

Efeito de um treino
individualizado através do perfil
força-velocidade
Performance do salto vertical em
jovens basquetebolistas

Pedro Nuno Gomes da Mota

2021



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Efeito de um treino
individualizado através do perfil
força-velocidade
Performance do salto vertical em
jovens basquetebolistas

Dissertação apresentada a Faculdade de Desporto com vista a obtenção do 2º ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre em Treino Desportivo (Decreto-lei nº 74/2006 de 24 de março).

AUTOR: Pedro Nuno Gomes da Mota

ORIENTADOR: Professor Doutor Filipe Almeida Viana da Conceição

PORTO, 2021

Mota, P. (2021) – *Efeito de um treino individualizado através do perfil força velocidade- performance do salto vertical em jovens basquetebolistas*. Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre em Treino desportivo - Alto Rendimento da FADEUP.

Palavras-chave– Perfil Força-Velocidade; Treino da força; Potência máxima; Salto vertical; Basquetebol

Agradecimentos

A realização desta dissertação de mestrado é o epílogo de mais uma fase do meu desenvolvimento pessoal e que certamente abrirá novas aventuras a explorar nesta imensa jornada que é a vida.

Em primeiro lugar, um muito obrigado aos meus progenitores, Manuela Mota e Sebastião Mota, por fazerem de mim quem eu sou, por estarem sempre do meu lado. Eternamente grato por poder ser vosso filho.

À minha namorada, Rita Lage, um obrigado tão grande quanto a felicidade que ela emana. Sem ti não seria possível. Obrigado pelo constante incentivo, pelo apoio, nos bons e nos maus momentos, pelo amor e carinho. Teu eternamente.

À Dona Rosa, minha avó, obrigado por tudo o que fez por mim e pela nossa família e por nos dar ao longo da vida todo a ajuda do mundo. Um exemplo de uma mulher de pulso firme, que conquistou muito na vida, no meio de tanto sangue, suor e lágrimas. Obrigado por tudo.

À minha Tia Florinda, um beijo muito especial, com muito amor. Finalmente está feito. Tenho a certeza de que estás muito orgulhosa. Obrigado por tudo Tita.

Aos meus amigos, um enorme obrigado por fazerem parte da minha vida. Se hoje sou quem sou é graças a vós. Foi esta a família que escolhi e sei que sempre vão estar lá para mim quando mais precisar. Um brinde à amizade!

Ao SCVG, um agradecimento especial, por me permitirem desenvolver este projeto e disponibilizar todo o material necessário para a realização desta dissertação. *“Um por todos, todos pelo Vasco”*

Por fim, agradecer ao meu orientador, professor Filipe Conceição, que dentro da sua agenda deveras preenchida, conseguiu arranjar tempo para me ajudar com a elaboração desta dissertação.

Índice

Agradecimentos	III
Índice	V
Índice figuras.....	VII
Índice tabelas	IX
Índice Anexos.....	IX
Resumo.....	XI
Abstract.....	XIII
Índice de abreviaturas.....	XV
Introdução	1
Revisão de Literatura	4
Perfil força-velocidade.....	6
Considerações sobre o treino da força em basquetebolistas e o perfil força- velocidade na modalidade.....	8
Considerações sobre o treino da força em jovens e o perfil força-velocidade nesta população	9
Hipótese e Objetivos	13
Objetivo principal.....	13
Objetivos específicos	13
Hipóteses	13
Materiais e Métodos.....	15
Amostra.....	15
Procedimento	17
Programa de Treino	18
Análise estatística	19
Resultados	21
Discussão.....	30

Programa de Treino	31
Grupo Experimental vs Grupo Controlo	32
Conclusão	36
Limitações e Futuras Investigações	38
Bibliografia	41
Anexos	XVII

Índice figuras

Figura 1. Alterações da variável F_{vopt} ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC.....	24
Figura 2. Alterações da variável P_{max} ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC.....	25
Figura 3. Alterações da variável F_0 ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC.....	26
Figura 4. Alterações da variável V_0 ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC.....	26
Figura 5. Alterações da variável CMJ ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC.....	27

Índice tabelas

Tabela 1. Dados antropométricos (Média (Desvio Padrão))	16
Tabela 2. Variáveis antropométricas e respetiva comparação dentro dos grupos entre o pré e pós teste; teste t de medidas repetidas (comparação intra grupo). .	21
Tabela 3. Variáveis associadas ao perfil F-v e respetiva comparação entre grupos (pré teste); teste t de amostras independentes (comparação inter grupo).	22
Tabela 4. Variáveis associadas ao perfil F-v, ES e respetiva comparação entre grupos (pós teste); teste t de amostras independentes (comparação inter grupo).	23
Tabela 5. Alterações nos Perfis F-v após a aplicação do programa de treino	28

Índice Anexos

Anexo 1. Programa de treino.....XVII

Anexo 2. Declaração de Consentimento.....XIX

Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar o aumento da performance no salto vertical através de um treino individualizado, baseado no perfil força-velocidade.

O estudo decorreu ao longo de 8 semanas, em que dois grupos (Experimental e Controlo) realizaram dois programas de treino distintos. O Grupo Experimental (n=13) realizou 2 treinos de força e 4 treinos específicos de basquetebol semanais, enquanto o Grupo Controlo (n=13) apenas realizou os 4 treinos específicos de basquetebol por semana.

Foi efetuado de imediato um teste de homogeneidade, para assegurar que não havia diferenças estatisticamente significativas entre grupos. Posteriormente, foram elaborados 2 testes t de medidas independentes, com o propósito de verificar diferenças nas variáveis associadas ao perfil F-v entre os grupos antes e depois da aplicação do programa de treino.

Todos os participantes realizaram um protocolo de pré e pós teste, antes e depois, respetivamente, da aplicação dos programas de treino. Os sujeitos realizaram o teste *Countermovement jump* com e sem cargas extra adicionais. Os testes foram obtidos através da aplicação *MyJump2* e os dados conseguidos posteriormente trabalhados em Excel e SPSS.

Os resultados deste estudo mostraram que após a intervenção do programa de treino apenas uma variável associada ao perfil F-v sofreu alterações estatisticamente significativas ao longo do tempo, V_0 (m/s) $P=0.038$. Contudo, houve alterações relevantes no GE. A variável F_{vopt} aumentou em 7%; F_0 (N/kg) aumentou em 2.13 ± 0.15 (média $\pm$ desvio padrão); CMJ (cm) aumentou em 1.47 ± 0.01 . O programa de treino tem 100% de probabilidade de ter provocado um efeito positivo nestas três variáveis.

Em suma, conclui-se que aplicação do programa de treino possa ter tido um efeito positivo, pois foi capaz de diminuir o F_{vimb} / aproximar os perfis F-v dos respetivos f_{vopt} e aumentar a capacidade de impulsão vertical.

Palavras-chave— Perfil Força-Velocidade; Treino da força; Potência Máxima; Salto vertical; Basquetebol

Abstract

The present study aimed to verify the increase in vertical jump performance through an individualized training based on the force-velocity profile.

The study took place over 8 weeks, where two groups (Experimental and Control) performed two different training programs. The Experimental Group performed 2 strength training and 4 specific basketball training sessions a week while the Control Group only performed the 4 specific basketball training sessions per week.

A homogeneity test was carried out immediately to ensure that there were no statistically significant differences between groups. Subsequently, 2 t-tests of independent measures were elaborated, with the purpose of verifying differences in the variables associated with the F-v profile between the groups before and after the application of the training program.

All participants performed a pre and post test protocol, before and after, respectively, the application of the training programs. The subjects performed the Countermovement jump test with and without additional extra loads. The tests were obtained through the application MyJump2 and the data obtained later worked in Excel and SPSS.

The results of this study showed that after the intervention of the training program, only one variable associated with the F-v profile underwent statistically significant changes over time, V0 (m/s) $P=0.038$. However, there were relevant changes in the GE. The variable Fvopt increased by 7%; F0 (N/kg) increased by 2.13 ± 0.15 (mean $\pm$ effect size); CMJ (cm) increased by 1.47 ± 0.01 . The training program has a 100% probability of having had a positive effect on these three variables.

In summary, it is concluded that the application of a training program might had a positive effect, as it was able to decrease the Fvimb / bring the F-v profiles closer to the respective fvopt and increase the vertical jumping ability.

Keywords - Force-Velocity Profile; Strength Training; Maximal Power; Vertical Jump; Basketball

Índice de abreviaturas

- Alt- Altura
- BDF- Baixo déficit de força
- CAE- Ciclo Alongamento Encurtamento
- CMJ- *Countermovement Jump*
- EDF- Elevado déficit de força
- F0- Força teórica máxima
- FVimb- Diferença entre o perfil força-velocidade ótimo e o perfil força-velocidade
- FVopt- Perfil força-velocidade ótimo
- GC- Grupo Controlo
- GE- Grupo Experimental
- PC- Peso Corporal
- Perfil F-V- Perfil força-velocidade
- Pmax- Potência máxima produzida pelos membros inferiores
- SFV- Declive da reta do perfil força-velocidade
- SJ- *Squat Jump*
- SWC- menor mudança significativa
- TDF- Taxa de desenvolvimento de força
- V0- Velocidade teórica máxima

Introdução

No basquetebol é necessária a capacidade de produzir elevados níveis de força no menor espaço de tempo, de modo a obter sucesso e rendimento na alta competição desta modalidade (Brittenham, G. 1996; Hedrick, A. 1993).

O treino da força faz parte do treino dos atletas de basquetebol e já foi provado que influencia positivamente a sua performance desportiva, promove a redução do risco de lesão e melhora os níveis de confiança dos jogadores (National Basketball Conditioning Coaches Association (NBCCA). NBA Power Conditioning. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1997.)

A capacidade física nos desportos coletivos como o basquetebol e voleibol, é caracterizada por elevados níveis de força, potência e velocidade nas ações mais importantes do jogo como os saltos, sprints e mudanças de direção. (Cronin & Sleivert, 2005; Cormie et al., 2010)

Em relação ao perfil força-velocidade, apesar de ser um tema com alguma literatura científica, explorada por autores como Samozino, Morin e Jimenez-Reyes, não existem estudos que abordem uma população exclusiva de basquetebolistas nem uma população composta por jovens adolescentes, que são as características principais da amostra deste presente estudo. É necessário investigar com mais detalhe estas duas áreas específicas (basquetebol e jovens), para que haja uma maior evidência científica que corrobore, ou não, a validade do perfil força-velocidade como uma ferramenta útil para os treinadores desta modalidade.

