

A influência da ecologia social na performance de triplo salto feminino de alto nível com destaque para o caso de Patrícia Mamona

Autores

Duarte Araújo¹; Pedro Miguel Gomes dos Santos^{1,2}

daraujo@fmh.ulisboa.pt

Resumo

Introdução: A performance desportiva tende a ser explicada através de aspetos relativos ao atleta (p.ex., capacidades físicas e mentais) e que, por isso, são a base da organização do treino. Apesar da sua importância indiscutível, a performance implica também aspetos sociais que tendem a ser negligenciados. Neste estudo mostrámos o seu impacto na performance do triplo salto feminino internacional, destacando o caso da portuguesa Patrícia Mamona.

Metodologia: O presente estudo analisou, ao longo das últimas duas décadas, fatores sociais que influenciam a performance das triplo-saltadoras de elite, a partir de bases de dados das instituições internacionais que monitorizam estes eventos. Em 98 competições, foram analisados os saltos de 150 atletas, num total de 4924 saltos, de acordo com o evento competitivo (contexto social). Foram destacados os 174 saltos que Patrícia Mamona realizou nestes eventos.

Resultados: Os resultados revelam que performance varia de acordo com o evento competitivo e com aspetos sociais como a posição classificativa pré-salto. Especificamente em cada evento, as variáveis “Distância saltada no 1º Salto da competição”, “Posição Classificativa Pré-Salto” e “Distância do Salto Anterior” são preditores da distância máxima saltada, sendo esta última preditora da performance de Patrícia Mamona.

Discussão: A performance no triplo salto feminino é explicada ao nível do sistema performer-ambiente, não sendo suficiente conhecer apenas uma das partes. As aplicações ao treino incidem em sistematizar o impacto de aspetos sociais, como seja apresentar séries de saltos com seis rondas, considerar saltos nulos e incluir a posição classificativa em competições de treino.

¹ CIPER - Centro Interdisciplinar de estudo da Performance Humana, Faculdade de Motricidade Humana, Universidade de Lisboa

² Federação Portuguesa de Atletismo

Palavras-chave: Competições internacionais, contexto social, sistema performer-ambiente, rendimento, atletismo

Introdução

Portugal, um país com cerca de 10 milhões de habitantes e cerca de 18 mil praticantes de atletismo, tem um surpreendente sucesso no atletismo, em particular no triplo salto. Nesta modalidade Olímpica, Portugal tem no ativo o Campeão Olímpico Nelson Évora, o Campeão Europeu de pista coberta Pablo Pichardo e a Campeã Europeia Patrícia Mamona. A poucos meses dos Jogos Olímpicos de Tóquio, é oportuno procurar compreender as performances excecionais destes atletas. A abordagem seguida neste estudo é também original, pois procura explicar a performance a partir da ecologia social.

As ciências do desporto tendem a explicar a performance a partir do atleta (1). Consequentemente, o treino visa otimizar as estruturas e funções orgânicas, sejam elas, potência muscular, capacidade anaeróbica, regulação emocional, ou memorização do que fazer. Todavia, esta perspetiva negligencia a influência do ambiente social na performance. A tese que defendemos é que tanto as características do atleta, como o modo como este as utiliza de acordo com as circunstâncias competitivas, são componentes importantes da performance. O objetivo deste estudo é analisar a influência do contexto social na performance do triplo salto feminino. Em particular, o impacto dos grandes eventos (contextos) internacionais em que decorre a competição, bem como da interação social no decurso do evento, na performance das atletas.

Araújo e Davids (2), com base na teoria da dinâmica ecológica (3,4,5), analisaram a performance do salto em comprimento de Bob Beamon nos Jogos Olímpicos do México, em 1968, com a marca de 8.90m, e propuseram uma explicação para a performance, da qual destacamos dois aspetos. Primeiro, a performance deve ser analisada ao nível do sistema performer-ambiente. O atleta não se comporta independentemente do contexto físico e social. Os contextos de competição são dinâmicos e os atletas são adaptativos, ajustando-se às circunstâncias. Tal ajustamento é uma constante da performance. Deste modo o que define o sistema performer-ambiente não é fixo. Portanto, as ações não estão limitadas a processos

