu sucesso e dos seus atletas. Também referiu alguns conselhos nutricionais e como os adapta consoante o calendário competitivo, e como controla o seu descanso durante o mesmo e quando se encontra em viagem.

Tanto a formação como o workshop facultaram as ferramentas necessárias para que, através instruções simples, correções posturais e verbais, possamos utilizar e aplicar a metodologia de treino do crossfit.

Assim, de forma sucinta e resumida, durante este período desenvolveram-se as seguintes tarefas:

- 15/09/2017 a 16/09/2017 - Formação de Crosstraining Specialist pela PromoFitness;
- 2/10/2017 a 1/06/2018 - Tarefas diárias que contribuíram para o bom funcionamento, tanto das aulas como da entidade acolhedora, às 2<sup>as</sup>, 4<sup>as</sup> e 6<sup>as</sup> houve um trabalho com um jovem com Síndrome de X-Frágil;
- 2/10/2017 a 22/12/2017 - Projeto inicial para o estágio CrossKids;
- 25/11/2017 - Workshop de Competição/Skill/Estratégia/Nutrição/Descanso com Hannah Caldas;
- 26/03/2018 a 8/06/2018 - Realização dos testes e implementação da programação;
- 26/04/2018 - Realização da aula para os alunos de mestrado em Exercício e Saúde da UBI para a cadeira de Avaliação e Prescrição do Exercício.

Ao longo do estágio foram sentidas algumas dificuldades e reconhece-se que houve aspetos que poderiam ter sido alterados para um melhor controlo e aprendizagem. A falta de comunicação entre o treinador principal e o estagiário foi a maior dificuldade. No início do estágio, os utentes do CrossFundão mostraram algum constrangimento pelo facto de haver um professor/treinador novo, mas com o tempo foi construída uma relação de confiança entre alunos e professor. O conhecimento e a confiança na transmissão do mesmo foram preponderantes para o sucesso desta relação, o que facilitou a adesão dos participantes ao estudo realizado. No trabalho com o jovem com Síndrome X-Frágil a maior dificuldade sentida foi a aplicação/programação do treino deste jovem. A falta de conhecimento e a pouca investigação existente sobre o tema foram os principais motivos para essa dificuldade. Relativamente à turma de Crosskids, a adesão/retenção das crianças foi o grande problema. Sendo estas dependentes dos pais muitas vezes não compareciam, não só devido ao recomeço do ano letivo e das atividades extracurriculares mas, provavelmente, também, devido ao horário das aulas. A falta de divulgação/promoção da existência da turma de crosskids foi outro dos motivos para o término da mesma.

## 5. Trabalho de Investigação

### O efeito do método conjugado *The Westside* na manifestação nos níveis de força muscular máxima

#### Introdução

O método conjugado que tem como objetivo principal elevar os níveis de força muscular segue as recomendações de AS Prilepin para número de repetições/séries consoante a intensidade do dia de treino, treino esse que deve ser programado de acordo com os objetivos pretendidos (Simmons, 2007) (Marques, 2004). Denomina-se conjugado devido à sua periodização, ou seja, utiliza diferentes métodos de treino, estratégia que evita a acomodação e, para isso, semanalmente altera exercícios e respetivas características.

O impedimento da acomodação é importante pois esta promove um decréscimo ou mesmo estagnação do desempenho. Este facto foi comprovado por investigadores da antiga União Soviética, que descobriram que após três semanas de treino com recurso a pesos livres com cargas elevadas o progresso estagnava devido ao efeito negativo sobre o sistema nervoso central. De acordo com Zatsiorsky (2006) esta estagnação é a resposta de um objeto biológico a um estímulo constante (Simmons, 2007).

Assim, dentro de um plano de treino semanal, o praticante desenvolve a relação velocidade-força através do método do esforço dinâmico (sub-máximo), a força de resistência (até à falha) pelo método de repetição e a relação força-velocidade e força pura através do método de esforço máximo, enquanto se torna mais apto fisicamente através de pequenos treinos para preparação física geral (wods). O plano está dividido em 4 dias/semana separado por dias de treino para membros superiores/inferiores (supino/ agachamento e peso morto).

O dia de esforço máximo é definido como a capacidade de levantar uma carga máxima contra uma resistência máxima e deve ser usado para produzir os maiores incrementos de força (Zatsiorsky, 2006). Tem uma periodização de dois dias por semana, um para membros inferiores e outro para membros superiores, com 1 a 3 repetições e cargas acima dos 90% de 1RM. O objetivo primordial é provocar “tempo sobre tensão” num esforço máximo, ou seja, o tempo que um atleta demora a realizar um esforço máximo de peso morto deve ser o mesmo

ao realizar um esforço máximo de agachamento, tendo prevalência na força pura e no rácio da força-velocidade.

No dia de esforço dinâmico utilizam-se pesos submáximos com máxima velocidade. Tem como objetivo aumentar o rácio da velocidade-força e força explosiva. É dividido por dois métodos de treino estático-dinâmico (isométrico) e relaxado-dinâmico (concêntrico/excêntrico). Estes dois métodos podem ocorrer em simultâneo, isto é, enquanto alguns músculos e tecidos estão em relaxamento outros estão contraídos (ex: box squat e floor press). Nestes movimentos deve haver uma fase concêntrica rápida, um relaxamento e uma fase excêntrica rápida, desenvolvendo assim força explosiva e o rácio da velocidade-força. Realizado 1 vez por semana para agachamento/peso morto (membros inferiores) e 1 vez para supino, com cargas entre os 40%-60% e um volume diferente consoante o exercício (10-12 x 2 para squat, 8-9 x 3 para supino e 6-10 x 1 para peso morto) (Simmons, 2007).

