
EDUCAÇÃO FÍSICA

LUCAS FERREIRA BONADIO

**A INFLUÊNCIA DOS PERFIS DE FORÇA-
VELOCIDADE NOS PRIMEIROS
MILISSEGUNDOS DE UM SPRINT EM ATLETAS
DE FUTEBOL DE CAMPO**



Rio Claro - SP
2024

LUCAS FERREIRA BONADIO

**A INFLUÊNCIA DOS PERFIS DE FORÇA-VELOCIDADE NOS PRIMEIROS
MILISSEGUNDOS DE UM SPRINT EM ATLETAS DE FUTEBOL DE CAMPO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, para obtenção do grau de Bacharel em
Educação Física

Orientadora: Profa. Dra. Camila Coelho Greco

Coorientador: Prof. Ms. Guilherme Beneduzzi Mantovani

Rio Claro - SP
2024

B697i

Bonadio, Lucas Ferreira

A influência dos perfis de força-velocidade nos primeiros milissegundos de um sprint em atletas de futebol de campo /

Lucas Ferreira Bonadio. -- Rio Claro, 2024

15 f. : tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Educação Física) -
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Camila Coelho Greco

Coorientador: Guilherme Beneduzzi Mantovani

1. Futebol. 2. Biomecânica humana. 3. Potência muscular. 4. Fisiologia Humana. 5. Atletas. I. Título.

A INFLUÊNCIA DOS PERFIS DE FORÇA-VELOCIDADE NOS PRIMEIROS MILISSEGUNDOS DE UM SPRINT EM ATLETAS DE FUTEBOL DE CAMPO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Bacharel em Educação Física

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Camila Coelho Greco (orientadora)

Prof. Dr. Alexandre Gabarra De Oliveira

Prof Dr. Adalgiso Coscrato Cardozo

Aprovado em 14 de maio de 2024

Documento assinado digitalmente
 **LUCAS FERREIRA BONADIO**
Data: 09/12/2024 18:59:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Lucas Ferreira Bonadio

Autor

Documento assinado digitalmente
 **CAMILA COELHO GRECO**
Data: 10/12/2024 10:51:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra Camila Coelho Greco
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 **GUILHERME BENEDEZZI MANTOVANI**
Data: 10/12/2024 19:37:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Ms. Guilherme Beneduzzi Mantovani
Coorientador

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, dando toda honra e glória ao Senhor, por estar sempre comigo, tanto nas dificuldades quanto nas felicidades, me fortalecendo para enfrentar os desafios e, com Sua bênção, me permitindo fechar mais um ciclo em minha vida.

Agradeço à minha família, que, apesar de sempre saber o quão teimoso eu era, insistiu nos meus estudos. Hoje, todas as conquistas, por menores ou não planejadas que sejam, são motivo de comemoração. Dona Ana Cristina Ferreira, saí de casa com seu reluto e hoje volto com um diploma em minhas mãos. Sr. Milton Morila Bonadio, seu menino, que nunca gostou de estudar, hoje encerra sua primeira graduação e quer ainda mais.

À minha orientadora, Camila Coelho Greco, que sempre foi muito paciente e nunca me deixou ser pressionado pelos estudos, sendo uma figura excepcional para minha formação acadêmica. Ela sempre esteve presente na medida do possível, confiando em mim para seguir este estudo de forma independente. Agradeço imensamente, pois sem ela nada teria saído do papel. Ela será uma influência que levarei muito além da vida acadêmica.

Ao meu co-orientador, Guilherme Beneduzzi Mantovani, que é uma figura de inspiração, tanto por seus estudos quanto por sua dedicação profissional. Chegamos juntos onde queríamos, e ver nossos caminhos sendo trilhados, mesmo que por rotas diferentes, me enche de orgulho e me motiva a continuar estudando e evoluindo, tanto no âmbito profissional quanto acadêmico.

Agradeço, de forma geral, a todos que passaram por minha vida nesses quatro anos. Muitos vieram para somar, alguns para desafiar. Foram inúmeras conquistas e situações, e cada erro e acerto, cada derrota e vitória me fizeram ser quem sou hoje. Tenho em mente que tudo faz parte do plano de Deus, e levo isso como um mantra, para seguir sempre adiante.

