



Universidade de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



Análise da *performance* competitiva de atletas peritos no triplo salto feminino: Patrícia Mamona como estudo de caso

Dissertação elaborada com vista à obtenção grau de Mestre em
Treino de Alto Rendimento

Orientador: Professor Doutor Duarte Fernando Rosa Belo Patronilho de Araújo

Júri:

Presidente

Professora Doutora Maria João de Oliveira Valamatos

Vogal

Professor Doutor Jorge Manuel Castanheira Infante

Pedro Miguel Gomes dos Santos

2020

Agradecimentos

Considero que este trabalho desenvolvido foi sem dúvida uma das etapas mais importantes na minha vida. Culminou com diversos desafios a nível profissional e pessoal o que tornou esta etapa, sem dúvida, mais saborosa.

É tempo de agradecer, pois embora não haja trabalho sem esforço, este também não é possível sem apoio e ajuda de quem nos acompanha diariamente. Aproveito para agradecer a todos os que me acompanharam e permitiram a conclusão desta tese.

Ao Professor Doutor Duarte Araújo (orientador), pelo desafio proposto, pela disponibilidade e abertura em conversar e ajudar-me em qualquer etapa deste trabalho.

À Federação Portuguesa de Atletismo, um agradecimento especial ao colega de trabalho no Programa Nacional de Marcha e Corrida e estatístico da FPA, Paulo Monsanto, pela disponibilidade e colaboração em contactar, sempre que foi necessário as federações internacionais. Nesta *casa* foi possível conciliar o mestrado com o trabalho profissional, sendo possível apenas com pessoas que entendem a importância desta etapa.

Família, a razão principal e fundamental na conclusão desta etapa. Agradecimento especial ao pai, Mário, à mãe, Maria, ao irmão Nuno e à namorada, Susana, pelo apoio, esforço e energia que me deram na concretização deste objetivo.

Muito obrigado!

Resumo

A análise interdisciplinar da *performance* desportiva em competição permite identificar os constrangimentos que influenciam o comportamento do atleta, mesmo para além dos que sejam estudados em cada disciplina científica em particular.

Este estudo tem como objetivo analisar a *performance* dos atletas de elite do triplo salto feminino, quanto aos fatores que influenciam o rendimento e o comportamento dos mesmos nas principais competições internacionais. Para além do estudo da norma internacional, pretende-se estudar também o caso específico da atleta portuguesa Patrícia Mamona, campeã da Europa em 2016. Pretende-se, assim, identificar os principais constrangimentos de forma a que possam ser aplicados no processo de treino com o intuito de potenciar melhores resultados desportivos.

Para tal, foram analisadas as fases finais das principais competições internacionais, nomeadamente Liga Diamante (2010 a 2018), Campeonato do Mundo *Indoor* (1999 a 2018) e *Outdoor* (1999 a 2019), Campeonato da Europa *Indoor* (2011 a 2019) e *Outdoor* (2010 a 2018) e Jogos Olímpicos (2000 a 2016). No total de 98 competições, foram analisados os saltos de 150 atletas, num total de 4924 saltos. O estudo do caso da atleta Patrícia Mamona foi composto por 174 saltos, nas mesmas competições entre 2010 a 2019.

Os resultados permitiram observar o impacto das variáveis *Distância do 1º Salto*, *Distância do Salto Anterior*, *Posição Pré-Salto* e *Vento* na predição da distância saltada. Quanto à predição da realização de salto nulo a variável mais significativa foi a *Distância do 1º Salto*. A análise realizada ao desempenho da atleta portuguesa permitiu verificar o impacto das variáveis *Distância do Salto Anterior* e *Vento* na distância saltada, no entanto nenhuma variável foi preditiva de saltos nulos. Os resultados apresentam informações importantes para os atletas e treinadores, que podem ser tidos em conta no planeamento do treino.

As diferenças existentes entre as atletas de elite do triplo salto feminino e a atleta Patrícia Mamona, demonstram a importância que deve ser dada às características individuais de cada atleta.

Palavras-chave: análise da performance; triplo salto; perícia; comportamento competitivo; contexto competitivo; constrangimentos

Abstract

The interdisciplinary analysis of sports performance in competition allows to identify the constraints that influence the athlete's behavior, even beyond those that are studied in each scientific discipline in particular.

This study aims to analyze the performance of elite female triple jump athletes, regarding the factors that influence their performance and behavior in the main international competitions. In addition to the study of the international standard, it is also intended to study the specific case of the Portuguese athlete Patrícia Mamona, champion of Europe in 2016. Thus, the intention is to identify the main constraints so that they can be applied in the training process with in order to enhance better sporting results.

To this end, the finals of the main international competitions were analyzed, namely Liga Diamante (2010 to 2018), Indoor World Championship (1999 to 2018) and Outdoor (1999 to 2019), European Indoor Championship (2011 to 2019) and Outdoor (2010 to 2018) and Olympic Games (2000 to 2016). In a total of 98 competitions, the jumps of 150 athletes were analyzed, in a total of 4924 jumps. The case study of the athlete Patrícia Mamona was composed of 174 jumps, in the same competitions between 2010 to 2019.

The results allowed to observe the impact of the variables Distance of the 1st Jump, Distance of the Previous Jump, Pre-Jump Position and Wind in the prediction of the skipped distance. Regarding the prediction of performing a zero jump, the most significant variable was the Distance of the 1st Jump. The analysis performed on the performance of the Portuguese athlete allowed to verify the impact of the variables Distance from Previous Jump and Wind in the distance jumped, however, no variable was predictive of null jumps. The results present important information for athletes and coaches, which can be taken into account in training planning.

The differences between the elite female triple jump athletes and the athlete Patrícia Mamona, demonstrate the importance that should be given to the individual characteristics of each athlete.

Keywords: performance analysis; triple jump; expertise; competitive behavior; competitive context; constraints

Índice

Resumo	iii
Abstract	iv
Índice de Gráficos.....	viii
Índice de Tabelas	viii
Lista de Abreviaturas.....	ix
1. Introdução.....	1
1.1. Apresentação do Problema.....	2
2. Revisão da Literatura	3
2.1. Análise da <i>performance</i> no desporto	3
2.1.1. Análise da <i>performance</i> no atletismo e nos saltos horizontais	8
2.2. Abordagem à dinâmica ecológica.....	10
2.2.1. A dinâmica ecológica e a perícia no desporto	12
2.2.2. A dinâmica ecológica da <i>performance</i>	13
2.2.3. A dinâmica ecológica na <i>performance</i> dos saltos horizontais em atletismo	16
2.2.3.1. Constrangimentos do praticante	20
2.2.3.2. Constrangimentos da tarefa	22
2.2.3.3. Constrangimentos do ambiente	24
3. Estudo 1: Análise da influência contextual na <i>performance</i> das atletas de triplo salto internacionais.....	26
3.1. Introdução	26
3.2. Caracterização da amostra de saltos	26
3.3. Instrumentos de recolha dos dados.....	26
3.4. Procedimentos	27
3.4.1. Análise e caracterização do triplo salto feminino	27
3.4.2. Variáveis relacionadas com a <i>performance</i>	27
3.5. Análise Estatística.....	28
3.6. Resultados.....	29
3.6.1. Características das competições de triplo salto	29
3.6.2. Variáveis que melhor predizem a distância do maior salto	32

3.6.3. Variáveis que melhor predizem a realização de saltos nulos.....	33
3.7. Discussão.....	33
4. Estudo 2: Análise da influência contextual na <i>performance</i> da atleta de triplo salto	
Patrícia Mamona	36
4.1. Introdução	36
4.2. Caracterização da amostra de saltos	36
4.3. Instrumentos de recolha de dados.....	36
4.4. Procedimentos	36
4.4.1. Análise e caracterização dos saltos da Patrícia Mamona.....	36
4.4.2. Variáveis relacionadas com a <i>performance</i>	37
4.5. Análise Estatística.....	37
4.6. Resultados.....	38
4.6.1. Características do desempenho da Patrícia Mamona.....	38
4.6.2. Variáveis que melhor predizem a distância do maior salto	44
4.6.3. Variáveis que melhor predizem a realização de saltos nulos.....	44
4.7. Discussão.....	44
5. Discussão Geral	47
5.1. Aplicabilidade	51
5.2. Limitações.....	53
6. Conclusão	54
6.1. Investigações Futuras	55
7. Bibliografia	56

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Regressão Linear entre a distância saltada e ano	41
---	----

Índice de Tabelas

Tabela 3. 1. Variáveis em estudo e respetiva definição	27
Tabela 3. 2. Distância e classificação dos saltos	29
Tabela 3. 3. Distância e classificação dos saltos por ronda.....	29
Tabela 3. 4. Distância e classificação dos saltos por competição	30
Tabela 3. 5. Distância e classificação dos saltos por ano	31
Tabela 4. 1. Variáveis em estudo e respetiva definição	37
Tabela 4. 2. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona	38
Tabela 4. 3. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ronda.....	39
Tabela 4. 4. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por competição .	40
Tabela 4. 5. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ano de competição	40
Tabela 4. 6. Distância dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ronda e ano de competição .	42
Tabela 4. 7. Classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ronda e ano de competição	42
Tabela 4. 8. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por competição e ano	43

Lista de Abreviaturas

CE Campeonato da Europa

CEI Campeonato da Europa *Indoor*

CEO Campeonato da Europa *Outdoor*

CM Campeonato do Mundo

CMI Campeonato do Mundo *Indoor*

CMO Campeonato do Mundo *Outdoor*

GUT Teoria da Grande Unificação (*Grand Unified Theory*)

JO Jogos Olímpicos

LD Liga Diamante

WADA Agência Mundial Anti-Doping (*World Anti-Doping Agency*)

1. Introdução

O atletismo engloba vários eventos incluindo corridas, saltos, lançamentos, marcha atlética e provas combinadas (Alonso, et al., 2012; Edouard & Alonso, 2013; Fourchet, Horobeanu, Loepelt, Taiar, & Millet, 2011; Malliaropoulos, et al., 2012). Dentro dos eventos dos saltos, existe a disciplina do triplo salto. Esta faz parte dos Jogos Olímpicos (JO), pelo menos desde os primeiros jogos modernos, em 1896, quando, o evento consistia em dois saltos efetuados com o mesmo pé, seguidos de um salto (World Athletics, 2019). O recorde mundial do triplo salto em masculinos é de 18 metros e 29 centímetros, feito realizado pelo atleta britânico, Jonathan Edwards em 1995 (World Athletics, 2019). Relativamente ao recorde mundial em femininos, este pertence à atleta ucraniana, Inessa Kravets, com a distância de 15 metros e 50 centímetros, realizado a 10 de agosto de 1995, curiosamente no ano do recorde mundial em masculino (World Athletics, 2019).

Na maioria dos campeonatos oficiais, as competições de triplo salto são compostas por 6 saltos divididos em duas fases. Na primeira fase, todos os atletas realizam os primeiros três saltos, enquanto que os últimos três saltos são realizados pelos atletas que obtiveram a maior distância nos saltos anteriores. Geralmente passam à segunda fase 8 atletas, considerados os finalistas e semifinalistas da competição. É uma disciplina que tem marcado o atletismo português, devido aos feitos realizados pelo atleta Néilson Évora (campeão olímpico, mundial e europeu em pista coberta). Com estes feitos, seguiram-se outros tantos na disciplina, como o caso da atleta Patrícia Mamona, campeã europeia em 2016 e atual recordista nacional com 14 metros e 65 centímetros realizados nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro a 14 de agosto de 2016, em que foi sexta classificada (Federação Portuguesa de Atletismo [FPA], 2019).

1.1. Apresentação do Problema

Atualmente a *performance* dos atletas implica uma atenção cada vez maior aos detalhes. Deparamo-nos com a necessidade de analisar tudo o que envolve a sua preparação e todos os fatores que podem interferir na competição. A abordagem teórica da dinâmica ecológica poderá revelar-se de extrema importância, pois propõe como os ambientes de treino podem ser projetados para oferecer aos atletas oportunidades de adaptar as suas intenções, percepções e ações no cenário de possibilidades do contexto competitivo (Pinder, Davids, Renshaw, & Araújo, 2011).

A identificação dos constrangimentos que moldam a forma do atleta explorar soluções para o seu desempenho e utilizar os recursos e as oportunidades da competição, fornece aos profissionais e cientistas do desporto uma melhor compreensão do contexto de competição, aumentando a possibilidade dos atletas agirem mais eficazmente (Mccosker, Renshaw, Greenwood, Davids, & Gosden, 2019). Com esta identificação, o planeamento poderá ser baseado na adaptação do atleta à dinâmica de um determinado ambiente competitivo.

A presente tese procura analisar os principais fatores que influenciam o desempenho e o comportamento dos atletas de elite no triplo salto feminino, nas principais competições internacionais. Para isso fez-se uma análise do desempenho das atletas internacionais em todas as competições entre os anos 1999 a 2019 e analisou-se o caso específico da atleta Patrícia Mamona, no período compreendido entre o ano de 2010 e o ano de 2019, período em que a atleta marcou presença em finais das principais competições analisadas. De acordo com as características do triplo salto, é importante entender como os constrangimentos existentes na competição influenciam o desempenho das atletas ao longo do concurso (competição). Além disso, é também importante perceber como a identificação destes constrangimentos pode ser aplicada no processo de treino.

A investigação dos comportamentos competitivos, poderá enriquecer o conhecimento sobre a interação dos atletas com o contexto de competição, para que, durante a prática, se possam desenvolver estratégias, e adequar estados psicológicos, emoções e ações (Anderson, 2018; Hughes & Bartlett, 2002) essenciais para uma melhor preparação do atleta para a competição.

2. Revisão da Literatura

2.1. Análise da *performance* no desporto

O desempenho desportivo é multifatorial mas apesar disso, historicamente, a tendência de investigação tem sido de natureza unidisciplinar isto é, tem sido conduzida dentro dos limites de cada uma das áreas das ciências do desporto, geralmente fisiologia, biomecânica ou psicologia do desporto (Abernethy et al., 2013; Burwitz, Moore, & Wilkinson, 1994). No entanto ainda existe carência de investigação interdisciplinar, onde os cientistas do desporto trabalhem em simbiose para integrar princípios, métodos e dados dos respetivos campos, para resolver problemas comuns da investigação aplicada e aprimorar o conhecimento sobre a *performance* desportiva. Esta tem sido uma questão constante ao longo dos anos, apesar dos repetidos apelos para que os cientistas desportivos se envolvam neste trabalho (Freedson, 2009). Segundo Dillman (1985), existe uma grande lacuna nas ciências do desporto, que acontece na falta de integração de ideias e soluções tanto nas várias disciplinas como nas áreas das ciências do desporto, sendo necessário fazer um esforço na constituição de equipas interdisciplinares para resolver várias questões e contribuir para o desempenho desportivo. A ausência de uma estrutura teórica única, é uma das principais razões pelas quais as ciências do desporto, geralmente, têm dificuldades na previsão do desempenho desportivo (Sands & McNeal, 2000).