“armazenados” no interior do atleta. Apesar desta ideia ser relativamente óbvia, o ambiente social tende a ser visto como um mero “depósito” para as ações do atleta. Esta separação leva a que se teorize a performance desportiva somente com base em aspetos biológicos e psicológicos (6) que supostamente constroem a ação que o atleta só tem de reproduzir na competição. Em suma, em vez de negligenciar o contexto, propõem-se explicar a performance ao nível do sistema performer-ambiente. Segundo, a performance emerge através da interação de constrangimentos categorizados como do indivíduo (biologia, psicologia, etc.), do ambiente (físico e social) e da tarefa (os objetivos e as condições e regras para se realizar a atividade)(7), num processo de auto-organização. A performance não é dependente nem apenas do atleta (p.ex., motivação), nem apenas das características do contexto (p.ex., pista de saltos). Dizer que a performance é emergente, significa que nenhum constrangimento destas três categorias determina, por si só, o comportamento. Ser auto-organizada quer dizer que não há um único “organizador”, mas que é a interação de constrangimentos que faz emergir a performance, sem haver um componente (por exemplo, a vontade do atleta) a organizar a influência dos outros componentes (p.ex., a vontade do atleta não altera a elasticidade da pista)(8). Neste sentido, a performance que emerge (p.ex., a distância saltada) é diferente dos componentes que a tornam possível (p.ex., força produzida pelo atleta, elasticidade da pista, força da gravidade), e não pode ser prevista a partir de cada um desses componentes isoladamente.

No presente estudo, pretendemos demonstrar que não obstante as características biomecânicas, biológicas e psicológicas dos atletas, os contextos sociais e as regras convencionadas de cada modalidade (tarefa) influenciam a performance de um modo que é útil ao processo de treino. Pois, além das características dos atletas, deve ser treinado o modo como estes se ajustam aos contextos de competição, crucial na performance de alto nível.

Uma regra convencionada da tarefa “triplo salto” é a de colocar o pé na tábua de chamada sem pisar a linha de borracha. Este constrangimento influencia o modo como o atleta corre para a chamada, dadas as características dinâmicas e irrepitíveis da corrida (9,10,11). Esta regra definida socialmente, implica que num evento competitivo o atleta tenha de ajustar a corrida à localização da tábua de chamada, o que acontece de salto para salto. Logo, o facto de um salto ser bem ou mal sucedido tem consequências para os saltos seguintes. No salto em comprimento, considerando

o desempenho de 244 atletas de elite, McCosker et al mostraram que a distância do salto em competições internacionais é influenciada por variáveis como o ano da competição, a ronda, a distância saltada na primeira ronda e o evento competitivo(11). Especificamente no triplo salto, Willson et al mostraram que os padrões de coordenação dos membros inferiores são diferentes se realizados no contexto treino ou no de competição(13). Portanto, no contexto social da competição, os saltos não são isolados entre si, mas influenciam-se sucessivamente na série de seis rondas/saltos dos finalistas da competição(12).

No presente estudo procurámos definir qual o impacto dos aspetos contextuais sociais, na performance no triplo salto feminino de elite, sem descurar a especificidade de cada atleta, nomeadamente o caso de Patrícia Mamona.

Metodologia

Corpus de análise

Em 98 competições, foram analisados os saltos de 150 atletas, num total de 4924 saltos. As competições internacionais analisadas do triplo salto feminino foram: i) *Liga Diamante* (LD), competições entre 2010 e 2018 (2857 saltos), ii) *Campeonato do Mundo Indoor* (CMI), competições entre 1999 a 2018 (593 saltos), iii) *Campeonato do Mundo Outdoor* (CMO), entre 1999 a 2019 (657 saltos), iv) *Campeonato da Europa Indoor* (CEI), entre 2011 a 2019 (235 saltos) e v) *Campeonato da Europa Outdoor* (CEO), entre 2010 a 2018 (297 saltos) e JO entre 2000 a 2016 (285 saltos). No caso da atleta Patrícia Mamona, observaram-se 174 saltos de finais, entre 2010 e 2019: LD (111 saltos); CMI (6 saltos); CMO (9 saltos); CEI (24 saltos); CEO (18 saltos); e JO (6 saltos).

