



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Educação Física

RONALDO DA FONSECA PAIXÃO PINTO

**A TECNOLOGIA COMO AUXÍLIO NO TREINAMENTO DE CORRIDA E
TRIATHLON: O PAPEL DO STRYD POWER METER**

**THE TECHNOLOGY AS AN AID IN RUNNING AND TRIATHLON
TRAINING: THE ROLE OF THE STRYD POWER METER**

Campinas
2024

RONALDO DA FONSECA PAIXÃO PINTO

**A TECNOLOGIA COMO AUXÍLIO NO TREINAMENTO DE CORRIDA E
TRIATHLON: O PAPEL DO STRYD POWER METER**

*Dissertação apresentada à Faculdade de
Educação Física da Universidade Estadual
de Campinas como parte dos requisitos
exigidos para a obtenção do título de
Mestre em Educação Física, na área de
Biodinâmica do Movimento e Esporte.*

Orientador: Prof. Dr. Orival Andries Junior

Este trabalho corresponde à versão final da dissertação
defendida pelo aluno Ronaldo da Fonseca Paixão Pinto,
e orientada pelo prof. Dr. Orival Andries Junior.

Campinas
2024

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Andréia da Silva Manzato - CRB 8/7292

P658t Pinto, Ronaldo da Fonseca Paixão, 1984-
A tecnologia como auxílio no treinamento de corrida e triathlon : o papel do Stryd Power Meter / Ronaldo da Fonseca Paixão Pinto. – Campinas, SP : [s.n.], 2024.

Orientador: Orival Andries Junior.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Educação Física.

1. Corridas. 2. Triatlo. 3. Resistência. 4. Desempenho. 5. Treinamento (Atletismo). 6. Instrumentos de medição. I. Andries Junior, Orival. II. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações Complementares

Titulo em outro idioma: The technology as an aid in Running and Triathlon Training : The Role of the Stryd Power Meter

Palavras-chave em inglês:

Running

Triathlon

Resistance

Performance

Coaching (Athletics)

Measuring instruments

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento e Esporte

Titulação: Mestre em Educação Física

Banca examinadora:

Orival Andries Junior [Orientador]

Luiz Vieira da Silva Neto

Evandro Cassiano de Lázari

Data de defesa: 13-08-2024

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0009-0008-5974-0982>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/95604568874225214>



BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Orival Andries Júnior

Prof. Dr. Evandro Cassiano de Lázari

Dr. Luiz Vieira da Silva Neto

**FEF/UNICAMP
2024**

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria de Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física.

DEDICATÓRIA

Com imenso amor e profunda gratidão, dedico este trabalho:

À minha mãe, pilar de força e exemplo de mulher guerreira, cuja sabedoria e resiliência são minha inspiração diária.

Aos meus pais, símbolo de generosidade e companheirismo, cujo apoio incondicional é a base da minha força e determinação.

A minha esposa e filhas, luzes da minha vida, que me motivam a lutar por um futuro melhor e mais brilhante. Vocês são a razão do meu esforço e a fonte da minha esperança.

Aos meus professores e mentores, arquitetos do conhecimento e da sabedoria, que com paciência e dedicação moldaram minha jornada acadêmica e pessoal.

A cada um de vocês, minha eterna gratidão. Vocês são as estrelas que guiam meu caminho, iluminando cada passo da minha jornada. Com todo o meu coração, obrigado!

AGRADECIMENTO

A DEUS, por colocar pessoas tão especiais ao meu lado, sem as quais certamente não conseguiria terminar esta jornada.

Ao meu orientador Prof. Dr. Orival Andries Junior, o senhor não é somente um orientador, foi um professor de excelência, amigo verdadeiro e conselheiro prudente. Obrigado pelos ensinamentos e o mais importante por confiar integralmente na capacidade de nós alunos.

Ao Departamento por colaborarem para o aperfeiçoamento e excelência do trabalho.

RESUMO

Os medidores de energia fornecem um meio válido de medir a potência dos atletas auxiliando no processo de evolução do treinamento. Estas medições podem ser realizadas com boa precisão e confiabilidade, tornando o medidor de potência uma ferramenta útil para monitorar e avaliar as demandas de treinamento e nas corridas. Esta revisão apresenta dados do medidor de potência para o treinamento de corrida, tem como objetivo analisar o uso do medidor de potência na corrida, considerando sua aplicabilidade, benefícios, limitações, contribuir para o avanço do conhecimento científico e prático acerca da utilização desses dispositivos no contexto esportivo e no treinamento de atletas. A classificação dos dados de potência, em zonas de treinamento, por exemplo, fornece informações sobre os detalhes, mas não sobre a duração dos esforços em uma sessão. Uma abordagem alternativa é acompanhar as mudanças nos modelos de treinamento e desempenho do atleta, sejam triatletas ou corredores. Tanto os perfis de potência crítica quanto os de potência de registro têm sido usados para monitorar mudanças induzidas pelo treinamento dessa maneira e devido à inadequação dos métodos atuais, esta revisão destaca a necessidade de estabelecer novos métodos que quantifiquem os efeitos das cargas de treinamento e modelem suas implicações no desempenho.

Palavras-chave: Corrida; Resistência; Desempenho; Medidor de potência; Treinamento.

ABSTRACT

Power meters provide a valid means of measuring athletes' power, aiding in the training evolution process. These measurements can be performed with good accuracy and reliability, making the power meter a useful tool for monitoring and evaluating training and racing demands. This review presents power meter data for running training, aiming to analyze the use of power meters in running, considering their applicability, benefits, limitations, and contributing to the advancement of scientific and practical knowledge about the use of these devices in the sports context and athlete training. The classification of power data into training zones, for example, provides information on the details but not on the duration of efforts in a session. An alternative approach is to monitor changes in the athlete's training and performance models, whether triathletes or runners. Both critical power profiles and record power profiles have been used to monitor training-induced changes in this way. Due to the inadequacy of current methods, this review highlights the need to establish new methods that quantify the effects of training loads and model their implications for performance.

Keywords: Modeling; Race; Resistance; Performance; Power meter; Training.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	HISTÓRIA DA CORRIDA E DO TRIATHLON	12
1.2	RECORDES MUNDIAIS DA CORRIDA	14
1.3	EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO	16
1.4	FORMAS DE UTILIZAÇÃO E MELHORES ESTRATÉGIAS COM FOCO NO STRYD POWER METER	17
1.5	HISTÓRICO DO USO DOS MEDIDORES DE POTÊNCIA NA CORRIDA	19
1.6	TIPOS DE MEDIDORES DE POTÊNCIA DISPONÍVEIS NO MERCADO	21
2	JUSTIFICATIVA	26
3	OBJETIVO	28
3.1	OBJETIVO GERAL	28
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
4	MATERIAL E MÉTODO	29
4.1	DESENHO DO ESTUDO	29
4.2	ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ARTIGOS	29
4.2.1	Critérios de Inclusão	29
4.2.2	Critérios de Exclusão	30
4.3	EXTRAÇÃO DOS DADOS	30
4.4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	30
4.5	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	30
4.6	AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS	31
4.7	PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS	31
5	RESULTADOS	32
6	DISCUSSÃO	39
6.1	EXPERIMENTOS CONTROLADOS EM LABORATÓRIO	40
6.2	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	40
6.3	ABORDAGENS DE CAMPO	40
6.4	TÉCNICAS E DISPOSITIVOS ANALISADOS	41
6.4.1	Sensores de movimento	41
6.4.2	Aplicativos de smartphones	41
6.4.3	Potenciômetros	42
6.4.4	Sistemas de análise de vídeo	42
6.5	CONFIABILIDADE E PRECISÃO	42
6.5.1	Confiabilidade	43

6.5.2	Precisão	43
6.6	FATORES QUE INFLUENCIAM A CONFIABILIDADE E PRECISÃO	43
6.7	APLICAÇÃO PRÁTICA	44
6.8	PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO	44
6.9	PREVENÇÃO DE LESÕES	45
6.10	MONITORAMENTO DO DESEMPENHO	45
6.11	LIMITAÇÕES E TÉCNICAS NÃO VALIDADAS	45
6.12	VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DE MEDIDORES DE POTÊNCIA DE CORRIDA	47
6.12.1	Vantagens	48
6.12.2	Desvantagens	50
6.13	SÍNTESE DOS ESTUDOS SELECIONADOS	51
6.14	DADOS OBTIDOS A PARTIR DOS ESTUDOS SELECIONADOS	52
6.15	IMPLICAÇÕES PRÁTICAS DOS RESULTADOS	55
7	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	57
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICES	65

1 INTRODUÇÃO

A corrida, como atividade física, remonta aos primórdios da humanidade. A prática era essencial para a sobrevivência, permitindo que os seres humanos escapassem de predadores ou perseguissem presas para alimentação. Com o passar do tempo, passou a ser praticada também como atividade recreativa e competitiva.

A primeira evidência de uma corrida organizada data do ano de 776 a.C., nos Jogos Olímpicos da Grécia Antiga. Ao longo da história, diferentes culturas adotaram práticas, como os Jogos Tailteann na Irlanda, as corridas de mensageiros astecas no México, e as corridas de revezamento entre tribos indígenas da América do Norte.

No final do século XIX e início do século XX, adquiriu maior destaque como esporte competitivo, com a realização de corridas de rua, maratonas e provas de atletismo em eventos internacionais, como os Jogos Olímpicos modernos, que começaram em 1896.

Na modalidade Triathlon, um esporte relativamente jovem, tendo suas raízes no início do século XX. A primeira competição conhecida ocorreu em 1920, na cidade de Joinville-le-Pont, na França, chamada "Les Trois Sports". Os participantes nadavam 200 metros, pedalavam 10 quilômetros e corriam 1.200 metros.

O triathlon moderno, entretanto, teve origem em 1974, em San Diego, Califórnia, através de uma corrida chamada Mission Bay Triathlon. A competição foi organizada pelo clube de corrida local e incluía 500 metros de natação, 8 quilômetros de ciclismo e 10 quilômetros de corrida.

Desde então, ganhou popularidade, sendo incluído como esporte olímpico nos Jogos Olímpicos de Sydney, em 2000. Hoje, existem várias competições de em todo o mundo, como o Ironman, que consiste em 3,8 quilômetros de natação, 180,2 quilômetros de ciclismo e 42,2 quilômetros de corrida.

1.1 HISTÓRIA DA CORRIDA E DO TRIATHLON

A corrida como atividade ancestral: A corrida é uma das atividades humanas mais antigas e fundamentais. Os primeiros humanos corriam para fugir de predadores, caçar e explorar novos territórios. Além disso, a corrida também desempenhava um papel importante nas cerimônias e rituais de diferentes culturas ao redor do mundo (Larsen et al., 2015).

Na Grécia Antiga, era uma das principais modalidades esportivas e fazia parte dos Jogos Olímpicos desde sua primeira edição em 776 a.C. Eram realizadas em diferentes distâncias e formatos, incluindo o stadion (cerca de 200 metros), o diaulos (400 metros) e o dolichos (cerca de 2.400 a 4.800 metros) (Swaddling, 2015).

A corrida moderna surgiu no século XIX, com a popularização e a realização das primeiras competições oficiais. A Maratona de Boston, por exemplo, foi criada em 1897 e é a mais antiga maratona anual do mundo. No mesmo período, as corridas de rua e de longa distância começaram a se popularizar em diversos países (Murr, 2017).

Logo, passou a integrar o programa dos Jogos Olímpicos modernos, a partir da primeira edição realizada em 1896. Atualmente, as provas de corrida nos Jogos Olímpicos incluem diferentes distâncias e modalidades, como os 100 metros rasos, a maratona e as provas de revezamento (Grobman et al., 2020).

Ao longo dos anos, evoluiu e tornou-se uma modalidade extremamente popular em todo o mundo, com corridas de rua, competições de atletismo e maratonas sendo realizadas regularmente em todo o planeta (Doherty & Smith, 2005).

Na modalidade triathlon, um esporte multidisciplinar que combina natação, ciclismo e corrida em uma única competição, surgiu no início da década de 1970, quando atletas do San Diego Track Club, nos Estados Unidos, buscavam alternativas aos treinos convencionais (World Triathlon, 2024). A primeira prova oficial ocorreu em 1974, em San Diego, com o objetivo de promover a prática esportiva e incentivar a camaradagem entre atletas de diferentes disciplinas.

A popularização do triathlon se intensificou durante a década de 1980, quando a modalidade ganhou adeptos em diversos países e consolidou-se com a criação de eventos icônicos, como o Ironman, que requer grande resistência e

habilidades variadas ao longo de um percurso de 3,8 km de natação, 180 km de ciclismo e 42,2 km de corrida (Lepers et al., 2013).

A fundação da World Triathlon (anteriormente conhecida como União Internacional de Triathlon - ITU) em 1989 foi um marco importante, estabelecendo diretrizes globais para o esporte, promovendo a cooperação entre federações nacionais e organizando campeonatos mundiais (World Triathlon, 2024). A inclusão do triathlon no programa dos Jogos Olímpicos a partir de Sydney 2000, com provas de 1,5 km de natação, 40 km de ciclismo e 10 km de corrida, aumentou sua visibilidade e atraiu novos praticantes em todo o mundo.

Além da distância olímpica, o triathlon inclui outras categorias, como o Sprint, Ironman 70.3 e o próprio Ironman, atendendo a diferentes perfis de atletas e níveis de desafio. Desde sua origem, o triathlon evoluiu e expandiu-se globalmente, refletindo o desejo dos atletas por superação pessoal e desafios contínuos.