O método de repetição é a chave para o trabalho da resistência muscular no método conjugado (Simmons, 2015). Os exercícios com base neste método são nomeados como exercícios especiais e devem ser realizados até à falha, mas nunca em levantamentos clássicos (Simmons, 2007). Exercícios com elevado volume (100 a 200 reps) e cargas baixas (20-30%) têm benefícios não só nos ganhos de força no geral mas principalmente na força de resistência. Conhecido, também, como o método de treino de tolerância ao lactato, promove uma alta produção de hormona do crescimento provocando um aumento da massa muscular (hipertrofia dos dois fibras musculares, Tipo I e Tipo II) e dos níveis de força (Kurz, 2001). Este método é também usado para restauração muscular, isto é, as cargas não são suficientemente pesadas para impedir a circulação adequada através de uma forte contração muscular (Simmons, 2007).

O volume dos exercícios, como deve ser elevado, é realizado ao longo de um determinado tempo por séries em vez de reps (ex: 2-3 x 45 segundos). Estes exercícios especiais estão separados por dias de treino. Nos dias de membros inferiores há maior ênfase no trabalho dos glúteos, bíceps femoral, zona lombar ou abdominais, enquanto nos dias de membros superiores no trabalho do tríceps braquial, ombros e costas. Este método tem duas vantagens, uma é a possibilidade de haver descanso entre reps e a outra é, apesar de poder haver um descanso, haver um trabalho de força de resistência para estabilização dos músculos do core. Nos levantamentos clássicos os atletas usam diferentes níveis de força potencial num grupo muscular específico, uns usam mais a zona lombar outros mais o bíceps femoral (Simmons, 2015). Os exercícios especiais são usados para melhorar o grupo muscular mais fraco garantindo uma redução nos desequilíbrios musculares que induzem lesões e que podem atrasar ou impedir o progresso. O método conjugado *The Westside* usa um rácio de 20% levantamentos clássicos e 80% exercícios especiais, por treino (Simmons, 2015).

No método conjugado *The Westside* é comum o uso de correntes e elásticos de resistência tendo três objetivos principais (1) evitar acomodação, (2) eliminar a fase de desaceleração que existe só com a barra e (3) adicionar energia cinética durante a fase excêntrica do movimento, com aceleração, que cria deformação elástica extra no músculo e nos tecidos (Simmons, 2007). Para o trabalho do rácio de força-velocidade utiliza-se 65% de 1RM na barra mais 35% de tensão. No trabalho do rácio velocidade-força, é o oposto, 35% de 1RM na barra mais 65% de tensão. Esta tensão, devido às correntes e/ou elásticos de resistência, aumenta consideravelmente a velocidade na fase excêntrica provocando maior energia cinética. O que leva a um desenvolvimento rápido da força dinâmica.

Zatsiorsky indicou que estes três métodos provocam tensão muscular máxima. No dia de esforço máximo pela capacidade de superar uma resistência máxima que causa tensão muscular máxima ou quase máxima, no dia de esforço dinâmico (sub-máximo) através da capacidade de usar pesos submáximos acompanhados de velocidade e, por fim, com o método de repetição pela capacidade de usar uma resistência consideravelmente menor que a máxima até que a fadiga provoque a falha (Zatsiorsky, 2006). As chaves para o sucesso do método conjugado é a relação destes três métodos através da gestão do volume e intensidade, de forma correta (realizar um dia de esforço máximo, 72 horas após, de um dia de esforço dinâmico (sub-máximo) e aumentar a capacidade de trabalho) (Simmons, 2007).

Em suma, o método conjugado *The Westside* é baseado em métodos e princípios de treino, com uma elevada rotatividade de exercícios para evitar acomodação. A quantidade de massa muscular, o nível de força exercido, de resistência e a capacidade de restauração muscular podem todos aumentar usando este método e, como principal característica deste treino de força é que não se resume apenas ao desenvolvimento da força muscular. Acima de tudo promove a intensificação da atividade funcional dos sistemas motor e fisiológico do corpo que asseguram, ou tornam possível, que um atleta participe num regime de trabalho específico ou em regimes de diferentes modalidades (Verkhoshanskiĭ, 2006).

Poucos estudos se têm debruçado sobre a implementação deste método de força durante um período de tempo, de modo a poder-se averiguar as suas implicações. Assim, o propósito deste trabalho é verificar os efeitos da utilização do método conjugado, por um período de 8 semanas, em praticantes da modalidade de crossfit, avaliando a força máxima dos membros superiores e inferiores. Foi colocada a hipótese deste método ser benéfico para a melhoria da força máxima individual.

## Metodologia

### Desenho do Estudo

O presente estudo apresenta um desenho longitudinal, com o objetivo de verificar o efeito de um ciclo de treino de força na manifestação da força máxima. Foram realizados três testes como avaliação, antes e após a implementação de um treino de força de 8 semanas. Os testes consistiram na realização de uma repetição máxima de três movimentos diferentes: agachamento, peso morto e supino.

### Participantes

A amostra foi constituída por um grupo de 8 indivíduos com idades compreendidas entre os 19 e os 38 anos de idade, 4 do género feminino e 4 do género masculino. Composta na totalidade por clientes do CrossFundão, todos eles habituados a treinar semanalmente entre 2 a 5 vezes por semana. Como critério de inclusão os sujeitos tiveram que i) ser praticantes de crossfit; ii) realizarem pelo menos 3 aulas por semana; iii) e terem idades iguais ou superiores a 18 anos. Todos os sujeitos concordaram voluntariamente participar no presente estudo após lhes ter sido dado a conhecer as características, os procedimentos e os objetivos do mesmo. Todos os procedimentos seguiram as recomendações da Declaração de Helsínquia. As características dos sujeitos podem ser consultadas na Tabela abaixo. Dos 8 sujeitos que iniciaram o treino de força, um teve que desistir por motivos de gravidez.