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo principal investigar se há influência na relação dos perfis de força-velocidade de atletas do futebol de campo em seu desempenho nos primeiros milissegundos de um *sprint* em linha reta. A pesquisa visa estudar a força-velocidade que é uma característica importante para os jogadores de futebol, pois influencia em sua capacidade de aceleração rápida e explosiva durante as partidas, e os estudos sobre os perfis força-velocidade evidenciam que cada vez mais o futebol atual solicita grande demanda de ações e movimentação em alta intensidade. Para a realização desta pesquisa, os atletas foram submetidos a dois testes de *sprint*: Um método de *Sprint* em campo para mensurar força, potência, velocidade e mecânica durante o *sprint* para assim classificar e diferenciar os atletas entre os perfis de força-velocidade e após agrupá-los por perfil. Foram realizados após os testes de *Sprints* repetidos de 6 x 40 metros em velocidade máxima e descanso passivo de 2 a 4 minutos para então definirmos as medidas de avaliação de performance em aceleração inicial, velocidade máxima (inicial e final), velocidade média e *pace*. Este estudo revela que os perfis de força-velocidade são fundamentais nos primeiros milissegundos de um *sprint* em atletas de futebol, a melhor parcial de um atleta de perfil de velocidade foi de 1.07 s nos primeiros 100 ms e 5.2 s nos 40 metros, já um atleta de perfil de força obteve um tempo de 1.2 s nos primeiros 100 ms e 4.95 s nos 40 metros, evidenciando uma aceleração inicial mais lenta. A força inicial (F_0) impacta diretamente a aceleração, essencial para explosões curtas, enquanto atletas com maior velocidade máxima compensam a menor força inicial. A personalização dos treinos, focando nas características de cada perfil, é essencial para melhorar a performance, otimizando a aceleração e a manutenção da velocidade máxima.

Palavras-chaves: Força-velocidade, *Sprint*, Treinamento de velocidade, Futebol de campo, Biomecânica do *Sprint*, Potência muscular, Início explosivo, Avaliação de desempenho

Abstract

This research aims to investigate whether there is an influence on the relation of force- velocity profiles of field soccer athletes in their performance in the first milliseconds of a straight sprint. The research aims to study force-velocity, which is an important characteristic for soccer players, because it influences their capacity for fast and explosive acceleration during the games, and the studies on force-velocity profiles show that the current soccer requires a great demand of actions and movements in high intensity. To carry out this research, the athletes were be submitted to two sprint tests: A field sprint method to measure strength, power, speed, and mechanics during the sprint to classify and differentiate the athletes between the strength-speed profiles and then separate them by profile. Repeated sprints of 6 x 40 meters in maximum speed and passive rest of 2 to 4 minutes were be performed after the tests to define the performance evaluation measures in initial acceleration, maximum speed (initial and final), average speed and pace .This study reveals that force-velocity profiles play a crucial role in the first milliseconds of a sprint in football athletes, This study reveals that force-velocity profiles are crucial during the first milliseconds of a sprint in soccer athletes. The best split time recorded by an athlete with a velocity-oriented profile was 1.07 seconds in the first 100 milliseconds and 5.2 seconds over 40 meters. In contrast, an athlete with a strength-oriented profile achieved a time of 1.2 seconds in the first 100 milliseconds and 4.95 seconds over 40 meters, highlighting a slower initial acceleration. Initial force (F_0) directly affects acceleration, which is key for short bursts of speed, while athletes with higher maximum velocity compensate for lower initial force. Tailoring training programs based on these profiles is essential to enhance performance, optimizing both acceleration and the maintenance of maximum speed.

Keywords: Force-velocity, Sprint, Speed training, Field football (or soccer), Sprint biomechanics, Muscular power, Explosive start, Performance assessment

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS	9
3.1 PARTICIPANTES.....	9
3.2 DELINIAMENTO EXPERIMENTAL	10
3.3 ANÁLISE DOS DADOS	10
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	10
4. RESULTADOS.....	11
5. DISCUSSÃO	12
6. CONCLUSÃO	13
7. REFERÊNCIAS.....	14