Este estudo tem como intuito averiguar a influência do perfil força-velocidade na performance do *countermovement jump* em jovens basquetebolistas federados através da aplicação de um programa de treino individualizado, comparando resultados de pré e pós testes.

Numa primeira fase, é feito um enquadramento do presente estudo através de uma revisão de literatura, com o objetivo de se saber o que já foi feito em estudos anteriores. Através desta revisão é possível compreender melhor o que a literatura já sabe ou já procurou saber sobre o presente tema e permite ver o que ainda não se investigou.

De seguida, são definidos os objetivos (principal e específicos) assim como as hipóteses, com o propósito de explorar de forma mais objetiva e detalhada as questões a investigar.

Posteriormente, são apresentados os materiais e métodos. Uma

caracterização da amostra é realizada, assim como uma descrição de todo o procedimento do estudo, destacando a análise estatística, as variáveis de estudo e a elaboração do programa de treino.

Depois, os resultados são expostos seguidos de uma discussão, que tem como finalidade comparar os resultados do presente estudo com os resultados observados na restante literatura.

Por último, são retiradas as conclusões do estudo. Observa-se a grande questão do estudo e se esta foi respondida, sumariza a pesquisa conseguida pela investigação e caso se verifique e que novidades pode acrescentar à literatura.

Revisão de Literatura

A capacidade de produzir elevados níveis de potência muscular é estimada como uma componente indispensável na prática desportiva (Cronin, J.; Sleivert, G., 2005). Uma vez que a capacidade de potência é o produto da força multiplicada pela velocidade ($\text{Potência} = \text{Força} \times \text{Velocidade}$), pode-se considerar que estas duas variáveis são as bases essenciais para um ótimo desenvolvimento da potência. (Newton, R., Kraemer, W. 1994).

O conceito de força explosiva é definido pela capacidade de produzir a máxima força, no menor intervalo de tempo possível, isto é, na menor unidade de tempo. É a capacidade de superar uma resistência com uma contração o mais rapidamente executada. Esta é expressa pelo produto da força muscular pela velocidade de contração.

Devido a uma grande correlação entre força máxima e a força explosiva, (Cormie, P. et al., 2011) afirmam que não é possível obter um elevado nível de potência, sem um valor significativo de força. Acrescentam ainda que atletas com valores elevados de força máxima são capazes de manifestar um maior nível de força explosiva do que aqueles que apresentam baixos índices de força máxima.

Todavia esta correlação parece não ser suficiente pois de acordo com (Fleck, S. & Kraemer, W., 2006), apesar do treino de força a intensidades elevadas (70% a 120% de 1RM) promover o aumento da força isométrica máxima, não promove um aumento da velocidade a que esta se manifesta. É necessário outro tipo de treino para que toda a força gerada seja manifestada o mais rápido possível.

Apesar da potência ser a capacidade que permite aos atletas realizar ações como saltos e sprints, não significa que atletas com os mesmos níveis de produção de potência obtenham os mesmos resultados. Teoricamente, de acordo com (Samozino, P. et al., 2014); (Jiménez-Reyes P. et al., 2017), avaliar isoladamente as capacidades velocidade e força são uma mais valia, pois dois indivíduos que manifestem a mesma potência podem diferir nas mesmas. Consequentemente, ações como saltos e sprints podem apresentar também resultados diferentes.

Para otimizar a capacidade de impulsão vertical é necessária uma máxima aceleração do centro de massa no menor tempo possível (Samozino, P. et al., 2012), assim como, uma elevada produção de força máxima dos membros inferiores (Markovic, G. et al., 2004). Ou seja, para que um atleta consiga melhorar a performance do seu salto, este deve desenvolver a sua força máxima para o

tornar capaz de gerar elevados níveis de força e melhorar a sua capacidade de gerar força o mais rapidamente possível.

O teste de Impulsão Vertical, pode ser utilizado como uma medida da força explosiva, e continua ainda hoje, a ser uma das mais comuns (Taylor, K.L. et al., 2012) e mais estudadas medidas na monitorização de performance dos atletas (Klavara, 2000).

A popularidade deste teste deve-se muito ao facto de ser um teste muito prático, e pela relação que estabelece com a performance desportiva e com vários movimentos explosivos, como é o caso de movimentos como o sprint e em tarefas que incluam mudanças de direção, algo que tem vindo a ser provado por inúmeros estudos que mostram esta relação da Impulsão Vertical com vários movimentos explosivos (Berthoin, S. et al., 2001; Bissas, A. & Havenetidis, K. 2008; Bret, Rahmani, Dufour, Messonnier, & Lacour, 2002; Cronin & Hansen, 2005; Peterson et al., 2006).

Abordando agora os testes que são mais utilizados para a medição da Impulsão Vertical, podemos destacar o Squat Jump (SJ) e o CounterMovement Jump (CMJ) (Markovic et al., 2004).

O *CounterMovement Jump* é realizado com um movimento descendente ligeiro, que ocorre imediatamente antes da fase do salto vertical. Pelo efeito provocado por este movimento descendente inicial, o CMJ solicita o ciclo de alongamento-encurtamento (CAE), um mecanismo de ações musculares coordenadas, que aumentam a capacidade de produção de força (Cavagna, G.A., Saibene, R.P., Margaria, P. 1965). Este movimento, como recruta o CAE, é utilizado para avaliar a capacidade de força reativa dos membros inferiores (Young, W.B. et al., 1995). O CMJ é utilizado como um instrumento de avaliação e monitorização de performance dado à sua fiabilidade e simplicidade, mas também por se saber que se encontra correlacionado com a performance do sprint (Markstrom. J.L. et al., 2013) e com os valores de força relativa alcançados nos movimentos de agachamento e *power clean* (Nuzzo. J.L. et al., 2011). O CMJ pode ser obtido através de várias ferramentas como plataformas de contacto, plataformas de força, acelerómetros, análise de vídeo com captura *slow-motion*.

Perfil força-velocidade

No treino da força e potência, o perfil Força-velocidade (F-v) tem vindo a destacar-se como uma ferramenta capaz de monitorizar as adaptações do treino (Jiménez-Reyes, P. et al., 2017) e também como ponto de partida para prescrições de um treino mais individualizado para os atletas (Samozino, P. et al., 2014; Jimenez-Reyes, P. et al., 2017). O conceito do perfil de F-v é baseado na relação inversa entre a força e a velocidade.

Em movimentos multiarticulares, a relação F-v é descrita como linear, contrastando com a relação hiperbólica observada em movimentos uniarticulares. (Lindberg, J. et al., 2021).

Os atletas realizam esforços máximos contra diferentes cargas, enquanto a força e a velocidade são medidas durante o salto vertical ou movimentos multiarticulares idênticos. Assim, pode-se desenhar uma linha de regressão linear e extrapolar a força máxima teórica (F_0) (força na velocidade zero) e velocidade (V_0) (velocidade na força zero). Posteriormente, a potência máxima teórica (P_{max}) pode ser calculada como $(F_0 \times V_0) / 4$ e o declive da reta do perfil F-v (SFV) como F_0 / V_0 (Samozino, P. et al., 2018).

A capacidade de realizar contrações musculares balísticas durante saltos, sprints e mudanças de direção é um fator crucial para o sucesso de várias modalidades desportivas. A fase de *push off* é caracterizada por elevados valores de força e potência (Cronin, J. et al 2005) e, portanto, está diretamente relacionada com as variáveis mecânicas do sistema neuromuscular, destacando as variáveis ligadas com a potência (Samozino, P. et al., 2014). As ações balísticas, têm uma elevada correlação com a produção máxima de potência (P_{max}) que os membros inferiores conseguem criar. Contudo, também é influenciado pelas capacidades implícitas para produzir força em velocidades baixas e altas, conhecido como perfil força-velocidade (F-v) (Samozino, P. et al., 2014).

O conceito de perfil F-v é baseado nas relações força, potência e velocidade determinando as capacidades mecânicas neuromusculares dos membros inferiores (Samozino, P. et al., 2016).

O perfil F-v é diferente para cada pessoa, visto que a base deste método se estabelece no princípio da individualidade. Cada caso é um caso e cada atleta tem o seu próprio perfil F-v para otimizar e potenciar as suas capacidades ao máximo. Tem como propósito melhorar o desempenho balístico dos membros inferiores e

representa o equilíbrio ideal entre qualidades de força e velocidade durante salto (Samozino, P. et al., 2012; Samozino, P. et al., 2014).

A diferença entre os perfis F-v “reais” e “ideais” para um determinado indivíduo representa o quão grande é a diferença entre o perfil atual e a projeção do melhor perfil possível. Com a criação do perfil consegue-se entender o quão distante o atleta está do seu perfil ótimo (FvImb%) e identificar de forma criteriosa qual o seu défice (força ou velocidade).

O perfil F-v real e a Pmax podem ser obtidos a partir de uma série de saltos verticais com e sem carga (Jimenez-Reyes, P. et al., 2017) enquanto o perfil F-v ideal pode ser calculado através das equações matemáticas propostas por Samozino et al. (2012).

A performance do salto vertical aparenta ter uma boa correlação com a FvImb%. Juntamente com a Pmax demonstram ser as variáveis com mais impacto para a construção de um programa de treino ideal para colmatar os respetivos défices (Samozino, P. et al., 2012; Samozino, P. et al., 2014).

Quando o perfil F-v de um determinado indivíduo indica que este se encontra com um défice de força, o treino deve ter em foco a “força” ao invés da velocidade. Isto é, o sujeito em causa deverá se focar em aumentar e melhorar a sua produção de força contra cargas movidas a baixa velocidade (F0), ou seja, cargas externas elevadas. Focando sempre o objetivo de aumentar a Pmax e/ou diminuir o FvImb% procurando sempre aproximar-se do respetivo Fvopt (Samozino, P. et al., 2012). Já quando o objetivo é colmatar um sujeito que apresenta um perfil com défice na velocidade, o foco é exatamente o oposto. O treino do sujeito deverá ser baseado na capacidade de mover cargas a elevadas velocidades (V0). Já quando o atleta apresenta um perfil equilibrado, o treino deve “tocar” todo o espectro da curva força-velocidade de forma equilibrada para que este mantenha o seu FvImb% o mais próximo do 0% e que consiga aumentar a sua Pmax (Jimenez-Reyes, P. et al., 2019).

(Jimenez-Reyes, P. et al., 2017) observou na sua investigação que um programa de treino mais individualizado baseado no perfil F-v, mais precisamente no FvImb%, foi mais vantajoso que a aplicação de um programa de treino de força tradicional na performance do salto vertical. O autor salientou que mesmo quando não houve alterações significativas na Pmax, apenas a diminuição do FvImb%, foi capaz de aumentar a performance do salto vertical de forma significativa.