Face a esta necessidade, surgiu a Teoria da Grande Unificação (GUT) do desempenho desportivo, com base no modelo introduzido por Newell (1986). Esta teoria poderá fornecer uma plataforma para o trabalho interdisciplinar necessário na ciência do desporto e explicar melhor ou até prever o desempenho desportivo. Sugere-se que a GUT possa ser utilizada para: promover colaborações em pesquisas interdisciplinares; eliminar os mitos que se desenvolveram na ciência do desporto e restaurar um maior equilíbrio disciplinar na prática; promover uma compreensão mais holística do desempenho desportivo em todos os níveis de análise; aumentar o poder explicativo do trabalho de investigação aplicada; fornecer uma justificação mais forte para a recolha de dados e seleção de variáveis; e por último direccionar o desenvolvimento de tecnologias integradas da monitorização da *performance* (Glazier, 2017).

Com base nesta teoria, os níveis de análise intra e interindividual, os padrões de coordenação e controlo, que determinam diretamente o resultado, despontam do encontro de constrangimentos orgânicos, ambientais e das tarefas em interação, através da constituição e auto-organização de estruturas coordenativas.

Esta junção entre as componentes relevantes do sistema de movimento individual e as fontes de informação do ambiente permite estudar e regular o comportamento (Warren, 2006). O comportamento do atleta perito e habilidoso muda e evolui perante determinados constrangimentos, surgindo com isto o conceito da abordagem baseada nos constrangimentos (Davids, & Araújo, 2005).

O conceito de constrangimento apresenta uma tradição longa na física teórica, biologia evolutiva e teórica, e matemática. Na ciência do movimento, os constrangimentos surgem como parâmetro central na abordagem teórica dos sistemas dinâmicos para o controlo e aprendizagem motora, que evoluiu nas últimas três décadas em resposta às inadequadas interpretações da abordagem teórica tradicional de processamento de informação derivadas da psicologia cognitiva e da neurociência computacional (Abernethy & Sparrow, 1992; Summers, 2004). Os constrangimentos podem ter componentes espaciais ou temporais ou até mesmo ambas. Estas residem em todos os tipos de análise, de microscópicas as macroscópicas, como por exemplo, análises bioquímicas, neurológicas, comportamentais, morfológicas, entre outras, e atuam em várias escalas do tempo diferentes, de milissegundos a anos, salientando a importância dos constrangimentos nas explicações emergentes e não prescritivas do movimento humano (Newell & Liu, 2001; Newell, Liu, & Mayer-Kress, 2009).

Os constrangimentos pessoais ou orgânicos são os que residem dentro dos limites dos sistemas de movimento individual. Estes são impostos fisicamente, fisiologicamente, morfolologicamente ou psicologicamente (McGinnis & Newell, 1982). Estes constrangimentos apresentam uma taxa de mudança relativamente superior e tendem a variar ao longo do tempo. Os constrangimentos orgânicos são tipicamente fisiológicos e psicológicos e respondem por grande parte da variação do desempenho desportivo ao longo da duração de um evento (McGinnis & Newell, 1982). Os constrangimentos orgânicos importantes incluem: frequência cardíaca; concentrações de lactato; libertação de glicocorticóides; conexões sinápticas; emoções; atenção; percepção sensorial; motivação, entre outros. O constrangimento mais influente e que pode moldar a coordenação do movimento é a intenção do atleta (Kelso, 1995). Depois existem os constrangimentos do ambiente, que são os externos ao sistema de movimento. Tendem a ser constrangimentos não específicos que pertencem ao *layout* espacial e temporal do ambiente envolvente ou ao campo de forças externas que estão continuamente em interação com o sistema de movimento (Glazier, 2017). Estes constrangimentos envolvem a luz e a temperatura ambiente, a altitude, a força gravítica e as forças de reação exercidas pelo solo ou outras superfícies e aparelhos de contacto. Os

constrangimentos socioculturais, também incluídos nos constrangimentos ambientais, englobam fatores como grupos de colegas, familiares e amigos, e ainda as expectativas da sociedade (Chow et al., 2006; Clark, 1995; McGinnis & Newell, 1982).

A abordagem baseada nos constrangimentos procura identificar os diferentes constrangimentos à aprendizagem motora e ao comportamento desportivo (Davids & Araújo, 2005). A dinâmica ecológica fornece uma lógica mais abrangente do que a abordagem com base no constrangimento, porque é uma estrutura teórica multidimensional moldada por muitas disciplinas relevantes (incluindo, entre outras, física, biologia, ciências evolucionárias, matemática, psicologia e ciências sociais). A dinâmica ecológica apresenta potencial para fornecer uma explicação integrada para o comportamento humano no desporto baseada na teoria dos constrangimentos em sistemas dinâmicos, psicologia ecológica e uma abordagem de sistemas complexos em neurobiologia (Edelman & Gally, 2001; Kelso, 1995; Price & Friston, 2002).

Devido à elevada procura para satisfazer as ações interceptivas em contextos dinâmicos, é necessário que a informação sobre o ambiente seja de qualidade de forma a servir de apoio à ação (Withagen, 2004). Os constrangimentos existentes no contexto parecem ser fundamentais para entender o comportamento e o desempenho efetuado.

Estudos realizados demonstraram que ao ser realizada a mesma ação interceptiva, um indivíduo pode utilizar a informação de diferentes constrangimentos para alcançar resultados semelhantes num determinado desempenho (Jacobs, Michaels, & Runeson, 2000). A flexibilidade existente entre a percepção-ação baseia-se na degeneração neurobiológica, destacando que o desempenho da tarefa pode depender de uma gama diversificada de ações, dependente da tarefa, dos constrangimentos ambientais e individuais (Davids, Williams, Button, & Court, 2001; Edelman & Gally, 2001).

A existência de constrangimentos no desempenho é apenas um obstáculo que deve ser visto como uma oportunidade para aprimorar o resultado. Como Davids e Araújo (2005) referem, os constrangimentos não são *influências negativas* no comportamento mas sim pressões interativas que canalizam a aprendizagem motora e o rendimento (Davids & Araújo, 2005; Newell, 1986). É importante ver os atletas e as equipas desportivas como sistemas adaptativos complexos que exibem propriedades não lineares e proporcionais, questionando se a casualidade entre os padrões de coordenação e o resultado do desempenho são lineares ou não lineares, unidirecionais ou circulares (Ludovic, Araújo, John, & Davids, 2017).

Estudos recentes que relacionaram o movimento com o desempenho, mostraram evidências de que existe uma não proporcionalidade entre a melhoria da coordenação e o

resultado do desempenho (Nourrit, Delignière, Caillou, Deschamps, & Lauriot, 2003) e demonstraram que estudar a coordenação por si só não é suficiente para explicar um desempenho específico num determinado nível, como por exemplo, remate no futebol, movimentos semelhantes ao *slalom* num simulador de esqui e fazer lançamentos livres no basquetebol (Chow et al., 2009; Hong, & Newell, 2006; Komar, Chow, Chollet, & Seifert, 2015; Rein, Davids, & Button, 2010). A coordenação e os seus padrões podem diferir, mesmo quando se observa um resultado de uma *performance* semelhante, isto corresponde ao princípio da equivalência funcional (Kelso, 2012). Este também é identificado sob o conceito de degenerância definido como a capacidade dos elementos que são estruturalmente diferentes de desempenharem a mesma função ou produzirem a mesma saída (Edelman & Gally, 2001).

O conceito da dinâmica ecológica também refere que apesar da importância do cérebro, de forma a analisar o desempenho desportivo, o comportamento deve ser considerado um conjunto constituído por cérebro e todo o corpo e as circunstâncias de desempenho (Davids, Araújo, Hristovski, Passos, & Chow, 2012). Uma perspetiva da dinâmica ecológica não coloca ênfase no papel das representações no sistema nervoso central ou em qualquer outra estrutura interna do organismo. Pensa-se que comportamentos funcionais surgem de cada sistema indivíduo-ambiente. Essa visão mais simétrica entre indivíduo e ambiente centraliza a adaptabilidade individual em contextos funcionais evolutivos (Seifert et al., 2014). Os atletas estão constantemente envolvidos com as interações dinâmicas do ambiente. E é durante estas interações ecológicas que os indivíduos e os contextos se codeterminam (Barab & Plucker, 2002).

Para alcançar a excelência é necessário, por parte do atleta, identificar e saber lidar com os constrangimentos individuais, do ambiente ou da tarefa (Araújo & Carvalho, 2009; Araújo, Davids, Bennett, Button, & Chapman, 2004). Dentro dos constrangimentos presentes, normalmente existe um número limitado de soluções estáveis que podem resultar em desempenhos específicos desejados (Araújo, Davids, & Renshaw, 2020). É nas dificuldades que se encontram, por vezes, as oportunidades e os atletas que se adaptam aos constrangimentos podem alcançar os melhores resultados. Num ambiente competitivo, os padrões comportamentais surgem sob constrangimentos, à medida que os estados menos funcionais da organização são dissipados. A auto-organização, leva ao encontro das soluções comportamentais que se encontram nas relações existentes entre os constrangimentos do sistema indivíduo-ambiente (Araújo, Davids, & Renshaw, 2020).

É na simulação dos principais constrangimentos de interação que os padrões comportamentais mais relevantes e úteis se tornam gradualmente mais estáveis ao longo do

tempo, enquanto os estados menos funcionais da organização são eliminados devido à sua instabilidade (Araújo et al., 2020). Os atletas devem experimentar e explorar diferentes modelos de tarefas, aprendendo a encontrar soluções de desempenho funcionais e refiná-las continuamente através da exploração de ciclos de *feedback* (Davids, 2008; Davids et al., 2012; Renshaw et al., 2016). Existem alguns problemas comuns aos biomecânicos do desporto e analistas que dizem respeito à otimização do *feedback* para o executante e para o treinador no sentido de melhorar o desempenho (Liebermann et al., 2002; Smith & Loschner, 2002). Para além disso, existem outros problemas que incluem a gestão da complexidade das informações, a confiabilidade e a validade dos dados e ainda a exploração dos métodos da inteligência artificial (Lapham & Bartlett, 1995).

Muitos treinadores e analistas utilizam indicadores de *performance* para avaliar o desempenho de um atleta, ou vários elementos de uma equipa. São também, muitas vezes, utilizados de forma comparativa, com adversários, outros atletas, ou grupos de atletas mas normalmente, são usados de forma isolada (Hughes & Bartlett, 2002). Um indicador de *performance* é uma seleção, ou a combinação, de variáveis de ação com o objetivo de definir alguns ou todos os aspetos de um determinado desempenho. Estes indicadores para serem úteis devem estar associados ao resultado bem sucedido (Hughes & Bartlett, 2002). Normalmente o desempenho é caracterizado através de evidências obtidas a partir de análises notacionais usando indicadores de competição, técnicos e táticos, bem como caracterizando as técnicas biomecânicas usando variáveis cinemáticas e cinéticas (Mccosker et al., 2019). É bastante comum, os biomecânicos do desporto centrarem as suas análises da *performance* em desportos onde a técnica do movimento é crítica. Esses desportos envolvem técnicas fechadas e são classificados como acrobáticos (como por exemplo, ginástica, trampolim, mergulho), atléticos (saltos e lançamentos) e cíclicos (corrida, natação, patinagem e corrida em cadeira de rodas) (Yeadon & Challis, 1992).

Como anteriormente referido, a análise notacional também é um indicador de análise da *performance*. Este indicador centra-se essencialmente em desportos coletivos, analisando as interações existentes entre jogadores, os movimentos e os comportamentos de cada membro da equipa (Hughes & Bartlett, 2002). Em modalidades acrobáticas, atléticas e cíclicas, este indicador é considerado pouco relevante e existem ainda poucos estudos com uma perspetiva de análise notacional, apesar do amplo uso da notação em dança.

Estes analistas centram-se principalmente em indicadores gerais do jogo, em indicadores táticos e técnicos que contribuem bastante para o entendimento dos processos fisiológicos, psicológicos, técnicos e táticos de muitos desportos (Hughes & Bartlett, 2002).

Os pontos e os erros são indicadores poderosos da competência técnica, que são muito utilizados em pesquisas de análise notacional de jogos de parede e jogos de raquete.

Os indicadores táticos no desempenho tendem a refletir sobre a importância relativa do uso de ritmo, espaço, facilidade e movimento, e como os jogadores utilizam esses aspectos de desempenho, de si mesmos e dos seus oponentes, visando os pontos fortes e fracos da técnica (Hughes & Bartlett, 2002). Este aspecto será refletido na maneira como os indivíduos e as equipes atacam e defendem, como usam os espaços na superfície de jogo e nas variedades de ações de jogo (McGarry & Franks, 1994; Sanderson, 1983).

Na competição os atletas que, geralmente, estão melhor preparados a todos os níveis são os que atingem as melhores *performances* (Hughes & Bartlett, 2002). O objetivo do desempenho ou do parâmetro principal da *performance* (como por exemplo, a distância saltada no salto em comprimento), é inicialmente direcionado para parâmetros de desempenho secundários, como a fase da chamada, a distância da fase de voo e aterragem no salto em comprimento. Estes parâmetros são baseados em análises técnicas divididas em fases (Bartlett, 1999).

A análise da *performance* desportiva na competição é de extrema importância, fornecendo um vínculo quantitativo entre a aplicação prática e a ciência através de uma análise objetiva do comportamento do atleta ou da equipe (Hughes & Bartlett, 2002; McGarry, 2009).

2.1.1. Análise da *performance* no atletismo e nos saltos horizontais

No atletismo, muitas investigações derivam da biomecânica e da análise da técnica. Por exemplo na disciplina de salto em comprimento, a maioria dos estudos realizados foram conduzidos por pesquisas biomecânicas (Bridgett & Linthorne, 2006; Hay, 1993) e por estudos relacionados com o controle motor em ambientes controlados, tanto em laboratório como no terreno (Glize, 1997; Montagne, 2000).