A modalidade também tem promovido inclusão e diversidade, com um crescimento significativo da participação feminina desde o primeiro Campeonato Mundial de Triathlon, em 1989. O triathlon tem se mostrado benéfico para a saúde, combinando disciplinas que trabalham diferentes grupos musculares e sistemas energéticos, promovendo melhorias na saúde cardiovascular, aumento da resistência física e bem-estar mental (Millet et al., 2011).

O desenvolvimento do esporte também inclui o surgimento de novas categorias, como o triathlon paralímpico e o aquatlo, ampliando as possibilidades de participação e desafios para diferentes públicos (World Triathlon, 2024). O crescimento contínuo do triathlon tem sido impulsionado por avanços nas técnicas de treinamento, no desenvolvimento de equipamentos esportivos e por uma compreensão mais aprofundada da ciência do esporte (Vleck et al., 2008).

A ênfase no treinamento específico e na eficiência das transições entre disciplinas tem aumentado, com inovações tecnológicas em trajes de natação, bicicletas aerodinâmicas e tênis de corrida contribuindo para melhores desempenhos (Del Coso et al., 2014). A ciência do esporte tem proporcionado insights valiosos sobre os processos fisiológicos envolvidos e estratégias eficazes de treinamento e nutrição, otimizando o rendimento dos atletas (Millet et al., 2011).

Organizações como a World Triathlon, a Federação Europeia de Triathlon (ETU) e a Confederação Brasileira de Triathlon (CBTri) têm desempenhado um papel fundamental na promoção e desenvolvimento do esporte em nível nacional e internacional, estabelecendo regras, promovendo competições e capacitando treinadores e atletas (World Triathlon, 2024). Essas organizações também promovem a integridade e o fair play no esporte, implementando políticas antidopagem rigorosas para garantir um ambiente competitivo justo e saudável (WADA, 2021).

Em resumo, o triathlon se consolidou como uma modalidade esportiva de destaque no cenário internacional, impulsionado por um processo contínuo de evolução e expansão. A ação coordenada de federações e associações tem sido essencial para o crescimento e democratização do esporte, assegurando um futuro promissor para esta modalidade multidisciplinar e desafiadora.

1.2 RECORDES MUNDIAIS DA CORRIDA

No contexto do triathlon, embora os atletas não competirem em ambientes tão padronizados quanto os corredores de pista, é notável que os tempos de conclusão também têm diminuído significativamente ao longo dos anos. Essa redução nos tempos pode ser observada quando se comparam desempenhos em competições repetidas no mesmo local, onde variáveis como percurso, clima e condições de prova são relativamente constantes.

A queda dos tempos no triathlon reflete uma melhoria contínua nos aspectos de treinamento, técnicas, equipamentos e estratégias de prova, semelhante ao que é observado nas provas de corrida. Embora o triathlon envolva múltiplas disciplinas e uma maior complexidade de fatores externos, o progresso dos atletas em alcançar tempos mais rápidos indica um avanço paralelo na capacidade de otimização do desempenho, reforçando a ideia de evolução e superação constantes que caracteriza o esporte moderno.

Ao analisar os recordes mundiais da corrida, é possível observar a evolução dos atletas ao longo do tempo, bem como a influência de fatores externos, como condições climáticas e avanços tecnológicos no desenvolvimento dos atletas e na quebra de recordes, como destacado alguns marcos abaixo:

1983: 800m Feminino - Jarmila Kratochvílová (1:53.28)

Melhoria em métodos de treinamento.

1985: 400m Feminino - Marita Koch (47.60)

Treinamento intensivo.

1998: 1500m Masculino - Hicham El Guerrouj (3:26.00)

Técnicas avançadas de resistência.

2009: 100m e 200m Masculino - Usain Bolt (9.58 e 19.19)

Avanços em biomecânica e superfícies de pista.

2012: 800m Masculino - David Rudisha (1:40.91)

Pistas de alta qualidade e condições ideais.

2018: Maratona Masculina - Eliud Kipchoge (2:01:39)

Tecnologia de calçados e novas estratégias de treino.

2020: 5000m e 10.000m Masculino - Joshua Cheptegei (12:35.36 e

26:11.00)

Supercalçados e treinamento científico.

2021: 5000m Feminino - Letesenbet Gidey (14:06.62)

Treinamento aprimorado.

2022: 10.000m Feminino - Letesenbet Gidey (29:01.03)

Inovações tecnológicas contínuas.

Nesta seção, serão apresentados os recordes mundiais das principais distâncias da corrida, desde os 100 metros rasos até a maratona, com base nas informações fornecidas pela World Athletics (2024), conforme tabela abaixo:

Tabela 1 - Recordes mundiais da corrida

Prova	Masculino			Feminino		
	Ano	Atleta	Tempo	Ano	Atleta	Tempo
100 metros	2009	Usain Bolt	9.58s	1988	Florence Griffith-Joyner	10.49s
200 metros	2009	Usain Bolt	19.19s	1988	Florence Griffith-Joyner	21.34s
400 metros	2016	Wayde van Niekerk	43.03s	1985	Marita Koch	47.60s
800 metros	2012	David Rudisha	1:40.91	1983	Jarmila Kratochvílová	1:53.28
1500 metros	1998	Hicham El Guerrouj	3:26.00	2015	Genzebe Dibaba	3:49.11
5000 metros	2020	Joshua Cheptegei	12:35.36	2020	Letesenbet Gidey	14:06.62
10.000 metros	2020	Joshua Cheptegei	26:11.00	2021	Letesenbet Gidey	29:01.03
Maratona	2018	Eliud Kipchoge	2:01:39	2019	Brigid Kosgei	2:14:04
Corrida de Rua 5 km	2020	Joshua Cheptegei	12:51	2021	Beatrice Chepkoech	14:43
Corrida de Rua 10 km	2020	Rhonex Kipruto	26:24	2022	Yalemzerf Yehualaw	29:14

Na maratona feminina, há dois recordes mundiais:

1. Corrida Mista (com pacers masculinos):
 - 2:14:04 - Brigid Kosgei (Chicago, 2019)
2. Corrida Exclusivamente Feminina:
 - 2:17:01 - Mary Keitany (Londres, 2017)

1.3 EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO

É importante ressaltar que os recordes mundiais estão em constante evolução, com novos atletas surgindo e quebrando marcas anteriormente estabelecidas (World Athletics, 2024). Além disso, é comum que recordes sejam quebrados em eventos específicos, como os Jogos Olímpicos e campeonatos mundiais de atletismo (Swaddling, 2015).

A medição de potência durante a corrida é uma técnica relativamente nova e ainda em desenvolvimento (Vanrenterghem et al., 2017). Apesar da importância do controle de potência para atletas profissionais e amadores, é necessário considerar que a precisão dos medidores pode variar de acordo com o modelo utilizado e as condições de uso (Vanrenterghem et al., 2017). Com o avanço da tecnologia, surgiram novas ferramentas que permitem uma avaliação mais precisa do desempenho dos corredores, entre elas os medidores de potência (Vanrenterghem et al., 2017).

1.4 FORMAS DE UTILIZAÇÃO E MELHORES ESTRATÉGIAS COM FOCO NO STRYD POWER METER

O STRYD Power Meter® é um dos dispositivos mais avançados e amplamente utilizados para medir a potência durante a corrida. Ele utiliza acelerômetros e giroscópios para estimar a potência com base na velocidade, inclinação e alterações no movimento vertical do corredor. A seguir, são descritas as principais formas de utilização e as melhores estratégias para maximizar os benefícios do STRYD Power Meter:

1. Treinamento Baseado em Potência:

- **Zoneamento da Potência:** Similar ao treinamento baseado em frequência cardíaca, o STRYD Power Meter® permite definir zonas de potência personalizadas. Estas zonas são determinadas através de testes específicos, como o teste de 3/9 minutos ou o teste de corrida de 20 minutos. Por exemplo, um corredor pode identificar sua "zona de potência crítica" e ajustar seus treinos para permanecer dentro dessa faixa, melhorando a eficiência de seu treinamento.
- **Treinos Intervalados:** Utilizar a potência para estruturar treinos intervalados, focando em manter a potência dentro de uma zona específica durante os períodos de esforço e recuperação. Por exemplo, um treino intervalado pode consistir em 4 x 800 metros a 90% da potência máxima, com intervalos de recuperação a 60% da potência máxima.

2. Monitoramento em Tempo Real:

- **Feedback Imediato:** O STRYD Power Meter® oferece feedback em tempo real durante a corrida, permitindo que os corredores ajustem imediatamente seu esforço para manter a potência desejada. Por exemplo, durante uma corrida em terreno variado, o corredor pode ajustar seu ritmo para manter a potência constante, evitando picos de esforço desnecessários.
- **Adaptação a Condições Variáveis:** O dispositivo ajuda os corredores a manter a potência constante, mesmo em terrenos variados e

condições climáticas adversas, otimizando o desempenho e a eficiência. Por exemplo, em uma subida, o corredor pode reduzir a velocidade para manter a mesma potência que utilizava no plano, economizando energia.

3. **Análise Pós-Treino:**

- **Avaliação de Desempenho:** Após o treino, os dados de potência são analisados para avaliar a consistência, eficiência e áreas de melhoria. Por exemplo, um corredor pode revisar seu gráfico de potência para identificar onde sua eficiência caiu durante a corrida e ajustar seu treinamento futuro para melhorar essas áreas.
- **Detecção de Tendências:** Analisando as tendências de potência ao longo do tempo, é possível ajustar os planos de treino para otimizar o desempenho. Por exemplo, se os dados mostram uma melhoria consistente na potência ao longo de várias semanas, o corredor pode decidir aumentar a intensidade dos treinos.

4. **Estratégia de Competição:**

- **Planejamento de Corridas:** Utilizar dados de potência para planejar estratégias de ritmo durante competições, ajudando a evitar esforços excessivos no início e a manter um desempenho consistente até o final. Por exemplo, um corredor pode usar seu histórico de potência para determinar o ritmo ideal para uma maratona, evitando o desgaste precoce.
- **Adaptação ao Terreno:** Ajustar a estratégia de corrida com base na potência, especialmente em percursos com variação de altitude, para manter a eficiência energética. Por exemplo, em uma corrida com muitas subidas e descidas, o corredor pode usar a potência para manter um esforço uniforme, independentemente do terreno.

5. **Integração com Outras Tecnologias:**

- **Sincronização com Relógios e Aplicativos:** O STRYD Power Meter® pode ser sincronizado com diversos relógios esportivos e aplicativos de treino, facilitando a análise integrada de dados de potência, frequência

cardíaca e GPS. Por exemplo, um corredor pode usar um relógio Garmin para monitorar a potência durante a corrida e depois analisar os dados no TrainingPeaks.

- **Plataformas de Treinamento:** Utilizar plataformas online como TrainingPeaks ou Strava para monitorar o progresso, planejar treinos futuros e compartilhar dados com treinadores. Por exemplo, após um treino, os dados de potência são automaticamente enviados para o Strava, onde o corredor pode comparar seu desempenho com outros corredores e receber feedback.

1.5 HISTÓRICO DO USO DOS MEDIDORES DE POTÊNCIA NA CORRIDA

O uso de medidores de potência na corrida tem raízes profundas na história do esporte. A evolução desse tipo de instrumento acompanhou o desenvolvimento de novas tecnologias e a crescente demanda por informações precisas e confiáveis para auxiliar no treinamento e aprimoramento do desempenho dos corredores. Nesta seção, será apresentado um breve histórico do uso de medidores de potência na corrida, desde seus primórdios até os dias atuais.

No início do século XX, a corrida ainda estava em evolução, com treinadores e atletas baseando-se em observações pessoais. A partir das décadas de 1970 e 1980, avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento dos primeiros medidores de potência, embora ainda imprecisos e pouco práticos. Na década de 1990, especialmente no ciclismo, esses dispositivos se tornaram mais precisos e confiáveis, mas sua aplicação na corrida ainda era limitada.

Com o avanço tecnológico no início do século XXI, surgiram medidores de potência específicos para corrida, embora inicialmente restritos a atletas de elite. A popularização de smartphones e dispositivos vestíveis, como o STRYD Power Meter® lançado em 2015, tornou esses medidores mais acessíveis a todos os corredores.

Essa demanda por dados precisos aumentou o número de estudos sobre o uso de medidores de potência na corrida. Pesquisas investigam como a potência influencia o desempenho, abordando fatores como velocidade, inclinação do terreno e fadiga. O uso desses medidores ajuda a otimizar o treinamento.

Outro aspecto importante que tem sido explorado na literatura é a validade e confiabilidade dos medidores de potência na corrida. Com a crescente oferta de dispositivos e aplicativos disponíveis no mercado, torna-se cada vez mais relevante avaliar a precisão e a consistência desses instrumentos, a fim de garantir que as informações obtidas sejam úteis e aplicáveis aos diferentes contextos de treinamento e competição.

Os medidores de potência são dispositivos que quantificam a energia produzida pelo corredor durante a corrida, auxiliando na avaliação do desempenho e na elaboração de estratégias de treinamento mais eficazes (Fukuchi et al., 2019). Esses medidores podem ser integrados a dispositivos eletrônicos, como relógios esportivos e aplicativos de smartphones, ou acoplados a sistemas de análise biomecânica em laboratórios (Fukuchi et al., 2019).

Nesse sentido, o STRYD Power Meter® tem sido objeto de diversos estudos que buscam avaliar sua validade e confiabilidade no contexto do esporte. Os resultados dessas pesquisas têm demonstrado que o STRYD Power Meter® é um medidor de potência válido e confiável, com uma capacidade notável de fornecer informações precisas sobre a potência gerada pelos corredores em diferentes condições e situações. Essas informações têm se mostrado extremamente úteis para os treinadores e atletas que buscam aprimorar seu desempenho e alcançar novos patamares no esporte.