Atualmente para poder trabalhar com base no perfil F-v, não é necessário um grande investimento financeiro para o conseguir com sucesso. Existe uma série de apps para *smarthphones* e outros dispositivos móveis de elevada qualidade. Estudos anteriores avaliaram a fiabilidade e confiabilidade das apps “Myjump2” e “Mysprint”, duas aplicações capazes de avaliar o perfil F-v (vertical e horizontal respetivamente). Os resultados foram notáveis, aprovando cientificamente a utilização destas apps. (Romero-Franco, N. et al., 2016); (Haynes, T. et al., 2018); (Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M. 2015).

Considerações sobre o treino da força em basquetebolistas e o perfil força-velocidade na modalidade

Durante a investigação nas bases de dados, não foi possível encontrar nenhum estudo onde o perfil F-v e o Basquetebol estivessem relacionados. Esta ausência na literatura, realça a importância do presente estudo.

Contudo, como já foi referido anteriormente, as várias formas de manifestação da força, sejam elas máxima, explosiva, reativa, encontram-se presentes em quase todos os jogos coletivos. Sendo o basquetebol uma modalidade coletiva de esforços intermitentes de alta intensidade, com sprints, saltos (maioritariamente verticais) e mudanças de direção é necessário que os atletas desta modalidade desenvolvam a capacidade da força nas várias formas de esta se expressar para otimizar a sua performance desportiva.

De acordo com Badillo, G. et al., (1999), estas ações de alta intensidade estão dependentes da capacidade de produção de força máxima, assim como, da capacidade de a produzir o mais rápido possível (taxa de desenvolvimento da força). Os mesmos autores representaram estas mesmas ideias com base na curva força-velocidade. Nesta curva observa-se que uma carga elevada é movida a baixas velocidades e uma carga leve é movida a elevadas velocidades. Quando observando a curva força-velocidade de um determinado atleta, as adaptações pretendidas através do treino serão provocar uma translação para a direita da curva, aumentando a capacidade de produzir mais força e de uma forma mais rápida.

No mesmo seguimento, (Cronin, J. et al., 2005) demonstraram que o desenvolvimento da força e potência, provocou efeitos positivos nas ações de alta intensidade como o sprint, mudança de direção, salto vertical, assim como nas

tarefas específicas da própria modalidade.

Ainda no mesmo tópico, (Kirkendall, D.T. et al., 2010), constataram que as ações de alta intensidade repetidas constantemente nas modalidades coletivas, são um fator de risco de lesão. Para combater tal risco, o autor defende que o treino da força tem a capacidade de minimizar este risco de lesão. Mais especificamente, o treino da força e da potência têm a capacidade de diminuir a incidência do risco de lesão pois, tem a capacidade de corrigir desequilíbrios musculares e fortalecer áreas menos fortes (Hadzic. V. et al., 2013); a capacidade de preparar as estruturas musculares e tendinosas aumentando a sua resiliência para as ações de maior intensidade (Dallinga, J.M. et al., 2012); a capacidade de melhorar o controle neuromuscular, preparando os atletas para em cenários caóticos e imprevisíveis, terem um melhor coordenação motora, contraindo rapidamente as estruturas necessárias assim como os níveis necessários de força para vencer uma resistência externa solicitada por uma determinada ação (Dallinga, J.M. et al., 2012; Hadzic, V. et al., 2013).

Considerações sobre o treino da força em jovens e o perfil força-velocidade nesta população

Durante as pesquisas realizadas nas bases de dados, não foi possível encontrar estudo algum onde se observasse uma população composta por crianças e/ou jovens a realizar um programa de treino com base no perfil F-v. Um dos motivos que aparenta ser complicado usar este método com jovens é a possível alteração da variável *Height of Push Off* (Hpo) ao longo do tempo. A Hpo é a diferença entre o comprimento dos membros inferiores em extensão completa (da crista ilíaca até aos dedos dos pés em flexão plantar) e o comprimento da crista ilíaca até ao solo quando a articulação dos joelhos se encontra fletida a 90°. Dado que nestas idades a maturação do corpo pode ainda não se encontrar concluída, é possível haver valores díspares entre comparações num pré e pós teste, pois, o tamanho dos membros inferiores aumentou, alterando assim a Hpo, consequentemente provocando ruído na validade e fiabilidade do perfil F-v. Outro problema que pode surgir na aplicação deste método em populações jovens é o próprio *design* da obtenção do perfil F-v. O perfil é conseguido através de múltiplos saltos verticais sem e com carga externa. O último salto ronda aproximadamente os 80% do peso corporal do sujeito em causa. Para ser considerado válido, o salto

não deve ser inferior a 10-15cm, o que implica que o sujeito já tenha de ter uma base de força considerável para realizar este teste.

Contudo, algumas considerações sobre o treino de força em jovens são essenciais investigar para melhor compreender as necessidades desta população.

De acordo com Dahab, K.S. et al., (2009), a aplicação de um programa de treino em crianças e jovens pode desenvolver não só a capacidade de força, mas como também melhoria da densidade óssea, desenvolvimento do equilíbrio, aumento da massa magra, diminuição da massa gorda e melhoria na autoestima.

De acordo com Faigenbaum, A. D. et al., (2009) a aplicação de um programa de treino em jovens, quando bem elaborado e executado, tem a capacidade de aumentar os índices de força e potência; melhorar a capacidade cardiovascular; desenvolver as capacidades motoras o que poderá posteriormente melhorar a performance desportiva; mitigar o risco de lesão associados à prática desportiva; melhorar o bem-estar psicossocial; promover o hábito da prática de exercício.

Dahab, K.S. et al., (2009), afirmam que não existe uma idade específica para iniciar este tipo de atividade desde que os indivíduos em causa sejam capazes de captar a informação, seguir diretrizes, e apresentarem valores mínimos de equilíbrio e proprioção.

Ainda os mesmo autores acrescentam que para esta população qualquer programa de treino tem de ser supervisionado por um profissional competente e deve seguir algumas normas padrão, tais como: antes e depois da sessão de treino deve ser realizado um aquecimento e um retorno à calma entre 5 a 10 minutos; sempre que se ensina um novo movimento este deve ter como foco a aquisição correta da técnica do exercício não acrescentando carga, até que este esteja consolidado; explorar primeiro exercícios multiarticulares que recrutem grupos musculares maiores e posteriormente exercícios uniarticulares que recrutem grupos musculares mais pequenos e isolados; os exercícios devem ser realizados na total amplitude de movimento, para um desenvolvimento da força e aumento da flexibilidade ao longo de toda a estrutura.

Relativamente à estrutura e prescrição do programa de treino, de acordo com Dahab, K.S. et al., (2009), o programa de treino, cada sessão deve ser composta entre 6 e 8 exercícios, focando os grandes grupos musculares, de uma forma equilibrada entre membros inferiores e superiores e também entre os movimentos de flexão e extensão. Inicialmente cada exercício deve começar com 1 a 2 séries e

um número de repetições compreendidas entre 6 e 15. Um intervalo de recuperação entre séries deve rondar entre 1 e 3 minutos. A carga inicial deve ser aferida para que consigam executar entre 10 e 15 repetições com alguma dificuldade, mas nunca atingindo a exaustão (até falharem a repetição). Quando a criança consegue realizar 15 repetições com facilidade com a carga inicial aferida e mantendo sempre uma técnica correta, surge aumento da carga compreendida entre 5% e 10%. Para uma melhor otimização dos ganhos através do programa, este deve ser executado 2 a 3 vezes por semana e nunca em dias consecutivos.

Faigenbaum, A. D. et al., (2009), além das diretrizes referidas no programa anterior, acrescenta que é necessário prestar atenção às necessidades individuais de cada jovem, monitorizar o treino de força de forma individual com os dados de cada jovem, manter o programa de treino sempre desafiante e divertido, com variabilidade de exercícios, otimizar a performance fora do treino com estratégias como uma nutrição saudável, hidratação adequada e um bom horário de sono.

Hipótese e Objetivos

Objetivo principal:

Averiguar a influência do perfil força-velocidade na performance do *countermovement jump* em jovens basquetebolistas federados através da aplicação de um programa de treino individualizado.

Objetivos específicos:

Analisar o perfil força-velocidade e respetivas variáveis mecânicas retiradas do mesmo dos jovens basquetebolistas, comparando estes dados antes e depois da intervenção do programa de treino.

Observar se com a redução do F_{vimb} / aproximação do F_{vopt} existe uma melhoria da performance no *countermovement jump*.

Verificar se a altura do salto *countermovement jump* sofreu alterações com a intervenção do programa de treino.

Hipóteses:

Hipótese 1: O programa de treino reduziu a F_{vimb} do grupo experimental/ o perfil F-v do grupo experimental está mais próximo do respetivo F_{vopt}

Hipótese 2: O grupo experimental obteve melhores resultados na altura de salto no *countermovement jump* que o grupo de controlo após a aplicação do programa de treino.

Hipótese 3: O grupo experimental obteve melhores resultados na variável F_0 que o grupo de controlo após a aplicação do programa de treino.

Hipótese 4: O grupo experimental obteve piores resultados na variável V_0 que o grupo de controlo após a aplicação do programa de treino.

Hipótese 5: O grupo experimental obteve melhores resultados na variável $P_{máx}$ que o grupo de controlo após a aplicação do programa de treino.

Materiais e Métodos

Amostra

26 atletas adolescentes (idade= $15,46 \pm 0,51$ anos, peso corporal= $69,06 \pm 7,73$ kg, altura= $1,78 \pm 0,06$ m) participaram neste estudo. Foi solicitado aos respectivos encarregados de educação que assinassem um termo de consentimento para a participação dos seus educandos no presente estudo.

Todos os elementos da amostra eram basquetebolistas federados. A experiência destes atletas com o treino da força era no máximo de um ano, tendo alguns apenas 4 meses. O volume semanal do treino de basquetebol era de 7:30h, distribuído por 4 sessões de treino.

Este estudo regeu-se por um protocolo de pré e pós teste. Numa primeira sessão de avaliação, recolheram-se os dados antropométricos e avaliou-se o movimento *countermovement jump* (CMJ) com cargas adicionais, com o intuito de obter a relação força-velocidade (F-v) de cada sujeito, a sua produção máxima de potência (Pmax) e também o respetivo desequilíbrio entre as qualidades força e velocidade (FVimb).

Utilizou-se o FVimb neste estudo, como a variável que permite individualizar o programa de treino para cada sujeito da amostra (Jiménez-Reyes, P. et al., (2017; Jiménez-Reyes, P. et al., 2019).