Existem dois tipos de saltos, saltos horizontais (salto em comprimento e triplo salto) e saltos verticais (salto com vara e salto em altura). Os diferentes saltos tem um aspecto em comum, pois o sucesso da tarefa depende muito da corrida de balanço antes do salto propriamente dito (Hay & Koh, 1988). Nos saltos horizontais a corrida de balanço é a tarefa que assume a maior importância. Muitos atletas de classe mundial dos saltos apresentam resultados de elite na distância de 100 metros, semelhante aos atletas desta distância (Schmolinsky, 1978).

No entanto os saltos horizontais apresentam características complexas. A combinação de uma elevada velocidade de corrida, precisão na fase da chamada, a postura corporal e o número limitado de saltos coloca uma combinação difícil para atletas de elite (Lundin & Berg, 1993; Paish, 1976). É necessário que este conjunto de tarefas seja bem articulado para que os atletas consigam atingir elevadas *performances*.

A fase preliminar da corrida já foi alvo de análise de forma a observar-se a diferença entre indivíduos. Verificou-se que para atletas iniciantes, o início do salto numa marca fixa é mais recomendado por razões de consistência no desempenho (Lundin & Berg, 1993).

No caso do triplo salto, o objetivo é atingir a maior distância horizontal. Esta distância depende em grande parte da velocidade horizontal de aproximação e de como é possível este fator ser controlado, conservado e distribuído nas três fases do salto: o *hop*, o *step* e o *jump* (Dyson, 1962; Hay, 1993). A disciplina de triplo salto apresenta um enorme potencial para o estudo da resistência de materiais utilizados na indústria desportiva, nomeadamente no desenvolvimento de calçado e próteses, através de estudos de conversão de energia e de controlo motor (Hay, 1993).

Ao nível da biomecânica, as técnicas do triplo salto são classificadas de acordo com o ênfase dado a cada fase do salto, em que *Hop* é a primeira fase, *Step* a segunda e *Jump* a terceira. A maioria dos saltadores de triplo procuram produzir um *step* que contribua com cerca de 30% da distância total, fazendo experiências com diferentes amplitudes de *hop* e *jump*, propondo assim a seguinte classificação para as técnicas do triplo salto (Hay, 1992):

Hop - Dominante: quando o *hop* é pelo menos dois pontos percentuais maior que a segunda fase mais longa;

Jump - Dominante: quando o *jump* é pelo menos dois pontos percentuais maior que a segunda fase mais longa;

Equilibrado: as duas fases mais longas apresentam uma diferença menor que dois pontos percentuais.

Esta disciplina diferencia-se das outras por envolver três fases de contacto com o solo, durante as quais os atletas devem compensar uma perda de velocidade horizontal do centro de massa contra a produção de velocidade vertical do centro de massa (Allen, King, & Yeadon, 2013). Em estudos sobre a disciplina de triplo salto foi analisada a relação entre o ganho na velocidade vertical e a conseqüente perda na velocidade horizontal durante cada fase de contacto no solo, relacionando o seu efeito na distância das três fases, expressa em três percentagens da distância total (Yu, 1999; Yu & Hay, 1996).

Verificou-se nos atletas uma relação linear entre o ganho na velocidade vertical e a perda na velocidade horizontal designado por fator de conversão da velocidade horizontal para vertical. Em atletas de triplo salto do género feminino, estudos demonstraram que a velocidade horizontal durante a fase de aproximação (chamada/impulsão) está entre 9.31 e 9.36 m/s (Yu & Hay, 1996). A velocidade horizontal das três fases de impulsão, *hop-set-jump*, está entre 8.4-8.86, 7.58-8.22 e 6.46-7.34 m/s, respetivamente e a perda de velocidade horizontal durante as três fases de impulsão do salto está entre 0.69-0.95, 0.38-0.52 e 0.85-1.05 m/s, respetivamente (Ai, Michiyoshi, Hiroyuki, Yuya, & Megumi, 2011; Helmar, 2009; Yu & Hay, 1996). Em cada fase de impulsão, ocorre uma mudança na estrutura e no ritmo, que afeta o tempo de cada contração concêntrica e excêntrica (Hay, 1992). A técnica de impulsão difere de atleta para atleta devido às características individuais de cada um, tal como o comprimento das diferentes fases do triplo salto, relacionado com o comprimento total do salto (Susanka, Jurdik, Koukal, Kratky, & Velebil, 1987).

Muitos estudos realizados na modalidade de atletismo, nomeadamente nas disciplinas de saltos, contribuíram para uma melhor compreensão das variáveis que influenciam o desempenho. No entanto, pouca atenção é dada à análise do ambiente competitivo e à influência que este poderá ter no desempenho e na autorregulação do comportamento dos atletas (Mccosker et al., 2019).

2.2. Abordagem à dinâmica ecológica

A dinâmica ecológica pode ser atribuída a áreas da ciência tangentes ao desempenho desportivo. Trata-se de uma estrutura teórica interdisciplinar formada por muitas disciplinas relevantes (física, psicologia, biologia) que foram integradas para explicar o desempenho desportivo, como a teoria dos sistemas dinâmicos (Kelso, 1995; Newell, 1986). É uma abordagem que explica o comportamento no desporto, alinhada com a psicologia ecológica e utiliza ferramentas e conceitos de sistemas dinâmicos (Araújo et al., 2020).

Existem três princípios importantes da abordagem da dinâmica ecológica a destacar: i) o comportamento surge do sistema formado entre o indivíduo e o ambiente; ii) a percepção é de *affordances* (oportunidades de ação); e iii) a ação surge sob a interação de constrangimentos (Araújo, Hristovski, Seifert, Carvalho, & Davids, 2019). Do ponto de vista da dinâmica ecológica, processos como a regulação cognitiva, perceptiva, da ação, social e emocional, moldam os comportamentos no desempenho (Araújo et al., 2020).

Numa competição de saltos encontra-se disponível uma ampla diversidade de variáveis para analisar durante o desempenho. A dinâmica ecológica é uma proposta apropriada e estruturada teoricamente que aperfeiçoou a compreensão do desempenho e da aprendizagem em diversos contextos desportivos (Araújo, Davids & Hristovski, 2006; Vilar, Araújo, Davids, & Button, 2012; Warren, 2006). Propõe como o comportamento humano emerge através de interações contínuas com as *affordances* disponíveis durante o desempenho à medida que múltiplos constrangimentos atuam no sistema (ambiente do atleta) (Araújo, 2007; Araújo, et al., 2006; Gibson, 1979). Os indivíduos e os ambientes estão em constante interação e a adaptar-se simultaneamente durante comportamentos direcionados para os objetivos (Van Gelder & Port, 1995).

A teoria da dinâmica ecológica defende que não é a descrição do ambiente ou das atividades do praticante separadamente que nos ajudam a entender o comportamento mas sim a relação existente entre o praticante e o ambiente de prática (Araújo & Davids, 2011). As informações que são consideradas mais importantes para o desempenho e para a aprendizagem em ambientes dinâmicos surgem de interações contínuas entre os praticantes e o ambiente (Araújo et al., 2006; Travassos et al., 2012; Van Orden, Holden, & Turvey, 2003).

De acordo com a psicologia ecológica, as *affordances* podem informar diretamente um indivíduo sobre o que ele pode ou não fazer num determinado ambiente (Gibson, 1979). No caso de uma imagem de um objeto que se está a aproximar da retina de um indivíduo, a taxa de dilatação pode fornecer informações sobre o tempo até à colisão, sem a existência de cálculos mentais da distância ou velocidade do objeto para interceptá-lo (Craig & Watson, 2011; Lee, Young, Reddish, Lough, & Clayton, 1983). Trata-se de um aspeto importante, pois um indivíduo ao calibrar as suas próprias capacidades de ação, vai conseguir perceber diretamente as *affordances* do ambiente (possibilidades de ação) (Gibson, 1979).

O conceito de *affordance* pressupõe que o ambiente seja entendido diretamente com as ações que um indivíduo pode realizar dentro de um determinado ambiente de desempenho, não dependendo das expectativas de quem o observa (Richardson, Shockley, Fajen, Riley, & Turvey, 2008). Este conceito não é visto, como algo estático, mas sim como uma interação dinâmica, que muda através de interações contínuas entre o indivíduo e o ambiente (Fajen, Riley, & Turvey, 2009). Perceber a existência de uma *affordance* é perceber como se pode agir num conjunto de condições específicas de desempenho. As possibilidades de ação captam a dinâmica das interações contínuas entre o indivíduo e o seu ambiente (Araújo & Bourbousson, 2016). Os atletas podem antecipar ou controlar as suas ações produzindo movimentos guiados por informações sobre ações futuras num determinado ambiente

competitivo (Beek, Dessing, Peper, & Bullock, 2003; Montagne, 2005; Turvey & Shaw, 1995). Segundo Gibson (1979) esta característica é precisamente o que conhecimento do meio ambiente quer dizer. O conhecimento do meio ambiente pode ser fundamental numa melhor preparação para a ação do atleta.

A análise do meio ambiente não deve ser estudada isoladamente. Analisar isoladamente e considerar que as influências ambientais são as únicas responsáveis pelo comportamento, não considerando as características individuais (biomecânicas e fisiológicas) de um atleta, originará uma visão limitada do fenómeno (Araújo, Cordovil, Ribeiro, Davids, & Fernandes, 2009).

2.2.1. A dinâmica ecológica e a perícia no desporto

Durante muitos anos existiu a ideia de que o rendimento desportivo dependia muito do talento inato, das características naturais de cada indivíduo e poucos benefícios existiam com o treino (Carvalho, Araújo, García-González, & Iglesias, 2011; Ericsson, 1998). Mas com o tempo percebeu-se que as melhorias observadas no rendimento só podiam ser explicadas através da possibilidade do treino, com o objetivo de ampliar essas mesmas habilidades inatas (Ericsson, 1998; Carvalho, Araújo, García-González, & Iglesias, 2011). Vários autores consideram que o treino é a variável mais determinante na obtenção da excelência (Côté, Baker, & Abernethy, 2007; Ericsson, 1998). É o treino que faz com que exista evolução do conhecimento do atleta sobre qualquer contexto competitivo, fazendo com que possa adquirir experiência em diferentes ambientes de prática. A experiência pode ser definida como a capacidade que um determinado indivíduo apresenta para interagir funcionalmente com os principais constrangimentos (a tarefa e o ambiente) de modo a conseguir explorá-los para alcançar com êxito os objetivos do desempenho (Newell, 1986).

Segundo a abordagem da dinâmica ecológica, a perícia ou excelência pode ser definida como a capacidade que um indivíduo apresenta para interagir com os constrangimentos específicos da tarefa, explorando-os de forma a atingir com sucesso os objetivos do desempenho (Davids, Araújo, Vilar, Renshaw, & Pinder, 2013). Para além disso, as ideias da dinâmica ecológica defendem que à medida que a experiência no desporto aumenta, os constrangimentos existentes no contexto prático tendem a direcionar um indivíduo para a seleção das fontes de informação que apoiam as ações e aumentam a sua capacidade de se adaptar às mudanças em ambiente de competição (Esteves, de Oliveira, & Araújo, 2011).

Para analisar o comportamento e o desenvolvimento da perícia ao nível do sistema praticante-ambiente deve ter-se em consideração a forma como as percepções, ações, intenções, emoções e os pensamentos surgem sob os constrangimentos, da tarefa, do indivíduo e do ambiente, em vez de serem um produto da mente do indivíduo (Davids & Araújo, 2005).

Estudos recentes desenvolveram a noção de plano de aprendizagem representativa, que realça a importância de construir ambientes representativos para a aprendizagem de competências desportivas e para o desenvolvimento da perícia (Davids et al., 2012; Pinder et al., 2011). Os estudos demonstraram este conceito em diferentes cenários com informação visual (Pinder et al., 2011) nos diferentes ambientes de treino dos atletas de elite e na complexidade das tarefas de coordenação interpessoal em jogos coletivos (Travassos et al., 2012).

Nestes exemplos, o desenvolvimento da perícia ocorre por se promover a relação entre fontes de informação-chave e as ações do jogador para que surjam os comportamentos mais eficazes (Davids et al., 2013; Philips, Davids, Araújo, & Renshaw, 2014).

2.2.2. A dinâmica ecológica da *performance*

As competições desportivas no alto rendimento exigem níveis de pressão elevados, este é um aspeto que o atleta pode não conseguir ultrapassar ao longo de toda a sua carreira desportiva. O desporto é mais fascinante quando não há antevisão do resultado e quando este é totalmente imprevisível, tornando os ambientes desportivos entusiasmantes para os adeptos e fazendo com que os atletas sejam o centro das atenções, podendo assim originar elevados níveis de pressão. O desempenho sob pressão pode ser perturbador psicologicamente, prejudicando o foco atencional através da distração ou através da monitorização explicitamente consciente do desempenho das habilidades do movimento (Otten & Barrett, 2013). Numa análise realizada em jogos de basebol, compararam-se os jogos que apresentavam um nível de pressão menor (durante a temporada regular) e os jogos com níveis de pressão elevada (*playoffs* e pós-temporada), e verificou-se a existência de uma queda significativa no desempenho durante os jogos decisivos (Otten & Barrett, 2013). No entanto, estes dados podem não prever como um jogador a nível individual reagirá em situações de alta pressão, uma vez que as variações individuais moldam interações momentâneas de um atleta num contexto que evolui em direção aos objetivos da tarefa (Kelso, 1995).

No desempenho desportivo, padrões de percepções, ações, intenções, ideias, sentimentos e pensamentos surjem continuamente sob constrangimentos ambientais de tarefas pessoais (Seifert & Davids, 2012; Warren, 2006). Para estudar o desempenho desportivo de um atleta, é fundamental ter consciencialização da história do indivíduo, que pode ser entendida adotando uma perspectiva da dinâmica ecológica, no sentido de avaliar o padrão temporal emocional e de pensamentos, assim como outros comportamentos, como resultado de interações entre eventos externos e o sistema intrínseco (Araújo, Davids, & Hristovski, 2006; Vallacher, Van Geert, & Nowak, 2015).