Tabela 1 - Valores médios ( $\pm$  desvio padrão) da idade, altura, peso corporal, IMC e perímetros corporais dos participantes

	Sujeitos (n=8)
Idade (anos)	29.13 $\pm$ 6.79
Altura (m)	1.71 $\pm$ 0.11
Peso Total (kg)	70.43 $\pm$ 14.48
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23.97 $\pm$ 3.92
Perímetros Corporais (cm)	28.38 $\pm$ 4.03 (Bicipital)
	90.81 $\pm$ 11.30 (Peitoral)
	53.00 $\pm$ 5.92 (Coxa média)
	91.06 $\pm$ 10.81 (Cintura)
	84.75 $\pm$ 12.27 (Abdómen)

## Procedimentos

Todos os sujeitos realizaram um treino de de treino da força, com uma duração de 8 semanas, de forma a promover o aumento da força na generalidade, e três testes para avaliação da força máxima (1RM) em movimentos típicos do crossfit (agachamento, peso morto e supino), antes e após o treino. Os procedimentos decorreram no CrossFundão, entre as 15h e as 18h. Foi elaborado um planeamento igual para todos os sujeitos com base no TWCM. Na primeira semana (semana 0) os sujeitos realizaram o teste antes do treino de força (pré-treino). Em três dias diferentes realizaram os três testes de força máxima (agachamento, peso morto e supino). Na segunda semana iniciou-se o treino de força que teve término após 8 semanas de planeamento. Na semana após o treino de força (semana 9) repetiram os testes de força máxima (pós-treino) e foram avaliadas as medidas antropométricas (altura, peso, IMC e perímetros corporais)

Realça-se que os sujeitos não foram alvo de qualquer intervenção quanto à sua alimentação, e número de horas de descanso. Foram apenas aconselhados a ter continuarem os seus hábitos de vida diária saudáveis, a não ir para os treinos em jejum nem após uma refeição exagerada e a não comparecerem com poucas horas de sono.

### Avaliação da Força Máxima (1RM)

O pré e o pós-treino consistiram na avaliação do 1RM no agachamento, peso morto e supino e na avaliação de medidas antropométricas (bicipital, peitoral, coxa, cintura e abdómen). O protocolo de 1RM seguiu 9 passos i) ligeiro aquecimento com baixa carga executando facilmente 5 a 10 repetições; ii) descansar 1 minuto; iii) estimar a carga de aquecimento para completar 3 a 5 repetições adicionando 4-9kg ou 5%-10% para exercício da parte de cima do corpo e 14-18kg ou 10%-20% para exercícios para a parte de baixo do corpo; iv) descansar 2 minutos; v) estimar uma carga quase máxima que permita executar 2 a 3 repetições adicionando 4-9kg ou 5%-10% para exercício da parte de cima do corpo e 14-18kg ou 10%-20% para exercícios para a parte de baixo do corpo; vi) descansar 2 a 4 minutos; vii) aumentar a carga adicionando 4-9kg ou 5%-10% para exercício da parte de cima do corpo e 14-18kg ou 10%-20% para exercícios para a parte de baixo do corpo; viii) tentativa de 1RM; ix) se houver sucesso descansar 2 a 4 minutos e voltar ao passo vii, se não conseguir descansar 2 a 4 minutos diminuir a carga retirando 2-4kg ou 2.5%-5% para exercício da parte de cima do corpo e 7-9kg ou 5%-10% para exercícios para a parte de baixo do corpo e volta ao passo viii. Continuou-se a aumentar ou diminuir a carga até conseguir 1RM com a técnica correta do exercício (Baechle & Earle, 2008). Todos os exercícios foram realizados com uma barra de 20kg para homens e de 15 kg para mulheres.

## **Avaliação Antropométrica**

Na avaliação antropométrica todas as medidas foram avaliadas de acordo com os padrões internacionais para avaliação antropométrica (Marfell-Jones et al., 2006). Esta avaliação foi realizada no momento de avaliação pós-treino (início da semana 9) com os participantes descalços, vestidos com roupa de treino leve e antes do teste. Teve apenas como objetivo a caracterização da amostra. Começou-se por colocar o sujeito numa posição relaxada para cada medição i) bicipital - no ponto máximo da circunferência com o cotovelo completamente estendido, mão virada para cima e o braço em abdução com a paralela do chão; ii) peitoral - ao nível dos mamilos nos homens (debaixo do peito para as mulheres) e no ponto máximo da circunferência; iii) coxa - no ponto máximo da circunferência, geralmente logo abaixo dos glúteos; iv) cintura - na máxima protusão dos glúteos com os calcanhares juntos; v) abdómen - ao nível do umbigo. Para realizar as medições corporais usou-se uma fita métrica. A medição da altura corporal (m) foi através um estadiómetro de precisão com escala de 0.001 m. A massa corporal foi obtida pela análise da balança de bioimpedância (Tanita, BC 418MA, Covilhã, Portugal), em cada sujeito, através da avaliação da densidade corporal do indivíduo por meio de uma corrente eléctrica de baixa amplitude e alta frequência aplicada sobre ele.

## **Programação do treino**

Durante o treino de força, semana 1 à semana 8, os sujeitos seguiram o planeamento com base no método conjugado *The Westside*. Os treinos foram realizados todas as segundas, quartas, sextas e sábados, compostos por exercícios principais (levantamentos clássicos) e exercícios especiais, sendo alternados todas as semanas. O volume e a intensidade dos exercícios depende do dia da semana (esforço máximo day e esforço dinâmico (sub-máximo). Os dias de esforço máximo (segunda-feira para agachamento/peso morto e quarta-feira para supino) consistiram em treinos com de intensidade (+90%) e baixo volume (1-3 repetições), enquanto nos dias de esforço dinâmico (sub-máximo) houve uma diminuição da intensidade para 40-60% e um aumento do volume, consoante os exercícios: 2 séries x 10-12 repetições para squat, 3 séries x 8-9 repetições para supino e 1 série x 6-10 repetições para peso morto.