Fez-se a análise dos saltos nos períodos indicados, baseado na disponibilidade dos dados nas plataformas *online* das principais organizações internacionais de Atletismo: i) www.worldathletics.org; ii) www.diamondleague.com; iii) www.european-athletics.org. Os dados recolhidos referem-se a todas as atletas que marcaram presença nas finais destas competições (realizando 6 saltos). Foi necessário um extenso pré-processamento para eliminar sobreposições, converter todas as variáveis nas mesmas unidades e categorias, e contactar as referidas organizações, através do

auxílio da Federação Portuguesa de Atletismo, para aceder a dados que não estavam disponíveis online.

Variáveis analisadas

Analisaram-se variáveis da ecologia social da competição identificadas na literatura como relevantes para os saltos (11): i) Ronda, definida como a ordem dos 6 saltos das finalistas (em que ronda ocorreu o salto com maior distância - variável ordinal); ii) Evento competitivo, identificação do contexto organizativo da competição, i.e., qual o campeonato em que as distâncias saltadas são mais longas -variável nominal; iii) Salto anterior nulo, identificação se a ronda anterior foi nula ou não - variável binária; iv) Ronda 1 teve salto nulo, identifica se na ronda 1 o salto foi nulo ou não -variável binária; v) Distância do primeiro salto (em metros, variável contínua), vi) Distância do salto anterior (em metros, variável contínua); vii) Posição classificativa pré-salto entre as adversárias finalistas -variável ordinal; viii) Salto mais longo (em metros, variável contínua).

Análise Estatística

Com a extensa base de dados pré-processada realizaram-se as seguintes análises (*SPSSTM 24.0*, $\alpha=0.05$): i) análise descritiva geral dos saltos efetuados, caracterizando a distância dos mesmos assim como a classificação dos saltos (válido/nulo); ii) análise descritiva por ronda e por evento competitivo; análises inferenciais iii) ANOVA (distâncias, usando o teste de Tuckey como post-hoc), para comparar entre eventos e entre rondas (no caso da Patrícia Mamona, a comparação entre eventos não cumpria os requisitos paramétricos usando-se o teste Kruskal-Wallis, com a correção post-hoc de Bonferroni); iv) regressão linear múltipla (método stepwise), para identificar as variáveis que explicam a distância saltada no maior salto.

A análise das atletas internacionais de triplo salto incluiu os dados de Patrícia Mamona. Nesse sentido, apenas contrastamos os dados da atleta portuguesa com essa “norma/referência” social, de modo descritivo. Para esta atleta também incluímos a análise da sua performance nos últimos 10 anos, por referência à normal social.

Resultados

Influência dos eventos na performance do triplo salto feminino

A média (e desvio padrão) da distância de 4924 saltos foi 14.04 (± 0.54). A média (e desvio padrão) da distância de 174 saltos de Patrícia Mamona foi 13.97 (± 0.33). Internacionalmente houve 70.0% de saltos válidos e 67.2% para a atleta portuguesa.