No desporto em geral, correr é um aspeto comum nas várias modalidades existentes. A aceleração é uma tarefa locomotora que tem necessariamente de ser executada com sucesso (como por exemplo, na velocidade de aproximação necessária, precisão da direção e posições corporais relevantes no alvo) para concluir a tarefa no final da abordagem (Hay & Koh, 1988). A existência de diversos constrangimentos que podem afetar a tarefa final requer sempre uma atenção especial. Já nos anos 90 os psicólogos do desporto começaram a considerar os atletas e as equipas desportivas numa perspectiva física natural (Davids, Handford, & Williams, 1998).

No desporto as prestações desportivas fazem parte de um processo de desenvolvimento do atleta e do conhecimento do mesmo sobre os possíveis constrangimentos que existem na sua modalidade.

Kelso (1995) considerou as intenções como uma fonte de constrangimentos, mostrando que o desempenho pode ser muitas vezes afetado pela intenção do atleta. É um constrangimento informacional específico que poderá ser utilizado para estabilizar ou destabilizar a organização do sistema existente, dependendo das necessidades ou desejos de um indivíduo (Kelso, 1995). A intenção do atleta poderá mudar perante o ambiente que encontra, perante a tarefa e também perante o momento em que irá realizar essa mesma tarefa.

A intencionalidade enquadra-se nas interações dos atletas com as tarefas e com os constrangimentos ambientais, influenciando assim as mudanças no comportamento. Não é possível separar as influências mutuamente restritivas das cognições, ações e percepções, pois estão, profundamente, interligadas no comportamento humano (Araújo et al., 2020).

Gibson (1979), no estudo da percepção e da ação, propôs que os movimentos do indivíduo são guiados pela informação do ambiente, e não por uma estrutura interna. Deste modo, o ambiente não é neutro ao indivíduo e em vez de se apresentar como um vasto conjunto de estímulos que precisam de ser interpretados pela mente do indivíduo, apresenta-se como uma série de *affordances*.

A interligação existente poderá ser vista como uma mais valia para os treinadores, onde podem encontrar oportunidades de trabalho para ótimas *performances* dos seus atletas.

O fundamental deverá ser a preparação para o contexto específico de prática, preparando o atleta para se adaptar e prever diferentes ambientes. A dinâmica ecológica também apresenta um papel importante na antecipação. Os atletas podem antecipar ou controlar prospectivamente as suas ações, produzindo movimentos guiados por informações sobre situações futuras num contexto prático (Beek et al., 2003). A esta antecipação prospectiva, Gibson (1966), designou por percepção direta ou “conhecimento do meio ambiente.” É importante estar ciente do que é necessário, e quanto mais ciente se está maior é a probabilidade de ser bem sucedido. A consciência contribui para esta sabedoria das necessidades, preferências e intenções do indivíduo em relação a situações de desempenho reais ou potenciais. Significa que perceber é manter o contacto com o mundo, experimentar de facto as coisas ao invés de agir simplesmente. Para que a experiência ocorra é necessário que o indivíduo conheça as relações físicas inerentes à situação de desempenho (Gibson, 1979). Assim, a consciência é uma relação, baseada em aspetos físicos, que existe ao nível do sistema indivíduo-ambiente (Araújo et al., 2020).

Outro aspeto importante a ter em conta na *performance* dos atletas, é o conjunto das emoções vividas. O impacto das emoções nos processos psicológicos, nas conexões e ações dos atletas, tem sido de grande interesse no desporto ao longo do tempo (Araújo et al., 2020). Todo o tipo de competição apresenta um determinado grau de importância para o atleta, podendo ser vivido de formas diferentes de acordo com isso. É certo que contextos que apresentam um grau de importância elevado para o atleta, também podem ser contextos com maior exigência a nível emocional, podendo ter influência no comportamento adotado pelo mesmo.

O medo e a ansiedade são as emoções mais estudadas em relação ao desempenho do ser humano, principalmente devido à possibilidade de identificar objetos ou experimentar eventos potencialmente ameaçadores (Burgdorf & Panksepp, 2006; Öhman, Flykt, & Esteves, 2001; Woodman et al., 2009). Elevados níveis de ansiedade não são benéficos para a *performance* humana. Estudos verificaram que a ansiedade influencia negativamente a percepção da disponibilidade e a coordenação do movimento de indivíduos em tarefas complexas de movimento no desporto. Pijpers, Oudejans, Bakker, e Beek (2006), analisaram o desempenho desportivo na escalada, comparando trajetórias semelhantes com diferentes alturas de forma a provocar níveis diferentes de ansiedade, e verificaram que os atletas da rota mais alta apresentaram menor rendimento, traduzido por uma altura máxima atingida, tanto a

real como a percebida, menor. Assumindo, assim, que níveis de ansiedade maiores prejudicaram o desempenho (Pijpers, Oudejans, Bakker, & Beek, 2006).

2.2.3. A dinâmica ecológica na *performance* dos saltos horizontais em atletismo

A análise do desempenho do salto vai além de uma análise repartida e isolada, e esta abordagem permite o reconhecimento desta ligação evidente em ambientes dinâmicos de desempenho, onde os constrangimentos estão profundamente entrelaçados para moldar o desempenho do atleta (Vilar et al., 2012). A análise destes constrangimentos pode revelar-se de extrema importância para os treinadores, proporcionando aos profissionais a oportunidade de desenvolver um planeamento de treino representativo, onde as intenções, percepções e ações surgem em simulações fiéis das ações de um atleta em competição (Pinder et al., 2011).

Os programas de aquisição de habilidades no desporto devem ter como objetivo o desenvolvimento de uma ligação aprimorada dos subsistemas de percepção e ação de um indivíduo de forma a que se atinjam as metas pretendidas. Os atletas não estão presos a aspetos fixos, como por exemplo, técnica ou tática, eles podem moldar os seus comportamentos de forma a alcançar os objetivos pretendidos pelo desempenho desportivo (Davids et al., 2013).

Os profissionais ao manipularem os principais constrangimentos nas tarefas (constrangimentos de percepção–ação) deverão permitir que os comportamentos funcionais do movimento surjam durante a aprendizagem em desportos e atividades físicas específicas, sendo que o termo funcional descrito significa que os comportamentos do movimento são orientados para as metas da tarefa em relação às capacidades de ação de um indivíduo (Davids et al., 2013).

Para que seja alcançado um plano de aprendizagem representativo é necessário que este demonstre as variáveis que informam sobre o ambiente específico de desempenho, garantindo a ligação funcional entre os processos de percepção–ação no planeamento das tarefas práticas específicas (Pinder et al., 2011). Esta funcionalidade garantiria que o grau de sucesso das ações de um praticante seja controlado e comparado entre contextos e que os praticantes sejam capazes de atingir objetivos específicos de desempenho, regulando os seus comportamentos em contextos de aprendizagem (respostas de movimento e de tomada de decisão) com fontes de informação comparáveis às existentes no ambiente competitivo (Araújo, Davids, & Passos, 2007).

As competições desportivas são marcadas pelas intenções dos atletas, onde a intencionalidade do atleta diz respeito à adoção de metas específicas de *performance* (por exemplo vencer uma competição, subir ao pódio, qualificar-se para uma final, saltar de forma conservadora para evitar um salto *nulo*) definidas pelas necessidades e desejos do atleta num determinado momento do evento desportivo (Araújo et al., 2020). Não efetuar *nulos*, tanto nas competições de salto em comprimento como no triplo salto, é uma preocupação constante dos atletas, principalmente na fase final de um evento importante. Sabe-se que as intenções de fazer um salto seguro ou um salto para alcançar a maior distância afetam claramente a velocidade de corrida e o erro de posicionamento do pé na tábua de chamada (Bradshaw & Sparrow, 2000; Maraj, Allard, & Elliot, 1998), sendo claramente um exemplo de como o comportamento do atleta é adaptado a um determinado constrangimento competitivo, obrigando-o a concluir a tarefa numa determinada maneira específica. A forma como o atleta realiza a sua tarefa, sendo bem ou mal sucedido, provavelmente terá influência no seu comportamento futuro, onde cada salto dentro de uma competição não é visto de forma isolada mas sim compreendido num sistema complexo, numa série de eventos conectados que influenciam os resultados gerais do desempenho (Renshaw & Gorman, 2015). Este sistema complexo pode ser afetado por fatores cognitivo-emocionais e físicos numa determinada competição (Headrick, Renshaw, Davids, Pinder, & Araújo, 2015).

São inúmeras e complexas as variáveis que podem afetar os atletas em competição. Entre elas, os fatores ambientais que envolvem as variáveis físicas (como por exemplo, vento, luz, ambiente, temperatura, altitude, densidade do ar) e sociais (como por exemplo, apoio familiar, regras culturais) podem influenciar bastante o desempenho de um atleta (Mccosker et al., 2019). Nas competições de saltos, um aspeto a ter em conta é a velocidade do vento, que determina a homologação da marca realizada. Por exemplo na disciplina de salto em comprimento, a modelação matemática identificou influências na distância do salto entre 0.08 e 0.12 m para um aumento ou diminuição de 1 m/s na velocidade do vento (de Mestre, 1991; Ward-Smith, 1985).

Durante a corrida de aproximação e na fase aérea, tanto a velocidade da corrida como o efeito do vento demonstraram ser as principais causas do aumento da *performance* do salto (Ward-Smith, 1985). Nestas disciplinas de saltos horizontais, em competições realizadas ao ar livre, devem ser sempre apresentadas as informações sobre a velocidade do vento, conforme indicam as regras, onde neste caso se a velocidade do vento for superior a 2 m/s a marca obtida não será homologada, embora conte para a classificação na competição. Em caso de alterações climáticas, os regulamentos competitivos impedem que os atletas mudem de

direção de corrida (World Athletics, 2020) demonstrando a necessidade existente que o atleta tem de se preparar para qualquer tipo de contexto desfavorável ao seu desempenho. No entanto, este aspeto deixa de ser menos importante quando as competições são em contextos fechados, como os campeonatos do mundo e da europa em pista coberta. Seja em que condições ambientais o atleta tenha que competir, o importante é que no momento a tarefa seja bem executada. Os constrangimentos que existem na execução da tarefa, que incluem as regras da modalidade, são mais específicos no contexto competitivo do que os ambientais (Davids, Button, & Bennett, 2008).

Tanto no salto em comprimento como no triplo salto a principal regra é colocar o pé na tábua sem pisar a linha de borracha, sendo um aspeto que afeta muitas vezes o modo como o atleta corre, influenciando a estratégia de abordagem ao salto (Mccosker et al., 2019). Todos os constrangimentos que podem interferir na competição podem ser objetos de prática nos treinos para uma melhor preparação do atleta. Apesar de alguns avanços tecnológicos garantirem que os constrangimentos das tarefas são significativos, esta não é uma questão consensual. Nas investigações desportivas, pequenas alterações nos constrangimentos das tarefas podem levar a mudanças substanciais nos resultados do desempenho e nas respostas dos movimentos (Hristovski, Davids, Araújo, & Button, 2006).

Um estudo examinou a eficácia dos exercícios de treino para replicar os padrões de coordenação dos membros inferiores na disciplina de triplo salto. Os resultados mostraram que os treinadores devem concentrar-se em exercícios de treino dinâmicos e não estáticos, que replicam melhor os padrões de coordenação representativos do desempenho competitivo da disciplina (Wilson, Simpson, Van Emmerik, & Hamill, 2008).

A análise do desempenho em ambiente competitivo pode contribuir para a identificação dos principais constrangimentos que moldam os comportamentos (Mccosker et al., 2019). No salto em comprimento analisou-se o desempenho de 244 atletas de elite, de ambos os géneros, de forma a perceber o impacto que os constrangimentos individuais, ambientais e da tarefa apresentam no seu desempenho. Os resultados do estudo revelaram a interconectividade do desempenho competitivo, destacando que cada salto não deve ser visto como um comportamento isolado mas como parte de um sistema complexo de desempenhos conectados que contribuem para a obtenção dos resultados em competição. Neste estudo, verificou-se que a distância do salto foi influenciada por variáveis como o ano de competição, ronda, distância saltada na primeira ronda e tipo de competição, enquanto que a realização de saltos nulos foi influenciada por variáveis como o vento, ronda, tipo de competição, distância saltada na primeira ronda e salto anterior nulo (Mccosker et al., 2019).

O triplo salto é uma disciplina que, à primeira vista, apresenta características mais complexas por envolver três fases antes do salto, mas será também interessante perceber se estes mesmos constrangimentos afetam o comportamento dos atletas.

Cada contexto competitivo produz padrões únicos de informação, assim, um dos grandes objetivos do treino passa por fornecer aos atletas o máximo de informação e conhecimento possível que seja relevante sobre esse mesmo contexto específico, para que possa ser detetado pelo atleta, de forma a regular as suas ações (Araújo & Carvalho, 2009; Davids & Araújo, 2005).

A aprendizagem e o treino no desporto estão relacionados com a afinação perceptiva e com a relação informação-movimento. Nesta relação existe a interação entre o movimento e a informação nos contextos específicos (Davids & Araújo, 2005).

O treino desportivo é bastante importante porque permite que os atletas possam aprender a aumentar a estabilidade da *performance*, assim como a desenvolver a resistência no que diz respeito às perturbações existentes, sejam elas de carácter fisiológico, como a fadiga, ou psicológico, como pensamentos ou emoções disfuncionais (Martins, Dias, & Mendes, 2017). A dinâmica ecológica pode ser fundamental, por poder fornecer os princípios para estes ambientes de aprendizagem (Araújo et al., 2009).

O treinador apresenta uma tarefa importante quanto ao seu *feedback*, uma vez que este é considerado um constrangimento instrucional. Esta informação é vista como uma forma de orientar o praticante na procura de soluções que satisfaçam os constrangimentos impostos pela tarefa (Davids & Araújo, 2005).

O conhecimento aprofundado das características da disciplina, assim como a análise dos diferentes constrangimentos pode ajudar o treinador quanto ao reforço do seu *feedback*, mas também os atletas na sua compreensão. Embora pouco claro, de como a quantidade de informação interage com os constrangimentos existentes, parece certo que o planeamento do treino poderá ser mais eficaz se existir uma melhor compreensão dos constrangimentos existentes na tarefa, que muitas vezes moldam o comportamento do atleta.

Por este motivo verifica-se a importância que o conceito de dinâmica ecológica pode representar para o desporto, nomeadamente no atletismo e na disciplina do triplo salto. A compreensão do conceito de dinâmica ecológica apresenta implicações para o planeamento de ambientes de treino, pois é necessária especificidade do constrangimento para a generalização dos resultados dos indivíduos, assim como de ambientes específicos, além dos normalmente utilizados. O planeamento experimental representativo refere-se ao planeamento de

constrangimentos de tarefas que reflitam as configurações nas quais os resultados são aplicados (Araújo et al., 2007).