Tabela 2 - Programação das 8 semanas do treino de força

Dias/Semanas	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
2as (máx)	Agachamento c/ barra normal + 25% elásticos - 1RM	Foam Box Squat c/ Mega row bar + 25% correntes - 1RM	Agachamento + 1 elástico baixa resistência (ajuda fase concêntrica) - 1RM	Box Squat c/ Safety Squat bar + 15% elásticos + 10% correntes - 1RM
4as (máx)	Floor Press c/ football bar + 25% correntes - 1RM	Supino (pega junta) c/ Axle bar + 25% correntes - 1RM	Supino + 30% elásticos até à prancha 2' - 1RM	Bench Dead Press (2" no peito) + 2 elásticos baixa resistência - 2RM
6as (dynamic)	Box Squat c/ Safety Squat bar 50% + 15% correntes + 10% elásticos - 7x3	Box Squat c/ Safety Squat bar 55% + 15% correntes + 10% elásticos (frente) - 7x3	Box Squat c/ Safety Squat bar 55% + 15% correntes + 10% elásticos - 5x3	Foam Box Squat c/ Giant Cambered Bar 45% + 25% correntes - 5x5
Sábados (dynamic)	Bench Dead Press 50-60% + 2 elásticos baixa/média resistência - 5x5	Supino c/ Buffalo bar 40% + 25% elásticos - 8x3 (4 séries pega normal, 4 séries pega larga)	Supino c/ Football bar 40% + 25% elásticos - 8x3 (4 séries pega normal, 4 séries pega larga)	Descanso
	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
2as (máx)	Agachamento - 5x5	Agachamento - 3RM (8 séries minimo)	Agachamento (trabalho até 85%)  Peso morto (trabalho até 85%)	Agachamento c/ barra à frente 78% - 6x3
4as (máx)	Supino - 6RM (pelo menos 8 séries até à última série)	Supino + elásticos de alta resistência (ajuda na fase excêntrica - 2RM (pega junta c/ 3" pausa)	Supino (trabalho até 90%) c/ pausa e pega junta  Volta aos 60% - 3 x até à falha (sem pausa)	Supino + elásticos de alta resistência (ajuda na fase excêntrica - 3RM
6as (dynamic)	Agachamento 30% - 10x3 (trabalhar com uma fase concêntrica rápida + 2" de pausa no final da mesma)	Agachamento 50% - 10x3 (trabalhar com uma fase concêntrica rápida)	Box Squat - 3RM (6 a 8 séries)  Peso morto 60% + 2 elásticos baixa resistência - 10x3	Box Squat 55% - 8x2 (trabalhar com uma fase concêntrica rápida)
Sábados (dynamic)	Supino 40% + elásticos de baixa resistência (trabalhar com uma fase concêntrica rápida) - 10x3	Supino 50% + elásticos de baixa resistência - 10x3 (trabalhar com uma fase concêntrica rápida)	Supino 60% - 10x3 (trabalhar com uma fase concêntrica rápida)	Supino 55% - 10x3 (trabalhar com uma fase concêntrica rápida)

## Análise Estatística

Na análise dos dados foi utilizado o programa Microsoft Office Excel 2013 e o Statistical Package of Social Science (SPSS) 22.0, ambos para o Windows. Inicialmente foi realizada uma análise descritiva dos dados para o cálculo de médias, desvios-padrão e diferenças. Seguidamente utilizaram-se alguns métodos da estatística inferencial, nomeadamente intervalos de confiança (IC95%) e o teste t para amostras emparelhadas. Foi assumido nível de significância de 5% para rejeição da hipótese nula. Tendo isto em conta, compararam-se os dois momentos de avaliação (resultados pré-treino vs pós-treino dos três testes de 1RM) através do cálculo de intervalos de confiança e do t-teste para amostras emparelhadas. O pressuposto da normalidade foi verificado através do teste de Shapiro-Wilk ( $n < 30$ ). A magnitude dos efeitos (ES) foi calculada através do Cohen d, utilizando a folha de cálculo excel de Lakens (2013) e sendo considerado 0.20 para valores pequenos, 0.50 para valores médios e valores grandes se  $\geq 0.80$  (Lakens, 2013).

## Resultados

Na Tabela 3 são apresentados os dados referentes às avaliações antes e pós a implementação do treino de força. De acordo com a análise da mesma concluímos que o treino produziu um aumento significativo nos ganhos de força muscular relativamente às três variáveis. O tamanho do efeito é considerado grande (Cohen d > 0.80).

**Tabela 3** - Valores da média  $\pm$  desvio padrão, média das diferenças  $\pm$  desvio padrão, p-value e effect size dos testes realizados (pré e pós-treino)

	Pré	Pós	Média das Diferenças	p-value	ES
Agachamento (kg)	82.57 $\pm$ 22.65	92.29 $\pm$ 25.31	9.71 $\pm$ 4.23	0.001**	1.63
Supino (kg)	58.68 $\pm$ 26.95	65.71 $\pm$ 27.80	6.86 $\pm$ 2.61	0.000*	1.14
Peso morto (kg)	97.57 $\pm$ 39.99	106.14 $\pm$ 40.77	8.57 $\pm$ 3.91	0.001**	0.95

\* p < 0.001; \*\* p < 0.05

As evidências acima referidas podem ser confirmadas no gráfico abaixo (Figura 2) através dos resultados percentuais da comparação entre as alterações médias dos ganhos de força

muscular após as 8 semanas, nos três testes de 1RM. Concluímos que as médias das diferenças dos três testes aumentaram após a implementação do treino de força.

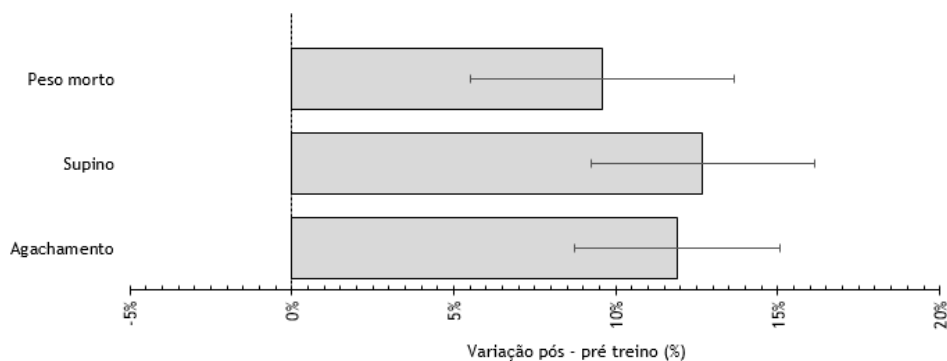


Figura 2 - Alterações médias (a tracejado é indicado o intervalo de confiança de 95%) entre a avaliação inicial (pré) e a avaliação final (pós) nos três testes utilizados, grupo (n=8).