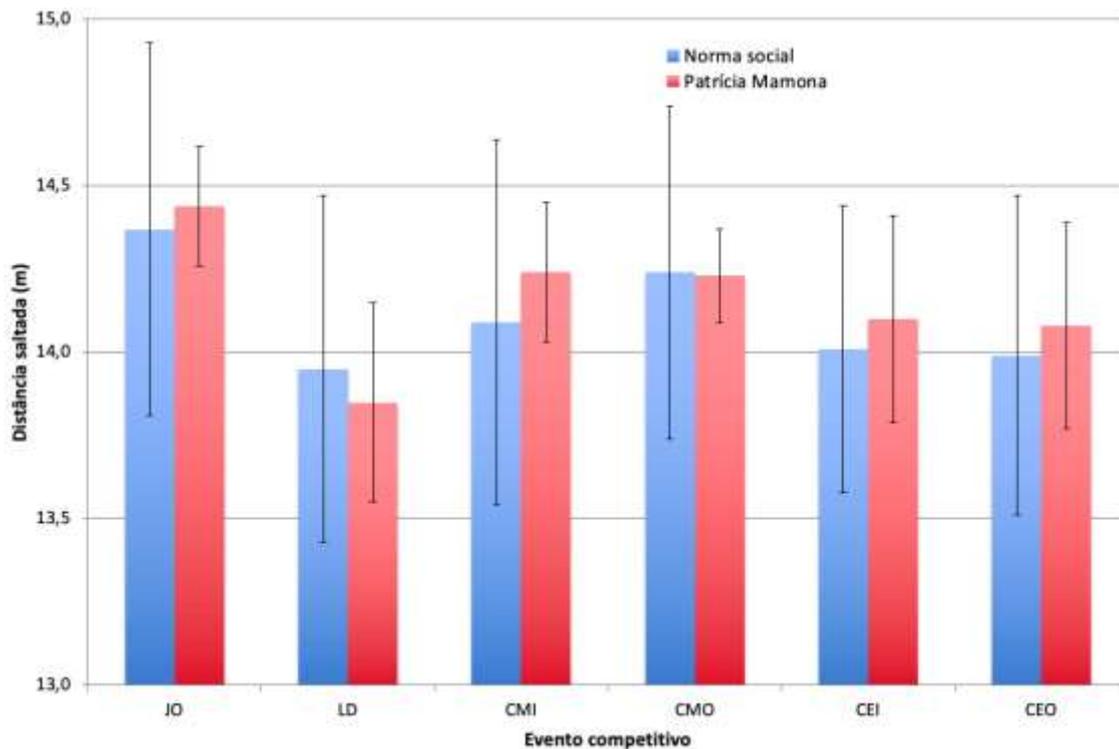


Figura 1. Média da distância saltada (m) nos diferentes eventos competitivos, considerando os anos analisados, das finalistas e de Patrícia Mamona. Eixo yy começa a 13.0m. Legenda: JO- Jogos Olímpicos; LD- Liga Diamante; CMI- Campeonato do Mundo *Indoor*; CMO- Campeonato do Mundo *Outdoor*; CEI- Campeonato da Europa *Indoor*; CEO- Campeonato da Europa *Outdoor*.

Considerando os eventos competitivos (Figura 1), a maior distância saltada é nos Jogos Olímpicos (JO) (14.37m \pm 0.56m). O Campeonato do Mundo *Outdoor* (CMO) apresenta a segunda maior média da distância saltada e é nesta competição que se verifica menor percentagem de saltos nulos (22.7%). A Liga Diamante (LD) apresenta a menor distância saltada (13.95m \pm 0.52m). Entre as diferenças observadas ($F(5,3440) = 46.1$; $p \leq 0.001$), os JO apresentam uma distância maior que os restantes eventos ($p \leq 0.001$), exceto os CMO. Já a LD (13.95m \pm 0.52m) apresenta

uma distância menor que os restantes eventos, exceto que o Campeonato da Europa tanto *Indoor* (CEI) como *Outdoor* (CEO). Observou-se diferenças na distância dos saltos no CMO e os eventos CMI, CEO e CEI (todos com $p \leq .001$). Não se observaram diferenças entre CMI, CEO e CEI.

Para Patrícia Mamona, os JO são o evento com maior distância saltada e a LD o evento com menor. As diferenças observadas ($H = 33.1$ ($gl = 5$); $p \leq .001$) foram entre a LD e os eventos CMI ($p \leq .04$), CMO ($p \leq .05$) e JO ($p \leq .001$).

Influência das rondas na performance no triplo salto feminino

Na Figura 2 observa-se que a ronda 6 é a que apresenta maior distância saltada ($14.12m \pm 0.54m$), sendo também a ronda com maior percentagem de saltos nulos (34.3%). Por outro lado, a ronda 1 foi a que apresentou menor média ($13.97m \pm 0.52m$) e menor percentagem de saltos nulos (25.9%).