O planeamento representativo é eficaz quando os constrangimentos das tarefas experimentais refletem precisamente os constrangimentos que um determinado ambiente competitivo apresenta, de forma a estimular os processos relevantes de percepção-ação (Davids, 2008). O atleta sentir-se-á mais preparado se a sua preparação incluir aspetos específicos que o contexto competitivo apresenta. Um programa experimental representativo requer a compreensão do comportamento num determinado ambiente (Wolf, 2005).

É importante a existência de constrangimentos informativos relevantes que possam regular o comportamento do atleta e estes devem estar presentes no contexto de treino de forma a permitir a existência de uma visualização do ambiente que contenha informações importantes para suportar as ações (Araújo et al., 2007). No entanto a falta de conhecimento ainda existente sobre os efeitos dos constrangimentos que regulam o comportamento nos pontos locomotores (organização da marcha na abordagem para posicionar o pé num alvo específico) em ambientes de tarefa específicos limita a capacidade de definir planos de aprendizagem e ambientes de treino ajustados (Beek et al., 2003; Savelsbergh & Van der Kamp, 2000).

Segundo a dinâmica ecológica os constrangimentos que dizem respeito às intenções e aos objetivos, regulam como os atletas devem agir, caso pretendam alcançar um determinado resultado (Kugler & Turvey, 1987; Shaw & Turvey, 1999). Sabendo do papel importante da ação na percepção humana, é fundamental projetar programas pedagógicos que permitam os indivíduos agir no contexto específico para obter melhores informações sobre a *performance* (Warren, 2006).

Assim, a análise da *performance* no tripo salto, guiada pela dinâmica ecológica, deve observar a influência dos constrangimentos do indivíduo, da tarefa e do ambiente.

2.2.3.1. Constrangimentos do praticante

Nos eventos de saltos na modalidade de atletismo, os constrangimentos individuais incluem, entre outras, a genética, o físico do atleta, a coordenação, o nível de condição física, as habilidades cognitivas e a motivação do atleta (Makaruk, Porter, & Starzak, 2018). Incluem também padrões habituais de pensamento, níveis de perícia ou anomalias no sistema visual (Davids & Araújo, 2005).

São os constrangimentos fisiológicos que muitas vezes interferem no resultado final dos atletas. Uma das que mais interfere diretamente com o desempenho desportivo é a fadiga

(Glazier, 2017). As investigações que analisam os efeitos da fadiga no desempenho desportivo, normalmente chegam à conclusão que esta leva a reduções na magnitude e aumentos na variabilidade de vários índices de controlo como por exemplo, força, amplitude, velocidade, aceleração, potência e alcance, levando também a aumentos na variabilidade do movimento que por sua vez levam a reduções na velocidade, precisão e consciência dos resultados (Apriantono, Nunome, Ikegami, & Sano, 2006; Davey, Thorpe, & Williams, 2002; Higham, Pyne, Anson, & Eddy, 2012; Kellis, Katis, & Vrabas, 2006; Murray, Cook, Werner, Schlegel, & Hawkins, 2001; Rampinini, Impellizzeri, Castagna, Coutts, & Wisløff, 2009; Rota, Morel, Saboul, Rogowski, & Hautier, 2014; Russell, Benton, & Kingsley, 2011). O nível de fadiga imposto nos atletas pode estar associado às habilidades e capacidades que os mesmos apresentam. Existem estudos, embora limitados, que mostram que os atletas mais qualificados podem conseguir retardar os efeitos da fadiga de forma mais eficaz que os atletas menos qualificados (Glazier, 2017). Aune, Ingvaldsen e Ettema (2008) compararam as técnicas da *performance* dos jogadores profissionais com os jogadores recreativos do ténis de mesa e chegaram à conclusão que os jogadores com mais capacidades conseguiam ajustar as técnicas de movimento para manter o desempenho, enquanto que os jogadores com menos capacidades, não tinham tanta habilidade para se adaptar e com isso os resultados pioravam.

Apesar dos constrangimentos fisiológicos assumirem um papel importante no desempenho desportivo, a componente psicológica apresenta constrangimentos que devemos ter em conta. O constrangimento que mais impacto apresenta no desempenho desportivo dos atletas é a ansiedade. O nível de ansiedade em qualquer tipo de competição pode apresentar um efeito catastrófico no desempenho (Glazier, 2017). A ansiedade manifesta-se por sentimentos subjetivos, conscientemente percebidos de apreensão e tensão, acompanhados com a ativação ou excitação do sistema nervoso autónomo (Spielberger, 1966). Estes sentimentos surgem, muitas vezes, da pressão que é colocada pelos atletas num resultado que pretendem muito alcançar, sendo situações com um nível de importância elevado para o indivíduo ou para a equipa (Baumeister, 1984). A ansiedade provocada por um nível de pressão moderado a grave pode levar a quedas agudas no desempenho (Hill, Hanton, Fleming, & Matthews, 2009). Em estudos realizados no golfe verificou-se que a ansiedade e a pressão afetam negativamente os movimentos característicos da modalidade, nomeadamente a amplitude dos mesmos (Tanaka & Sekiya, 2010) e a velocidade de execução (Mullen & Hardy, 2000; Cooke, Kavussanu, McIntyre, & Ring, 2011; Tanaka & Sekiya, 2010).

Embora existam várias teorias que tentam explicar como a ansiedade afeta o desempenho, o foco das mesmas é especialmente dedicado aos mecanismos cognitivos como

por exemplo, processos de atenção, estruturas de memória, entre outros. Nestas investigações pouca atenção é dada à forma como a ansiedade se manifesta fisicamente em termos do seu impacto nos processos de coordenação e controlo que determinam o desempenho desportivo (Weinberg, 1990).

Outro aspeto emocional, como anteriormente referido, que apresenta influência na *performance* e no comportamento dos atletas é o medo. Este é um aspeto que pode apresentar influência negativa no resultado, contudo o medo pode não ter esse impacto negativo caso o atleta consiga lidar com esta emoção. O medo é um fator influente no desempenho humano em contextos desportivos onde existe, principalmente, possibilidade de lesão física (Araújo et al., 2020). No que diz respeito a atletas da ginástica, as principais habilidades que estes atletas devem manter para alcançar o sucesso desportivo, são superar o medo de sofrer lesões. Em entrevistas feitas a atletas ginastas, estas referem o uso de estratégias psicológicas para superarem o medo de sofrerem lesões (Chase, Magyar, & Drake, 2005). Os treinadores desportivos podem desempenhar um papel importante, contribuindo para a superação do medo dos atletas. Neste mesmo estudo, o treinador foi identificado como uma peça chave, demonstrando que o ambiente que os treinadores criam por meio das suas interações verbais com os atletas ajuda a moldar emoções e portanto, intenções e ações (Araújo et al., 2020).

Estas características individuais e únicas podem ser vistas como recursos que os atletas podem utilizar para resolver um determinado constrangimento na tarefa ou limitações que podem levar a adaptações específicas (Araújo, 2005).

2.2.3.2. Constrangimentos da tarefa

A regulação do movimento durante as corridas no desporto é apenas uma parte da sequência de movimentos, e deve por isso ser considerada como requisito de uma tarefa específica (Schmolinsky, 1978). No desporto os constrangimentos nas tarefas prevalecem muitas vezes aos restantes constrangimentos. São considerados os mais específicos e apresentam diferentes componentes como por exemplo, os objetivos do jogo, as regras da competição, o terreno, as linhas ou o material utilizado (Davids & Araújo, 2005; Newell, 1986). Os constrangimentos das tarefas não são aspetos físicos mas sim constrangimentos implícitos que devem ser atendidas dentro de uma zona de tolerância para que o movimento produza uma ação bem sucedida (McGinnis & Newell, 1982). Como mencionado anteriormente, estes constrangimentos estão associados à especificidade da tarefa que está a ser executada, assim como aos objetivos e às regras da mesma (Glazier, 2017). Cada modalidade apresenta as suas especificidades que podem ter influência no desempenho. Por

exemplo na ginástica, muitas habilidades são determinadas se um padrão de movimento pode ou não ser executado e no críquete um jogador pode usar qualquer ação desde que o cotovelo do braço que lança não seja estendido além de um limite definido (Sparrow, Shemmell, & Shinkfield, 2001). O treinador pode também apresentar um papel importante no desempenho, uma vez que as suas instruções podem ser vistas como um tipo de constrangimento da tarefa (Newell & Ranganathan, 2010).

As ações ordenadas específicas no desporto incluem, por exemplo, saltar no atletismo e saltar na ginástica, onde os constrangimentos destas tarefas exigem que o executante chegue a uma zona alvo, com diferentes graus de precisão e velocidade de deslocamento, que resultam em mudanças na estratégia e na regulação do movimento (Renshaw & Davids, 2006; Bradshaw & Sparrow, 2001).

Quando os constrangimentos da tarefa numa ação agrupada aumentam, como por exemplo no salto em comprimento, quando existe a necessidade de diminuir a distância à tábua de chamada, ou na ginástica quando se pretende que o atleta aumente a dificuldade do salto, a velocidade da corrida de balanço assim como o comprimento da passada necessário para a tarefa diminuem (Bradshaw & Sparrow, 2001).

Os diferentes constrangimentos que as tarefas apresentam podem modificar, muitas vezes, a forma de pensar e agir de um atleta, tornando fundamental a existência de estudos que demonstrem a importância de entender as informações que estão associadas à regulação do movimento. Estes constrangimentos levam a pequenas, mas importantes, alterações nas estratégias de regulação visual (Renshaw & Davids, 2006).

A manipulação de constrangimentos das tarefas é considerada importante para a aquisição de habilidades motoras. Esta manipulação propicia o aumento do feedback, na forma de instrução verbal ou demonstração visual, que também é visto como um tipo de constrangimento da tarefa. Dentro do contexto de treino, este tipo de constrangimento da tarefa é designado por constrangimento instrucional (Al-Abood, Bennett, Hernandez, Ashford, & Davids, 2002; Lopes, Araújo, Duarte, Davids, & Fernandes, 2012).

Entender estes constrangimentos também pode ser importante para o treinador e para a planificação do treino desportivo, mas para influenciar as rotinas de treino, entender os constrangimentos existentes requer modelos de movimentos representativos. Devido às limitações impostas à carga do treino, de forma a prevenir lesões por uso excessivo, os atletas raramente praticam corridas com a distância efetuada em competição e com todas as tarefas agrupadas que existem num treino. Em vez disso, as tarefas ordenadas simplificadas são

adotadas de forma a reduzir o desgaste no corpo do atleta (Dennis, Farhart, Goumas, & Orchard, 2003; Jacoby, 2009).

A ausência de constrangimentos nas tarefas, em treino, pode mesmo limitar a qualidade da corrida e reduzir a transferência das características do treino para o ambiente competitivo (Bradshaw & Aisbett, 2006).

2.2.3.3. Constrangimentos do ambiente

Quando abordamos os constrangimentos existentes no ambiente, referimos aspetos que dizem respeito à luminosidade, altitude, vento, temperatura ou outros de carácter social como a família, amigos, expectativas sociais, valores ou normas culturais (Davids & Araújo, 2005; Newell, 1986). As condições climatéricas no desporto já são estudadas há bastante tempo (Thornes, 1977; Fleming, Colin, Dixon, & Carre, 2010). Segundo estudos realizados, as variáveis que influenciam fortemente a atividade desportiva dizem respeito à temperatura, vento, precipitação, neblina, pressão atmosférica e humidade relativa do ar. As previsões dos meteorologistas na gestão do desporto demonstraram ser cruciais nas atividades desportivas em ambientes exteriores (Pezzoli & Cristofori, 2008; Pezzoli, Cristofori, Gozzini, Marchisio, & Padoan, 2012).

As ações realizadas pelos atletas são baseadas na percepção direta das informações que o ambiente apresenta (Gibson, 1979; Kugler & Turvey, 1987). Estas informações são aspetos que podem influenciar um resultado desportivo, positiva ou negativamente. Segundo o psicólogo ecológico James Gibson (1979), com o seu conceito de acessibilidade, a experiência com o ambiente é significativa e tem muito impacto. Ele considera que as experiências ambientais não podem ser algo que aconteça apenas dentro da cabeça do indivíduo e que para isso a psicologia do desporto deve integrar experiências psicológicas nas propriedades ambientais. A preparação dos atletas deve consistir numa análise detalhada do ambiente de prática e todos os aspetos considerados, mais ou menos, significativos devem ser tidos em conta e nunca desvalorizados. A relação atleta-ambiente demonstra que os treinadores precisam entender as limitações envolvidas quando consideram o desempenho do atleta separadamente (como por exemplo, a composição genética, comportamentos funcionais ou padrões de pensamento) dos principais constrangimentos de um ambiente competitivo (como por exemplo, o comportamento de um saltador numa outra modalidade) (Araújo et al., 2020).

No atletismo os constrangimentos ambientais mais presentes referem-se ao tipo de superfície e às condições climáticas. Cada salto apresenta tarefas únicas e constrangimentos ambientais que estão na origem das próprias regras dos eventos (Makaruk et al., 2018). As propriedades físicas que unem um praticante a um determinado ambiente podem ser detalhadas por diversas fontes permitindo assim, a adaptabilidade das ações em diferentes condições ambientais (Laurent, Montagne, & Durey, 1996).

Em suma, torna-se fundamental que as orientações e o planeamento dos treinadores tenham em consideração os ambientes competitivos e que, em treino, possam simular situações competitivas. Isto permite que os atletas tenham os estímulos necessários para desenvolver a sua ação em competição, adaptando-a de acordo com as informações específicas de cada prova (Pinder et al., 2011). Desta forma, pretende-se analisar a *performance* de atletas de triplo salto com intuito de identificar constrangimentos associados às competições.

3. Estudo 1: Análise da influência contextual na *performance* das atletas de triplo salto internacionais

3.1. Introdução

Este estudo analisou e caracterizou a performance de atletas de elite do triplo salto feminino.