Nos gráficos seguintes (Figura 3, 4 e 5) podemos observar a prestação individual de cada participante (diferenciada por cores) nos momentos de avaliação antes e após as 8 semanas do treino de força. Em concordância com os resultados estatísticos (Tabela 3 e Figura 2) e após observação dos mesmos podemos concluir que no geral houve um aumento nos valores individuais de 1RM após a implementação do treino de força, nos três testes.

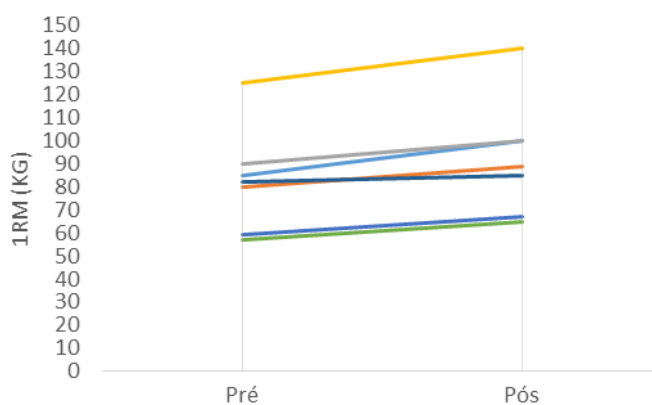


Figura 3 - Representação gráfica da prestação Individual no teste de Agachamento

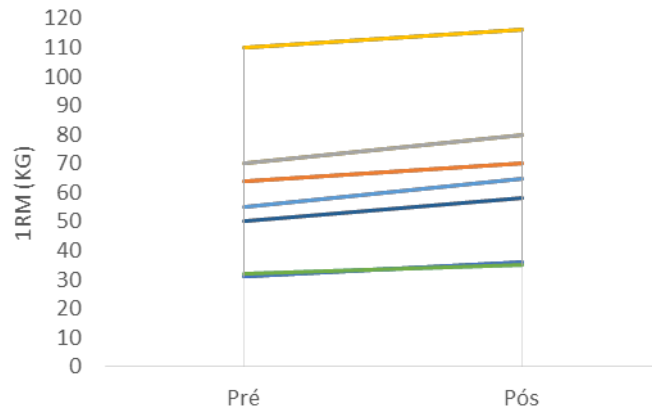


Figura 4 - Representação gráfica da prestação Individual no teste de Supino

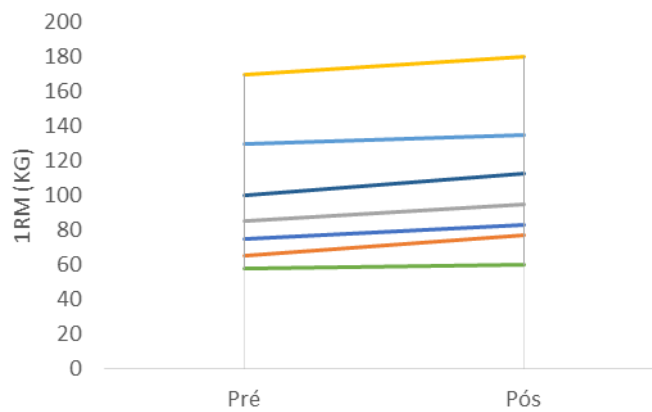


Figura 5 - Representação gráfica da prestação Individual no teste de Peso morto

## Discussão

Com o presente estudo pertendeu-se verificar se a aplicação, a pessoas praticantes de crossfit, do método conjugado *The westside*, desenhado para powerlifters, provocava alterações na força muscular após a implementação de um treino de força, comparando os três testes (agachamento, supino e peso morto) e prestações individuais. Os resultados obtidos comprovam que uma pessoa quando sujeita a um ciclo de treino com base no método conjugado *The Westside*, com 8 semanas de duração, pode ocorrer um aumento nos seus níveis de força muscular no agachamento, supino e peso morto. O teste de força muscular para membros inferiores (agachamento) foi o que apresentou maiores ganhos de força, em

média. Podemos assim sugerir que este método de treino da força poderá ser implementado para melhoria da força muscular no supino, peso morto e agachamento, sendo que neste últimos os ganhos parecem ser superiores.

O programa de força de 8 semanas implementado, recorrendo ao método conjugado *The Westside*, está de acordo com evidências anteriores que referiram o facto de ser um dos métodos mais eficazes para aumentar os níveis de força, aumentar a capacidade e volume de trabalho, com o objetivo de melhorar o nível de aptidão física (Simmons, 2007). A periodização do método conjugado *The Westside* está estruturada de forma a que se evite ao acomodação através da rotação de exercícios, no máximo, de três em três semanas uma vez que a realização de esforços máximos, com intensidades  $\geq 90\%$  de 1RM, durante três semanas ou mais seguidas vai afetar negativamente o sistema nervoso central (Simmons, 2007). Tal, na nossa opinião, poderá ser um factor fundamental para os ganhos conseguidos com tão poucas semanas de treino.

Recentemente, a literatura tem-se debruçado na importância do treino da força muscular como meio para desenvolver capacidades desportivas gerais e específicas e para desenvolver características subjacentes à força muscular, além da prevenção de lesões (Suchomel, Nimphius & Stone, 2016). Com os vastos métodos para este tipo de treino é necessária a preocupação de ajustar os métodos utilizados às características e necessidades individuais do atleta para obter os melhores resultados. A força muscular pode-se manifestar através de diferentes formas como força máxima dinâmica, força isométrica e força reativa (Suchomel, Nimphius & Stone, 2016). Contudo, ao desenvolvermos a força máxima dinâmica pode-se também trabalhar força isométrica (McGuigan & Winchester, 2008) e características da força reativa (Dos'Santos, et al., 2017).