1. Introdução e justificativa

No futebol de alto rendimento atual, a análise do perfil de força e velocidade (PF-V) por meio do teste de *sprint* tornou-se essencial para que as equipes possam identificar se um atleta possui uma característica voltada para a velocidade ou para a força, avaliando as capacidades mecânicas máximas do sistema neuromuscular dos membros inferiores e detectando possíveis desequilíbrios entre esses dois aspectos do atleta (MORIN, 2016). Considerando a demanda atual do futebol, que envolve a realização de corridas repetidas com curtos períodos de recuperação, tanto ativos quanto passivos, e com a intensidade das ações variando a qualquer momento de acordo com as demandas do jogo (DUPONT, AKAKPO, BERTHOIN, 2004), esta pesquisa tem como objetivo investigar se atletas com um perfil mecânico mais voltado para a força conseguem igualar ou ultrapassar a medida de performance de aceleração inicial dos atletas com perfil de velocidade por meio do teste de *sprints* repetidos. Observa-se que a força muscular é um pré-requisito importante para a velocidade de *sprint* (RAMPININI, BISHOP, MARCORA, 2007), mas o objetivo desta pesquisa é determinar se os atletas com perfil de força são capazes de compensar seu desequilíbrio em relação à velocidade por meio do desenvolvimento da força muscular.

Ao investigar esses perfis, a pesquisa contribui para identificar os fatores-chave que afetam a aceleração e possibilita o desenvolvimento de estratégias de treinamento personalizadas para melhorar a velocidade de aceleração dos jogadores em ações de altas intensidades durante as partidas (LOPES, BARREIRA, BRITO, 2019). Além disso, os resultados podem ser usados na seleção e recrutamento de talentos esportivos, identificando jogadores com características físicas favoráveis para uma rápida aceleração. Espera-se identificar características físicas favoráveis associadas a uma rápida aceleração, contribuindo para o aprimoramento do desempenho atlético e identificação de talentos com potencial para uma aceleração eficiente em um *sprint*.

Foram realizados dois testes de *sprint*, incluindo um método em campo para medir força, potência, velocidade e mecânica. Os atletas foram classificados de

acordo com seus perfis de força-velocidade. Após os testes de *sprints* repetidos de 6 x 40 metros em velocidade máxima, foram avaliadas medidas de desempenho, como aceleração inicial e velocidade máxima inicial. Os resultados analisaram se os atletas com perfil de força têm uma aceleração inicial maior do que aqueles com perfil de velocidade. Isso ajudará a entender a influência dos perfis de força-velocidade nessa ação de alta intensidade no futebol.

A pesquisa busca investigar se atletas com perfil de força conseguem igualar a performance dos atletas com perfil de velocidade por meio de testes de *sprints* repetidos. Os resultados podem contribuir para aprimorar o desempenho atlético, desenvolver estratégias de treinamento personalizadas e otimizar o recrutamento de talentos esportivos no futebol de campo. Além disso, a pesquisa visa analisar a influência dos perfis de força-velocidade no desempenho dos atletas nos primeiros milissegundos de um *sprint* em linha reta, o que pode proporcionar implicações práticas importantes para o treinamento e preparação física dos jogadores.

2. Objetivos

O objetivo deste estudo é verificar se os atletas com perfil de força são capazes de alcançar uma aceleração inicial maior nos primeiros milissegundos em um teste de *sprint* de 40 m em comparação com os atletas com perfil de velocidade.

3. Materiais e Métodos

3.1. Participantes

Para elaboração da pesquisa, foram analisados entre 10 a 12 atletas participantes do sexo masculino da categoria profissional e sub-20. Os atletas foram previamente instruídos sobre a pesquisa e todos que forem participar deverão assinar o termo de ética e comprometimento. Após houve um dia de familiarização com os mesmos, onde foi realizado o teste piloto, explicando a todos como sfoi realizado, o período de treinamento e repouso que deverão estar e o que foram instruídos a se alimentarem antes e após os testes

3.2 Delineamento Experimental

No dia de realização dos testes inicialmente os atletas irão se reunir sem nenhuma divisão prévia, após as instruções da fase inicial e a familiarização com o teste piloto foi realizado primeiro teste para determinar o perfil (PF-V) de cada atleta, sendo classificado como perfil de força ou perfil de velocidade com base no teste de *sprint* de cada atleta e sua individualidade de força muscular e mecânicas máximas do sistema neuromuscular dos membros inferiores. Com a divisão de cada grupo de atletas. Em seguida, os atletas foram subdivididos em dois grupos, o grupo com atletas de perfil de força e outro grupo com atletas de perfil de velocidade. Após esta divisão os atletas terão um maior intervalo de repouso entre os testes e foram chamados novamente para então a realização do teste final. Cada grupo independente de seu perfil realizará 6 séries de *sprints* repetidos de 40 metros cada, com intervalo de 2 a 4 minutos entre as séries sendo registrados as medidas de desempenho, como aceleração inicial e velocidade máxima inicial e final os tempos de cada *sprint* e período de recuperação. O teste sfoi realizado com filmagens em dispositivo da Apple que seja compatível com o aplicativo “*MySprint*” fazendo com que a filmagem seja em câmera lenta em 240FPS.