3.2. Caracterização da amostra de saltos

No total de 98 competições, foram analisados os saltos de 150 atletas, num total de 4924 saltos. As principais competições internacionais analisadas do triplo salto feminino, incluem *Liga Diamante* (LD), competições entre 2010 e 2018 (2857 saltos), *Campeonato do Mundo Indoor* (CMI), competições entre 1999 a 2018 (593 saltos) e *Campeonato do Mundo Outdoor* (CMO), entre 1999 a 2019 (657 saltos), *Campeonato da Europa Indoor* (CEI), entre 2011 a 2019 (235 saltos) e *Campeonato da Europa Outdoor* (CEO), entre 2010 a 2018 (297 saltos) e JO entre 2000 a 2016 (285 saltos). Fez-se a análise dos saltos nos períodos indicados, devido à disponibilidade dos resultados nas plataformas *online* específicas.

Foram incluídos na análise os resultados das atletas nas finais das principais competições internacionais e onde todos os dados de vento e distância do salto horizontal estavam disponíveis para recolha.

3.3. Instrumentos de recolha dos dados

Para a recolha dos dados destas competições recorreu-se à base de dados online das principais associações e organizações internacionais deste tipo de evento desportivo:

- www.worldathletics.org;
- www.diamondleague.com;
- www.european-athletics.org.

Foi também solicitada, através da Federação Portuguesa de Atletismo, a ajuda do responsável estatístico da *World Athletics*, Carlo Di Angeli, na recolha de dados que não estavam disponíveis online.

3.4. Procedimentos

3.4.1. Análise e caracterização do triplo salto feminino

Foram recolhidos resultados das principais competições internacionais de triplo salto feminino: JO (2000 a 2016); CMI (1999 a 2018) e CMO (1999 a 2019); CEI (2011 a 2019) e CEO (2010 a 2018) e LD (2010 a 2018). Os dados recolhidos referem-se a todas as atletas que marcaram presença nas finais destas competições internacionais. Efetuou-se uma análise detalhada da disciplina do triplo salto feminino, recolhendo-se dados de variáveis que estão presentes nas competições. Em contexto *indoor*, a variável vento não fez parte da análise. Apenas foram recolhidos os dados disponíveis nas bases de dados online das associações e organizações internacionais, como anterior mencionado.

3.4.2. Variáveis relacionadas com a *performance*

Uma vez que se pretende analisar variáveis que possam influenciar o desempenho das atletas na disciplina de triplo salto, selecionaram-se variáveis que, com base no conceito da dinâmica ecológica e da literatura existente, podem potencialmente influenciar esse desempenho (Mccosker et al., 2019). Assim, as variáveis testadas quanto à significância estatística aparecem na tabela 3.1.

Tabela 3. 1. Variáveis em estudo e respetiva definição

VARIÁVEIS EM ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Ronda	Tarefa	Ordem do salto efetuado na competição (cada competição consiste em 6 saltos)
Vento	Ambiente	Medido em metros por segundo (os registos devem estar igual ou abaixo de 2 m/s para que a distância do salto seja homologada)
Competição ID	Ambiente	Identificação do evento ou contexto da competição
Salto anterior nulo	Individual	A ronda anterior foi considerada nulo
Ronda 1 nulo	Individual	A ronda 1 foi considerada nula
Distância do 1º salto	Individual	Distância do primeiro salto medida em metros
Distância do salto anterior	Individual	Distância do salto anterior medida em metros
Posição pré-salto	Individual	Posição classificativa na qual o atleta se encontra antes de efetuar o salto
Ensaio mais longo	Individual	Salto mais longo efetuado na competição

3.5. Análise Estatística

Para fazer a análise dos dados estatísticos utilizou-se o software *SPSS StatisticsTM versão 24.0*. Uma vez que a amostra de saltos é vasta, assumiu-se que segue uma distribuição normal. Desta forma, para a estatística inferencial foram aplicados testes paramétricos.

Após a recolha de todos os dados das páginas da *web* e do pre-processamento das variáveis, 1) efetuou-se uma análise descritiva geral dos saltos efetuados, caracterizando a distância dos mesmos assim como a classificação dos saltos (válido/nulo). Para esta análise, efetuou-se a média e a mediana com as respetivas medidas de dispersão, desvio padrão e amplitude interquartil, respetivamente, da distância dos saltos e a frequência (absoluta e relativa) dos saltos válidos e nulos. 2) Para além da análise geral, efetuou-se uma análise descritiva por ronda e por competição, na qual também foram avaliadas a média, desvio padrão, mediana e amplitude interquartil da distância dos saltos por ronda e por tipo de competição, assim como a frequência absoluta e relativa dos saltos válidos e nulos nesses grupos. 3) De seguida determinaram-se os efeitos do contexto da competição e da ronda na distância total no triplo salto. Para tal, efetuou-se um teste de análise de variância simples para cada variável e de seguida o teste de comparações múltiplas de forma a perceber entre que competições e entre que rondas se verificaram diferenças significativas. 4) Também se verificou a influência do ano na distância alcançada pelas atletas, através de uma regressão linear. 5) Discriminou-se quais as variáveis que melhor predizem a distância total saltada, com uma regressão linear múltipla. 6) Comparou-se os efeitos do contexto da competição, da ronda e do ano quanto aos saltos nulos efetuados com o teste do chi-quadrado. 7) Por último verificou-se quais as variáveis que melhor predizem os saltos nulos realizados pelas atletas, através da regressão logística.

Foi utilizado um nível de confiança de 95% ($\alpha=0.05$).

3.6. Resultados

Pretende-se com este capítulo apresentar os resultados do desenvolvimento deste estudo.

O ponto 3.6. apresenta os resultados da referência internacional do triplo salto feminino, através características descritivas da amostra e de análises inferenciais.

3.6.1. Características das competições de triplo salto

As características da amostra geral estão apresentadas nas tabelas 3.2 a 3.5. A amostra foi composta por 4924 saltos. Estas tabelas incluem as variáveis distância do salto e classificação dos mesmos (válidos ou nulos), discriminando estes saltos por ronda e por competição realizada.

Tabela 3. 2. Distância e classificação dos saltos

Total de saltos analisados (n)	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)	
	Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)
4924	14.04 (\pm 0.54)	14.09 (0.28)	3445 (70%)	1479 (30%)

Com base na análise geral efetuada às atletas de elite do triplo salto feminino, dos 4924 saltos analisados, observou-se que a média da distância saltada pelas atletas é de 14.04 metros e há uma maior percentagem de saltos válidos (70%) do que nulos (30%).

Tabela 3. 3. Distância e classificação dos saltos por ronda

Ronda	Total de saltos analisados	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)	
		Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)
1	935	13.97 (\pm 0.52)	14.02 (0.27)	693 (74.1%)	242 (25.9%)
2	934	14.03 (\pm 0.56)	14.06 (0.32)	666 (71.3%)	268 (28.7%)
3	928	14.00 (\pm 0.51)	14.05 (0.26)	674 (72.6%)	254 (27.4%)
4	740	14.06 (\pm 0.53)*	14.13 (0.28)	491 (66.4%)	249 (33.6%)
5	696	14.11 (\pm 0.53)* [†]	14.17 (0.28)	467 (67.1%)	229 (32.9%)
6	691	14.12 (\pm 0.54)* ^{§†}	14.16 (0.28)	454 (65.7%)	237 (34.3%)

Legenda: * Diferença significativa ($p < 0.05$) com a ronda 1; [§] Diferença significativa ($p < 0.05$) com a ronda 2; [†] Diferença significativa ($p < 0.05$) com a ronda 3.

Analisando os saltos por ronda, observou-se que a ronda 6 é a que apresenta maior média de distância saltada ($14.12\text{m} \pm 0.54\text{m}$), sendo também a ronda com maior percentagem de saltos nulos (34.3%). Em oposição, pode verificar-se na tabela 3.3., que a ronda 1 foi a que apresentou menor média de distância do salto ($13.97\text{m} \pm 0.52\text{m}$) e menor percentagem de saltos nulos (25.9%). Analisando as duas fases da competição, compostas cada uma por três rondas, verificou-se que a distância saltada média é maior na 2ª fase da competição (três últimas rondas, ou seja, rondas 4, 5 e 6) ($14.10\text{m} \pm 0.014$) e que a maior percentagem de saltos nulos também ocorre nesta fase, verificando-se que 30.4% dos saltos das três últimas rondas são nulos enquanto que nas três primeiras rondas foram observados 27.0% de saltos nulos.

Relativamente à distância dos saltos, verificou-se diferença significativa entre as rondas 1 e 5 ($p \leq 0.01$), 1 e 6 ($p \leq 0.01$), 1 e 4 ($p = 0.032$), 2 e 6 ($p = 0.029$), 3 e 5 ($p \leq 0.01$) e 3 e 6 ($p \leq 0.01$).

Tabela 3. 4. Distância e classificação dos saltos por competição

Total de saltos analisados	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)		
	Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)	
JO	285	14.37 (± 0.56)	14.39 (0.31)	216 (75.8%)	69 (24.2%)
LD	2857	13.95 (± 0.52)	13.99 (0.27)	1915 (67%)	942 (33%)
CMI	593	14.09 (± 0.55)	14.12 (0.30)	447 (75.4%)	146 (24.6%)
CMO	657	14.24 (± 0.50)	14.28 (0.25)	508 (77.3%)	149 (22.7%)
CEI	235	14.01 (± 0.43)	14.09 (0.18)	151 (64.3%)	84 (35.7%)
CEO	297	13.99 (± 0.48)	14.04 (0.23)	208 (70%)	89 (30%)

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*;

Ao analisar a distância e classificação (válido ou nulo) dos saltos por competição, observa-se maior distância saltada na competição JO ($14.37\text{m} \pm 0.56\text{m}$). A competição CMO apresenta a segunda maior média da distância saltada, contudo é nesta competição que se verifica menor percentagem de saltos nulos (22.7%). A competição que apresenta menor distância saltada é a LD ($13.95\text{m} \pm 0.52\text{m}$).

Entre as diferenças observadas, verificou-se que a média da distância saltada na competição JO foi significativamente maior que a das restantes competições, LD ($p \leq 0.01$), CMI ($p \leq 0.01$), CEI ($p \leq 0.01$), CEO ($p \leq 0.01$) e CMO ($p \leq 0.01$). Em oposição, observou-se que a média da distância saltada na competição LD ($13.95\text{m} \pm 0.52\text{m}$) foi

significativamente menor da observada nas competições JO ($p \leq 0.01$), CMI ($p \leq 0.01$), CMO ($p \leq 0.01$) e CEI ($p = 0.014$), não revelando diferença significativa com os resultados observados na competição CEO. Para além disso, observou-se diferença significativa entre a distância média dos saltos entre as competições CEO e CMI ($p = 0,040$), CEO e CMO ($p \leq 0.01$), CEI e CMO ($p \leq 0.01$) e CMI e CMO ($p \leq 0.01$).

Relativamente aos saltos nulos, a competição que apresentou maior percentagem foi o CEI (35.7%). Analisando a classificação dos saltos por tipo de competição, verificou-se diferença com relevância estatística ($X^2 (5, N=4849) = 35.118; p \leq 0.01$), nomeadamente nas competições CMO e LD.

Tabela 3. 5. Distância e classificação dos saltos por ano

Total de saltos analisados	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)		
	Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)	
1999	126	14.09 (± 0.65)	14.21 (0.42)	93 (73.8%)	33 (26.2%)
2000	60	14.21 (± 0.53)	14.11 (0.28)	35 (58.3%)	25 (41.7%)
2001	108	13.99 (± 0.57)	14.00 (0.33)	82 (75.9%)	26 (24.1%)
2003	112	14.31 (± 0.42)	14.31 (0.18)	92 (82.1%)	20 (17.9%)
2004	127	14.51 (± 0.43)	14.51 (0.18)	97 (76.4%)	30 (23.6%)
2005	57	14.38 (± 0.48)	14.48 (0.23)	46 (80.7%)	11 (19.3%)
2006	48	14.14 (± 0.72)	14.42 (0.53)	38 (79.2%)	10 (20.8%)
2007	59	14.50 (± 0.32)	14.48 (0.10)	44 (74.6%)	15 (25.4%)
2008	84	14.31 (± 0.74)	14.46 (0.54)	77 (91.7%)	7 (8.3%)
2009	59	14.14 (± 0.54)	14.23 (0.29)	50 (84.7%)	9 (15.3%)
2010	454	13.99 (± 0.51)	14.02 (0.26)	310 (68.3%)	144 (31.7%)
2011	469	13.95 (± 0.60)	13.99 (0.36)	328 (69.9%)	141 (30.1%)
2012	413	14.03 (± 0.47)	14.07 (0.22)	268 (64.9%)	145 (35.1%)
2013	507	13.90 (± 0.55)	13.95 (0.30)	322 (63.5%)	185 (36.5%)
2014	388	14.00 (± 0.43)	14.05 (0.19)	283 (72.9%)	105 (27.1%)
2015	444	13.94 (± 0.56)	14.03 (0.31)	317 (71.4%)	127 (28.6%)
2016	434	14.07 (± 0.45)	14.11 (0.21)	307 (70.7%)	127 (29.3%)
2017	356	14.03 (± 0.44)	14.04 (0.20)	270 (75.8%)	86 (24.2%)
2018	436	13.96 (± 0.54)	14.05 (0.29)	318 (72.9%)	118 (27.1%)
2019	108	14.26 (± 0.46)	14.30 (0.21)	70 (64.8%)	38 (35.2%)

De acordo com a tabela 3.5., verificou-se que a maior distância média dos saltos ocorreu no ano 2004 (14.51m \pm 0.43), contrariamente ao ano 2013 (13.90m \pm 0.55), no qual se observou a menor distância.

Relativamente à existência de saltos nulos entre os vários anos, também mencionado na tabela 3.5., verificou-se que o ano 2008 foi o que apresentou menor frequência de saltos nulos (8.3%), enquanto que o ano 2013, apresentou a maior percentagem de saltos nulos (36.5%). As diferenças observadas entre as frequências de saltos nulos revelaram diferença significativa ($X^2(19, N=4849) = 73.241; p \leq 0.01$), especificamente nos anos 2008, com 8.3% dos seus saltos nulos, e 2013, no qual foram observados 36.5% de saltos nulos.

A análise da frequência da variável *Ensaio mais longo* verificou a existência de diferenças significativas entre rondas ($X^2(5, N=4835) = 50.289; p \leq 0.01$). Esta diferença significativa ocorreu nas rondas 2, 3 e 4. As rondas 2 e 3 foram as que apresentaram maior percentagem de saltos mais longos (24% e 23.1%, respetivamente) em oposição à ronda 4, que foi a que apresentou menor frequência de saltos mais longos (9.8%).