Na tabela 1 pode-se observar os dados que caracterizam a amostra no primeiro momento de avaliação (pré-teste). A caracterização foi realizada através das variáveis idade, altura e peso com as respetivas médias e desvios padrão.

Tabela 1. Dados antropométricos (Média (Desvio Padrão))

Amostra	Altura (m)	Peso (Kg)	Idade
GE	1.74	61.4	15
GE	1.92	76.6	16
GE	1.91	86.4	16
GE	1.90	89.5	16
GE	1.77	78.8	15
GE	1.77	66.2	15
GE	1.79	65.4	16
GE	1.72	69.6	15
GE	1.73	64.7	15
GE	1.72	59.4	16
GE	1.80	63.2	15
GE	1.73	61.3	16
GE	1.83	64.5	15
GC	1.71	68.1	15
GC	1.82	71.5	16
GC	1.81	63.2	15
GC	1.76	61.7	16
GC	1.75	59.8	15
GC	1.85	72.8	16
GC	1.74	68.4	15
GC	1.82	72.9	15
GC	1.75	62.6	16
GC	1.77	70.2	15
GC	1.84	74.5	16
GC	1.75	68.1	15
GC	1.78	74.8	16
GE: Média + DP	1.79 (0.07)	69.77 (9.88)	15.46 (0.52)
GC: Média + DP	1.78 (0.04)	68.35 (5.09)	15.46 (0.52)

Legenda DP- Desvio Padrão; GC- Grupo Controlo; GE- Grupo Experimental

Procedimento

Cada sujeito da amostra realizou cinco CMJs máximos. O primeiro salto apenas com o peso corporal e os quatro seguintes com 10, 20, 35, 45kg extra. Estas cargas correspondem, aproximadamente, a 15%, 30%, 50%, 65% respetivamente, da média do peso corporal de ambos os grupos. No salto sem carga adicional explicou-se aos sujeitos para manterem as mãos na bacia durante todo o movimento. Já nos saltos com carga adicional, estes foram realizados com um barra livre e as mãos dos sujeitos estavam apoiadas na mesma.

Para a execução destes saltos, os participantes foram instruídos para que adotassem uma postura vertical com as mãos na anca/barra dependendo se o salto fosse sem ou com carga. De seguida realizaram uma fase descendente, agachando, até atingirem aproximadamente os 90° de flexão da articulação dos joelhos. Imediatamente após atingirem esta posição, os sujeitos realizaram uma fase ascendente com o propósito de saltarem e alcançarem a maior altura possível.

Para cada carga realizaram-se dois saltos. Entre os saltos da mesma carga os participantes tiveram um tempo de recuperação de 2 minutos e entre cargas diferentes 5 minutos.

Os saltos com a última carga só foram validados se o salto atingisse um mínimo de 10cm.

As alturas dos saltos foram obtidas através da aplicação *MyJump2*. Uma aplicação facilmente acessível e de fácil utilização que permite obter as variáveis mecânicas e o perfil força-velocidade de imediato no *countermovement jump*. A aplicação foi considerada um instrumento válido e fiável num estudo conduzido por Balsalobre-Fernández, C. et al., (2015).

Anteriormente à recolha dos dados, realizaram-se duas medições. Primeiro mediu-se o comprimento dos membros inferiores de cada sujeito (da crista ilíaca até aos dedos dos pés em flexão plantar) e depois mediu-se a distância vertical da crista ilíaca até ao chão com a articulação dos joelhos fletida a aproximadamente 90°. Através da diferença destas duas medições obteve-se a *Hpo* (*Height of Push Off*).

Após a obtenção destes dados, as variáveis mecânicas do perfil força-velocidade foram calculadas através das equações propostas por Samozino, P.

et al., (2008)

Programa de Treino

A aplicação do programa de treino teve como objetivo otimizar o perfil força-velocidade de cada sujeito assim como aumentar a altura de salto do *countermovement jump*.

Ao longo de 8 semanas foram realizadas duas sessões de treino por semana. Estas sessões decorreram às segundas e quintas-feiras, entre as 18:30h e as 19:30h.

Como a experiência de treino entre todos os sujeitos era similar e o perfil força-velocidade de todos os sujeitos era inferior a 60% (elevado défice de força), o programa de treino aplicado foi igual para todos elementos do grupo experimental.

Ambos os grupos (Controlo e Experimental) mantiveram as mesmas sessões e número de horas de Basquetebol que até à data realizavam.

O programa de treino consistiu em apenas 4 exercícios, agachamento, peso morto, *squat jump* com carga e *countermovement jump* com carga. Foi assim definido, pois eram movimentos com os quais os elementos da amostra já tinham alguma familiarização.

O primeiro bloco (semana 1 e 2) teve como objetivo introduzir o trabalho com cargas e corrigir a técnica dos atletas enquanto a carga externa adicionada não era tão elevada.

No segundo bloco (semana 3 e 4) houve um aumento do volume e um ligeiro aumento da intensidade.

O terceiro bloco (semana 5 e 6) reduziu-se ao número de repetições e aumentou-se novamente a intensidade.

Por fim, no quarto bloco (semana 7 e 8), voltou-se a reduzir o volume através de um menor número de repetições e mais uma vez incrementou-se a intensidade.

O programa teve com o objetivo diminuir o elevado défice de força dos sujeitos, sendo assim, consistiu num aumento progressivo da intensidade da carga com o propósito dos atletas conseguirem aumentar a sua produção de força

a velocidades mais baixas (cargas mais elevadas).

A escolha dos exercícios, repetições e séries foi baseado nas recomendações de Jimenez-Reyes, P. et al., (2017).

No **anexo 1**, pode-se observar ao pormenor o programa de treino, com o número de séries, repetições, intensidade ao longo das semanas.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada através do programa IBM SPSS Statistics 27 software. A normalidade das variáveis foi testada através do teste estatístico de Shapiro-Wilk. A estatística descritiva foi assegurada através da média, dos valores mínimo e máximo e do desvio padrão.

Foi realizado um teste t de medidas repetidas para assegurar que não houve alterações estatisticamente significativas entre o pré e pós teste relativamente às variáveis antropométricas, podendo estas influenciar posteriormente os resultados das variáveis associadas ao perfil F-v. De salientar a variável Hpo que nesta população jovem pode sofrer alterações significativas, visto que os sujeitos ainda não desenvolveram o seu corpo completamente, podendo assim ter ocorrido alterações relevantes entre o pré e pós teste.

Foram realizados dois testes t de medidas independentes para comparar os resultados das variáveis relativas ao perfil F-v do pré e pós teste entre o grupo experimental e o grupo de controlo.

Quer no teste t de medidas repetidas quer no teste t de medidas independentes foi utilizado um valor de significância de $P \leq 0.05$.

A magnitude das alterações foi calculada através do *effect size* de Hopkins, W. (2004). As respetivas magnitudes foram interpretadas como <0.2 = trivial; 0,2 a 0.6= pequena; 0.6 a 1.2= moderada; 1.2 a 2.0= grande; >2.0 = muito grande (Hopkins, W. et al., 2009).

Através das inferências qualitativas baseadas na magnitude avaliou-se a probabilidade das respetivas diferenças (Batterham, A.M. & Hopkins, W. 2006).

As probabilidades de que essas diferenças sejam menores, maiores ou semelhantes à menor mudança significativa (SWC), foram estabelecidas da seguinte forma: $<0.5\%$ - Quase impossível; $<5\%$ - Muito improvável; $<25\%$ - Improvável; 25% a 75%- Possivelmente/Possivelmente não; $>75\%$ - Provável; $>95\%$ - Muito provável; $>99.5\%$ > Quase certo.

Resultados

Na seguinte tabela observa-se uma comparação, dentro de cada grupo, das variáveis respetivas aos dados antropométricos.

Tabela 2. Variáveis antropométricas e respetiva comparação dentro dos grupos entre o pré e pós teste; teste t de medidas repetidas (comparação intra grupo).

Variáveis antropométricas	Grupo Experimental			Grupo Controlo		
	Pré teste	Pós teste	P	Pré teste	Pós teste	P
	Média (Dp)	Média (Dp)		Média (Dp)	Média (Dp)	
Altura (m)	1.79 (0.07)	1.79 (0.07)	N.S.	1.78 (0.04)	1.78 (0.04)	N.S.
Peso (kg)	69.77 (9.88)	69.64 (9.19)	N.S.	68.35 (5.09)	68.4 (4.73)	N.S.
Hpo (m)	0.28 (0.01)	0.28 (0.01)	N.S.	0.29 (0.01)	0.29 (0.01)	N.S.

Legenda: $P \leq 0.05$ = Teste t de medidas repetidas; Dp- Desvio padrão; Hpo- Height of push off; N.S.- Não é significativo

É possível observar que as variáveis antropométricas não sofreram alterações estatisticamente significativas. As medidas Peso, Altura e Hpo não tiveram alterações consideráveis dentro do próprio grupo, não influenciando assim os resultados das variáveis do perfil F-v na comparação pré e pós teste.

Nas seguintes tabelas encontra-se descrito os resultados das variáveis associadas ao perfil F-v e respetiva comparação entre grupos (Experimental vs Controlo) antes e depois da aplicação do programa de treino.

Tabela 3. Variáveis associadas ao perfil F-v e respetiva comparação entre grupos (pré teste); teste t de amostras independentes (comparação inter grupo).

	Grupo Experimental	Grupo Controlo	Pré teste
Variáveis	Média Pré (Dp)	Média Pré (Dp)	P
F0 (N/Kg)	30.82 (1.79)	31.75 (1.79)	0.226
V0 (m/s)	4.11 (0.33)	4.03 (0.44)	0.609
Pmax (W/kg)	31.65 (2.89)	31.83 (2.66)	0.872
Fvopt (%)	45.08 (4.66)	48.15 (7.45)	0.219
CMJ (cm)	32.74 (2.24)	34.06 (1.87)	0.117

Legenda: $P \leq 0.05$ = Teste t de amostras independentes, comparação entre grupos, pré teste; CMJ- Countermovement jump; Dp- Desvio padrão; F0- Força máxima teórica; Fvopt- Perfil F-v ótimo para cada sujeito; Pmax- Potência máxima teórica; V0- Velocidade máxima teórica;

Tabela 4. Variáveis associadas ao perfil F-v, ES e respetiva comparação entre grupos (pós teste); teste t de amostras independentes (comparação inter grupo).