No que respeita a investigações relacionadas com o treino de força muscular máxima os powerlifters são normalmente associados aos levantadores de peso olímpico (Fry, et al., 2003). Atualmente, existem noções desatualizadas do treino dos powerfliting, contudo está cada vez mais equiparado ao treino dos levantadores de peso olímpico. Os powerlifters combinam o treino de força com cargas pesadas e submáximas para aumentar a força e a taxa de desenvolvimento da força. Um estudo realizado por Swinton, Lloyd, Agouris & Stewart (2009) teve como objetivo perceber quais as práticas de treino usadas por powerlifters britânicos. Os autores concluíram que 46% usavam repetições à máxima velocidade, em todos os exercícios (agachamento, supino e peso morto), com cargas entre 80%-100% de 1RM; 82% usavam, pelo menos num dos movimentos, o levantamento de cargas entre 0%-70% de 1RM o mais rápido possível e nenhum usava cargas abaixo dos 30%; 57% usava correntes e 39% elásticos, o exercício onde eram mais usados foi o supino; 79% usava levantamentos olímpicos (clean, jerk's e snatch) e/ou derivados (hangs, powers e pulls) enquanto entre 14%-18% usava treino pliométrico para parte superior/inferior ou ambas; o supino com pega junta (43%), o box squat (29%) e o peso morto em plataformas (29%) foram citados como os exercícios

especiais mais usados para melhorar os exercícios principais respetivos; 96% admitiu usar algum tipo de método para periodização do treino. Os resultados obtidos no estudo que investigou as práticas de treino usadas por powerlifters britânicos são semelhantes aos verificados na implementação do treino de força. Isto é, em ambos foi utilizada uma combinação de métodos de treino de modo a potenciar o desenvolvimento da força muscular, e conseqüentemente das suas variantes, evitando-se a acomodação e suas nefastas conseqüências.

O treino com pesos livres tem inúmeras vantagens mas a principal é o treino do corpo todo, isto é, os exercícios são executados na posição de pé (agachamento e peso morto) ou deitados (supino), com o peso suportado pelos grandes grupos musculares, stressando mais grupos musculares. Para além deste stress muscular o movimento é restringido pelo atleta exigindo que os músculos trabalhem na estabilização postural, bem como no suporte da barra. O treino com exercícios que envolvam diferentes grupos musculares podem provocar maiores alterações no desenvolvimento das características da força muscular (Gentil, Fisher & Steele, 2017) e exercícios com pesos livres podem recrutar mais os músculos estabilizadores em comparação com exercícios realizados em máquinas de exercício (Haff, 2000). O movimento de pesos livres envolve coordenação natural de vários grupos musculares (Baechle & Earle, 2008). Os exercícios com pesos livres requerem grande coordenação corporal e recrutamento muscular, que pode levar a grandes adaptações na força muscular (Stone et al., 2000).

O agachamento, supino e peso morto são exercícios realizados por ações musculares excêntricas/concêntricas usados, em programas de treino, com cargas externas e em toda a sua amplitude de movimento. Independentemente do nível de treino existem limitações. O uso de corrente e elásticos, em exercícios com peso livre, pode alterar o perfil da carga de um exercício alterando as características da força, velocidade e produção de energia (Israetel et al., 2010). Por exemplo, num agachamento, o uso de material de resistência favorece a força excêntrica inicial e a força concêntrica final. Este método procura em modificar a carga externa durante cada repetição, a fim de maximizar a força muscular externa, ao longo de toda a amplitude de movimento (Fleck & Kraemer, 2014). Maiores ganhos de força muscular são produzidos com este método em comparação com apenas o uso de pesos livres (Ataee et al., 2014). Os exercícios especiais, também, são frequentemente prescritos nos programas de treino para o desenvolvimento do desempenho dos exercícios principais. O box squat e board press são exemplos desses exercícios. O levantamento de cargas supramáximas em exercícios de amplitude de movimento reduzido fornecem um forte estímulo para adaptações da força muscular (Mookerjee & Ratamess, 1999).

O método de treino até à falha apresenta algumas controvérsias. A “falha” acontece quando é atingido o ponto que a barra não se move por mais de um segundo ou quando não é possível realizar repetições completas (Izquierdo, et al., 2006). Este método é conhecido como ser capaz de atingir um máximo relativo, mecânico, fornecendo uma sobrecarga adequada para o

máximo de ganho de hipertrofia e força muscular (Buckner, et al., 2016). Deve ser usado com moderação para prevenir lesões e overtraining e não produz ganhos superiores na força muscular (Davies, et al., 2016).

Assim, pode-se considerar que o desenvolvimento da força muscular é multifatorial, sustentado por uma combinação de fatores. A combinação do uso de diferentes velocidades, cargas, intensidades, volumes e materiais de resistência pode produzir maiores ganhos de força. Portanto, o uso exclusivo de um método de treino não é suficiente para causar adaptações na força muscular. A prescrição dos exercícios deve ter por base a experiência de treino e a relação dose-resposta para o desenvolvimento da força muscular individual. A utilização deste método só deve ser indicada para indivíduos com alguma experiência de treino pois, sem qualquer referência de valores, existe maior probabilidade do treino não atingir os resultados esperados devido a um estímulo inadequado.

Os resultados obtidos no presente estudo e a comparação com os outros estudos suportam a hipótese colocada ao início de que o método conjugado *The Westside* tem uma influência positiva na manifestação dos níveis da força, apesar das controvérsias sobre o método de treino até à falha. Acredita-se que a variedade dos exercícios, bem como os princípios (cargas, volumes e intensidades) usados na estruturação do método conjugado são o motivo pela qual existem alterações nos níveis da força muscular.