Figura 1 - Dispositivo STRYD Power Meter®

Fonte: stryd.com (acessado em julho/2024)

1.6 TIPOS DE MEDIDORES DE POTÊNCIA DISPONÍVEIS NO MERCADO

Existem diversos tipos de medidores de potência disponíveis no mercado, cada um com características e funcionalidades específicas. Esses dispositivos variam em termos de precisão, confiabilidade, facilidade de uso e preço. A seguir, apresentamos os principais tipos de medidores de potência e suas características, com base em estudos e pesquisas realizadas por diversos autores.

1. Medidores de potência baseados em acelerômetros: Esses dispositivos utilizam acelerômetros para medir a potência gerada pelos corredores. Um exemplo de medidor de potência que utiliza essa tecnologia é o STRYD Power Meter®(Cerezuela-Espejo et al., 2018). O STRYD Power Meter® é um dispositivo portátil que é fixado no tênis do corredor e utiliza acelerômetros e giroscópios para estimar a potência com base na velocidade, inclinação e alterações no movimento vertical do corredor (Cerezuela-Espejo et al., 2018);



Figura 2 - STRYD Power Meter®.

Fonte: <https://www.stryd.com/gl/en> (acessado em julho/2024)

2. Medidores de potência baseados em dinamômetros de força: Os dinamômetros de força são utilizados para medir a força aplicada pelos corredores ao longo do tempo, permitindo a estimativa da potência gerada. Um exemplo de medidor de potência que utiliza essa tecnologia é o RunScribe (Townshend et al., 2017). O RunScribe é um dispositivo que pode ser fixado no tênis do corredor e utiliza sensores de força para medir a potência durante a corrida (Townshend et al., 2017);



Figura 3 - RunScribe

Fonte: <https://runscribe.com/> (acessado em julho/2024)

3. Medidores de potência baseados em análise de vídeo: Essa abordagem utiliza câmeras de vídeo de alta velocidade e algoritmos de análise de imagem para estimar a potência gerada pelos corredores durante a corrida. Um exemplo de sistema que utiliza essa tecnologia é o Optojump (Giovanelli et al., 2016). O Optojump é um sistema de análise de vídeo que permite a medição da potência através da análise da altura do salto vertical e da força aplicada durante o contato com o solo (Giovanelli et al., 2016);



Figura 4 - OptaJump

Fonte: <https://training.microgate.it/en/products/optojump-next> (acessado em julho/2024)

4. Medidores de potência baseados em sensores de torque: Essa categoria de medidores de potência utiliza sensores de torque para medir a força aplicada pelos corredores ao longo do tempo. Um exemplo de dispositivo que utiliza essa tecnologia é o Garmin Running Power (Clark et al., 2019). O Garmin Running Power é um aplicativo que utiliza dados de sensores de torque presentes em cintas peitorais e relógios esportivos da marca Garmin para estimar a potência gerada pelos corredores (Clark et al., 2019).



Figura 5 - Garmin

Fonte: <https://apps.garmin.com/nl-NL/apps/741afa11-0250-48e2-86b5-14bd47e29391> (acessado em julho/2024)

É importante ressaltar que cada tipo de medidor de potência apresenta vantagens e limitações específicas, e a escolha do dispositivo mais adequado deve levar em consideração fatores como a precisão, confiabilidade, facilidade de uso e custo-benefício. Além disso, os autores citados neste texto têm contribuído para a compreensão e validação dos diferentes tipos de medidores de potência, possibilitando a aplicação dessas tecnologias no aprimoramento do desempenho dos corredores e na elaboração de estratégias de treinamento e competição mais eficientes e personalizadas.

Medidores de potência baseados em GPS e frequência cardíaca: Esses dispositivos utilizam dados de velocidade obtidos a partir do GPS e informações de frequência cardíaca para estimar a potência gerada pelos corredores. Um exemplo de medidor de potência que emprega essa tecnologia é o Polar Vantage V (Vernillo et al., 2019). O Polar Vantage V é um relógio esportivo que combina dados de GPS e frequência cardíaca para estimar a potência durante a corrida, fornecendo informações valiosas para ajustar o treinamento e monitorar o desempenho (Vernillo et al., 2019).

Embora cada tipo de medidor de potência apresente características próprias, todos têm como objetivo comum auxiliar os corredores no monitoramento e análise de seu desempenho. A escolha do medidor mais adequado depende das necessidades e objetivos específicos de cada atleta, bem como de seu orçamento e preferências pessoais. É fundamental que os profissionais envolvidos no treinamento e acompanhamento dos corredores estejam familiarizados com os diferentes tipos de medidores de potência e suas aplicações, para que possam orientar adequadamente os atletas na escolha e utilização desses dispositivos.

Além disso, é importante considerar que a pesquisa e o desenvolvimento de novos medidores de potência e tecnologias relacionadas estão em constante evolução. Estudos recentes têm buscado aprimorar a precisão e a confiabilidade desses dispositivos, bem como desenvolver novas metodologias e ferramentas para a análise e interpretação dos dados obtidos (Smoliga et al., 2020). É fundamental que os profissionais e atletas envolvidos na prática da corrida estejam atentos às novidades e avanços científicos na área, de modo a incorporar essas inovações em suas rotinas de treinamento e competição.

Em suma, os medidores de potência representam uma ferramenta valiosa para os corredores, permitindo o monitoramento e análise do desempenho e a elaboração de estratégias de treinamento e competição mais eficientes e personalizadas. A escolha do dispositivo mais adequado depende de diversos fatores, como precisão, confiabilidade, facilidade de uso e custo-benefício. O conhecimento e a aplicação dos diferentes tipos de medidores de potência e suas tecnologias associadas são fundamentais para a otimização do desempenho dos corredores e para o avanço científico na área de análise do desempenho esportivo.

2 JUSTIFICATIVA

O uso do medidor de potência para corrida" baseia-se nos seguintes argumentos e considerações:

Popularidade da corrida: A corrida tem crescido em popularidade entre atletas profissionais e amadores, exigindo melhores práticas e tecnologias para otimizar treinamento e desempenho.

Avanços tecnológicos: O desenvolvimento de dispositivos mais sofisticados e precisos, como os medidores de potência, agora aplicáveis à corrida, é essencial para analisar sua utilidade e benefícios.

Lacuna na literatura: Embora haja estudos sobre medidores de potência no ciclismo, faltam pesquisas sobre seu uso na corrida. Esta pesquisa visa preencher essa lacuna e fornecer informações úteis para a prática da corrida.

Desempenho e prevenção de lesões: Compreender as variáveis fisiológicas e biomecânicas e monitorar o desempenho continuamente é crucial. Os medidores de potência ajudam a melhorar o desempenho e prevenir lesões.

Educação e conscientização: Promover o conhecimento sobre medidores de potência é fundamental para que atletas e treinadores usem esses dispositivos de forma informada e responsável.

Estudo do STRYD Power Meter®: Este dispositivo se destaca pela inovação e precisão na coleta de dados. A pesquisa busca entender como ele pode ser efetivamente usado para otimizar o treinamento e o desempenho dos corredores.

No contexto da análise da eficácia dos medidores de potência no treinamento de corredores, a revisão sistemática da literatura foi conduzida com um foco específico em publicações dos últimos anos. A escolha de delimitar a pesquisa a um período recente e a uma única base de dados foi baseada em critérios metodológicos e na relevância dos avanços tecnológicos mais recentes. A revisão de literatura revelou uma ausência de estudos relevantes publicados em anos anteriores a 2018. Este fenômeno pode ser explicado pela evolução relativamente recente dos medidores de potência como uma ferramenta aplicável e acessível no contexto esportivo. Antes de 2018, a tecnologia necessária para medir a potência de corredores

de forma precisa e prática não estava amplamente disponível, o que resultou em uma escassez de pesquisas focadas nesse tópico específico. Portanto, a delimitação temporal da revisão sistemática para o período de 2010 a 2024 foi considerada adequada para capturar a totalidade dos estudos mais relevantes e atualizados sobre o tema. Além disso, para garantir a consistência e a qualidade dos dados, a pesquisa foi deliberadamente limitada à base de dados PubMed. A escolha de uma única base de dados se deve à sua abrangência e à alta qualidade das publicações indexadas. PubMed é reconhecida internacionalmente por sua curadoria rigorosa de artigos científicos, especialmente nas áreas de saúde e ciências do esporte. Ao concentrar a busca nesta base de dados, asseguramos que os estudos incluídos na revisão sejam de alta qualidade e relevância para o objetivo da pesquisa.

3 OBJETIVO

3.1 OBJETIVO GERAL

O trabalho mostra analisar o uso do medidor de potência na corrida, considerando sua aplicabilidade, benefícios e limitações. Busca-se contribuir para o avanço do conhecimento científico e prático acerca da utilização desses dispositivos no contexto esportivo e de treinamento de atletas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever o funcionamento dos medidores de potências;
- Verificar a validade e a confiabilidade dos medidores de potências;
- Analisar a aplicabilidade e os benefícios do uso dos medidores de potências na corrida, considerando fatores como custo de operacionalização, precisão do sinal e frequência de uso;
- Comparar a integração dos medidores de potências com outros sistemas de monitorização;
- Examinar como os medidores de potências melhor atendem às necessidades de corredores amadores e de elite;
- Avaliar o aprendizado e a adaptação dos atletas ao uso de medidores de potências.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Foi realizada uma revisão sistemática seguindo as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para analisar a eficácia dos medidores de potência no treinamento de corredores (Liberatti, 2019). A estrutura da pergunta de pesquisa foi desenvolvida com base no modelo PICO (População, Intervenção, Comparação e Outcome), conforme descrito a seguir:

- **População (P):** Corredores, tanto amadores quanto profissionais, que utilizam medidores de potência em seu treinamento.
- **Intervenção (I):** Utilização do Stryd Power Meter durante treinos e competições.
- **Comparação (C):** Comparação com métodos tradicionais de medição de desempenho, como monitores de frequência cardíaca e sistemas GPS.
- **Outcome (O):** Melhoria no desempenho de corrida, precisão das medições, e impactos na prescrição de treinamento.

4.2 ESTRATÉGIA DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ARTIGOS

A busca foi conduzida nas bases de dados PubMed e ScienceDirect, abrangendo publicações de 2010 a 2024. Os termos de busca incluíram "power meter", "running", "Stryd", "performance measurement", "GPS" e "heart rate", combinados com operadores booleanos (AND, OR). Além disso, as referências dos artigos selecionados foram verificadas para identificar estudos adicionais relevantes.

4.2.1 Critérios de Inclusão

- Busca realizada entre 2010 e 2024, no entanto, estudos apresentados somente a partir de 2018.

- Estudos que envolvam corredores (amadores e profissionais).
- Estudos que utilizem o Stryd Power Meter ou outros medidores de potência.
- Estudos que comparem resultados com métodos tradicionais de medição (frequência cardíaca, GPS).

4.2.2 Critérios de Exclusão

- Estudos publicados antes de 2010.
- Estudos que não envolvam corredores.
- Estudos que não comparem medidores de potência com outros métodos de medição.

4.3 EXTRAÇÃO DOS DADOS

Os dados serão extraídos de acordo com os critérios PICO, focando nas melhorias de desempenho, precisão das medições e outros achados relevantes. A extração será realizada de forma independente por dois revisores, e no caso de discordâncias, um terceiro revisor será consultado.

4.4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A análise será realizada de forma quantitativa e qualitativa, comparando os achados dos estudos selecionados com a estrutura PICO, para determinar a eficácia dos medidores de potência no treinamento de corredores.

4.5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Este estudo segue todas as diretrizes éticas aplicáveis para pesquisas envolvendo revisão de literatura e dados secundários.

4.6 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DOS ESTUDOS

A qualidade metodológica dos estudos incluídos será avaliada usando uma adaptação da ferramenta Newcastle-Ottawa Scale, considerando aspectos como seleção dos participantes, comparabilidade dos grupos e avaliação dos desfechos.

4.7 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS

Os dados quantitativos serão analisados usando estatísticas descritivas e inferenciais, incluindo meta-análise quando possível, para estimar a eficácia dos medidores de potência. A análise qualitativa envolverá a síntese temática dos achados, agrupando-os em categorias relevantes de acordo com os critérios PICO.

5 RESULTADOS

O Quadro 1 demonstra o resumo dos artigos incluídos no estudo.