3.3 Análise dos dados

A obtenção de dados foi feita após todas as análises das filmagens e dados obtidos através do aplicativo “*MySprint*” que após as gravações dos *sprint* de cada atleta irá evidenciar as medidas de desempenho, aceleração inicial e velocidade máxima inicial e final e posteriormente realizaremos a comparação entre os dados de atletas de cada perfil. E assim definirmos se há uma influência da diferença dos perfis para a resposta na aceleração.

3.4 Análise estatística

Os dados foram expressos como média $\pm$ DP. A comparação das variáveis entre os grupos foi realizada pelo teste *t* Student para dados não pareados. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

4. Resultados

A Tabela 1 apresenta a média $\pm$ DP da força inicial, velocidade inicial, potência máxima, melhor tempo nos primeiros 100 ms e melhor tempo nos 40 m dos atletas com perfil de força ou velocidade.

Os resultados mostram que, entre os participantes, o atleta com o melhor desempenho no perfil Velocidade registrou tempos de 1.07 s nos primeiros 100 ms e 5.2 s nos 40 metros, destacando-se pela sua capacidade de aceleração e velocidade. Outro atleta desse perfil também apresentou um tempo competitivo de 1.08 s (100 ms) e 5.15 s (40 m). No perfil Força, um dos participantes obteve um tempo de 1.2 s nos primeiros 100 ms e 4.95 s nos 40 metros, evidenciando uma aceleração inicial mais lenta, mas um desempenho sólido em distâncias maiores. Esses resultados indicam que os atletas do perfil Velocidade têm uma vantagem significativa em sprints, enquanto os do perfil Força mostram um desempenho competitivo, mas com uma aceleração inicial menos eficiente.

Tabela 1. Média $\pm$ DP da força inicial, velocidade inicial, potência máxima, melhor tempo nos primeiros 100 ms e melhor tempo nos 40 m dos atletas com perfil de força ou velocidade.

	Força Inicial (F0)	Velocidade Inicial (V0) (m/s)	Potência Máx	Melhor tempo nos primeiros 100 ms (s)	Melhor tempo nos 40 m (s)
VELOCIDADE					
1	11	7,5	16	1,15	5,3
2	9,5	8	17	1,07	5,2
3	8,5	8,8	18,5	1,11	5,07
4	10	11	19	1,08	5,15
5	7,5	9	17	1,09	5,18
Média	9,30	8,86	17,50	1,10	5,18
DP	1,35	1,34	1,22	0,03	0,08
FORÇA					
1	6	10	20	1,2	4,95
2	7	9,5	19	1,12	5
3	8	9	17,5	1,08	5,15
4	5	10	21	1,25	4,9
5	6,5	9,5	19,5	1,18	4,98
6	5,5	10,2	20,5	1,22	4,92
Média	6,33	9,70	19,58	1,18	4,98
DP	1,08*	0,45	1,24*	0,06*	0,09*

* p < 0.05 em relação ao grupo com perfil de velocidade.

5. Discussão

A discussão dos dados reflete que o perfil força-velocidade desempenha um papel fundamental nos primeiros milissegundos de um *sprint*. Atletas com perfil de força podem melhorar seus resultados com treinos de aceleração e força explosiva, enquanto atletas com perfil de velocidade devem focar no desenvolvimento de força para otimizar a aceleração inicial. Estudos como o de (SAMOZINO, RABITA, DOREL, 2016) destacam a importância de medir propriedades mecânicas em corridas de *sprint*, mostrando que uma rápida produção de força inicial está fortemente associada ao desempenho em *sprints* curtos. A aplicação desses dados é essencial em treinamentos de futebol, pois cada atleta pôde adaptar seu treino conforme suas necessidades, otimizando a capacidade de resposta a situações de jogo.