3.6.2. Variáveis que melhor predizem a distância do maior salto

A regressão linear múltipla efetuada demonstrou que as variáveis, *Distância do 1º Salto* ($\beta=0.33$), *Distância do salto anterior* ($\beta=0.22$), *Posição pré-salto* ($\beta=-0.04$) e *Vento* ($\beta=0.05$) são significativas para o modelo de predição da distância do salto ($R = 0.627; R^2 = 0.394; f = 223.27; p \leq 0.01$).

A variável *Distância do 1º salto* revelou ser significativa para a predição da distância do maior salto (coeficiente = 0.33). Em relação à distância do salto anterior efetuado, apresentou um impacto na distância saltada, podendo aumentar a predição do mesmo em 22 cm.

A variável *Posição pré-salto* demonstrou ser significativa. A classificação em que o atleta se encontra antes de efetuar o salto, diminui a predição do mesmo em 4 cm, ou seja, quanto pior classificado o atleta estiver previamente, menor será a predição da distância do salto.

Também os efeitos do vento apresentaram impacto na distância do salto, verificando-se que aumentam a sua predição em 5 cm.

3.6.3. Variáveis que melhor predizem a realização de saltos nulos

Na análise da predição de saltos nulos, efetuou-se uma regressão logística de forma a avaliar quais as variáveis que apresentam maior impacto na probabilidade de realização de saltos nulos. Neste modelo verificou-se que apenas a variável *Distância do 1º salto* se revelou significativa ($\beta=-0.34$; $p \leq 0.01$). Esta variável apresentou um *odds ratio* de 0.71, indicando que por cada metro a mais na distância do primeiro salto, diminui a probabilidade de efetuar salto nulo em 29%.

3.7. Discussão

Através da análise das competições pretende-se explicar, com base nos conceitos da dinâmica ecológica, o desempenho desportivo das atletas de elite da disciplina do triplo salto.

A análise geral efetuada aos atletas de elite do triplo salto feminino demonstrou que a distância média saltada é de 14.04 m nas finais das competições. Observou-se também, uma maior percentagem de saltos válidos do que nulos, 70% e 30% respetivamente.

Na ronda 6 observaram-se as maiores médias de distância saltada pelas atletas. O facto de se tratar da última ronda, pode levar a que as atletas arrisquem mais no salto, tratando-se da última oportunidade para alcançar o desempenho pretendido. Este risco que as atletas correm para alcançar o melhor desempenho no salto final, poderá também ter influência na maior percentagem de saltos nulos realizados na ronda 6, como verificado na análise (34.3%).

Comparativamente ao observado na ronda 6, na ronda 1 verificaram-se resultados opostos. Nesta ronda a distância média saltada pelas atletas foi menor (13.97 m) e observou-se uma menor percentagem de saltos nulos (25.9%), sendo esta a menor percentagem de saltos nulos entre todas as rondas. Este facto é comum ao observado num estudo que analisou o desempenho de atletas de elite de salto em comprimento. Estes dados podem indicar que a intenção das atletas no primeiro salto da competição possa ser registar um salto “seguro” (Mccosker et al., 2019). As intenções das atletas também podem contribuir para as diferenças existentes entre a primeira (primeiros três ensaios) e a segunda fase da competição (últimos três ensaios). É na segunda fase da competição que se verifica a maior distância saltada pelas atletas e a maior percentagem de saltos nulos realizados pelas mesmas. A intencionalidade de efetuar saltos seguros ou

mesmo um salto para a distância máxima influenciam claramente a velocidade da corrida e o erro de posicionamento do pé na tábua de chamada (Bradshaw & Sparrow, 2000). Os indivíduos e os ambientes estão em constante interação e a adaptar-se simultaneamente durante comportamentos direcionados para os objetivos (Van Gelder & Port, 1995). O principal objetivo das atletas na primeira fase da competição poderá ser a realização de um salto que permita a passagem aos três saltos finais, como ditam as regras da competição, podendo esta intencionalidade estar relacionada com os resultados observados nesta investigação.

A distância dos saltos efetuados pelas atletas, assim como a percentagem de saltos nulos foi significativamente diferente nas diferentes competições analisadas. É na competição JO onde a distância é significativamente maior comparativamente com as restantes competições. Estas diferenças, mais uma vez, podem estar relacionadas com as intenções e objetivos das atletas. Os diferentes contextos onde as atletas competem poderão ter influência tanto na distância saltada como na classificação dos saltos efetuados (válido ou nulo). O ambiente de um campeonato é caracterizado por incertezas e por uma intensa competição entre atletas, coincidindo com altos níveis de motivação para os mesmos (Araújo & Davids, 2018).

Verificando a *performance* das atletas por ano de competição, 2004 foi ano onde as atletas alcançaram a maior distância média saltada contrariamente ao ano de 2013 no qual se observou a menor distância média saltada pelas atletas. Desde o ano de 2004 que a média dos saltos não evolui. Este facto aponta para uma possível estagnação do desempenho. Estes resultados potencialmente apontam para a necessidade de se considerar cuidadosamente os planos de treino para melhorar o desempenho nesta disciplina (Mccosker et al., 2019). As diferenças observadas também podem estar relacionadas com a evolução do controlo anti-doping. A luta contra o doping no desporto foi, formalmente, iniciada pelo Comité Olímpico Internacional na década de 1960, que culminou com a criação da Agência Mundial Anti-Doping (WADA), em 1999. Deste então a luta contra o doping tem vindo a evoluir com a implementação do Código Mundial Anti-Doping de 2015, aproveitando os principais avanços da ciência e da medicina, muitos dos quais sustentados por pesquisas financiadas pela WADA e pelas federações internacionais do desporto (Dvorak et al., 2014).

Ter em conta os constrangimentos da competição no planeamento de treino, poderá contribuir para o desenvolvimento e evolução da *performance* das atletas.

O constrangimento ambiental, vento, demonstrou apresentar impacto sobre o

desempenho das atletas. Um aumento 1 m/s no vento aumentou a predição da distância do salto em 5 cm. Este impacto do vento no desempenho destaca para a importância de incluir no planejamento do treino experiências em condições de vento variáveis (Mccosker et al., 2019).

A variável *Distância do 1º Salto* apresentou impacto significativo tanto na predição da distância saltada como na predição dos saltos nulos. Quanto maior for a distância saltada no 1º ensaio, a chance de efetuar salto nulo diminui. 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 o *feedback* (e consequente julgamento do público) é imediato (Murphy, 2012). As atletas ao realizarem um primeiro salto longo, poderão ter níveis de pressão mais baixos para os saltos seguintes e conseguirem, com isso, realizar saltos com sucesso.

Existiu uma influência significativa das variáveis *Distância do Salto Anterior* e *Posição Pré-Salto* na predição da distância saltada, parecendo demonstrar como o comportamento das atletas varia de acordo com a situação em que se encontram. A distância do salto anterior poderá predizer um aumento na predição do mesmo em 22 cm, no entanto quanto pior a classificação da atleta menor será a predição da distância saltada. Como anteriormente referido, os níveis de pressão podem ter influência no sucesso ou insucesso das tarefas e os atletas precisam de adaptar o seu comportamento à situação a que se encontram. Esta capacidade adaptativa e de auto-organização dos atletas, permite uma variedade de comportamentos que podem ser explorados durante o desempenho e permite também a variação desses comportamentos de ensaio em ensaio, com o intuito de alcançarem uma *performance* superior (Davids, Araújo, Seifert, & Orth, 2015).

A diferença significativa existente entre rondas, quando se trata da realização do ensaio mais longo, poderá também estar relacionada com esta variação de comportamento. As ronda 2 e 3, rondas onde se observou a maior frequência de saltos longos, são rondas decisivas para a passagem à fase seguinte e onde os atletas necessitam de explorar o seu desempenho para alcançar a melhor distância que as coloque nos três últimos ensaios.

4. Estudo 2: Análise da influência contextual na *performance* da atleta de triplo salto Patrícia Mamona

4.1. Introdução

Com este estudo pretende-se analisar e caracterizar a performance da atleta portuguesa do triplo salto, Patrícia Mamona.

4.2. Caracterização da amostra de saltos

Na caracterização e análise da atleta Patrícia Mamona, observaram-se 174 saltos de finais. Esta análise contempla a LD, competições entre 2012 e 2017 (111 saltos); CMI, ano 2014 (6 saltos); CMO anos 2017 e 2019 (9 saltos); CEI, entre 2013 a 2019 (24 saltos); CEO, entre 2010 e 2016 (18 saltos); e JO, final olímpica do ano 2016 (6 saltos).

Tal como para a análise geral, apenas foram incluídos na análise os resultados das atletas nas finais das principais competições internacionais e onde todos os dados de vento e distância do salto horizontal estavam disponíveis para recolha.

4.3. Instrumentos de recolha de dados

Para a recolha dos dados destas competições recorreu-se à base de dados online das principais associações e organizações internacionais deste tipo de evento desportivo:

- www.worldathletics.org;
- www.diamondleague.com;
- www.european-athletics.org.

4.4. Procedimentos

4.4.1. Análise e caracterização dos saltos da Patrícia Mamona

Efetuaram-se os procedimentos anteriores para recolha de dados, especificamente para a atleta portuguesa, Patrícia Mamona. As suas primeiras participações em fases finais destas competições datam do ano de 2010. Esta análise contempla a LD, competições entre 2012 e 2017; CMI do ano 2014; CMO dos anos 2017 e 2019; CEI, entre 2013 a 2019; CEO, entre 2010 e 2016; e por último os JO, final olímpica do ano 2016. A Patrícia Mamona esteve presente nos JO de 2012 mas não marcou presença na final.

Com as variáveis já recolhidas, efetuou-se uma análise descritiva, especificamente para os saltos da Patrícia Mamona. Esta contém a distância e a classificação dos mesmos no geral, assim como por ronda, por competição e por ano.

4.4.2. Variáveis relacionadas com a *performance*

Utilizou-se variáveis que podem potencialmente impactar no desempenho e foram selecionadas usando uma lógica da dinâmica ecológica e o conhecimento experimental de treinadores de elite de salto em comprimento identificado em pesquisas anteriores (Mccosker et al., 2019).

As variáveis testadas quanto à significância estatística aparecem na tabela 4.1..

Tabela 4. 1. Variáveis em estudo e respetiva definição

VARIÁVEIS EM ESTUDO	CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO
Ronda	Tarefa	Ordem do salto efetuado na competição (cada competição consiste em 6 saltos)
Vento	Ambiente	Medido em metros por segundo (os registos devem estar igual ou abaixo de 2 m/s para que a distância saltada seja homologada)
Competição ID	Ambiente	Identificação do contexto da competição
Salto anterior nulo	Individual	O salto na ronda anterior foi considerado nulo
Ronda 1 nulo	Individual	O salto da ronda 1 foi considerado nulo
Distância do 1º salto	Individual	Distância do primeiro salto medido em metros
Distância do salto anterior	Individual	Distância do salto anterior medido em metros
Posição pré-salto	Individual	Posição na qual o atleta se encontra antes de efetuar o salto
Ensaio mais longo	Individual	Salto mais longo efetuado na competição

4.5. Análise Estatística

Para fazer a análise dos dados estatísticos utilizou-se o software *SPSS StatisticsTM versão 24.0*. Assumiu-se que a amostra apresenta distribuição normal, pelo número de saltos recolhidos, aplicando-se testes paramétricos na estatística inferencial.

A análise estatística efetuada neste estudo específico dos saltos da Patrícia Mamona foi semelhante à aplicada no estudo geral. Sendo assim, efetuou-se a análise descritiva da amostra, com média, desvio padrão, mediana e amplitude interquartil da

distância dos saltos, e com a frequência absoluta e relativa dos saltos válidos e nulos. Esta análise descritiva foi também efetuada por ronda e ainda por tipo de competição.

Para averiguar a existência de diferenças na distância dos saltos por ronda e por competição, efetuou-se o teste de análise de variância simples, seguido do teste de comparações múltiplas, de forma a identificar entre que grupos existe diferença significativa. O efeito do ano na distância saltada foi verificado através da regressão linear. Analisaram-se as variáveis que melhor predizem a distância total dos saltos através da regressão linear múltipla. Quanto aos saltos nulos, compararam-se os efeitos do tipo de competição, da ronda e do ano através de testes de chi-quadrado. Para perceber quais as variáveis que melhor predizem os saltos nulos efetuou-se uma regressão logística.

Foi utilizado um nível de confiança de 95% ($\alpha=0.05$).

4.6. Resultados

São de seguida apresentados os resultados que permitem o estudo específico da *performance* da atleta Patrícia Mamona.

4.6.1. Características do desempenho da Patrícia Mamona

A seguinte amostra é composta por 174 saltos da atleta Patrícia Mamona. A análise efetuada refere-se apenas aos resultados obtidos em fases finais das competições. As características da amostra estão apresentadas nas tabelas 4.2. a 4.7., que incluem informação sobre as variáveis distância do salto e classificação dos mesmos (válidos ou nulos), discriminando estes saltos por ronda, competição e ano. Tanto no ano de 2011 como em 2018 a atleta portuguesa não marcou presença nas finais da competições de triplo salto analisadas.

Tabela 4. 2. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona

Total de saltos analisados	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)	
	Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)
174	13.97 (\pm 0.33)	13.96 (0.5)	117 (67.2%)	57 (32.8%)

Com base na análise específica para o caso da atleta Patrícia Mamona, foram analisados 174 saltos, onde a maior parte destes são válidos (67.2%).

Tabela 4. 3. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ronda

Total de saltos analisados		DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)	
		Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)
1	30	13.88 (\pm 0.41)	13.79 (0.70)	19 (63.3%)	11 (36.7%)
2	30	13.94 (\pm 0.31)	13.95 (0.35)	26 (86.7%)	4 (13.3%)
3	30	14.03 (\pm 0.31)	14.12 (0.49)	21 (70%)	9 (30%)
4	28	13.91 (\pm 0.38)	13.96 (0.78)	15 (53.6%)	13 (46.4%)
5	28	13.99 (\pm 0.31)	13.97 (0.45)	20 (71.4%)	8 (28.6%)
6	28	14.06 (\pm 0.30)	14.02 (0.38)	16 (57.1%)	12 (42.9%)

Analisando os saltos por ronda (Tabela 4.3.), observa-se uma maior média de distância saltada ($14.06\text{m} \pm 0.30\text{m}$) na ronda 6, no entanto não se verificou diferença significativa entre as distâncias saltadas e as rondas. Quanto à classificação dos saltos, é na ronda 2 que se verifica uma maior percentagem de saltos válidos efetuados e uma menor percentagem de saltos nulos (86.7% e 13.3%, respetivamente). Analisando as duas fases da competição compostas cada uma por três rondas, verifica-se que a distância saltada média é maior na segunda fase da competição (três últimas rondas, ou seja, ronda 4, 5 e 6) ($13.98\text{m} \pm 0.05\text{m}$) e que a maior percentagem de saltos nulos ocorre também nesta fase, verificando-se que 39.3% dos saltos das três últimas rondas são nulos enquanto que nas três primeiras rondas foram observados 26.7% de nulos.