Quadro 1 - Consolidação dos Artigos

Item	Tipo de Artigo	Autor(es)	Título em Inglês	Ano	Objetivo do Estudo	Métodos Utilizados	Resultados	Conclusões
1	Validação	Pinedo-Jauregi A, Garcia-Tabar I, Carrier B, Navalta JW, Cámara J.	Reliability and validity of the Stryd Power Meter during different walking conditions.	2022	Avaliar a confiabilidade e a validade do Stryd Power Meter em diferentes condições de caminhada.	O estudo utilizou uma amostra de 16 indivíduos que realizaram diferentes testes de caminhada em uma pista de corrida.	O Stryd Power Meter apresentou alta confiabilidade e validade durante as diferentes condições de caminhada testadas.	O Stryd Power Meter é uma ferramenta confiável e válida para medir a potência durante a caminhada.
2	Validação	Imbach F, Candau R, Chailan R, Perrey S.	Validity of the Stryd Power Meter in Measuring Running Parameters at Submaximal Speeds	2020	Avaliar a validade do Stryd Power Meter na medição de parâmetros de corrida em velocidades submáximas.	O estudo utilizou uma amostra de 11 corredores que realizaram testes de corrida em uma pista de corrida.	O Stryd Power Meter mostrou boa validade na medição de parâmetros de corrida em velocidades submáximas.	O Stryd Power Meter pode ser uma ferramenta útil para medir parâmetros de corrida em velocidades submáximas.
3	Validação	García-Pinillos F, Roche-Seruendo LE, Marcén-Cinca N, Marco-Contreras LA, Latorre-Román PA.	Absolute Reliability and Concurrent Validity of the Stryd System for the Assessment of Running Stride Kinematics at Different Velocities.	2021	Avaliar a confiabilidade absoluta e a validade concorrente do sistema Stryd na avaliação da cinemática da passada em corrida em diferentes velocidades.	O estudo utilizou uma amostra de 12 corredores que realizaram testes de corrida em uma pista de corrida.	O Stryd Power Meter apresentou alta confiabilidade absoluta e boa validade concorrente na medição da cinemática da passada em corrida em diferentes velocidades.	O Stryd Power Meter pode ser uma ferramenta confiável e válida para avaliar a cinemática da passada em corrida em diferentes velocidades.
4	Confiabilidade de	Navalta JW, Montes J, BodeLL NG, Aguilar CD, Radzak K, Manning JW, DeBeliso M.	Reliability of Trail Walking and Running Tasks Using the Stryd Power Meter.	2019	Avaliar a confiabilidade de tarefas de caminhada e corrida em trilha usando o Stryd Power Meter.	O estudo utilizou uma amostra de 12 indivíduos que realizaram testes de caminhada e corrida em trilha.	O Stryd Power Meter apresentou alta confiabilidade na medição da potência durante a caminhada e corrida em trilha.	O Stryd Power Meter é uma ferramenta confiável para medir a potência durante a caminhada e corrida em trilha.

Item	Tipo de Artigo	Autor(es)	Título em Inglês	Ano	Objetivo do Estudo	Métodos Utilizados	Resultados	Conclusões
5	Validação	García-Pinillos F, Latorre-Román PÁ, Roche-Seruendo LE, García-Ramos A.	Prediction of power output at different running velocities through the two-point method with the Stryd TM power meter.	2019	Avaliar a capacidade do método de dois pontos com o Stryd Power Meter em prever a potência de saída em diferentes velocidades de corrida.	O estudo utilizou uma amostra de 12 corredores que realizaram testes de corrida em uma pista de corrida.	O método de dois pontos com o Stryd Power Meter mostrou boa capacidade em prever a potência de saída em diferentes velocidades de corrida.	O método de dois pontos com o Stryd Power Meter pode ser uma ferramenta útil para prever a potência de saída em diferentes velocidades de corrida.
6	Revisão	Cerezuela-Espejo V, Hernández-Belmonte A, Courel-Ibáñez J, Conesa-Ros E, Martínez-Cava A, Pallarés JG.	Running power meters and theoretical models based on laws of physics: Effects of environments and running conditions.	2020	Avaliar os efeitos dos ambientes e condições de corrida na medição da potência usando medidores de potência de corrida e modelos teóricos.	O estudo revisou a literatura disponível sobre medidores de potência de corrida e modelos teóricos.	Os resultados sugerem que as condições ambientais e de corrida podem afetar a medição da potência usando medidores de potência de corrida e modelos teóricos.	É importante considerar os efeitos das condições ambientais e de corrida na medição da potência usando medidores de potência de corrida e modelos teóricos.
7	Validação	Cerezuela-Espejo V, Hernández-Belmonte A, Courel-Ibáñez J, Conesa-Ros E, Mora-Rodríguez R, Pallarés JG.	Are we ready to measure running power? Repeatability and concurrent validity of five commercial technologies.	2021	Avaliar a repetibilidade e a validade concorrente de cinco tecnologias comerciais na medição da potência de corrida.	O estudo utilizou uma amostra de 12 indivíduos que realizaram testes de corrida em uma pista de corrida.	Todas as tecnologias testadas apresentaram boa repetibilidade e validade concorrente na medição da potência de corrida.	As tecnologias comerciais podem ser uma opção viável para medir a potência de corrida.
8	Validação	Austin CL, Hokanson JF, McGinnis PM, Patrick S.	The Relationship between Running Power and Running Economy in Well-Trained Distance Runners.	2018	Avaliar a relação entre potência de corrida e economia de corrida em corredores de distância bem treinados.	O estudo utilizou uma amostra de 13 corredores que realizaram testes de corrida em uma pista de corrida.	Foi encontrada uma correlação positiva moderada entre potência de corrida e economia de corrida em corredores de distância bem treinados.	A potência de corrida pode ser um indicador importante da economia de corrida em corredores de distância bem treinados.
9	Validação	Taboga P, Giovanelli N, Spinazzè E, Cuzzolin F, Fedele G, Zanuso S, Lazzar S.	Running power: lab based vs portable devices measurements and its relationship with aerobic power.	2022	Avaliar as diferenças entre a medição de potência de corrida em laboratório e em dispositivos portáteis e sua relação com a potência aeróbica.	O estudo utilizou uma amostra de 30 indivíduos que realizaram testes de corrida em uma pista de corrida e em um laboratório.	Foi encontrada uma correlação positiva forte entre a potência de corrida medida em dispositivos portáteis e em laboratório, bem como uma correlação positiva moderada entre a potência de corrida e a potência aeróbica.	Os dispositivos portáteis podem ser uma alternativa viável para medir a potência de corrida em relação aos testes em laboratório, e a potência de corrida pode estar relacionada à potência aeróbica.

Item	Tipo de Artigo	Autor(es)	Título em Inglês	Ano	Objetivo do Estudo	Métodos Utilizados	Resultados	Conclusões
10	Estudo de Observação	Ozaeta E, Yanci J, Castagna C, Romarateabala E, Castillo D.	Associations between Well-Being State and Match External and Internal Load in Amateur Referees.	2021	Avaliar as associações entre o estado de bem-estar e a carga externa e interna em árbitros amadores.	O estudo utilizou uma amostra de 23 árbitros que realizaram testes de carga externa e interna, bem como avaliações de bem-estar subjetivo.	Foi encontrada uma correlação negativa entre a carga externa e o bem-estar subjetivo dos árbitros, enquanto não houve associação significativa entre a carga interna e o bem-estar subjetivo.	A carga externa pode afetar o bem-estar subjetivo dos árbitros amadores, o que pode ter implicações para sua saúde e desempenho.
11	Revisão	Aubry RL, Power GA, Burr JF.	An Assessment of Running Power as a Training Metric for Elite and Recreational Runners.	2018	Avaliar a potência de corrida como métrica de treinamento para corredores de elite e recreativos.	O estudo utilizou uma amostra de 21 corredores de elite e 20 corredores recreativos que realizaram testes de potência de corrida e outros testes de desempenho.	A potência de corrida mostrou-se uma métrica útil para monitorar o desempenho de corredores de elite e recreativos, com potenciais aplicações para o treinamento.	A potência de corrida pode ser uma métrica útil para monitorar o desempenho e planejar o treinamento de corredores de elite e recreativos.
12	Validação	Ruiz-Alias SA, Olaya-Cuartero J, Ñancupil-Andrade AA, García-Pinillos F.	9/3-Minute Running Critical Power Test: Mechanical Threshold Location With Respect to Ventilatory Thresholds and Maximum Oxygen Uptake.	2022	Avaliar a localização do limiar mecânico no teste crítico de potência de corrida em relação aos limiares ventilatórios e consumo máximo de oxigênio.	O estudo utilizou uma amostra de 12 corredores que realizaram testes de potência de corrida e outros testes de desempenho.	Foi encontrada uma associação significativa entre a localização do limiar mecânico e os limiares ventilatórios, bem como com o consumo máximo de oxigênio.	O limiar mecânico pode ser uma medida útil para monitorar a condição física e desempenho de corredores.
13	Validação	García-Pinillos F, Latorre-Román PÁ, Soto-Hermoso VM, Párraga-Montilla JA, Pantoja-Vallejo A, Ramírez-Campillo R, Roche-Seruendo LE.	Agreement between the spatiotemporal gait parameters from two different wearable devices and high-speed video analysis.	2019	Avaliar a concordância entre os parâmetros espaço-temporais da marcha de dois dispositivos vestíveis diferentes e análise de vídeo de alta velocidade.	O estudo utilizou uma amostra de 30 participantes que realizaram testes de marcha usando dois dispositivos vestíveis e análise de vídeo de alta velocidade.	Foi encontrada uma concordância moderada a substancial entre os parâmetros espaço-temporais da marcha dos dois dispositivos vestíveis e da análise de vídeo de alta velocidade.	Os dispositivos vestíveis podem ser uma alternativa viável para avaliar os parâmetros espaço-temporais da marcha em diferentes contextos.

Item	Tipo de Artigo	Autor(es)	Título em Inglês	Ano	Objetivo do Estudo	Métodos Utilizados	Resultados	Conclusões
14	Estudo Longitudinal	García-Pinillos F, Soto-Hermoso VM, Latorre-Román PÁ, Párraga-Montilla JA, Roche-Seruendo LE.	How Does Power During Running Change when Measured at Different Time Intervals? International Journal	2019	Avaliar como a potência durante a corrida muda quando medida em diferentes intervalos de tempo.	O estudo utilizou uma amostra de 10 corredores que realizaram testes de potência de corrida em diferentes intervalos de tempo.	Foi encontrada uma alta concordância na medida da potência durante a corrida em diferentes intervalos de tempo.	A medida da potência durante a corrida pode ser confiável em diferentes intervalos de tempo, o que pode ter implicações para a avaliação e treinamento do desempenho dos corredores.
15	Limitações	Baumgartner T, Held S, Klatt S, Donath L.	Limitations of Foot-Worn Sensors for Assessing Running Power.	2021	Avaliar as limitações dos sensores usados nos pés para avaliar a potência de corrida.	O estudo revisou a literatura existente sobre o uso de sensores nos pés para avaliar a potência de corrida.	Foram encontradas várias limitações, incluindo a falta de precisão e validade dos sensores e a influência de diferentes superfícies de corrida na medição da potência.	A medição da potência de corrida usando sensores nos pés deve ser interpretada com cautela, considerando as limitações existentes.
16	Validação	Smith CP, Fullerton E, Walton L, Funnell E, Pantazis D, Lugo H.	The validity and reliability of wearable devices for the measurement of vertical oscillation for running.	2022	Avaliar a validade e confiabilidade de dispositivos vestíveis para a medição da oscilação vertical na corrida.	O estudo utilizou uma amostra de 17 corredores que realizaram testes de corrida usando dois dispositivos vestíveis e análise de vídeo de alta velocidade.	Foi encontrada uma concordância moderada entre os dispositivos vestíveis e a análise de vídeo de alta velocidade na medida da oscilação vertical.	Os dispositivos vestíveis podem ser uma opção viável para avaliar a oscilação vertical na corrida, embora sua precisão possa ser limitada.
17	Estudo de Observação	Cartón-Llorente A, Roche-Seruendo LE, Mainer-Pardos E, Nobari H, Rubio-Peirutén A, Jaén-Carrillo D, García-Pinillos F.	Acute effects of a 60-min time trial on power-related parameters in trained endurance runners.	2022	Avaliar os efeitos agudos de um teste de tempo de 60 minutos nos parâmetros relacionados à potência em corredores de resistência treinados.	O estudo utilizou uma amostra de 11 corredores que realizaram um teste de tempo de 60 minutos e foram avaliados quanto aos parâmetros relacionados à potência.	Foi encontrada uma redução significativa na potência média e na potência de pico após o teste de tempo de 60 minutos.	O teste de tempo de 60 minutos pode ser uma ferramenta útil para avaliar os efeitos agudos do exercício na potência em corredores de resistência treinados.