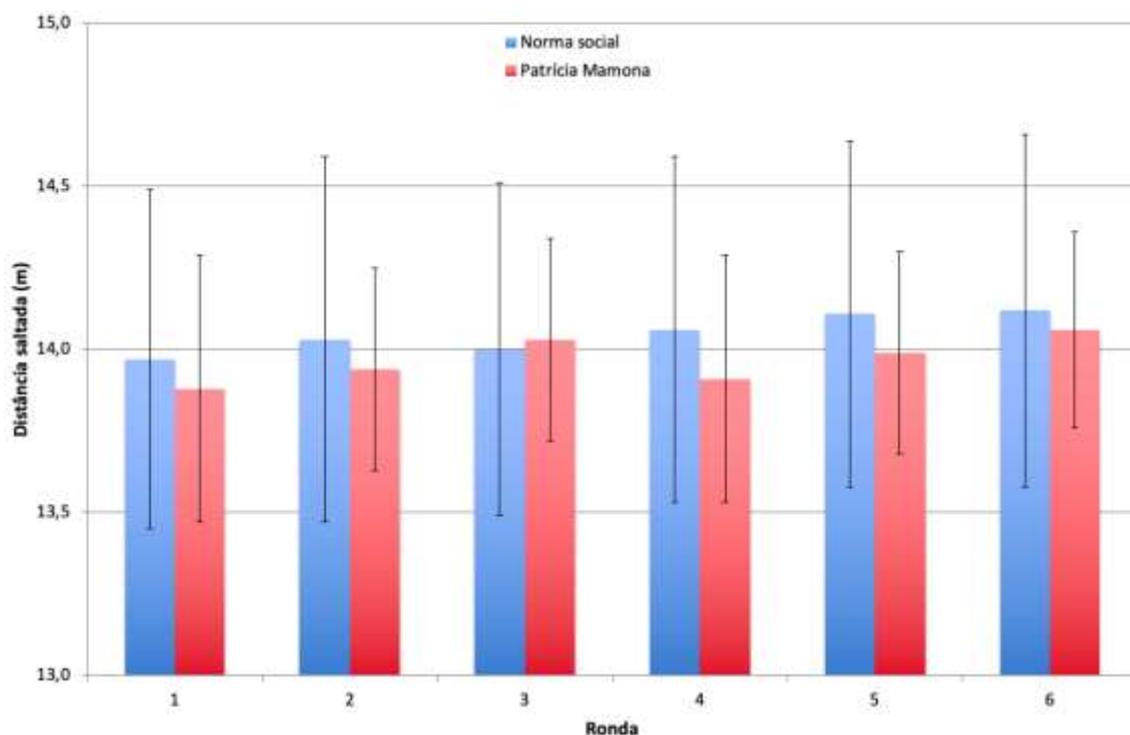


Figura 2. Média da distância saltada (m) nas diferentes rondas, nos eventos e anos considerados, das finalistas e de Patrícia Mamona. Eixo yy começa a 13.0m.

As maiores diferenças na distância dos saltos ($F(5,3439) = 7.643$; $p \leq .001$), verificaram-se entre as rondas 1 e 4 ($p \leq .032$), 1 e 5 ($p \leq .001$), 1 e 6 ($p \leq .001$), 2 e 6 ($p \leq .029$), 3 e 5 ($p \leq .007$) e 3 e 6 ($p \leq .002$). Em suma, a menor distância saltada ocorreu

na ronda 1 (13.97 ± 0.52 m) e a maior distância na ronda 6 (14.12 ± 0.54 m). No caso de Patrícia Mamona, constatamos a maior distância saltada ocorre na ronda 6 (14.06 ± 0.30 m), embora sem diferenças estatísticas entre rondas.

Evolução da performance de Patrícia Mamona e da norma social

A Figura 3 apresenta a evolução da melhor marca do ano, a média das finalistas nos eventos anteriormente descritos e a melhor marca do ano de Patrícia Mamona nos anos que compete a nível internacional (2010-2020).