	Grupo Experimental				Resposta individual	Grupo Controlo				Resposta individual	Pós teste
Variáveis	Média Pós (Dp)	Média ES (Dp)	Inferência	Probabilidade	Positivo-Trivial-Negativo	Média Pós (Dp)	Média ES (Dp)	Inferência	Probabilidade	Positivo-Trivial-Negativo	P
F0 (N/Kg)	32.95 (1.94)	1.18 (0.12)	Moderada	Quase Certo	100-0-0	31.63 (1.83)	-0.09 (0.10)	Trivial	Provável	0-96-4	0.096
V0 (m/s)	3.77 (0.30)	-1.03 (0.16)	Moderada	Quase Certo	0-0-100	4.11 (0.47)	0.20 (0.14)	Pequena	Possível	48-52-0	0.038
Pmax (W/kg)	30.99 (2.68)	-0.24 (0.10)	Pequena	Possível	0-26-74	32.33 (2.75)	0.19 (0.12)	Trivial	Possível	45-55-0	0.221
Fvopt (%)	52.46 (5.72)	1.48 (0.20)	Grande	Quase Certo	100-0-0	47.15 (7.58)	-0.13 (0.12)	Pequena	Provável	0-85-15	0.055
CMJ (cm)	34.21 (2.25)	0.61 (0.07)	Moderada	Quase Certo	100-0-0	34.27 (1.77)	0.10 (0.07)	Trivial	Muito Provável	1-99-0	0.935

Legenda: $P \leq 0.05$; Teste t de amostras independentes, comparação entre grupos, pós teste; CMJ- *Countermovement jump*; Dp- Desvio padrão; ES- *Effect size*; F0: Força máxima teórica; Fvopt: Perfil F-v ótimo para cada sujeito; Pmax: Potência máxima teórica; V0: Velocidade máxima teórica;

Como se pode observar na tabela 3, os valores de P relativos ao pré-teste indicam que não houve diferenças estatisticamente significativas entre grupos em relação às variáveis observadas. Após a aplicação do programa de treino e posterior pós teste, é possível observar (tabela 4) que apenas a variável V0 apresenta valores estatisticamente significativos quando comparando entre grupos.

Apesar de apenas a variável V0 ter sido a única que apresentou alterações com valores estatisticamente significativos ao longo do tempo, não se pode descartar algumas alterações que ocorreram nas outras variáveis.

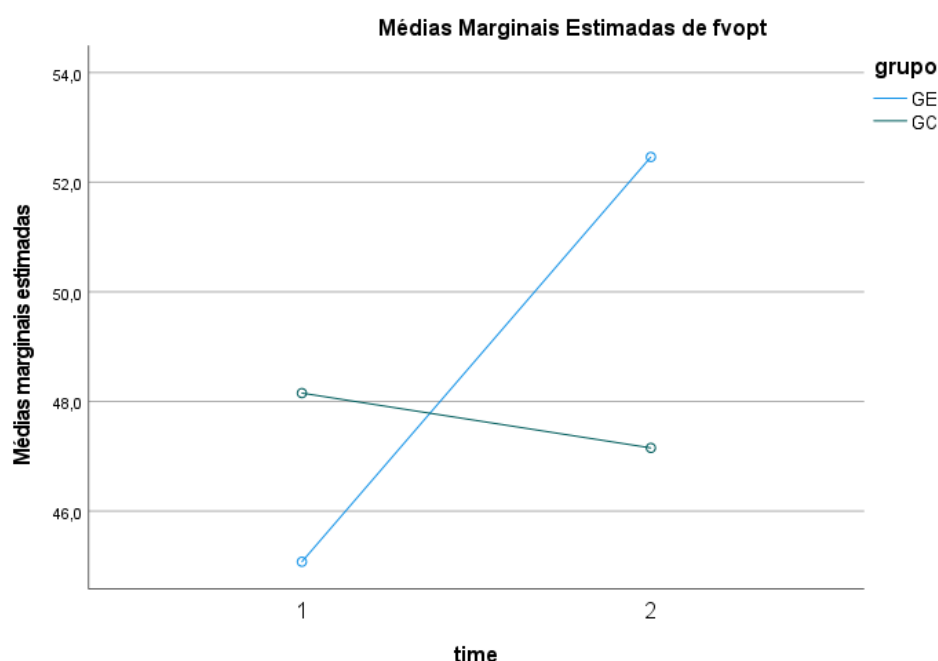


Figura 1. Alterações da variável Fvopt ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC

Apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na variável Fvopt, pode-se observar um aumento do grupo experimental e um decréscimo do grupo controle. O GE teve um aumento de 7% no perfil F-v enquanto o GC diminui 1%.

O GE apresentou um *effect size* grande de 1.48 (0.20) e com uma probabilidade de que o programa de treino teve um efeito positivo de 100%

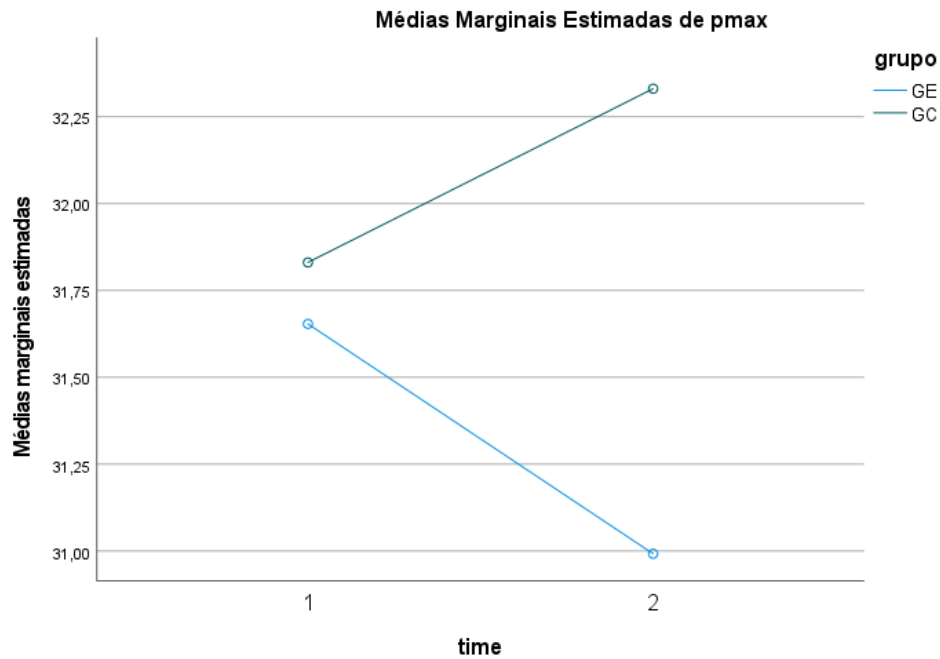


Figura 2. Alterações da variável Pmax ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC

Apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na variável Pmax pode-se observar que houve uma diminuição do GE e por outro lado um aumento no GC. O GE diminui 0.66 enquanto o GC aumentou 0.50.

O GE apresentou um *effect size* pequeno de -0.24 (0.10) e com uma probabilidade de que o programa de treino teve um efeito negativo de 74%

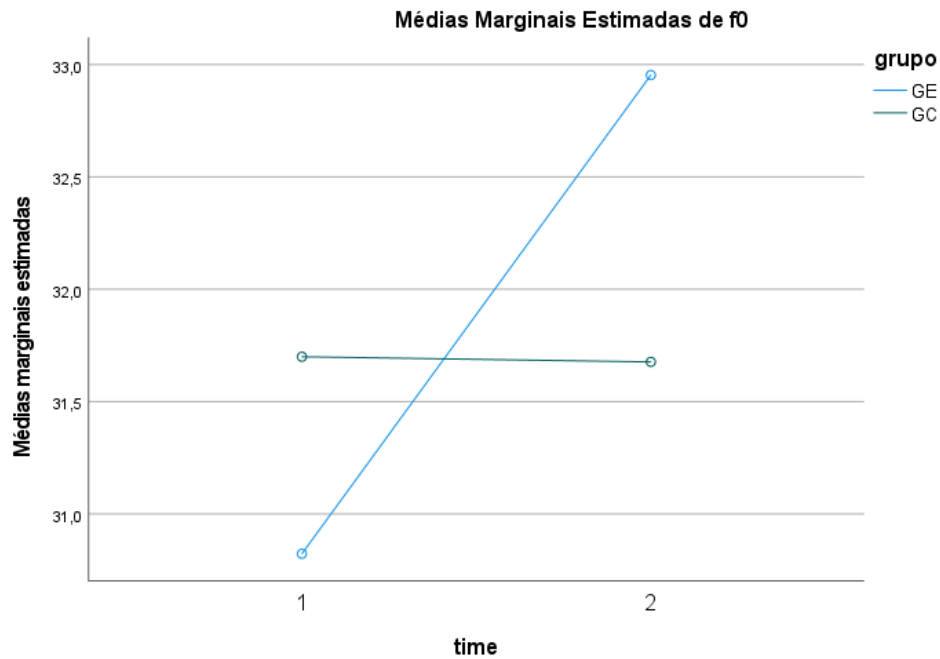


Figura 3. Alterações da variável F0 ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC

Apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na variável F0 pode-se observar que houve um aumento no GE e uma diminuição no GC. O GE teve um aumento de 2.13 enquanto o GC uma diminuição de 0.12.

O GE apresentou um *effect size* moderado de 1.18 (0.12) e com uma probabilidade de que o programa de treino teve um efeito positivo de 100%

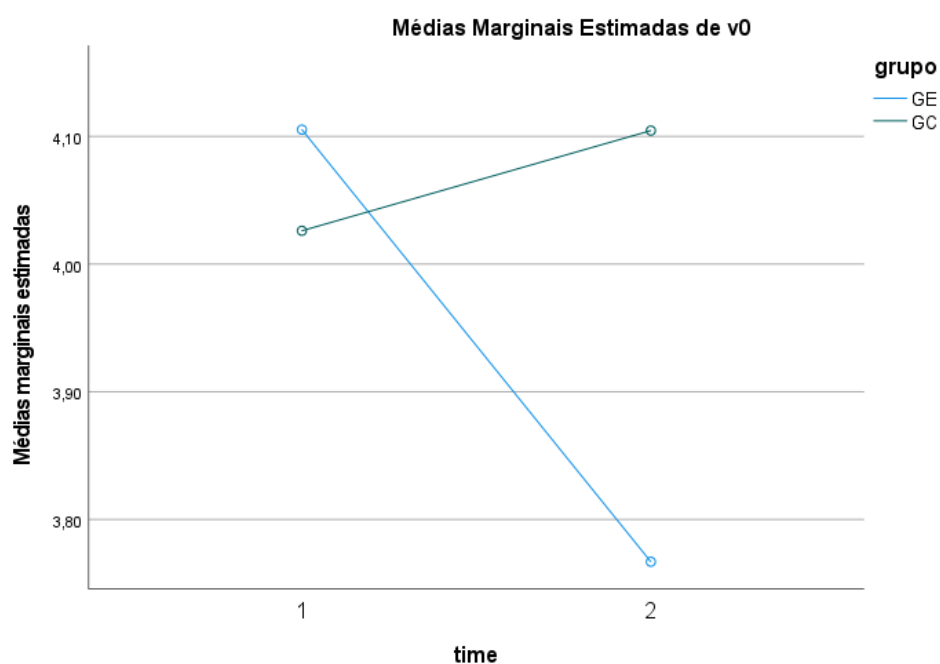


Figura 4. Alterações da variável V0 ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC

É possível observar que na variável V0 ocorreu alterações estatisticamente significativas quando comparando entre grupos. Pode-se observar uma diminuição do grupo experimental e um aumento do grupo controle. O GE teve uma diminuição de 0.34 e o GC um aumento de 0.08.