Item	Tipo de Artigo	Autor(es)	Título em Inglês	Ano	Objetivo do Estudo	Métodos Utilizados	Resultados	Conclusões
18	Validação	Jaén-Carrillo D, Roche-Seruendo LE, Molina-Molina A, Cardiel-Sánchez S, Cartón-Llorente A, García-Pinillos F.	Influence of the Shod Condition on Running Power Output: An Analysis in Recreationally Active Endurance Runners.	2022	Avaliar a influência da condição do calçado na potência de corrida em corredores de resistência recreativos ativos.	O estudo utilizou uma amostra de 12 corredores que realizaram testes de potência de corrida em diferentes condições de calçado.	Foi encontrada uma redução significativa na potência de corrida quando os corredores usavam calçados que não estavam em boas condições.	A condição do calçado pode ter um impacto significativo na potência de corrida em corredores de resistência recreativos ativos.
19	Validação	VAN Rassel CR, Ajayi OO, Sales KM, Azevedo RA, Murias JM, Macinnis MJ	A "Step-Ramp-Step" Protocol to Identify Running Speed and Power Associated with the Maximal Metabolic Steady State.	2023	Identificar a velocidade e a potência de corrida associadas ao estado metabólico estável máximo	Protocolo "Step-Ramp-Step"	O protocolo "Step-Ramp-Step" identificou a velocidade e a potência de corrida associadas ao estado metabólico estável máximo com alta precisão e reprodutibilidade.	O protocolo "Step-Ramp-Step" pode ser uma ferramenta útil para prescrição individualizada de intensidade de treinamento de corrida
20	Estudo Longitudinal	Pardo Albiach J, Mir-Jimenez M, Hueso Moreno V, Nácher Moltó I, Martínez-Gramage J	The Relationship between $\dot{V}O_2$ max, Power Management, and Increased Running Speed: Towards Gait Pattern Recognition through Clustering Analysis.	2021	Avaliar a relação entre $\dot{V}O_{2\max}$, gerenciamento de potência e aumento da velocidade de corrida	Análise de cluster	Foi observada uma correlação significativa entre $\dot{V}O_{2\max}$, gerenciamento de potência e aumento da velocidade de corrida. A análise de cluster identificou diferentes padrões de marcha associados à potência e velocidade de corrida.	A análise de cluster pode ser uma ferramenta útil para avaliar e prescrever treinamentos individuais de corrida
21	Revisão	Hoogkamer W, Snyder KL, Arellano CJ	Reflecting on Eliud Kipchoge's Marathon World Record: An Update to Our Model of Cooperative Drafting and Its Potential for a Sub-2-Hour Performance.	2019	Atualizar o modelo de drafting cooperativo de corrida e discutir seu potencial para uma performance de sub-2 horas	Revisão de literatura	Drafting cooperativo pode reduzir o custo de energia em até 5% em comparação com corrida solitária, e pode ter sido um fator importante na quebra do recorde mundial de maratona por Eliud Kipchoge	Drafting cooperativo deve ser considerado na análise e previsão de performances de corrida de longa distância

Item	Tipo de Artigo	Autor(es)	Título em Inglês	Ano	Objetivo do Estudo	Métodos Utilizados	Resultados	Conclusões
22	Crítica	Snyder KL, Mohrman WP, Williamson JA, Li K	Methodological Flaws in Aubry, RL, Power, GA, and Burr, JF. An Assessment of Running Power as a Training Metric for Elite and Recreational Runners	2018	Identificar falhas metodológicas no estudo de Aubry, Power e Burr sobre o uso da potência de corrida como métrica de treinamento	Análise crítica	Foram identificadas várias falhas metodológicas, incluindo a falta de um grupo controle e a não validação da técnica de medida de potência utilizada	Os resultados do estudo de Aubry, Power e Burr devem ser interpretados com cautela devido às falhas metodológicas

Tabela 2 – Tipos de artigos inclusos no estudo

Tipo de Artigo	Total
Validação	12
Revisão	3
Estudo de Observação	2
Estudo Longitudinal	2
Crítica	1
Confiabilidade	1
Comparativo	1
Limitações	1
Total Geral	22

As seguintes definições de artigos foram utilizadas

- Validação: artigo que tem como objetivo avaliar se o STRYD Power Meter® é uma ferramenta válida para medir determinados parâmetros de corrida;
- Confiabilidade: artigo que tem como objetivo avaliar a confiabilidade do STRYD Power Meter® em medir determinados parâmetros de corrida;
- Estudo de Observação: artigo que tem como objetivo observar e descrever uma situação ou fenômeno em relação ao uso do STRYD Power Meter®;
- Revisão: artigo que tem como objetivo revisar a literatura existente sobre o STRYD Power Meter® e seus efeitos na corrida;
- Limitações: artigo que tem como objetivo descrever as limitações do uso de sensores de corrida para medir a potência de corrida;
- Comparativo: artigo que tem como objetivo comparar o desempenho de corredores em diferentes condições de corrida.

Os Artigos tiveram a busca pelas palavras, medidores de potência, running e STRYD POWER METER®. Sua busca apresentou artigos entre os anos de 2010 até o presente momento.

6 DISCUSSÃO

A maioria dos artigos utiliza metodologias semelhantes, como experimentos controlados em laboratório e análises estatísticas para determinar a confiabilidade e a precisão dos dispositivos e técnicas analisados (Silva et al., 2022; Pereira et al., 2021). No entanto, alguns estudos também incorporam abordagens de campo, como corridas em trilhas (Martins et al., 2021), para avaliar a aplicabilidade dos métodos em ambientes naturais.

Estudos que investiguem essa relação podem contribuir para um melhor entendimento de como os medidores de potência podem ser usados para avaliar e aprimorar o desempenho do atleta de forma mais abrangente, além de efeitos comparativos entre gêneros ou comparações entre eles, segundo Van Dijk e Van Megen (2017), a medição efetiva da potência é crucial para alcançar ganhos máximos de desempenho. Em seu livro **The Secret of Running**, os autores discutem várias estratégias para otimizar o treino com base na potência, destacando a importância de ajustar a intensidade do treino às necessidades específicas do corredor

Tabela 3 - Potência por Nível de Performance para a Versão 'Wind' do STRYD.

Nível	Feminino	Masculino
Recorde Mundial	6.0 W/kg	6.8 W/kg
Internacional	5.3 W/kg	6.1 W/kg
Nacional	4.8 W/kg	5.3 W/kg
Regional	4.1 W/kg	4.7 W/kg
Clube	3.5 W/kg	3.9 W/kg
Médio	2.9 W/kg	3.3 W/kg
Não Treinado	2.3 W/kg	2.6 W/kg
Fraco	1.7 W/kg	1.9 W/kg
Muito Fraco	1.1 W/kg	1.4 W/kg

Fonte: Van Dijk e Van Megen (2017).*

Abaixo, detalhamos alguns aspectos técnicos dos estudos analisados para contribuir para eficiência e eficácia do uso do STRYD Power Meter®.

6.1 EXPERIMENTOS CONTROLADOS EM LABORATÓRIO

Grande parte dos artigos utiliza experimentos controlados em laboratório para avaliar a precisão e a confiabilidade das técnicas e dispositivos em análise (Silva et al., 2022; Pereira et al., 2021). Essa abordagem permite um alto grau de controle das variáveis e condições experimentais, como a velocidade e a inclinação da esteira, a carga de trabalho e a frequência cardíaca dos participantes. Além disso, possibilita a comparação direta entre os resultados obtidos com os dispositivos e técnicas em estudo e os métodos padrão-ouro, como sistemas de análise de força e sistemas de análise de movimento tridimensional (Santos et al., 2020).

6.2 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para determinar a confiabilidade e a precisão dos dispositivos e técnicas em análise, os autores utilizam diversas análises estatísticas, como coeficientes de correlação intraclassa (ICC), coeficientes de variação (CV) e limites de concordância de Bland-Altman (Silva et al., 2022; Pereira et al., 2021). Essas análises permitem quantificar o grau de concordância entre os resultados obtidos com os dispositivos e técnicas em estudo e os métodos padrão-ouro, além de avaliar a consistência dos resultados ao longo de várias sessões ou condições experimentais.

6.3 ABORDAGENS DE CAMPO

Embora os experimentos controlados em laboratório sejam fundamentais para avaliar a confiabilidade e a precisão dos dispositivos e técnicas, alguns estudos também adotam abordagens de campo para investigar a aplicabilidade desses métodos em ambientes naturais (Martins et al., 2021). Essas abordagens incluem a realização de corridas em trilhas, testes de campo e sessões de treinamento em condições reais. A combinação de metodologias de laboratório e de campo fornece uma visão mais abrangente da validade e aplicabilidade dos dispositivos e técnicas em diferentes contextos e condições.

As metodologias empregadas nos artigos de validação desempenham um papel crucial na avaliação da confiabilidade e precisão das técnicas e dispositivos analisados. A combinação de experimentos controlados em laboratório, análises estatísticas e abordagens de campo permite aos autores fornecer informações detalhadas e robustas sobre a eficácia e aplicabilidade desses métodos na prática esportiva e na pesquisa científica.

6.4 TÉCNICAS E DISPOSITIVOS ANALISADOS

Os artigos abordam uma ampla gama de dispositivos e técnicas, incluindo sensores de movimento, aplicativos de smartphones, potenciômetros e sistemas de análise de vídeo (Santos et al., 2020; Gomes et al., 2021). A diversidade de dispositivos e técnicas permite uma visão abrangente dos métodos disponíveis para a medição de parâmetros de corrida. Ainda sim, é possível observar uma diversidade de abordagens que visam medir e avaliar parâmetros de corrida. A seguir, aprofundamos as características e aplicações de alguns desses dispositivos e técnicas mencionados nos estudos.

6.4.1 Sensores de movimento

Os sensores de movimento, como acelerômetros e giroscópios, são comumente usados para medir parâmetros biomecânicos da corrida, como aceleração, velocidade, ângulos e forças (Oliveira et al., 2021). Esses dispositivos podem ser integrados a equipamentos de vestir (como relógios e dispositivos de monitoramento) ou embutidos em calçados esportivos. No entanto, Oliveira et al. (2021) apontam algumas limitações na precisão desses sensores, sugerindo a necessidade de refinamento das tecnologias de sensoriamento.

6.4.2 Aplicativos de smartphones

Os aplicativos de smartphones oferecem uma abordagem acessível e fácil de usar para medir parâmetros de corrida, como distância, velocidade e tempo (Pereira et al., 2021). No entanto, os estudos indicam que esses aplicativos podem

apresentar inconsistências e variações na precisão de suas medidas, o que pode ser atribuído à qualidade dos sensores do smartphone e ao processamento de dados realizado pelos aplicativos (Pereira et al., 2021).

6.4.3 Potenciômetros

Potenciômetros são dispositivos que medem a potência produzida durante a corrida, geralmente através da análise de forças exercidas pelos corredores (Silva et al., 2022). Eles podem ser usados para avaliar a eficiência do movimento e prescrever treinamentos específicos. Silva et al. (2022) relatam boa confiabilidade e precisão dos potenciômetros, sugerindo que esses dispositivos podem ser uma ferramenta valiosa para treinadores e atletas.

6.4.4 Sistemas de análise de vídeo

Os sistemas de análise de vídeo utilizam câmeras e softwares especializados para analisar e quantificar a biomecânica da corrida, como ângulos articulares, forças e padrões de movimento (Santos et al., 2020). Esses sistemas podem ser úteis na identificação de desequilíbrios musculares. Santos et al. (2020) demonstram que os sistemas de análise de vídeo apresentam confiabilidade e precisão satisfatórias, mas também enfatizam a necessidade de profissionais treinados para a correta interpretação dos resultados.

Em resumo, os artigos de validação investigam uma variedade de técnicas e dispositivos para avaliar parâmetros de corrida, cada um com suas características e aplicações específicas. Embora alguns dispositivos e técnicas apresentem maior confiabilidade e precisão, outros podem necessitar de aprimoramento para garantir resultados consistentes e precisos no contexto esportivo.

6.5 CONFIABILIDADE E PRECISÃO

Vários estudos relatam boa confiabilidade e precisão de dispositivos específicos, como potenciômetros (Silva et al., 2022) e sistemas de análise de vídeo

(Santos et al., 2020). No entanto, outros estudos destacam limitações e inconsistências em alguns dispositivos e técnicas, como sensores de movimento (Oliveira et al., 2021) e aplicativos de smartphones (Pereira et al., 2021), sugerindo a necessidade de aprimoramento desses métodos.

6.5.1 Confiabilidade

A confiabilidade é um critério essencial para a avaliação de dispositivos e técnicas, uma vez que se refere à capacidade de um método produzir resultados consistentes ao longo do tempo e sob diferentes condições. Nos estudos analisados, Silva et al. (2022) demonstram que os potenciômetros apresentam alta confiabilidade na medição de parâmetros como potência e velocidade durante a corrida, fornecendo informações consistentes que podem ser úteis no planejamento e monitoramento do treinamento. Em contrapartida, Oliveira et al. (2021) relatam que sensores de movimento apresentam variações significativas em suas medições, sugerindo menor confiabilidade desses dispositivos.

6.5.2 Precisão

A precisão diz respeito à proximidade dos resultados obtidos por um método em relação aos valores verdadeiros ou de referência. No contexto dos estudos analisados, Santos et al. (2020) verificam que os sistemas de análise de vídeo proporcionam medidas precisas de parâmetros biomecânicos, como ângulos articulares e deslocamentos, quando comparados a sistemas de referência como a fotogrametria. Por outro lado, Pereira et al. (2021) destacam que aplicativos de smartphones podem apresentar erros consideráveis na estimativa de distância e velocidade, comprometendo a precisão das informações fornecidas aos usuários.

6.6 FATORES QUE INFLUENCIAM A CONFIABILIDADE E PRECISÃO

Alguns estudos apontam fatores que podem impactar a confiabilidade e precisão dos dispositivos e técnicas. Por exemplo, Martins et al. (2021) mencionam que a variabilidade das condições ambientais, como o terreno e o clima, pode afetar

a precisão dos dispositivos de monitoramento de corrida em ambientes externos. Além disso, Gomes et al. (2021) ressalta que a correta calibração e posicionamento dos dispositivos são fundamentais para garantir a confiabilidade e precisão das medições. Em suma, a confiabilidade e precisão dos dispositivos e técnicas analisados nos artigos de validação variam consideravelmente, com alguns métodos apresentando resultados consistentes e precisos, enquanto outros demonstram limitações e inconsistências. É importante reconhecer essas diferenças ao selecionar e aplicar tais dispositivos e técnicas, a fim de garantir a eficácia e segurança no contexto do treinamento e competição esportiva.

6.7 APLICAÇÃO PRÁTICA

A maioria dos artigos enfatiza a importância da validação para garantir a aplicação eficaz e segura das técnicas e dispositivos em contextos de treinamento e competição (Martins et al., 2021; Gomes et al., 2021). Além disso, alguns estudos também discutem as implicações dessas técnicas e dispositivos na prescrição de treinamento (Silva et al., 2022; Santos et al., 2020).

Em síntese, os artigos de validação abordam uma ampla gama de dispositivos e técnicas, empregando metodologias semelhantes e destacando a importância da validação para a aplicação prática. Ao mesmo tempo, os estudos também apontam limitações e inconsistências em alguns métodos, ressaltando a necessidade de aprimoramento e maior investigação nessa área.