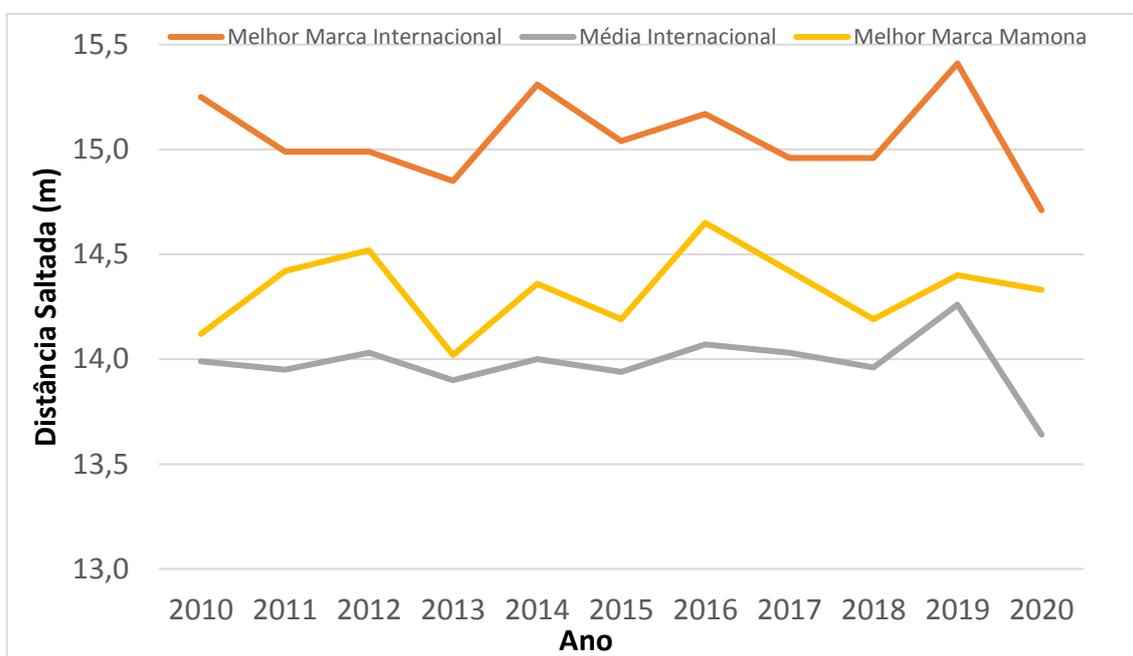


Figura 3. Evolução da performance entre 2010 e 2020. A melhor marca mundial é indicada independentemente do evento em que foi realizada; bem como a melhor marca de Patrícia Mamona; a média das marcas obtidas pelas finalistas diz respeito aos eventos referidos anteriormente, sendo que em 2020, devido à COVID19, o único evento foi uma LD. Eixo yy começa a 13.0m.

A atleta Patrícia Mamona começou a estar presente em finais dos maiores eventos competitivos a partir do ano de 2010. Foi no ano de 2019 onde se verificou a maior média de distância saltada ($14.32\text{m} \pm 0.09$) e em 2013 a menor ($13.60\text{m} \pm 0.88$).

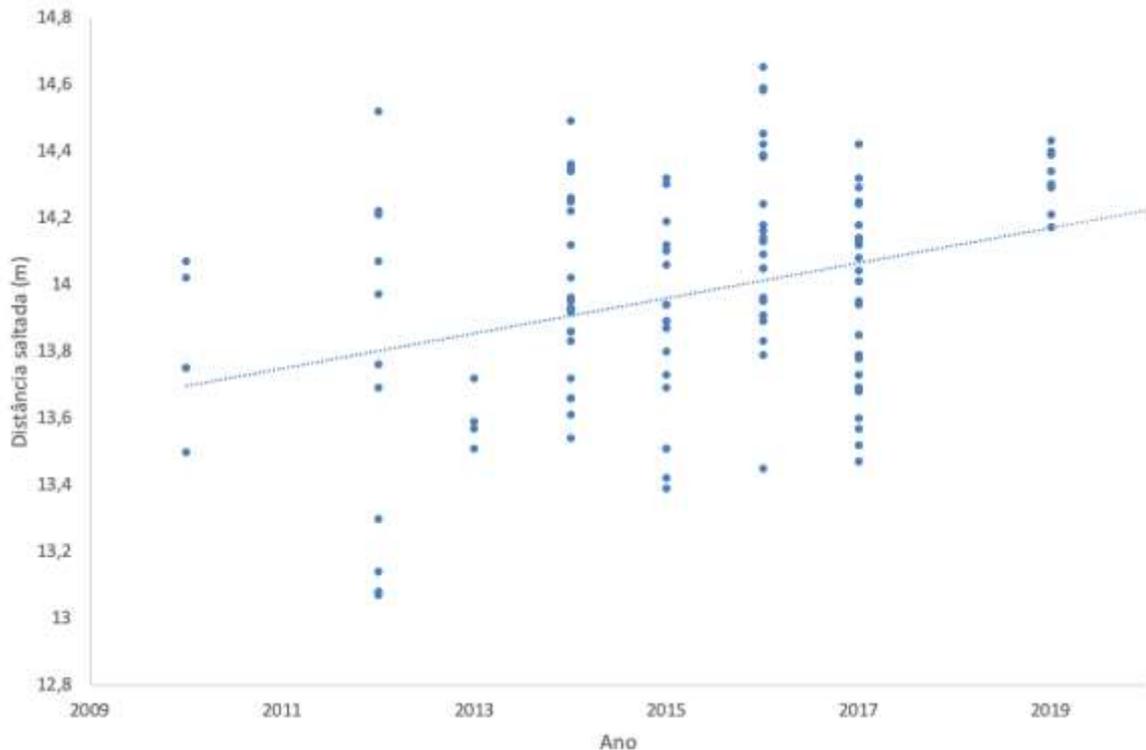


Figura 4. Regressão linear entre o ano (2010-2019) e a distância saltada em cada ano, por Patrícia Mamona.