O GE apresentou um *effect size* moderado de -1.03 (0.16) e com uma probabilidade de que o programa de treino teve um efeito negativo de 100%

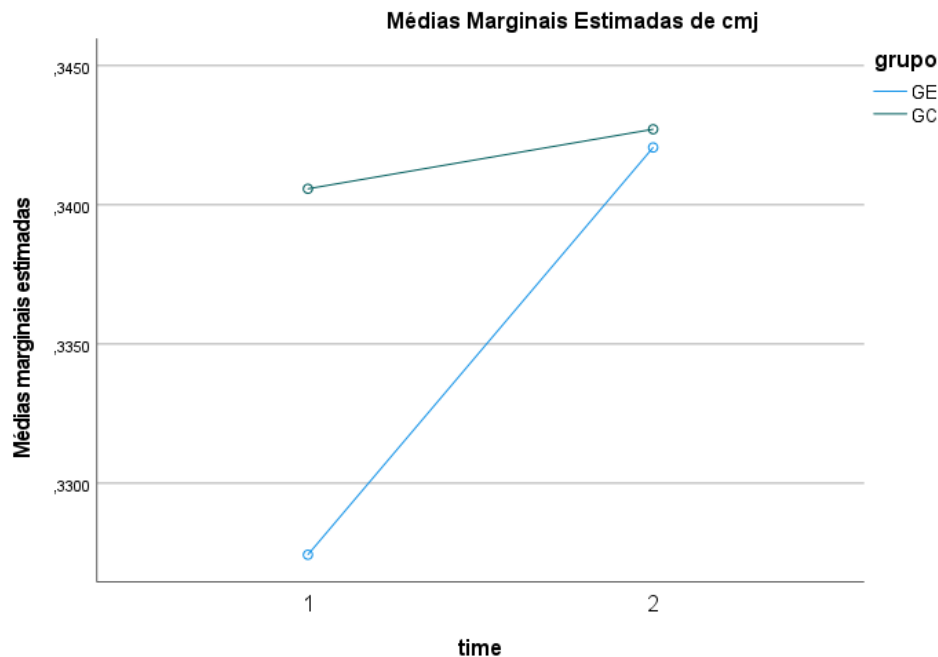


Figura 5. Alterações da variável CMJ ao longo do tempo- Comparação entre GE e GC

Apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos na variável CMJ, pode-se observar um aumento do grupo experimental e também do grupo controle. O GE teve um aumento de 1.47 enquanto o GC aumentou 0.21.

O GE apresentou um *effect size* moderado de 0.61 (0.07) e com uma probabilidade de que o programa de treino teve um efeito positivo de 100%

Na seguinte tabela é possível observar a relação entre o perfil F-v e a prescrição de um programa de treino individualizado.

(Jiménez-Reyes, P. et al., 2017; Jiménez-Reyes, P. et al., 2019) definiram 5 tipos de perfil f-v diferentes: $f_{vopt} < 60\%$ corresponde a um perfil de elevado déficit de força; $f_{vopt} \geq 60\%$ e $\leq 90\%$ corresponde a um perfil de baixo déficit de força; $f_{vopt} \geq 90\%$ e $\leq 110\%$ corresponde a um perfil equilibrado; $f_{vopt} \geq 110\%$ e $\leq 140\%$ corresponde a um perfil de baixo déficit de velocidade; $f_{vopt} \geq 140\%$ corresponde a um perfil de elevado déficit de velocidade.

Na tabela é possível observar em que tipo de perfil se encontra cada sujeito

dos grupos experimental e controlo pré e pós intervenção do programa de treino individualizado.

Tabela 5. Alterações nos Perfis F-v após a aplicação do programa de treino

Variáveis	Grupo Experimental	Grupo Controlo
Perfil F-v: Pré teste	13 EDF	11 EDF + 2 BDF
Perfil F-v: Pós teste	11 EDF +2 BDF	11 EDF + 2 BDF

Legenda: BDF- Baixo Défice de Força; EDF- Elevado Défice de Força

Ao observar esta tabela é possível observar que dentro do GE apenas dois elementos conseguiram mudar de nível apesar de todos terem diminuído os défices de força. No GC os perfis não sofreram nenhuma alteração suficiente para mudar de nível.

Discussão

Para conseguir interpretar os resultados expostos no capítulo anterior é necessário compreender as variáveis associadas ao perfil F-v. Cada perfil é único e individualizado assim como os valores das respectivas variáveis (Samozino, P. et al., 2014). Assim, é possível entender as alterações que ocorreram ao longo do tempo em ambos os grupos.

A aproximação ao F_{vopt} / redução do F_{vimb} resulta da relação entre as variáveis F_0 e V_0 . Com o aumento ou diminuição destas duas variáveis o F_{vopt}/F_{vimb} sofre alterações. Por exemplo, um determinado sujeito que apresente um perfil F-v com défice na força terá de aumentar os valores de F_0 para que este défice seja reduzido.

Outra variável bastante sensível a estas alterações de F_0 e V_0 é a variável P_{max} . Esta variável é obtida através da seguinte equação: $F_0.V_0/4$

De acordo com Jimenez Reyes, P. et al., (2017) o aumento da P_{max} , assim como a redução da F_{vimb} , explica o sucesso da aplicação do programa de treino, contudo, nem sempre estas duas variáveis melhoram em simultâneo. Por exemplo, um individuo com défice de força irá trabalhar para desenvolver a variável F_0 , e assim a sua variável de V_0 irá diminuir. Apesar de este individuo diminuir a sua F_{vimb} também diminui a sua P_{max} pois a relação entre $F_0.V_0$ diminuiu. Porém, o facto de o valor de P_{max} ter diminuído não significa que o programa não teve sucesso, pois o perfil F-v do individuo aproximou-se do seu F_{vopt} e ainda pode ocorrer uma melhoria da capacidade da impulsão vertical.

A variável F_{vimb} tem uma correlação mais sólida do que a variável P_{max} quando utilizada para observar o sucesso da aplicação de um programa de treino Jimenez Reyes, P. et al., (2017)

De acordo com o estudo de Jimenez Reyes, P. et al., (2019) é possível observar nos resultados que os sujeitos que tinham um perfil F-v inferior a 60% (elevado défice de força) no final da aplicação do programa de treino aumentaram a sua impulsão vertical, diminuíram o F_{vimb} , porém o valor de P_{max} também diminuiu (28.5 ± 3.7 para 27.6 ± 3.7). O valor da P_{max} diminuiu, pois, o valor da interação $F_0.V_0$ foi inferior.

No presente estudo, todos os indivíduos do GE apresentavam inicialmente um perfil F-v inferior a 60%, ou seja, um perfil de elevado défice de força, e tal como no estudo de Jimenez Reyes, P. et al., (2019) é possível observar que apesar da

capacidade de impulsão vertical ter aumentado e os valores do perfil F-v terem-se aproximado do F_{vopt} , houve também uma diminuição dos valores de $P_{máx}$ (31.65 ± 2.89 para 30.99 ± 2.68).

Programa de Treino

Para uma melhor elaboração de um programa de treino individualizado baseado no perfil F-v recorreremos a uma pesquisa extensiva de vários autores para que o programa fosse executado da melhor forma possível.

O perfil F-v indica o estado atual de cada indivíduo o que permite desenvolver as qualidades físicas de uma forma mais especializada e individual os défices de cada sujeito, em detrimento de um treino tradicional mais generalizado que não se preocupa tanto com a individualidade de cada sujeito Jimenez Reyes, P. et al., (2017); Jimenez Reyes, P. et al., (2019).

No presente estudo os sujeitos do GE apresentaram todos valores no perfil que se encontram no espectro de EDF. Dado este défice, o objetivo foi aumentar os valores de F_0 , sabendo que os valores de V_0 iriam diminuir, devido ao facto de estas variáveis serem inversamente relacionadas. Sendo o foco aumentar os valores de F_0 , para diminuir a F_{vimb} , aproximando os perfis atuais dos perfis f_{vopt} , o programa teve como ênfase, desenvolver a capacidade de os indivíduos moverem cargas elevadas a baixas velocidades (força máxima).

Sendo o grupo composto por jovens adolescentes, a necessidade dos mesmos vai de encontro ao descrito na literatura, sobre o facto de atletas mais jovens e/ou inexperientes necessitarem de uma base maior de força máxima, para futuramente desenvolver com mais ênfase, as capacidades de potência e velocidade. (Baker, D., 2001; Cormie, P et al., 2010). Igualmente, Cormie, P et al., 2010, verificaram no seu estudo que atletas mais jovens quando expostos a um treino de força máxima obtiveram melhores resultados no aumento dos índices de potencia do que atletas que foram expostos a saltos com e sem carga.

Apesar de o desenvolvimento da força máxima, numa fase inicial, aparentar ser uma forte estratégia para o desenvolvimento da potência em idades jovens e/ou atletas inexperientes, alguns autores, defendem que quando esta capacidade já se encontra dentro dos valores normativos, insistir no seu desenvolvimento será contraproducente. Esta fase é descrita na literatura por *Diminished Returns*, e mostra que a partir de um determinado momento o aumento da força máxima

demora bastante tempo a aumentar. Além do fator tempo, esse próprio aumento da força máxima não demonstra ter um transfer ideal para as necessidades da modalidade, não se traduzindo em ganhos significativos (Cormie, P. et al., 2010).