Esses resultados também têm implicações significativas para o desenvolvimento de programas de treinamento mais específicos para jogadores de futebol, com foco em aprimorar tanto a fase de aceleração quanto a manutenção da velocidade máxima. A relação entre os diferentes perfis e o desempenho em campo pode ser explorada em maior profundidade para maximizar o potencial de cada atleta. Estudos como o de (RAMPININI, BISHOP, MARCORA, 2007) mostram que testes de campo simples podem ser bons indicadores do desempenho físico em jogos, o que corrobora a relevância da análise de perfis de força-velocidade para maximizar a performance dos atletas.

Os dados sugerem que a combinação de força e velocidade é fundamental para um desempenho eficaz nos primeiros milissegundos de um *sprint*. Atletas do perfil "Equilibrado" e "Velocidade" tendem a ter um desempenho superior em termos de aceleração inicial, enquanto os atletas do perfil "Força" podem ter dificuldades em igualar esses tempos, apesar de sua potência máxima. A análise dos tempos nos primeiros 100 ms revela que a velocidade inicial e a capacidade de gerar força rapidamente são determinantes críticos para o sucesso em sprints curtos. Estudos como o de (DUPONT, AKAKPO, BERTHOIN, 2004), que investigam o impacto do treinamento intervalado de alta intensidade, também sugerem que a adaptação das capacidades de força e velocidade durante a temporada pode resultar em melhorias significativas no desempenho de sprint.

Essas observações podem ser úteis para treinadores e atletas ao desenvolver programas de treinamento que visem melhorar a aceleração e o desempenho em sprints, reforçando a ideia de que o desenvolvimento integrado de força e velocidade é necessário para maximizar o potencial em campo.

6. Conclusão

Com base na coleta de dados e na discussão sobre os perfis de força-velocidade, conclui-se que esses perfis desempenham um papel crucial nos primeiros milissegundos de um *sprint* em atletas de futebol de campo. A capacidade de produzir força inicial (F_0) influencia diretamente a aceleração nos primeiros instantes de um *sprint*. Atletas com perfil de força são capazes de gerar maior aceleração inicial, o que é vital para explosões curtas de velocidade, comuns em momentos decisivos do jogo. Entretanto, atletas com perfil de velocidade, apesar de uma menor força inicial, compensam com alta velocidade máxima ao longo do *sprint*. Portanto, a influência dos perfis de força-velocidade é evidente: a força inicial impacta diretamente a aceleração inicial, sendo um fator determinante na fase crítica do *sprint*. Esse conhecimento pode ser aplicado no desenvolvimento de programas de treinamento mais específicos, otimizando a performance dos atletas em campo. Atletas que precisam melhorar a aceleração podem beneficiar-se de treinos focados no aumento da força, enquanto aqueles com alta velocidade máxima podem trabalhar mais na sustentação da potência ao longo do *sprint*. Isso destaca a importância de personalizar os treinamentos com base no perfil de cada jogador, visando aprimorar tanto a fase de aceleração quanto a manutenção da velocidade máxima, maximizando assim o desempenho dos atletas durante as partidas.

7. Referências Bibliográficas

DUPONT G; AKAKPO K; BERTHOIN S. **The Effect of In-Season High Intensity Interval Training in Soccer Players.** Journal of Strength and Conditioning Research August, 2004

KUNRATH, C. A; GONÇALVES E; SILVA L. F. S. **Avaliação da intensidade do treinamento técnico-tático e da fadiga causada em jogadores de futebol da categoria sub-20.** Rev Bras Educ Fís Esporte 30 (2), Apr-Jun 2016

RAMPININI E; BISHOP D; MARCORA S. M. **Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players.** New York, International Journal of Sports Medicine, 2007.

SAMOZINO, P., RABITA, G., DOREL, S., SLAWINSKI, J., PEYROT, N., SAEZ DE VILLARREAL, E., & MORIN, J.-B. **A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running.** Journal of biomechanics, 2016

ROMERO-FRANCO, N., JIMÉNEZ-REYES, P., CASTAÑOZAMBUDIO, A., CAPELO-RAMÍREZ, F. **Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods.** European Journal of Sport Science, 2016

Lopes, T. J., Barreira, D., Brito, J., Diniz, J. A., & Sampaio, J. (2019). **High-intensity Actions in Elite Soccer: Current Status and Future Perspectives.** Sports Medicine