É necessário reportar que o estudo apresenta algumas limitações como (1) o facto do número da amostra ser reduzido, o que pode eventualmente implicar alguma incerteza em relação aos resultados de algumas variáveis, uma amostra maior poderia apresentar valores mais robustos, (2) ter sido realizada apenas uma avaliação antropométrica pois com outra avaliação seria possível ver se existiam, também, alterações na constituição física e (3) não ter existido um controlo nutricional, nem um controlo da vida diária dos participantes. Contudo, houve a necessidade de adaptação às condições possíveis, tanto material como humanas.

Apesar das informações apresentadas neste trabalho existem questões adicionais que devem ser investigadas com maior rigor. Dadas as conclusões do estudo sobre a implementação de um treino para manifestar alterações nos níveis de força muscular máxima (1RM), pesquisas futuras devem considerar investigar variáveis como (1) variação dos perímetros corporais, (2) maior tempo de duração do programa, (3) aumento do número da amostra, (4) influência do tipo de exercícios usados, (5) ajuste de cargas, do volume e de intensidades, com o propósito de aumentar os níveis de força muscular e seus derivados, utilizando métodos fiáveis, válidos e reprodutíveis que sejam suficientes para a obtenção de conclusões robustas e fidedignas. É necessário, também, alguma pesquisa de maior rigor sobre a modalidade do crossfit. Numa revisão sistemática com meta-análise já realizada, os autores concluíram que não haviam resultados significativos nas variáveis estudadas (ex: composição corporal, parâmetros

psicofisiológicos, riscos de lesões musculoesqueléticas, etc.) e que o número de estudos realizados sobre a modalidade, com um alto nível de evidências e baixo risco de viés, era escasso (Claudino, et al., 2018).

## Conclusão

Os resultados do estudo demonstram que a implementação de um treino de força, com base no método conjugado *The Westside*, durante 8 semanas, contribui favoravelmente na manifestação nos níveis de força muscular. Apesar da controvérsia do método de treino até à falha, através dos resultados médios e individuais verificou-se que todos os participantes no estudo aumentaram os seus 1RM, como esperado.

## Implicações práticas

Os resultados do nosso estudo podem também ter impacto nas futuras recomendações para o desenvolvimento da força muscular, em indivíduos regulares, que visam melhorias nos ganhos de força. Assim, considerando os resultados obtidos e as conclusões apresentadas, podemos sugerir enquanto implicações práticas que:

- Este método de treino deverá ser usado por pessoas regulares que já tenham consciência e coordenação na realização dos exercícios;
- A programação deve respeitar as cargas, intensidades e volumes de treino para evitar a acomodação;
- Um programa de 8 semanas do método conjugado *The Westside* poderá ser suficiente para provocar alterações na força muscular.

## 6. Conclusão geral

O presente estágio foi uma experiência muito enriquecedora, contribuindo para elevar o conhecimento sobre a modalidade crossfit, adquirir novos conhecimentos (método conjugado *The Westside* e *Weight/Powerlifting*), para melhorar como treinador/praticante da modalidade e, definitivamente, para ampliar a formação enquanto técnico de Exercício e Saúde. Também foi possível compreender que o método de treino de força implementado pelos profissionais no local de estágio provoca melhorias na força máxima individual após um período de 8 semanas de exercitação.

Todas as atividades desenvolvidas ao longo do ano, assim como as pessoas envolvidas, contribuíram para que este estágio fosse uma mais valia. Houve a responsabilidade de manter o bom funcionamento do estabelecimento, tanto ao nível da qualidade dos treinos como ao nível da qualidade da experiência no geral e para tal, o empenho foi grande. Embora inicialmente houvesse alguma dificuldade em ganhar a confiança dos utentes do CrossFundão, por não haver um conhecimento prévio, aos poucos a situação alterou-se quer através da confiança transmitida nas explicações dos treinos quer pela demonstração dos exercícios e estratégias de intervenção adquiridas na formação de CrossTraining.

A interação foi uma ferramenta essencial para o bom funcionamento das aulas, do treino de força e para a adesão de novas pessoas. Relativamente ao treino de força, sempre se acreditou num aumento dos valores de força em todos os movimentos, o que era muito provável devido ao aumento do volume, de cargas e de intensidades dos mesmos exercícios, em relação a um treino que se baseia na variedade constante.

## 7. Bibliografia

- Ataee, J., Koozehchian, M. S., Kreider, R. B., & Zuo, L. (2014). Effectiveness of accommodation and constant resistance training on maximal strength and power in trained athletes. *PeerJ*.
- Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). *Essentials of Strength Training and Conditioning*. Human Kinetics.
- Beardwell, I., & Holden, L. (2001). *Human Resource Management; A Contemporary approach*. UK: Pearson Education Limited.
- Bellar, D., Hatchett, A., Judge, L. W., Breaux, M. E., & Marcus, L. (2015). The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. *Biology of sport*.
- Bergeron, M. F., Nindl, B. C., Deuster, P. A., Baumgartner, N., Kane, S. F., Kraemer, W. J., & O'connor, F. G. (2011). Consortium for Health and Military Performance and American College of Sports Medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. *Current sports medicine reports*.
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (2003). *Applying the right statistics: analyses of measurement studies*. *Ultrasound in obstetrics & gynecology*.
- Buckner, S. L., Dankel, S. J., Mattocks, K. T., Jessee, M. B., Mouser, J. G., Counts, B. R., & Loenneke, J. P. (2016). The problem of muscle hypertrophy: revisited. *Muscle & nerve*, 1012-1014.
- Chiu, L. (2007). Powerlifting versus weightlifting for athletic performance. *Strength & Conditioning Journal*.
- Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., de Sá Souza, H., Miranda, R. C., Mezêncio, B., & Amadio, A. C. (2018). CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine* .
- Cook, G. (2001). *Baseline sports-fitness testing*. In: *High Performance Sports Conditioning*. Champaign, IL: Human Kinetics Inc.
- Crossfit. (2018). *CrossFit, Inc*. Obtido de Site de CrossFit: <https://www.crossfit.com/>