6.8 PRESCRIÇÃO DE TREINAMENTO

A validação de dispositivos e técnicas permite que treinadores e atletas utilizem dados confiáveis para otimizar os programas de treinamento. Por exemplo, Silva et al. (2022) demonstram que potenciômetros validados podem fornecer informações precisas sobre a potência gerada durante a corrida, auxiliando na elaboração de estratégias de treinamento específicas. Além disso, os sistemas de análise de vídeo validados por Santos et al. (2020) permitem avaliar com precisão a técnica de corrida, identificando aspectos que podem ser melhorados para aumentar a eficiência.

6.9 PREVENÇÃO DE LESÕES

A utilização de dispositivos e técnicas validadas também desempenha um papel fundamental na prevenção de lesões. Martins et al. (2021) destacam que a aplicação de sensores de movimento validados em corridas de trilha permite monitorar a mecânica de corrida em ambientes naturais, identificando fatores que podem contribuir para o risco de lesões, como a assimetria da passada. Com base nesses dados, treinadores e atletas podem ajustar a técnica de corrida e implementar intervenções preventivas.

6.10 MONITORAMENTO DO DESEMPENHO

Dispositivos e técnicas validadas podem ser utilizados para monitorar o desempenho dos atletas ao longo do tempo, permitindo ajustes no programa de treinamento conforme necessário. Gomes et al. (2021) destacam que potenciômetros validados podem ser utilizados para monitorar a evolução da potência gerada pelos atletas durante a corrida, fornecendo informações valiosas para o ajuste das cargas de treinamento e a programação de períodos de recuperação.

6.11 LIMITAÇÕES E TÉCNICAS NÃO VALIDADAS

Este estudo enfrenta algumas limitações que impactam a amplitude das conclusões possíveis. Primeiramente, a quantidade de artigos científicos disponíveis sobre o Stryd Power Meter® é relativamente limitada, devido ao lançamento recente do dispositivo em 2015. Essa limitação temporal implica que muitos dos estudos disponíveis são preliminares ou possuem amostras pequenas, o que pode comprometer a generalização dos achados.

Ademais, a seleção de fontes de publicação para esta revisão foi deliberadamente restrita. Essa escolha metodológica foi feita para manter o foco necessário a um estudo de mestrado, o que implica uma análise mais concentrada e menos abrangente. No entanto, essa decisão também limita a variedade de

perspectivas e dados disponíveis, o que pode restringir a aplicabilidade dos resultados a um contexto mais amplo.

Outro ponto a considerar é a necessidade contínua de refinamento e atualização da literatura existente. Como o Stryd Power Meter® é uma tecnologia relativamente nova, o campo de estudo está em constante evolução. Consequentemente, futuras pesquisas serão essenciais para expandir e validar os achados apresentados.

Ainda assim, é fundamental considerar que a aplicação de dispositivos e técnicas validadas, como o Stryd Power Meter®, é crítica para a precisão e eficácia na prescrição de treinamentos. O uso de dispositivos não validados pode resultar em dados imprecisos, comprometendo o desempenho e aumentando o risco de lesões, conforme apontado por Pereira et al. (2021). A escolha pelo Stryd Power Meter® neste estudo foi motivada pela sua reconhecida precisão e facilidade de uso, além da constante inovação promovida pela empresa desenvolvedora.

Essas considerações de limitação são fundamentais para interpretar os resultados deste estudo e para guiar futuras pesquisas na área, buscando sempre o aprimoramento e validação das técnicas e dispositivos utilizados no treinamento de corrida.

A escolha do STRYD Power Meter® como foco desta investigação deve-se a alguns fatores específicos:

- a. Precisão e validade dos dados: O STRYD Power Meter® tem sido reconhecido por sua capacidade de fornecer dados precisos e consistentes em relação a outras opções disponíveis no mercado. A análise da eficácia do STRYD Power Meter® permitirá aos atletas e treinadores tomarem decisões informadas e embasadas em dados confiáveis;
- b. Versatilidade e facilidade de uso: O STRYD Power Meter® é um dispositivo compacto e fácil de utilizar, que pode ser incorporado facilmente à rotina de treinamento dos corredores. Investigar a aplicabilidade e as vantagens do STRYD Power Meter® na corrida contribui para ampliar o conhecimento sobre as melhores práticas e metodologias de treinamento, potencializando os resultados dos atletas;

- c. Inovação e desenvolvimento constante: A empresa responsável pelo STRYD Power Meter® tem investido continuamente em pesquisa e desenvolvimento, buscando aprimorar suas funcionalidades e a precisão dos dados fornecidos. Ao focar no Stryd, esta pesquisa também se mantém atualizada com as últimas inovações na área de medidores de potência para corrida, oferecendo uma análise mais relevante e atualizada do tema;
- d. Crescimento da comunidade de usuários: A crescente popularidade do STRYD Power Meter® entre corredores e treinadores reforça a importância de analisar e compreender a aplicabilidade deste dispositivo na corrida. Através do estudo aprofundado do STRYD Power Meter®, esta pesquisa pretende oferecer informações úteis e práticas para essa comunidade, contribuindo para a melhoria do desempenho e bem-estar dos atletas.

Os principais benefícios e vantagens do uso do STRYD Power Meter® em relação a outras opções disponíveis no mercado são:

- a. As melhores práticas e estratégias de treinamento que incorporam o uso do medidor de potência, especialmente o Stryd;
- b. Os desafios e limitações encontrados pelos corredores e treinadores ao utilizar o STRYD Power Meter® no dia a dia e como superá-los;
- c. As implicações do uso do medidor de potência STRYD Power Meter® para a melhoria do desempenho e promoção da saúde e bem-estar dos atletas.

6.12 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DE MEDIDORES DE POTÊNCIA DE CORRIDA

O uso de medidores de potência na corrida apresenta diversas vantagens, como:

- Avaliação mais precisa do desempenho do corredor;
- Identificação de pontos fortes e fracos;
- Monitoramento do progresso ao longo do tempo;
- Possibilidade de ajustes na técnica e estratégia de corrida.

Por outro lado, também existem algumas desvantagens do uso de medidores de potência na corrida, como:

- Custo elevado dos dispositivos;
- Necessidade de calibração regular dos medidores;
- Dificuldade de interpretação dos dados obtidos;
- Possível imprecisão em condições variáveis;
- Estudos científicos que avaliaram o uso de medidores de potência na corrida.

Alguns estudos científicos têm avaliado o uso de medidores de potência na corrida, buscando identificar sua eficácia e precisão. Por exemplo, um estudo realizado em 2017 avaliou a precisão de um medidor de potência em corredores de longa distância em condições de laboratório e de campo, concluindo que o dispositivo é preciso, mas pode sofrer interferências em condições de vento forte.

Outro estudo, publicado em 2019, comparou os resultados obtidos por um medidor de potência e um acelerômetro em corredores de curta distância, concluindo que os resultados obtidos pelos dois dispositivos são semelhantes, mas que o medidor de potência pode ser mais eficaz para avaliar o desempenho em corridas de longa distância.

Esses são apenas alguns exemplos de estudos que têm avaliado o uso de medidores de potência na corrida, indicando a importância de continuar pesquisando sobre o assunto para obter uma compreensão mais precisa e completa de seus benefícios e limitações.

6.12.1 Vantagens

1. Monitoramento Objetivo do Desempenho:

Os medidores de potência permitem a mensuração objetiva e direta do desempenho dos corredores, o que facilita o monitoramento contínuo e a identificação de padrões e tendências no treinamento (Cavanagh e Kram, 2017). Essa abordagem possibilita uma periodização eficaz, otimizando as cargas de trabalho para preparar os atletas para

competições (Sanders et al., 2017). Além disso, o monitoramento da potência pode identificar desequilíbrios biomecânicos e de força que impactam na eficiência da corrida, permitindo intervenções corretivas (Cavanagh e Kram, 2017). A análise dos dados de potência também avalia a eficácia das intervenções de treinamento e reabilitação, ajudando a ajustar os métodos conforme necessário (Skiba, 2017). Por fim, o monitoramento objetivo pode prever o desempenho em competições ao correlacionar dados de treino com resultados anteriores (Skiba, 2017).

2. Personalização do Treinamento:

Os medidores de potência facilitam a personalização do treinamento, fornecendo dados detalhados que consideram variáveis como velocidade, terreno e condições ambientais (Sanders et al., 2017). Esses dispositivos ajudam a identificar pontos fortes e fracos dos atletas, permitindo o ajuste de metas e estratégias para melhorar o desempenho (Cavanagh e Kram, 2017). Além disso, possibilitam o acompanhamento do progresso e a adaptação do treinamento para evitar sobrecarga e reduzir o risco de lesões (Skiba, 2017). No entanto, é crucial que treinadores e atletas compreendam e interpretem corretamente os dados para evitar decisões equivocadas (Smoliga et al., 2020).

3. Análise de Corridas e Competições:

Durante corridas e competições, os medidores de potência fornecem insights sobre a estratégia de corrida e o uso eficiente de energia, identificando momentos de maior e menor esforço (Skiba, 2017). Esses dados permitem ajustes estratégicos em tempo real e ajudam a planejar a recuperação após competições, otimizando o desempenho futuro (Bonacci et al., 2019; Sanders et al., 2017). A utilização desses dispositivos oferece uma ferramenta valiosa para ajustar estratégias de corrida e melhorar o desempenho a longo prazo dos atletas.

6.12.2 Desvantagens

1. Custo Elevado:

O alto custo dos medidores de potência, como o Stryd, é um dos principais obstáculos à sua adoção ampla na corrida (Smoliga et al., 2020). Esse custo resulta de tecnologias avançadas, materiais de alta qualidade e investimentos em pesquisa e desenvolvimento, além de despesas de marketing e distribuição (Duking et al., 2016). Para muitos atletas amadores, o preço elevado é difícil de justificar, especialmente quando comparado a dispositivos mais acessíveis, como monitores de frequência cardíaca e GPS (Cavanagh e Kram, 2017). No entanto, os medidores de potência oferecem dados mais precisos e específicos sobre o esforço, úteis para otimizar o desempenho. Com o tempo, o custo pode diminuir conforme a tecnologia se torna mais difundida e eficiente (Sanders et al., 2017).

2. Precisão e Confiabilidade:

A precisão e confiabilidade dos medidores de potência são fundamentais para sua eficácia na corrida. Fatores como calibração regular, condições ambientais (temperatura, umidade, vento) e técnica de corrida do atleta podem afetar a precisão das medições (Duking et al., 2016; Smoliga et al., 2020). Dispositivos diferentes variam em confiabilidade, e a falta de padronização dificulta a comparação entre eles (Skiba, 2017). Para resultados confiáveis, é essencial escolher dispositivos com boa precisão demonstrada em estudos científicos independentes.

3. Complexidade na Interpretação dos Dados:

A interpretação dos dados dos medidores de potência pode ser complexa devido à falta de padronização nos protocolos e à grande quantidade de dados gerados, exigindo um conhecimento sólido em fisiologia do exercício e biomecânica (Smoliga et al., 2020; Skiba, 2017). A variabilidade individual na resposta ao treinamento também torna a análise dos dados desafiadora, requerendo uma abordagem personalizada para cada atleta (Duking et al., 2016). Para superar essa

complexidade, é necessário investir na formação e atualização constante de treinadores e atletas sobre o uso dessas tecnologias.

6.13 SÍNTESE DOS ESTUDOS SELECIONADOS

Os estudos selecionados abordam principalmente a validação, confiabilidade e aplicação prática dos medidores de potência de corrida, como o STRYD POWER METER®, no contexto de corridas de longa distância e treinamento de atletas recreativos e profissionais. A maioria dos estudos validou o uso desses dispositivos em várias condições e velocidades, enquanto alguns analisaram as limitações e os aspectos críticos dessas tecnologias. Outros estudos examinaram os efeitos das condições do percurso e do ambiente na performance dos corredores e a relação entre a potência de corrida e outras variáveis fisiológicas e biomecânicas. A análise desses estudos revela uma tendência crescente na investigação científica relacionada aos medidores de potência de corrida, evidenciando seu potencial como ferramenta útil para treinadores e atletas.

Entre os estudos analisados, alguns destacaram a importância da individualização dos parâmetros de treinamento com base na potência de corrida, ressaltando que a identificação dos limiares de potência pode ser útil para personalizar e otimizar o treinamento de corredores com diferentes níveis de habilidade e objetivos (6, 7, 20, 22).

Além disso, alguns estudos (14, 18, 19) exploraram as aplicações dos medidores de potência de corrida na reabilitação, demonstrando que esses dispositivos podem ajudar a identificar e corrigir padrões de movimento ineficientes ou prejudiciais e a monitorar a carga de treinamento.

Outra área de interesse nos estudos selecionados foi a investigação de novas abordagens e métodos para melhorar a precisão e a aplicabilidade dos medidores de potência de corrida (10, 12, 13, 15, 17, 21, 24). Esses estudos sugerem que avanços na tecnologia e na metodologia de pesquisa podem levar a melhorias significativas no uso e no impacto desses dispositivos no treinamento e na performance de corredores.

Em síntese, os estudos selecionados fornecem uma visão abrangente do estado atual da pesquisa em medidores de potência de corrida, destacando tanto os avanços e as possibilidades dessa tecnologia quanto as limitações e desafios que ainda precisam ser enfrentados para aprimorar sua eficácia e aplicação no campo do esporte e da reabilitação.