Este mesmo autor, defende que a partir do momento que um determinado atleta tenha uma base de força máxima sólida, continuar a enfatizar esta capacidade não é vantajoso para a sua performance. Quando um atleta atinge os valores ideais de força máxima para a sua respetiva modalidade, o foco deve mudar. Otimizar essa força de modo que esta se manifeste de uma forma mais rápida e explosiva é a prioridade. Métodos como o *complex* e o *contrast training*, assim como, lançamento de bolas medicinais e treino pliométrico demonstram ser estratégias bastante eficientes no desenvolvimento da força explosiva. O autor ainda defende que, geralmente, atletas com bons índices de força beneficiam mais do treino pliométrico e da taxa de desenvolvimento de força (TDF) do que continuarem a trabalhar no registo de cargas pesadas a velocidades lentas.

Apesar do foco principal ser o desenvolvimento da força máxima, realizaram-se saltos com cargas adicionais, mas comparativamente com um menor volume visto que executar movimentos com maior velocidade externa não era a prioridade.

Grupo Experimental vs Grupo Controlo

O GC não realizou qualquer tipo de sessões extra com foco no desenvolvimento das qualidades físicas. Este grupo manteve as 7 horas e 30 minutos de carga semanal de treino específico de basquetebol distribuídas por 4 sessões.

Quando comparando os resultados obtidos do pré teste e pós teste, é possível verificar que no GC as variáveis F_0 e F_{vopt} diminuíram enquanto as variáveis V_0 , P_{max} e CMJ aumentaram. Estes resultados aparentam estar de acordo com o que foi observado na literatura. A ausência neste grupo de trabalho com cargas externas pesadas movimentadas a velocidades lentas, provocou um decréscimo no seu valor teórico de força máxima. Como houve um aumento dos valores de V_0 e diminuição dos valores de F_0 , dado os indivíduos da amostra terem 11 elementos no espectro EDF e 2 no espectro BDF, o défice de força não foi colmatado, pelo contrário, desenvolveu-se no sentido oposto, assim, explica-se o porquê de o perfil $F-v$ ter-se afastado do F_{vopt} de cada indivíduo.

Os valores da variável P_{max} ampliaram. A interação $F_0.V_0$ foi superior no

pós-teste. Apesar da diminuição F_0 , V_0 aumentou o que permitiu obter um maior valor na variável P_{max} .

Por fim quanto à capacidade de impulsão vertical, representada pela variável CMJ, também sofreu um aumento de aproximadamente 0,6%. A própria especificidade da modalidade exige que os atletas nas suas sessões de treino habituais realizem vários saltos, sprints e mudanças de direção. Estas ações são executadas a uma elevada velocidade de movimento. Justifica o aumento de V_0 e também do aumento da variável CMJ pois de acordo com a literatura o aumento da potência depende também da capacidade de produzir força a elevadas velocidades na ausência de carga externa (Cormie, P. et al., 2011).

O GE além de ter mantido o mesmo número de horas e de sessões por semana do GC durante à prática da modalidade, ainda realizou duas sessões extra com o propósito de desenvolver as qualidades físicas através do aumento da capacidade de impulsão vertical e otimização do perfil F-v de cada sujeito.

Quando comparando os resultados de pré teste e pós teste, é possível observar que as variáveis V_0 e P_{max} diminuíram enquanto as variáveis F_0 , F_{vopt} e CMJ aumentaram. O que foi observado na literatura parece ir de acordo com os resultados obtidos no presente estudo. Todos os sujeitos do GE ($n=13$) no pré-teste, apresentaram perfis F-v com valores inferiores a 60% (EDF). Assim, o foco principal das sessões foi aumentar a capacidade dos indivíduos produzirem força a baixas velocidades, privilegiando o desenvolvimento da força máxima. O aumento de F_0 é justificado pelo desenvolvimento da força da força máxima (cargas elevadas a baixas velocidades) dado que F_0 é o valor da máxima produção de força teórica quando V_0 se aproxima do valor 0. Visto que todos os indivíduos se situavam no espectro de EDF e o foco do programa foi colmatar esse défice através do aumento de F_0 , os perfis F-v de cada individuo aumentaram, aproximando-se assim dos f_{vopt} de cada individuo. Houve um aumento de 7% entre pré teste e pós teste na variável F_{vopt} . As variáveis P_{max} e V_0 sofreram uma diminuição nos seus valores. V_0 diminuiu, pois, o foco do programa treino foi aumentar F_0 não enfatizando o desenvolvimento da velocidade. P_{max} acabou por diminuir pois apesar de F_0 ter aumentado, V_0 diminuiu, e a interação destas duas variáveis, acabou por obter um valor inferior. Quanto à P_{max} , como já foi referido anteriormente, resulta da interação das variáveis $F_0.V_0$. Os valores obtidos através da interação $F_0.V_0$ foram inferiores no pós-teste comparativamente com o pré

teste. Apesar de F_0 ter aumentado, V_0 diminuiu, resultando num menor valor da P_{max} .

Por fim, quanto à capacidade de impulsão vertical, definida por CMJ, observou-se um aumento de 4,5% quando comparando os resultados obtidos no pré teste e pós teste.

Os resultados estão de acordo com o que foi observado na literatura onde diz que jovens atletas beneficiam de uma base de força através do desenvolvimento da força máxima. Numa fase inicial esta tem efeitos significativamente positivos no desenvolvimento da potência e na performance dos atletas. (Baker, D. 2001; Cormie P. et al., 2010).

Podemos observar que o programa de treino teve um efeito positivo no GE. Foi capaz de diminuir o défice de força original, aproximando os perfis de cada individuo aos respetivos F_{vopt} e ainda aumentar a capacidade de impulsão vertical.

Conclusão

O presente estudo aparenta ter sido capaz de responder ao problema colocado inicialmente, que consistiu em averiguar a influência do perfil força-velocidade na performance do *countermovement jump* em jovens basquetebolistas federados através da aplicação de um programa de treino individualizado.

Relativamente às alterações ocorridas nas variáveis associadas ao perfil F-v, é possível observar através dos resultados do grupo experimental (GE), que há uma tendência para que o objetivo pretendido, após a intervenção do programa de treino, tenha sido atingido. A diminuição do Fvimb/ aproximação dos perfis atuais aos respetivos fvopt e um melhor resultado obtido na variável CMJ foi conseguido pelo GE, contudo apenas dois sujeitos da amostra transitaram do espectro EDF para BDF, o que nos obriga a relativizar a eficácia do programa.

Enquanto a variável Fvopt teve um crescimento de 7% no GE, no GC esta teve um decréscimo de 1%. No GE ainda foi possível observar que esta variável teve um *effect size* grande de (1.48 ± 0.20) e ainda uma probabilidade de 100% em que o programa de treino teve um efeito positivo nesta mesma variável.

Relativamente à variável CMJ verifica-se que ambos os grupos tiveram um aumento na capacidade de impulsão vertical. Enquanto o GE aumentou 1,47cm, equivalente a 4.5% o GC teve um aumento de 0,21cm equivalente a 0.7%. No GE foi ainda possível observar que esta variável teve um *effect size* moderado de (0.61 ± 0.07) e ainda uma probabilidade de 100% em que o programa de treino teve um efeito positivo nesta mesma variável.

Assim, leva a querer que o programa de treino baseado no perfil F-v possa tido um efeito relativamente positivo nos objetivos previamente definidos, pois aparentam caminhar na direção pretendida.

Limitações e Futuras Investigações

As limitações encontradas no presente estudo surgem no âmbito da amostra ser composta por jovens adolescentes.

Durante a investigação foram pesquisadas na literatura algumas recomendações de como elaborar um programa mais específico para este grupo-alvo. Como já referido anteriormente, a construção de uma base de força, é visto como um bom método de desenvolvimento nos jovens e em atletas pouco experientes (Cormie, P. et al., 2010). Tendo em conta as necessidades do grupo de intervenção após os resultados do pré teste, todos apresentaram um perfil F-v com elevado défice de força (<60%). Assim procurou-se aumentar a F0 através do desenvolvimento da força máxima, como observado na literatura. Contudo, dado a inexperiência dos atletas relacionada com o desenvolvimento das qualidades físicas, principalmente com o trabalho de mover cargas externas, foi tido em consideração, não se trabalhando com cargas tão elevadas de uma forma mais segura para que não houvesse qualquer tipo de desconforto ou mesmo lesão durante as 8 semanas. Assim, este desenvolvimento da força máxima pode não ter sido otimizado como pretendido devido à carência de técnica de execução de alguns exercícios.

Quanto a futuras investigações, sugeria, replicar um estudo idêntico a esta investigação, mantendo o mesmo tipo de amostra composta por jovens, mas com mais sujeitos e acrescentando um grupo que realizasse um programa de treino tradicional sem a utilização do perfil F-v. No presente estudo o GE teve sucesso com este tipo de intervenção quando comparado com um grupo de controlo, mas dado que todo o GE apresentava elevados défices de força a utilização do perfil F-v não foi otimizado, uma vez que o programa de treino foi idêntico para todos os indivíduos que estavam no mesmo espectro. Assim, um estudo onde se comparasse um grupo experimental que fizesse um programa de treino baseado no perfil F-v e outro grupo experimental que fizesse um programa de treino tradicional e com uma maior amostra, seria interessante para observar se de facto o treino de força máxima é de facto mais importante para os jovens visto estes apresentarem maioritariamente défices de força de acordo com o presente estudo, ou se défices de velocidade são também comuns e de facto o treino baseado no perfil F-v teria possivelmente um maior impacto que o treino tradicional.

Num outro âmbito, sugeria também a elaboração de um estudo composto por indivíduos de diferentes modalidades, onde a manifestação das qualidades físicas das suas modalidades estivessem no espectro oposto da curva força-velocidade. Por exemplo elaborar um programa com um grupo composto por atletas de elite de Basquetebol (necessidade de produzir elevados valores de força a elevadas velocidades) e um outro grupo atletas de elite de *powerlifting* (necessidade de produzir elevados valores de força a baixas velocidades). O propósito do estudo seria verificar se com a diminuição dos respetivos défices, iria haver um aumento ou um decréscimo da performance nas suas modalidades. Pois esses próprios défices podem ser uma adaptação da modalidade que os leva a obter uma melhor performance. Possivelmente o basquetebolista iria apresentar um défice de força devido à ausência de trabalho com cargas pesadas a velocidades baixas e exatamente o oposto no *powerlifter*.

Bibliografía

Badillo, J.J.; Gorostiaga, E. (1999). Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Máster A.R.D., Módulo 2.2.2, COES-UAM, Madrid.

Baker, D. Comparison of upper-body strength and power between professional and college-aged rugby league players. *J Strength Cond Res* 15: 30–35, 2001.

Balsalobre-Fernández, C., Glaister, M., & Lockett, R. A. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 33(15), 1574-1579.

Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2006). Making meaningful inferences about magnitudes. *International journal of sports physiology and performance*, 1(1), 50-57.