- Davies, T., Orr, R., Halaki, M., & Hackett, D. (2016). Effect of training leading to repetition failure on muscular strength: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*.
- Dos'Santos, T., Thomas, C., Comfort, P., McMahon, J. J., & Jones, P. A. (2017). Relationships between isometric force-time characteristics and dynamic performance. *Sports*.
- Drum, S. N., Bellovary, B. N., Jensen, R. L., Moore, M. T., & Donath, L. (2017). *Perceived demands and post-exercise physical dysfunction in CrossFit® compared to an ACSM based training session*. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.
- Fisher, J., Sales, A., Carlson, L., & Steele, J. (2016). A comparison of the motivational factors between CrossFit participants and other resistance exercise modalities: a pilot study. *The Journal of sports medicine and physical fitness*.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing Resistance Training Programs, 4th Edition*. Human Kinetics.
- Fry, A. C., Schilling, B. K., Staron, R. S., Hagerman, F. C., Hikida, R. S., & Thrush, J. T. (2003). Muscle fiber characteristics and performance correlates of male Olympic-style weightlifters. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17 (4), 746-754.
- Gentil, P., Fisher, J., & Steele, J. (2017). A review of the acute effects and long-term adaptations of single-and multi-joint exercises during resistance training. *Sports Medicine*.
- Glassman, G., & staff, &. (2010). *CrossFit Training Guide*. Em G. Glassman. Copyright © CrossFit, Inc. All Rights Reserved. CrossFit is a registered trademark ® of CrossFit, Inc.
- Haff, G. G. (2000). Roundtable discussion: machines versus free weights. *Strength and Condition Journal*.
- Hak, P. T., Hodzovic, E., & Hickey, B. (2013). The nature and prevalence of injury during. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Heinrich, K. M., Becker, C., Carlisle, T., Gilmore, K., Hauser, J., & Frye, J. H. (2015). High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: a pilot study. *European journal of cancer care*.
- Heinrich, K. M., Patel, P. M., O'Neal, J. L., & Heinrich, B. S. (2014). High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation, enjoyment, adherence, and intentions: an intervention study. *BMC public health*.

- Israetel, M. A., McBride, J. M., Nuzzo, J. L., Skinner, J. W., & Dayne, A. M. (2010). Kinetic and kinematic differences between squats performed with and without elastic bands. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Izquierdo, M., González-Badillo, J. J., Häkkinen, K., Ibanez, J., Kraemer, W. J., Altadill, A., . . . Gorostiaga, E. (2006). Effect of loading on unintentional lifting velocity declines during single sets of repetitions to failure during upper and lower extremity muscle actions. *International journal of sports medicine*.
- Jones, C. M., Griffiths, P. C., & Mellalieu, S. D. (2017). Training load and fatigue marker associations with injury and illness: a systematic review of longitudinal studies. *Sports medicine*.
- Kluszczewicz, B., John, Q. C., Daniel, B. L., Gretchen, O. D., Michael, E. R., & Kyle, T. J. (2015). *Acute exercise and oxidative stress: CrossFit™ vs. treadmill bout*. Journal of human kinetics.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2009). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.
- Kurz, T. (2001). *Science of Sports Training: How to Plan and Control Training for Peak Performance*. Stadion Publishing Company.
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*.
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International Standards for Anthropometric Assessment*. Potchefstroom, South Africa.
- Marques, M. C. (2004). *O Trabalho de Força no Alto Rendimento Desportivo. Da Teoria à Prática*. Lisboa: Livros Horizonte.
- McGuigan, M. R., & Winchester, J. B. (2008). The relationship between isometric and dynamic strength in college football players. *Journal of Sports Science & Medicine*.
- Mookerjee, S., & Ratamess, N. (1999). Comparison of strength differences and joint action durations between full and partial range-of-motion bench press exercise. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.
- Moss, B. M., Refsnes, P. E., Abildgaard, A., Nicolaysen, K., & Jensen, J. (1997). Effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross-

sectional area, load-power and load-velocity relationships. *European journal of applied physiology and occupational physiology*.

Partridge, J. A., Knapp, B. A., & Massengale, B. D. (2014). An investigation of motivational variables in CrossFit facilities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.

Poston, W. S., Haddock, C. K., Heinrich, K. M., Jahnke, S. A., Jitnarin, N., & Batchelor, D. B. (2016). Is high-intensity functional training (HIFT)/CrossFit safe for military fitness training? *Military medicine*.

Rippetoe, M., Kilgore, L., & Bradford, S. E. (2006). *Practical Programming for Strength Training*. Aasgaard Company.

Simmons, L. (2007). *The Westside Barbell Book of Methods*. Westside Barbell and Louie Simmons.

Simmons, L. (2015). *Special Strength Development for All Sports*. Columbus, OH: Westside Barbell.

Stone, M. H., Collins, D., Plisk, S., Haff, G. G., & Stone, M. E. (2000). Training principles: evaluation of modes and methods of resistance training. *Strength Condition Journal*.

Suchomel, T., Nimphius, S., & Stone, M. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*.

Summitt, R. J., Cotton, R. A., Kays, A. C., & Slaven, E. J. (2016). Shoulder injuries in individuals who participate in CrossFit training. *Sports Health*.

Swinton, P. A., Lloyd, R., Agouris, I., & Stewart, A. (2009). Contemporary training practices in elite British powerlifters: Survey results from an international competition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*.

Tibana, R. A., de Almeida, L. M., Frade de Sousa, N. M., Nascimento, D. D., Neto, I. V., de Almeida, J. A., & Navalta, J. W. (2016). Two consecutive days of crossfit training affects pro and anti-inflammatory cytokines and osteoprotegerin without impairments in muscle power. *Frontiers in physiology*.

Verkhoshanskiĭ, I. V. (2006). *Special strength training: A practical manual for coaches*. Ultimate Athletic Concepts.

Whiteman-Sandland, J., Hawkins, J., & Clayton, D. (2016). The role of social capital and community belongingness for exercise adherence: An exploratory study of the CrossFit gym model. *Journal of health psychology*.

Zatsiorsky, V. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.