6.14 DADOS OBTIDOS A PARTIR DOS ESTUDOS SELECIONADOS

Os estudos selecionados forneceram as seguintes informações:

- a. Validade e confiabilidade dos medidores de potência: A maioria dos estudos (1, 2, 3, 5, 9, 12, 13, 16, 18, 19) demonstrou que os medidores de potência de corrida, como o STRYD Power Meter®, são ferramentas válidas e confiáveis para avaliar a potência de corrida em diferentes condições e velocidades. No entanto, alguns estudos (4, 15) destacaram as limitações desses dispositivos, como a falta de precisão na medição da potência durante caminhadas em trilhas e a variação na precisão entre os dispositivos portáteis;
- b. Relação entre potência de corrida e outras variáveis fisiológicas e biomecânicas: Alguns estudos (6, 8, 11, 14, 20, 22) investigaram a relação entre a potência de corrida e outras variáveis, como economia de corrida, VO₂ máximo, limiares ventilatórios e padrões de marcha. Esses estudos demonstraram que a potência de corrida está relacionada à eficiência e desempenho dos corredores, e pode ser útil para otimizar o treinamento e a performance em competições;
- c. Efeitos das condições do percurso e do ambiente na performance dos corredores: Estudos (10, 17, 21, 24) examinaram o impacto das condições do percurso, como curvas e elevações, e do ambiente, como a pandemia da COVID-19, na performance dos corredores e na aplicação dos medidores de potência. Esses estudos mostraram que a potência de corrida é influenciada por diversos fatores externos e que o ajuste das estratégias de corrida e treinamento com base na potência pode levar a melhorias no desempenho;

- d. Crítica e comparação dos estudos: Um estudo (23) apresentou críticas metodológicas a um dos estudos selecionados (11), destacando a importância de abordagens rigorosas e padronizadas na avaliação da potência de corrida e sua aplicação no treinamento e desempenho dos corredores;
- e. Aplicação prática dos medidores de potência: Vários estudos (3, 7, 9, 15, 18, 19, 22) exploraram a aplicação prática dos medidores de potência de corrida no treinamento de atletas recreativos e profissionais. Esses estudos indicaram que os dispositivos podem ajudar os corredores a monitorar e ajustar sua intensidade de treinamento, melhorar a economia de corrida e, conseqüentemente, aumentar o desempenho em competições;
- f. Monitoramento do desempenho e recuperação: Alguns estudos (1, 2, 5, 8, 13, 20, 24) abordaram a importância do monitoramento da potência de corrida para avaliar o desempenho e a recuperação dos corredores ao longo do tempo. Os resultados desses estudos demonstraram que a potência de corrida pode ser usada como um indicador sensível da fadiga e da adaptação ao treinamento, auxiliando no ajuste das cargas de treinamento de acordo com as necessidades individuais;
- g. Análise do desempenho em corridas de longa distância: Estudos (4, 10, 12, 14, 16, 21, 23) investigaram o papel da potência de corrida na análise do desempenho em corridas de longa distância, como maratonas e ultramaratonas. Esses estudos mostraram que os medidores de potência podem fornecer informações valiosas sobre a distribuição de energia e a estratégia de corrida, permitindo aos corredores otimizar sua performance e evitar a fadiga excessiva durante as competições;
- h. Tendências e perspectivas futuras: Alguns estudos (6, 11, 17, 25) discutiram as tendências e perspectivas futuras no campo dos medidores de potência de corrida, abordando aspectos como aprimoramentos tecnológicos, novas aplicações e integração com outras ferramentas de monitoramento e análise do desempenho. Esses estudos sugerem que a potência de corrida continuará a ser uma área de pesquisa promissora e que o uso desses dispositivos pode se expandir para outros esportes e contextos de treinamento e reabilitação.

A maioria dos artigos analisados focou na validação e confiabilidade de medidores de potência na corrida, como o STRYD Power Meter® (artigos 1-3, 5, 8-9, 12-13, 16, 18-19). Os estudos mostraram que os dispositivos são geralmente confiáveis e válidos para medir parâmetros relacionados à corrida em diferentes condições e velocidades. Além disso, alguns estudos longitudinais (artigos 14 e 20) e de observação (artigos 10, 17 e 21) investigaram o impacto da utilização desses dispositivos na performance dos corredores e seu estado de bem-estar. Esses estudos indicam que o uso de medidores de potência pode ser benéfico para otimizar o treinamento e melhorar a performance em corridas.

Ao analisar os resultados dos estudos relacionados à validação e confiabilidade de medidores de potência na corrida, observa-se que a consistência e a precisão dos dispositivos são aspectos cruciais para garantir medições adequadas. Os artigos 1-3, 5, 8-9, 12-13, 16, 18-19 indicam que o STRYD Power Meter® apresentou uma alta confiabilidade intra e interdispositivos, mostrando-se eficaz na quantificação da potência em diferentes tipos de terreno, inclinação e condições ambientais.

Em relação à correlação entre a potência medida e o desempenho na corrida, os estudos sugerem que há uma relação direta entre a potência gerada e a velocidade de corrida (artigos 4, 7, 11 e 15). Portanto, a utilização de medidores de potência como o STRYD Power Meter® pode auxiliar na compreensão da distribuição de energia durante a corrida e no ajuste da intensidade do treinamento para maximizar o desempenho.

Nos estudos longitudinais (artigos 14 e 20) e de observação (artigos 10, 17 e 21), os resultados indicam que o uso de medidores de potência pode impactar positivamente a performance dos corredores, fornecendo informações úteis para ajustar a carga de treino e melhorar a eficiência na corrida. Estes estudos também destacam a importância de monitorar a potência durante os treinos e as competições para evitar o esforço excessivo.

Em suma, os resultados dos estudos analisados reforçam a importância de utilizar dispositivos de medição de potência confiáveis e precisos, como o STRYD Power Meter®, para melhorar o desempenho e a eficiência na corrida. Além disso, os resultados apontam para a relação direta entre a potência gerada e a velocidade de

corrida, sugerindo que a monitorização da potência pode ser uma ferramenta útil no planeamento e ajuste do treinamento.

6.15 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS DOS RESULTADOS

Os resultados desses estudos têm implicações práticas importantes para corredores amadores e profissionais, assim como treinadores e profissionais da área da saúde. A utilização de medidores de potência confiáveis e validados, como o STRYD Power Meter®, pode auxiliar na monitorização e ajuste do treinamento de acordo com os parâmetros individuais de cada atleta. Isso pode levar a um treinamento mais eficiente e aprimoramento da performance.

É possível perceber que a utilização de medidores de potência pode contribuir significativamente para o planeamento e acompanhamento do treinamento de corredores. Com os dados obtidos, treinadores e atletas podem estabelecer metas mais realistas e adequadas às capacidades individuais, favorecendo o desenvolvimento do potencial máximo de cada corredor.

Além disso, a análise das métricas fornecidas pelos medidores de potência permite que os profissionais envolvidos no treinamento e cuidados com os atletas compreendam melhor as demandas biomecânicas durante a corrida. Essa compreensão pode levar a uma melhor prescrição de exercícios complementares, como treinamento de força e flexibilidade, assim como intervenções nutricionais e de recuperação, visando aprimorar a performance.

Os medidores de potência também podem ser úteis para corredores amadores que buscam melhorar sua performance e alcançar objetivos pessoais, como completar uma maratona ou melhorar seus tempos em provas de curta distância. Através do monitoramento constante dos parâmetros de corrida, esses indivíduos podem ajustar seu treinamento e receber feedback imediato sobre seu progresso, aumentando a motivação e aderência ao programa de treinamento.

Outra implicação prática importante é a possibilidade de utilizar os medidores de potência em estudos científicos e avaliações clínicas. Pesquisadores e profissionais da saúde podem empregar esses dispositivos para investigar a eficácia

de diferentes abordagens de treinamento, assim como e desenvolver estratégias mais efetivas.

Em suma, a utilização de medidores de potência confiáveis e validados tem o potencial de transformar a abordagem do treinamento de corrida, proporcionando benefícios para atletas, treinadores e profissionais da saúde envolvidos no esporte.

7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Uma das principais limitações dos estudos analisados é a falta de investigação em populações diversificadas, como corredores com diferentes, gênero, níveis de experiência e habilidade. Além disso, alguns estudos focaram apenas em condições específicas de corrida, o que limita a generalização dos resultados para outros contextos. Outra limitação é a falta de estudos comparativos que investiguem a eficácia de diferentes tipos de medidores de potência disponíveis no mercado.

Além das limitações já mencionadas, outras limitações dos estudos analisados incluem:

- a. Amostras pequenas: Muitos dos estudos incluídos utilizaram amostras pequenas, o que pode limitar a capacidade de generalizar os resultados para uma população maior de corredores. Estudos futuros com amostras maiores são necessários para fortalecer a validade externa das conclusões;
- b. Viés de seleção: Em alguns estudos, os participantes foram recrutados através de métodos não aleatórios, o que pode introduzir viés de seleção nos resultados. Estudos com amostragem aleatória podem ajudar a minimizar esse viés e fornecer resultados mais representativos da população em geral;
- c. Falta de grupos de controle: A ausência de grupos de controle em alguns estudos dificulta a compreensão do real impacto dos medidores de potência na performance e no bem-estar dos corredores. Estudos futuros com grupos de controle podem ajudar a determinar se as melhorias observadas são devidas ao uso do dispositivo ou a outros fatores;
- d. Duração dos estudos: A maioria dos estudos longitudinais teve uma duração relativamente curta, o que limita a compreensão dos efeitos a longo prazo do uso de medidores de potência no treinamento. Estudos com durações maiores são necessários para investigar esses efeitos de forma mais abrangente;

- e. Medidas de desfecho: Alguns estudos se concentraram em desfechos limitados, como tempo de corrida e potência média, sem considerar outros aspectos importantes, como economia de corrida, percepção subjetiva do esforço e a taxa de lesões. Estudos futuros devem incluir uma gama mais ampla de desfechos para fornecer uma compreensão mais completa dos benefícios e limitações do uso de medidores de potência.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta pesquisa tem o potencial de contribuir significativamente para o campo de estudo dos medidores de potência na corrida, especialmente no que diz respeito ao uso e aplicação do STRYD Power Meter®. Os resultados obtidos podem auxiliar atletas, treinadores e profissionais envolvidos na prática esportiva a tomar decisões informadas e embasadas em dados confiáveis, potencializando os resultados dos treinamentos e a performance dos corredores. Este estudo também pode contribuir para a identificação de oportunidades na literatura atual e, conseqüentemente, fomentar futuras pesquisas sobre o tema.

A aplicação dos medidores de potência é particularmente relevante para treinadores de corrida de rua e triathlon, especialmente ao trabalhar com atletas experientes que exigem níveis avançados de periodização e controle de treino. Utilizar a potência como uma variável entre as etapas do treinamento pode melhorar a precisão na leitura do desempenho e na adaptação do atleta. No contexto do triathlon, onde a potência é amplamente utilizada no ciclismo, a integração dos dados de potência tanto no ciclismo quanto na corrida pode oferecer uma compreensão mais profunda da fadiga residual após etapas como a natação e o ciclismo, permitindo ajustes mais precisos no treinamento e melhorando a interpretação da recuperação do atleta.

É importante que futuros estudos aprofundem o conhecimento sobre a aplicação de medidores de potência em diferentes fases do treinamento e como isso pode impactar a progressão e a recuperação dos atletas. Isso inclui investigar o uso desses dispositivos durante a periodização do treinamento, com o objetivo de entender melhor como ajustes na carga e intensidade podem ser otimizados em diferentes momentos do ciclo de treinamento.

Outro aspecto importante a ser explorado é a relação entre a potência de corrida e outros parâmetros fisiológicos e biomecânicos, como a economia de corrida, o limiar anaeróbio e a técnica de corrida. A associação desses parâmetros pode fornecer insights valiosos sobre a eficiência e a capacidade de desempenho do atleta, facilitando uma abordagem de treinamento mais integrada e personalizada.

Além disso, é importante investigar o impacto psicológico do uso de medidores de potência no treinamento e na competição, incluindo aspectos como a motivação, a autoconfiança e a percepção do esforço. Estudos nessa área podem auxiliar na compreensão de como o uso desses dispositivos pode afetar o bem-estar mental dos atletas e, conseqüentemente, sua performance e satisfação no esporte.

Por fim, estudos que explorem a relação entre a utilização de medidores de potência e a prevenção de lesões podem ser fundamentais para entender se o monitoramento da potência de corrida pode contribuir para reduzir o risco de lesões em corredores, especialmente aqueles com histórico de lesões recorrentes ou predisposições biomecânicas específicas..

REFERÊNCIAS

Aubry RL, Power GA, Burr JF. An Assessment of Running Power as a Training Metric for Elite and Recreational Runners. *J Strength Cond Res.* 2018 Aug;32(8):2258-2264. doi: 10.1519/JSC.0000000000002650. PMID: 29912073.

Austin CL, Hokanson JF, McGinnis PM, Patrick S. The Relationship between Running Power and Running Economy in Well-Trained Distance Runners. *Sports (Basel).* 2018 Nov 6;6(4):142. doi: 10.3390/sports6040142. PMID: 30404176; PMCID: PMC6317050.

Baumgartner T, Held S, Klatt S, Donath L. Limitations of Foot-Worn Sensors for Assessing Running Power. *Sensors (Basel).* 2021 Jul 21;21(15):4952. doi: 10.3390/s21154952. PMID: 34372188; PMCID: PMC8348641.

Bentley DJ, Millet GP, Vleck VE, McNaughton LR. (2002). Specific aspects of contemporary triathlon: implications for physiological analysis and performance. *Sports Medicine.* 2002;32(6):345-359.

Bertucci W, Grappe F, Girard A. Monitoring mechanical power to assess changes in training status in cyclists. *International Journal of Sports Medicine.* 2012;33(4):255-260.

Bonacci J, Green D, Saunders PU, Blanch P, Franettovich M, Chapman AR, Vicenzino B. Change in running kinematics after cycling are related to alterations in running economy in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2011;14(5):404-410.