A performance de Patrícia Mamona por ano (Figura 4) mostra uma tendência clara para o consistente aumento da distância saltada ao longo dos anos ($R^2=.45$, $p \leq .001$). Essa tendência não seria evidenciada se se atendessem apenas à melhor marca do ano da atleta (Figura 3, linha amarela). Todavia, as melhores marcas da atleta colocam-na acima da média dos resultados das finalistas nos grandes eventos competitivos (Figura 3).

Variáveis sociais que melhor predizem a distância do maior salto

Para analisar o impacto das variáveis sociais na performance (distância do maior salto), a regressão linear múltipla demonstrou que *Distância do 1º Salto* ($\beta=.32$), *Distância do salto anterior* ($\beta=.23$), *Posição pré-salto* ($\beta=-.18$) são significativas ($R^2=.39$; $p \leq .001$).

A análise de regressão relativa à distância dos saltos de Patrícia Mamona ($R^2=.72$; $p \leq .001$), verificou que a variável *Distância do Salto Anterior* ($\beta=.85$) é significativa para predizer a distância do maior salto.

Discussão

Os contextos sociais, ou eventos competitivos, onde as atletas competem têm influência na distância saltada. O ambiente de um evento como os JO é caracterizado por uma intensa competição entre atletas que impacta positivamente na performance(2). Na mesma lógica, eventos mais comuns como a LD tendem a apresentar menores performances. Eventos como CMI, CEO e CEI, apesar de muito distintos, têm geralmente impactos semelhantes na performance. Todavia, para Patrícia Mamona apenas a LD se diferencia por ser onde a performance é menor, provavelmente por servir de competição de treino para as restantes competições (17).

Na ronda 6 observaram-se as maiores médias de distância saltada pelas atletas. A última ronda pode levar a que as atletas arrisquem mais no salto, tratando-se da última oportunidade para ultrapassar as adversárias. Este risco poderá também ter influência na maior percentagem de saltos nulos realizados nesta ronda. De facto, um salto para a distância máxima influencia a velocidade da corrida e o posicionamento do pé na tábua de chamada (9). Em contraste, na ronda 1 a distância média saltada pelas atletas foi a menor e observou-se a menor percentagem de saltos nulos. O efeito social de estar em competição parece orientar para um primeiro salto “seguro” (17).

As variáveis *Distância do 1º Salto*, *Distância do Salto Anterior* e *Posição Pré-Salto* têm impacto na predição da distância saltada. Este resultado pode estar relacionado com a pressão a que a tarefa está sujeita. As tarefas potencialmente stressantes tendem a ser aquelas em que o desempenho é público e com feedback imediato(14). Esta pressão experienciada em diferentes eventos, sejam competitivos ou de treino, promove estratégias de gestão do comportamento(14). O desenvolvimento da sensibilidade ao contexto social e consequente ajustamento atleta-contexto de ensaio para ensaio, pode ser treinado, canalizando a auto-organização do comportamento para um melhor desempenho (4).

No caso de Patrícia Mamona, observa-se uma acentuada evolução ao longo da sua carreira internacional. O treino, assim como a abundante experiência em diferentes ambientes competitivos, poderá contribuir para explicar esta evolução, desenvolvendo a sua adaptabilidade aos constrangimentos da competição, cada vez com maior eficácia(4,7). A sua comparação com a norma social permite inferir que o seu processo de treino está informado pelo conhecimento científico mais atual.

Conclusão

Este estudo demonstra que a ecologia social deve ser considerada na explicação da performance do triplo salto feminino de elite. Mostra também a variabilidade individual por referência à norma social, expressa no caso de Patrícia Mamona.