Berthoin, S., Dupont, G., Mary, P., Gerbeaux, M. (2001). Predicting Sprint Kinematic Parameters From Anaerobic Field Tests in Physical Education Students. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 75-80.

Bissas, A., Havenetidis, K. (2008). The use of various strength-power tests as predictors of sprint running performance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 48(1), 49-54.

Bret, C., Rahmani, A., Dufour, A.B., MESSONNIER, L., Lacour, J.R. (2002). Leg strength and stiffness as ability factors in 100 m sprint running.. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Edizione Minerva Medica, 42 (3), pp.274-81.

Brittenham, G. (1996). *Complete Conditioning for Basketball*. Champaign, Ill: Human Kinetics.

Cavagna, G.A., Saibene, F.P., Margaria, R. (1965). Effect of negative work on the amount of positive work performed by an isolated muscle. *J Appl Physiol* 20: 157–158

Cormie, P. McGuigan, M. R., Newton, R.U. Developing maximal neuromuscular power: Part 1- biological basis of maximal power production. *Sports Med* 41: 17–38, 2011.

Cormie, P., McGuigan, M. R., & Newton, R. U. (2010). Adaptations in athletic performance after ballistic power versus strength training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(8), 1582-1598.

Cormie, P., McGuigan, M.R., Newton, R.U. Developing maximal neuromuscular power: part 2- training considerations for improving maximal power production. *Sports Med* 41: 125–146, 2011.

Cronin, J., and Sleivert, G. (2005). Challenges in understanding the influence of maximal power training on improving athletic performance. *Sports Medicine* 35, 213–234.

Cronin, J.B., Hansen, K.T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *J. Strength Cond. Res.* 19(2):349–357.

Dahab KS, McCambridge TM. Strength training in children and adolescents: Raising the bar for young athletes? *Sports Health*. 2009;1(3):223–6.

Dallinga, J. M.; Benjaminse, A.; Lemmink, K. A. (2012). Which screening tools can predict injury to the lower extremities in team sports?: a systematic review. *Sports Med*, v. 42, n. 9, p. 791-815

Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, S60-S79.

Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2006). *Designing resistance training programs* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Hadzic, V., Erculj, F., Bracic, M. & Dervisevic, E. (2013). Bilateral concentric and eccentric isokinetic strength evaluation of quadriceps and hamstrings in basketball players. *Collegium antropologicum*. 37. 859-65.

Haynes, T., Bishop, C., Antrobus, M., Brazier, Jon. (2018). The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 59(2).

Hedrick, A. (1993). Strength and power training for basketball. *National Strength Conditioning Association*, J 15: 31–35.

Hopkins, W. (2004). How to interpret changes in an athletic performance test. *Sportsci*, 8, 1-7.

Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1).

Jimenez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Front Physiol*, 7, 677.

Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Morin, J.B. Optimized training for jumping performance using the force-velocity imbalance: individual adaptation kinetics. *PLoS One*. 2019; 14(5):e0216681.

Kirkendall, D. T., Junge, A., & Dvorak, J. (2010) Prevention of football injuries. *Asian J Sports Med*, 1(2), 81-92

Klavora, P. (2000). Vertical-jump Tests: A Critical Review. *Strength and Conditioning Journal*, 22(5), 70.

Kraemer, W. J., & Newton, R. U. (2000). Training for muscular power. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 11(2), 341-368.

Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(4), 674-688.

Lindberg, K., Solberg, P., Bjørnsen, T., Helland, C., Rønnestad, B., Frank, M., Haugen, T., Østerås, S., Kristoffersen, M., Midttun, M., Sæland, F. & Paulsen, G. (2021). Force-velocity profiling in athletes: Reliability and agreement across methods. *PLOS ONE*. 16. e0245791. 10.1371/journal.pone.0245791.

Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I., & Cardinale, M. (2004). Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(3), 551-555.

Markstrom, JL and Olsson, CJ. Countermovement jump peak force relative to body weight and jump height as predictors for sprint running performances: (In)homogeneity of track and field athletes? *J Strength Cond Res* 27(4): 944–953, 2013

Morin, J.B., Samozino, P. (2016). Interpreting Power-Force-Velocity Profiles for Individualized and Specific Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11 p 267-272.

National Basketball Conditioning Coaches Association (NBCCA). *NBA Power Conditioning*. Champaign, Ill: Human Kinetics; 1997.

Newton Robert, U., Kraemer, William J. *Developing Explosive Muscular Power: Implications for a Mixed Methods Training Strategy* (1994). Medicine published.

Nuzzo, JL, Anning, JH, and Scharfenberg, JM. The reliability of three devices used for measuring vertical jump height. *J Strength Cond Res* 25: 2580–2590, 2011.

Peterson, M. D., Alvar, B. A., & Rhea, M. R. (2006). The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 867-873.

Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño, A., Capelo-Ramírez, F. (2016). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*. 17(4):1-7.

Samozino, P. A simple method for measuring lower limb force, velocity and power capabilities during jumping. In Morin J-B, Samozino P, editors, *Biomechanics of training and testing.*, New York, Springer; 2018. pp. 65–96

Samozino, P., Edouard, P., Sangnier, S., Brughelli, M., Gimenez, P., and Morin, J.B. (2014). Force-velocity profile: Imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance. *International Journal Sports of Medicine*. 35,505–510.

Samozino, P., Morin, J.-B., Hintzy, F., & Belli, A. (2008). A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *Journal of biomechanics*, 41(14), 2940-2945.

Samozino, P., Rejc, E., DiPrampero, P.E., Belli, A., and Morin, J.B. (2012). Optimal force-velocity profile in ballistic movements—altius: citius or fortius? *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 44,313–322.

Taylor, K. L., Chapman, D. W., Cronin, J. B., Newton, M. J., & Grill, N.D. (2012). Fatigue monitoring in high performance sport: A survey of current trends. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 20(1), 12-23.

Young, W. (1995). Laboratory strength assessment of athletes. *New Stud. Athlet*. 10, 89–96.

Anexos

Anexo 1- Programa de treino

	Bloco 1					
Segunda-Feira	Semana 1			Semana 2		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
SJ com carga	2	6	30%PC	2	6	30%PC
Agachamento	2	12	65%PC	2	12	65%PC
Peso Morto	2	12	65%PC	2	12	65%PC
Quinta-Feira	Semana 1			Semana 2		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
CMJ com carga	2	6	20%PC	2	6	20%PC
Agachamento	2	12	65%PC	2	12	65%PC
Peso Morto	2	12	65%PC	2	12	65%PC

Intervalo de recuperação entre séries: 1:30 minutos

Intervalo de recuperação entre exercícios: 2:00 minutos

	Bloco 2					
Segunda-Feira	Semana 3			Semana 4		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
SJ com carga	3	5	35%PC	3	5	35%PC
Agachamento	3	10	70%PC	3	10	70%PC
Peso Morto	3	10	70%PC	3	10	70%PC
Quinta-Feira	Semana 3			Semana 4		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
CMJ com carga	3	5	25%PC	3	5	25%PC
Agachamento	3	10	70%PC	3	10	70%PC
Peso Morto	3	10	70%PC	3	10	70%PC

Intervalo de recuperação entre séries: 1:30 minutos

Intervalo de recuperação entre exercícios: 2:00 minutos

	Bloco 3					
Segunda-Feira	Semana 5			Semana 6		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
SJ com carga	3	4	40%PC	3	4	40%PC
Agachamento	3	8	75%PC	3	8	75%PC
Peso Morto	3	8	75%PC	3	8	75%PC
Quinta-Feira	Semana 5			Semana 6		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
CMJ com carga	3	4	30%PC	3	4	30%PC
Agachamento	3	8	75%PC	3	8	75%PC
Peso Morto	3	8	75%PC	3	8	75%PC

Intervalo de recuperação entre séries: 2:00 minutos

Intervalo de recuperação entre exercícios: 3:00 minutos

	Bloco 4					
Segunda-Feira	Semana 7			Semana 8		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
SJ com carga	3	3	45%PC	3	3	45%PC
Agachamento	3	6	80%PC	3	6	80%PC
Peso Morto	3	6	80%PC	3	6	80%PC
Quinta-Feira	Semana 7			Semana 8		
Exercício	Sets	Reps	Carga	Sets	Reps	Carga
CMJ com carga	3	3	35%PC	3	3	35%PC
Agachamento	3	6	80%PC	3	6	80%PC
Peso Morto	3	6	80%PC	3	6	80%PC

Intervalo de recuperação entre séries: 2:00 minutos

Intervalo de recuperação entre exercícios: 3:00 minutos

Anexo 2- Declaração de Consentimento

Declaração de Consentimento para os Encarregados de Educação

O presente estudo consiste na realização de um programa de treino com duração de oito semanas. Haverá dois grupos neste estudo (Controlo e Experimental). Enquanto o grupo de Controlo irá apenas realizar as quatro sessões semanais de basquetebol, o Grupo Experimental irá realizar dois treinos extra por semana. Estes treinos têm uma duração de cerca de 60 minutos por isso será necessário que o seu educando chegue ao clube com 15 minutos de antecedência. Estes treinos irão ocorrer antes do treino da modalidade.

Inicialmente, os atletas serão sujeitos a um teste onde se irá retirar o perfil força-velocidade de cada atleta. Após a obtenção dos perfis, será realizado um programa de treino individualizado de 8 semanas que terá como objetivo atenuar os défices de força ou velocidade apresentados pelos atletas e ainda melhorar a capacidade de impulsão vertical. Posteriormente, volta-se a repetir o teste inicial para saber se houve uma diminuição dos défices força/velocidade e/ou se a capacidade de impulsão vertical melhorou.

A participação neste estudo não é de carácter obrigatório e poderá haver uma desistência do mesmo a qualquer altura durante estas semanas.

De referenciar que a identidade do seu educando nunca será divulgada assim como qualquer tipo de informação referente ao mesmo. Apenas o investigador terá acesso aos seus dados e nunca os poderá revelar mantendo um sigilo total.

Acrescento que o(a) encarregado(a) de educação irá receber uma cópia deste mesmo termo.

O contacto telefónico assim como o email pessoal do investigador estará na cópia do termo. O(a) encarregado(a) terá total liberdade de contactar o investigador as vezes que forem necessárias para esclarecimento de qualquer tipo de dúvidas

Eu, _____ (nome completo) autorizo/ não autorizo a participação do meu educando, _____ (nome completo), no respetivo estudo acima descrito.

Data: ____/____/____

Assinatura: _____

Investigador

Nome: Pedro Nuno Gomes da Mota

Contacto de telemóvel: 919650069

E-mail: pedromota54@hotmail.com

Assinatura: _____