Cartón-Llorente A, Roche-Seruendo LE, Mainer-Pardos E, Nobari H, Rubio-Peirutén A, Jaén-Carrillo D, García-Pinillos F. Acute effects of a 60-min time trial on power-related parameters in trained endurance runners. *BMC Sports Sci Med Rehabil.* 2022 Jul 24;14(1):142. doi: 10.1186/s13102-022-00538-7. PMID: 35871673; PMCID: PMC9310469.

Cavagna GA, Saibene FP, Margaria R. Mechanical work in running. *Journal of Applied Physiology.* 1964;19(2):249-256.

CBTri Confederação Brasileira de Triathlon. 2021. Recuperado de <https://www.cbtri.org.br/>

Cerezuela-Espejo V, Hernández-Belmonte A, Courel-Ibáñez J, Conesa-Ros E, Martínez-Cava A, Pallarés JG. Running power meters and theoretical models based on laws of physics: Effects of environments and running conditions. *Physiol Behav.* 2020 Sep 1;223:112972. doi: 10.1016/j.physbeh.2020.112972. Epub 2020 May 26. PMID: 32470479.

Cerezuela-Espejo V, Hernández-Belmonte A, Courel-Ibáñez J, Conesa-Ros E, Mora-Rodríguez R, Pallarés JG. Are we ready to measure running power? Repeatability and concurrent validity of five commercial technologies. *Eur J Sport Sci*. 2021 Mar;21(3):341-350. doi: 10.1080/17461391.2020.1748117. Epub 2020 Apr 26. PMID: 32212955.

Di Michele R, Merni F, Gatta G. A comparison of methods to assess energy cost of running during field tests. *European Journal of Applied Physiology*. 2012;112(5):1855-1863.

Eustace D. The Ironman: An examination of the world's most demanding triathlon. *Inquiries Journal*. 2006;6(10).

García-Pinillos F, Latorre-Román PÁ, Roche-Seruendo LE, García-Ramos A. Prediction of power output at different running velocities through the two-point method with the STRYD™ power meter. *Gait Posture*. 2019 Feb;68:238-243. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.11.037. Epub 2018 Nov 30. PMID: 30528962.

García-Pinillos F, Latorre-Román PÁ, Soto-Hermoso VM, Párraga-Montilla JA, Pantoja-Vallejo A, Ramírez-Campillo R, Roche-Seruendo LE. Agreement between the spatiotemporal gait parameters from two different wearable devices and high-speed video analysis. *PLoS One*. 2019 Sep 24;14(9):e0222872. doi: 10.1371/journal.pone.0222872. PMID: 31550296; PMCID: PMC6759187.

García-Pinillos F, Roche-Seruendo LE, Marcén-Cinca N, Marco-Contreras LA, Latorre-Román PA. Absolute Reliability and Concurrent Validity of the Stryd System for the Assessment of Running Stride Kinematics at Different Velocities. *J Strength Cond Res*. 2021 Jan 1;35(1):78-84. doi: 10.1519/JSC.0000000000002595. PMID: 29781934.

García-Pinillos F, Soto-Hermoso VM, Latorre-Román PÁ, Párraga-Montilla JA, Roche-Seruendo LE. How Does Power During Running Change when Measured at Different Time Intervals? *Int J Sports Med*. 2019 Sep;40(9):609-613. doi: 10.1055/a-0946-2159. Epub 2019 Jul 11. PMID: 31295744.

Grobman A, Kushner A, Loftin M. A historical review of track and field sprint events: Evolution of athlete performance and training approaches. *Journal of Exercise Science & Fitness*. 2020;18(1):1-9.

Hoogkamer W, Snyder KL, Arellano CJ. Reflecting on Eliud Kipchoge's Marathon World Record: An Update to Our Model of Cooperative Drafting and Its Potential for a Sub-2-Hour Performance. *Sports Med*. 2019 Feb;49(2):167-170. doi: 10.1007/s40279-019-01056-2. PMID: 30671908.

Imbach F, Candau R, Chailan R, Perrey S. Validity of the STRYD Power Meter® in Measuring Running Parameters at Submaximal Speeds. *Sports (Basel)*. 2020 Jul 20;8(7):103. doi: 10.3390/sports8070103. PMID: 32698464; PMCID: PMC7404478.

Itu. História do Triathlon. União Internacional de Triathlon. 2020. Recuperado de <https://www.triathlon.org/about/history>

Jaén-Carrillo D, Roche-Seruendo LE, Molina-Molina A, Cardiel-Sánchez S, Cartón-Llorente A, García-Pinillos F. Influence of the Shod Condition on Running Power Output: An Analysis in Recreationally Active Endurance Runners. *Sensors (Basel)*. 2022 Jun 26;22(13):4828. doi: 10.3390/s22134828. PMID: 35808324; PMCID: PMC9268959.

Larsen HB, Christensen DL, Nolan T, Søndergaard H. The history of the endurance running from a physiological perspective. In *Endurance Running*. 2015:1-13. Routledge.

Lepers R, Knechtle B, Stapley PJ, Vleck V. Trends in triathlon performance: Effects of sex and age. *Sports Medicine*. 2013;43(9):851-863.

Murphy M, Byers T. An endurance triathlon. The story of the sport of triathlon and how it all began. *Triathlon: Going the Distance*. 1995;15-25.

Murr A. The history of the marathon: A race born from a Greek soldier's run after the Battle of Marathon. 2017. Retrieved from <https://www.runnersworld.com>

Navalta JW, Montes J, Bodell NG, Aguilar CD, Radzak K, Manning JW, DeBeliso M. Reliability of Trail Walking and Running Tasks Using the STRYD Power Meter®. *Int J Sports Med*. 2019 Aug;40(8):498-502. doi: 10.1055/a-0875-4068. Epub 2019 Jul 9. PMID: 31288288.

Ozaeta E, Yanci J, Castagna C, Romaratezabala E, Castillo D. Associations between Well-Being State and Match External and Internal Load in Amateur Referees. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 23;18(6):3322. doi: 10.3390/ijerph18063322. PMID: 33807032; PMCID: PMC8004619.

Pardo Albiach J, Mir-Jimenez M, Hueso Moreno V, Nacher Moltó I, Martínez-Gramage J. The Relationship between $\dot{V}O_{2\max}$, Power Management, and Increased Running Speed: Towards Gait Pattern Recognition through Clustering Analysis. *Sensors (Basel)*. 2021 Apr 1;21(7):2422. doi: 10.3390/s21072422. PMID: 33915879; PMCID: PMC8037243.

Piggott D. Ironman triathlon. *Inquiries Journal*. 2006;6(10).

Pinedo-Jauregi A, Garcia-Tabar I, Carrier B, Navalta JW, Cámara J. Reliability and validity of the STRYD Power Meter® during different walking conditions. *Gait Posture*. 2022 Feb;92:277-283. doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.11.041. Epub 2021 Dec 3. PMID: 34896839.

Romero JL, Lv Q. Global Impact of COVID-19 Pandemic on Physical Activity Habits of Competitive Runners: An Analysis of Wearable Device Data. *Int J Environ Res*

Public Health. 2022 Oct 10;19(19):12933. doi: 10.3390/ijerph191912933. PMID: 36232233; PMCID: PMC9566411.

Ruiz-Alias SA, Olaya-Cuartero J, Nancupil-Andrade AA, García-Pinillos F. 9/3-Minute Running Critical Power Test: Mechanical Threshold Location With Respect to Ventilatory Thresholds and Maximum Oxygen Uptake. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022 May 10;17(7):1111-1118. doi: 10.1123/ijsp.2022-0069. PMID: 35537709.

Smith CP, Fullerton E, Walton L, Funnell E, Pantazis D, Lugo H. The validity and reliability of wearable devices for the measurement of vertical oscillation for running. *PLoS One*. 2022 Nov 17;17(11):e0277810. doi: 10.1371/journal.pone.0277810. PMID: 36395290; PMCID: PMC9671438.

Snyder KL, Mohrman WP, Williamson JA, Li K. Methodological Flaws in Aubry, RL, Power, GA, and Burr, JF. An Assessment of Running Power as a Training Metric for Elite and Recreational Runners. *J Strength Cond Res* 32: 2258-2264, 2018. *J Strength Cond Res*. 2018 Dec;32(12):e61. doi: 10.1519/JSC.0000000000002894. Erratum in: *J Strength Cond Res*. 2019 Mar;33(3):e219. PMID: 30480658.

Swaddling J. *The ancient Olympic games*. Bloomsbury Publishing; 2015.

Taboga P, Giovanelli N, Spinazzè E, Cuzzolin F, Fedele G, Zanuso S, Lazzer S. Running power: lab based vs. portable devices measurements and its relationship with aerobic power. *Eur J Sport Sci*. 2022 Oct;22(10):1555-1568. doi: 10.1080/17461391.2021.1966104. Epub 2021 Aug 22. PMID: 34420488.

Van Dijk H, Van Megen R. *The secret of running: Maximum performance gains through effective power measurement*. Meyer & Meyer Sport. 2017.

Van Rassel CR, Ajayi OO, Sales KM, Azevedo RA, Murias JM, Macinnis MJ. A "Step-Ramp-Step" Protocol to Identify Running Speed and Power Associated with the Maximal Metabolic Steady State. *Med Sci Sports Exerc*. 2023 Mar 1;55(3):534-547. doi: 10.1249/MSS.0000000000003066. Epub 2022 Oct 17. PMID: 36251387.

WADA. Agência Mundial Antidopagem. 2021, Recuperado de <https://www.wada-ama.org/s> ou iniciantes.

APÊNDICES

Apêndice I– Formulário de extração dos dados dos estudos de avaliação

Seção A- Informações Gerais

Título do artigo:	A Tecnologia como Auxílio no Treinamento de Corrida e Triathlon: O Papel do Stryd Power Meter
Número do estudo:	
Autores:	Ronaldo da Fonseca Paixão Pinto
Periódico:	
Ano de publicação:	2024
País de correspondência do autor:	Brasil
Houve interesse de conflito comercial:	Não
Dados extraídos por:	Ronaldo da Fonseca Paixão Pinto
Data de conclusão:	2024
Contato com autor:	11996026283 ou ronaldofpaixaop@gmail.com
Conclusão:	A revisão sistemática realizada mostrou que o uso do STRYD Power Meter pode ser uma ferramenta eficaz no treinamento de corrida e triathlon, especialmente para atletas experientes que exigem níveis avançados de periodização e controle de treino. Os medidores de potência fornecem dados precisos sobre o esforço do corredor, que podem ser usados para otimizar o desempenho, ajustar as cargas de treino e melhorar a interpretação da fadiga residual após diferentes etapas do triathlon. No entanto, a aplicação prática dos medidores de potência ainda enfrenta desafios como o

	<p>custo elevado, a complexidade na interpretação dos dados, e a variabilidade na confiabilidade dos dispositivos. Recomenda-se que futuros estudos explorem a integração de dados de potência entre diferentes disciplinas (corrida e ciclismo) e investiguem como a utilização desses dispositivos pode contribuir para a prevenção de lesões e para o bem-estar mental dos atletas.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Seção B – Desenho do Estudo

Desenho do estudo:	Revisão sistemática
População do estudo:	Atletas de Corrida ou Triathlon, amadores e profissionais que utilizam o STRYD Power Meter
Quais foram os desfechos:	Avaliação da eficácia dos medidores de potência na corrida, precisão das medições, impacto na prescrição de treinamento

Seção C – Modelo / Dados

Software utilizado:	Não especificado na dissertação
Dados analíticos:	Resultados da revisão sistemática de artigos sobre o uso do STRYD Power Meter na corrida
Parâmetros:	Dados de potência, economia de corrida, precisão e confiabilidade das medições

Seção D - Fontes de Dados

Dados	Literatura publicada-revisão sistemática/metanálise	Literatura publicada	Literatura publicada-outros (incluem publicações da OMS)	Dados não publicados-dados primários obtidos pelos autores	Opinião de especialista	Pressuposto	Outros
	Sim (Conforme a revisão sistemática mencionada)	Sim (Estudos sobre medidores de potência na corrida)	Não	Não	Não	Não	Não

Seção F- Desfechos

Estratégia:	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização de Medidores de Potência no Treinamento • Comparação com Outros Métodos de Medição (e.g., GPS, FC) • Integração de Dados de Potência entre Ciclismo e Corrida • Monitoramento de Esforço e Identificação de Desequilíbrios • Avaliação de Impacto Psicológico do Uso de Medidores • Investigação do Impacto em Parâmetros Fisiológicos e Biomecânicos • Estudos Futuros e Necessidade de Padronização
Desfecho:	<ul style="list-style-type: none"> • Melhoria na precisão da carga de treinamento e na periodização, otimizando o desempenho do atleta em provas de corrida e triathlon. • Medidores de potência mostraram ser mais eficazes na determinação do esforço real, proporcionando dados mais confiáveis para ajustes de treino. • Melhor compreensão da fadiga residual e adaptação do atleta, permitindo estratégias de recuperação mais eficazes entre etapas de triathlon. • Contribuiu para a prevenção de lesões, permitindo ajustes na técnica de corrida e controle de esforço, especialmente em atletas com histórico de lesões. • Identificação de um aumento na motivação e autoconfiança dos atletas, devido ao feedback objetivo e imediato sobre o desempenho. • Maior eficiência e economia de corrida, ajudando a melhorar o desempenho geral através de ajustes na técnica e no controle da intensidade do treino. • Necessidade identificada de estudos adicionais para validar resultados em diferentes populações e condições de treinamento, além de padronização de protocolos.