Aplicabilidade

Os ambientes sociais da competição apenas raramente são simulados em treino(15). O presente estudo permite identificar aspetos que podem ser considerados especificamente para cada atleta, no sentido de se simular as características físicas, psicológicas e sociais do ambiente de competição(14).

A sessão de treino tende a centrar-se na repetição de um número de saltos definido pelo treinador e atletas. Contudo, o presente estudo sugere o benefício de se reduzir o número de repetições para seis, com o objetivo de simular a competição(17). Dentro do mesmo modelo, podem ser realizadas competições em treino, em que apenas metade das atletas presentes (as que saltarem mais) passam aos três últimos saltos, exercendo a pressão da classificação pré-salto.

De acordo com a literatura, a possibilidade de realizar saltos nulos em treino, aumenta o número de saltos numa sessão. Porém, se for sempre desse modo, pode-se perder uma oportunidade de desenvolver adaptações a este constrangimento da tarefa(1,16) e conseqüentemente de se reduzir os saltos nulos em competição e rentabilizar a performance (17). Ou seja, paradoxalmente pode-se estar a treinar para “fazer nulo” em competição.

Referências Bibliográficas

1. Davids K, Araújo D. The concept of organismic of asymmetry in sport science. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2010;(13(6)): p. 633-640.
2. Araújo D, Davids K. The (Sport) Performer-Environment System as the Base Unit in Explanations of Expert Performance. *Journal of Expertise*. 2018;(1(3)): p. 144-154.
3. Araújo D, Dicks M, Davids M. Selection among affordances: A basics for changeling expertise in sport. In M.L. Cappuccio (Ed.), *Handbook of embodied cognition and sport psychology*: Cambridge, MA: The MIT Press; 2019.

4. Davids K, Araújo D, Seifert L, Orth D. Expert performance in sport: An ecological dynamics perspective. In J. Baker & D. Farrow (Eds.) Routledge T&F, editor. London: Routledge international handbooks. Routledge handbook of sport expertise; 2015.
5. Araújo, D., Diniz, A., Passos, P., & Davids, K. (2014). Decision making in social neurobiological systems modeled as transitions in dynamic pattern formation. *Adaptive Behavior*, 22, 21 - 30
6. Yarrow K, Brown P, Krakauer J. Inside the brain of an elite athlete: The neural processes that support high achievement in sports. *Nature Reviews Neuroscience*. 2009: p. 585–596.
7. Newell KM. Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor development in children. Aspects of coordination and control* Dordrecht, Netherlands: Martinus Nijhoff; 1986.
8. Davids K, Glazier PS, Araújo D, Bartlett R.M. Movement systems as dynamical systems: The role of functional variability and its implications for sports medicine. *Sports Medicine*. 2003;(33): p. 245–260.
9. Bradshaw E, Sparrow W. The speed-accuracy trade off in human gait control when running towards targets. *Journal of Applied Biomechanics*. 2000;(16(4)): p. 331-341.
10. Maraj B, Allard F, Elliot D. The effect of nonregulatory stimuli on the triple jump approach run. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1998: p. 129-135.
11. Mccosker C, Renshaw I, Greenwood D, Davids K, Gosden E. How performance analysis of elite long jumping can inform representative training design through identification of key constraints on competitive behaviours.. *European Journal of Sport Science*. 2019;(19(3,)): p. 1-9.
12. Renshaw I, Gorman A. Challenges to capturing expertise in the field. In B. Joseph, & F. Damian, *Routledge handbook of sport expertise*. New York: Taylor & Francis; 2015.
13. Wilson C, Simpson S, Van Emmerik R, Hamill J. Coordination variability and skill development in expert triple jumpers. *Sports Biomechanics*. 2008;(7(1)): p. 2-9.
14. Headrick J, Renshaw I, Davids K, Pinder RA, Araújo D. The dynamics of expertise acquisition in sport: The role of affective learning design. *Psychology of Sport and Exercise*. 2015; 16: p. 83-90.
15. Brown E. *A guide to teaching athletics in the school curriculum*. Queensland: Eric Brown.; 2013.
16. Renshaw I, Chow JW, Davids K, Hammond J. A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? 2010: p. 117-137.
17. Mccosker C, Renshaw I, Remco P, Greenwood D, Davids K. Run-up strategies in competitive long jumping: How an ecological dynamics rationale can support coaches to design individualised practice tasks. *Human Movement Science*. 2021;(77): 102800.