Ao analisarmos a distância e classificação dos saltos por competição, observa-se uma maior distância saltada pela atleta na competição JO ($14.44\text{m} \pm 0.18\text{m}$) (Tabela 4.4.). Nesta competição a atleta não realizou nenhum salto nulo. A competição CMI apresenta a segunda maior média da distância saltada ($14.24\text{m} \pm 0.21\text{m}$), sendo nesta competição que se verifica a maior percentagem de saltos nulos (50%). A competição que apresenta menor distância saltada é a LD ($13.85\text{m} \pm 0.30\text{m}$), onde 35.1% dos saltos efetuados são nulos. Os dados revelaram diferenças significativas nas marcas obtidas nas competições LD e CMO ($p \leq 0.01$) e entre LD e JO ($p \leq 0.01$). Na classificação dos saltos, não se verificaram diferenças significativas.

Tabela 4. 4. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por competição

Total de saltos analisados	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)		
	Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)	
JO	6	14.44 (\pm 0.18)	14.44 (0.28)	6 (100%)	0 (0%)
LD	111	13.85 (\pm 0.30)	13.87 (0.38)	72 (64.9%)	39 (35.1%)
CMI	6	14.24 (\pm 0.21)	14.25	3 (50%)	3 (50%)
CMO	9	14.23 (\pm 0.14)	14.24 (0.26)	6 (66.7%)	3 (33.3%)
CEI	24	14.10 (\pm 0.31)	14.24 (0.45)	17 (70.8%)	7 (29.2%)
CEO	18	14.08 (\pm 0.31)	14.07 (0.45)	13 (72.2%)	5 (27.8%)

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*.

Tabela 4. 5. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ano de competição

Total de saltos analisados	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (frequência absoluta e relativa)		
	Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)	
2010	6	13.81 (\pm 0.23)	13.75 (0.54)	5 (83.3%)	1 (16.7%)
2012	18	13.73 (\pm 0.52)	13.75 (0.27)	11 (61.1%)	7 (38.9%)
2013	6	13.60 (\pm 0.88)	13.58 (0.01)	4 (66.7%)	2 (33.3%)
2014	30	14.00 (\pm 0.28)	13.96 (0.08)	22 (73.3%)	8 (26.7%)
2015	27	13.87 (\pm 0.28)	13.89 (0.08)	19 (70.4%)	8 (29.6%)
2016	36	14.15 (\pm 0.30)	14.14 (0.08)	22 (66.1%)	14 (38.9%)
2017	39	13.94 (\pm 0.27)	13.95 (0.07)	26 (66.7%)	13 (33.3%)
2019	12	14.32 (\pm 0.09)	14.32 (0.01)	8 (66.7%)	4 (33.3%)

A atleta Patrícia Mamona começou a estar presente em finais a partir do ano de 2010. Nesse ano, foram analisados apenas seis saltos, referente apenas a uma competição. Foi no ano de 2019 onde se verificou a maior distância média saltada (14.32m). Em 2013 foi o ano onde a atleta saltou menos, com uma distância média saltada de 13.60 metros. Em relação à classificação dos saltos, observou-se que os anos 2010 e 2014, foram os dois anos em que atleta realizou mais saltos válidos. Destaque para o ano de 2014 (73.3%) onde foram analisados trinta saltos da atleta. Tanto no ano 2012 como em 2016 a atleta realizou uma maior percentagem de saltos nulos (38.9%) em comparação com os restantes anos. Porém, na classificação dos saltos, as diferenças observadas não demonstraram ser significativas.

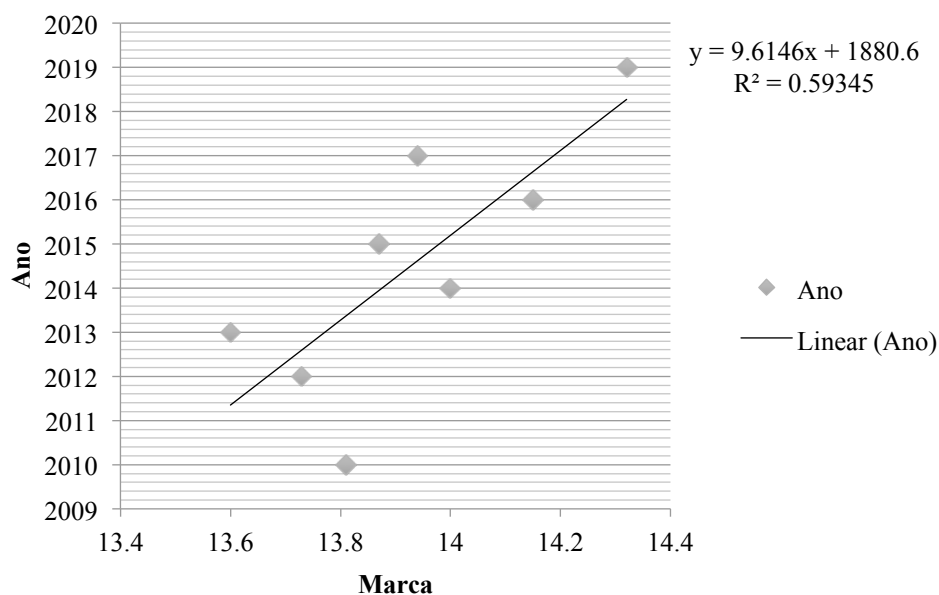


Gráfico 1. Regressão Linear entre a distância saltada e ano

Analisando os saltos da atleta Patrícia Mamona por ano de competição (Tabela 4.5.) verifica-se uma tendência de aumento da média dos saltos ao longo dos anos estudados, contudo segundo a regressão linear (Gráfico 1.) efetuada para perceber os efeitos do ano na distância do triplo salto, verificou-se baixa correlação entre estas variáveis ($R^2 = 0.593$).

Ao analisarmos a distância dos saltos por ronda e por ano de competição (Tabela 4.6.), observa-se que a maior distância média saltada ocorreu no ano de 2016, na ronda 4, e no ano de 2019, na ronda 1. Em oposição, no ano 2012, ronda 3, verificou-se a menor distância média saltada. O ano 2019 foi o único ano em que a média saltada em cada ronda é superior a 14.0m, em todas as rondas.

Tabela 4. 6. Distância dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ronda e ano de competição

Total de saltos analisados	Distância dos Saltos (m) - Média (\pm DV)						
	Ronda						
	1	2	3	4	5	6	
2010	6	14.07	14.07	13.75	x	13.75	14.02
2012	18	13.78 (\pm 0.73)	13.57 (\pm 0.70)	13.14	13.73 (\pm 0.46)	13.97	14.21
2013	6	13.72	x	x	13.51	13.59	13.57
2014	30	13.86 (\pm 0.29)	14.02 (\pm 0.33)	14.13 (\pm 0.32)	13.97 (\pm 0.37)	14.05 (\pm 0.32)	13.98 (\pm 0.19)
2015	27	13.39	13.79 (\pm 0.25)	13.91 (\pm 0.15)	13.78 (\pm 0.47)	13.95 (\pm 0.98)	14.25 (\pm 0.78)
2016	36	13.88 (\pm 0.48)	14.02 (\pm 0.15)	14.23 (\pm 0.17)	14.42	14.22 (\pm 0.30)	14.36 (\pm 0.40)
2017	39	13.84 (\pm 0.32)	14.03 (\pm 0.23)	14.08 (\pm 0.22)	13.91 (\pm 0.31)	13.85 (\pm 0.37)	13.81 (\pm 0.18)
2019	12	14.42 (\pm 0.21)	14.34	14.30	14.23 (\pm 0.85)	14.39	14.21

Tabela 4. 7. Classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por ronda e ano de competição

Total de saltos analisados	Classificação dos Saltos (frequência absoluta e relativa)												
	Ronda												
	1		2		3		4		5		6		
	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	
2010	6	1 100%	0	1 100%	0	1 100%	0	0	1 100%	1 100%	0	1 100%	0
2012	18	3 100%	0	2 66.7%	1 33.3%	1 33.3%	3 66.7%	3 100%	0	1 33.3%	2 66.7%	1 33.3%	2 66.7%
2013	6	1 100%	0	0	1 100%	0	1 100%	1 100%	0	1 100%	0	1 100%	0
2014	30	3 60%	2 40%	4 80%	1 20%	4 80%	1 20%	3 60%	2 40%	4 80%	1 20%	4 80%	1 20%
2015	27	1 20%	4 80%	5 100%	0	5 100%	0	3 75%	1 25%	3 75%	1 25%	2 50%	2 50%
2016	36	3 50%	3 (50%)	6 100%	0	5 83.3%	1 16.7%	1 16.7%	5 83.3%	4 66.7%	2 33.3%	3 50%	3 50%
2017	39	5 71.4%	2 (28.6%)	7 100%	0	4 57.1%	3 42.9%	2 33.3%	4 66.7%	5 83.3%	1 16.7%	3 50%	3 50%
2019	12	2 100%	0	1	1	1 50%	1 50%	2 100%	0	1 50%	1 50%	1 50%	1 50%

Legenda: V – Saltos válidos; N – Saltos nulos.

Segundo a análise da classificação dos saltos da Patrícia Mamona ao longo dos anos, verifica-se que a atleta apresenta mais saltos válidos na ronda 2. Nesta ronda não houve um ano em quem que a percentagem de saltos nulos fosse superior à dos saltos válidos. A ronda 6 foi a que apresentou distribuição mais homogênea entre saltos válidos e nulos ao longo dos anos.

Tabela 4. 8. Distância e classificação dos saltos da atleta Patrícia Mamona por competição e ano

Ano	Competição	Total de saltos analisados	DISTÂNCIA DOS SALTOS (m)		CLASSIFICAÇÃO DOS SALTOS (n)	
			Média (\pm DV)	Mediana (IQR)	Válidos (%)	Nulos (%)
2010	CEO	6	13.81 (\pm 0.23)	13.75 (0.42)	5 (83.3%)	1 (16.7%)
2012	LD	12	13.34 (\pm 0.31)	13.22 (0.63)	6 (50%)	6 (50%)
	CEO	6	14.20 (\pm 0.21)	14.21 (0.35)	5 (83.3%)	1 (16.7%)
2013	CEI	6	13.60 (\pm 0.09)	13.58 (0.16)	4 (66.7%)	2 (33.3%)
2014	LD	24	13.97 (\pm 0.28)	13.93 (0.54)	19 (79.2%)	5 (20.8%)
	CMI	6	14.24 (\pm 0.21)	14.25	3 (50%)	3 (50%)
2015	LD	21	13.78 (\pm 0.24)	13.87 (0.43)	15 (71.4%)	6 (28.6%)
	CEI	6	14.21 (\pm 0.12)	14.21 (0.21)	4 (66.7%)	2 (33.3%)
2016	JO	6	14.44 (\pm 0.18)	14.44 (0.28)	6 (100%)	0 (0%)
	LD	24	13.98 (\pm 0.21)	14.05 (0.29)	13 (54.2%)	11 (45.8%)
	CEO	6	14.30 (\pm 0.32)	14.38	3 (50%)	3 (50%)
2017	LD	30	13.84 (\pm 0.25)	13.79 (0.40)	19 (63.3%)	11 (36.7%)
	CMO	3	14.08 (\pm 0.06)	14.08	2 (66.7%)	1 (33.3%)
	CEI	6	14.22 (\pm 0.12)	14.25 (0.18)	5 (83.3%)	1 (16.7%)
2019	CMO	6	14.30 (\pm 0.97)	14.32 (0.18)	4 (66.7%)	2 (33.3%)
	CEI	6	14.33 (\pm 0.99)	14.34 (0.19)	4 (66.7%)	2 (33.3%)

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*.

Foi no ano 2013 que se observou a menor distância média saltada (13.60m) realizada no CEI. A distância média saltada na LD ao longo dos anos nunca foi igual ou superior a 14 metros. No ano 2016, nos JO, observou-se a maior distância média saltada (14.44 m) pela Patrícia Mamona. Nesta mesma competição todos os saltos foram válidos.

A análise da frequência da variável *Ensaio mais longo* demonstrou que, no caso da Patrícia Mamona, não existem diferenças significativas entre rondas. Ainda assim, a maior percentagem destes saltos ocorre na primeira fase da competição, nas rondas 1 (23.3%), 2 (23.3%) e 3 (20.0%).

4.6.2. Variáveis que melhor predizem a distância do maior salto

Segundo o modelo de regressão linear múltipla efetuado para verificar quais as variáveis que melhor predizem a distância do salto ($R = 0.881$; $R^2 = 0.776$; $f = 25.59$; $p \leq 0.01$), verificou-se que a variável *Distância do Salto Anterior* ($\beta=0.81$) é significativa para o modelo, bem como a variável *Vento* ($\beta=0.10$). Assim, o aumento de uma unidade na distância do salto anterior aumenta a predição do salto em 81 cm. O vento apresentou impacto na distância do salto, verificando-se que aumenta a sua predição em 10 cm.

4.6.3. Variáveis que melhor predizem a realização de saltos nulos

Na determinação dos melhores preditores da realização de saltos nulos nenhum modelo de regressão logística se verificou significativo, ou seja, nenhuma variável apresentou significância estatística na predição de saltos nulos.

No entanto, a variável *Distância do 1º Salto* foi a que apresentou maior impacto no modelo. Esta variável apresentou um *odds ratio* de 0.26, parecendo indicar que por cada metro a mais na distância do primeiro salto, a chance de efetuar salto nulo diminui em 74%, embora não seja estatisticamente significativa.

4.7. Discussão

Estudar o desempenho desportivo com base no conceito da dinâmica ecológica enfatiza a compreensão entre *affordance* e as habilidades do atleta, ou seja demonstra como os atletas se sintonizam de forma a perceber as principais variáveis que permitem o alcance do objetivo (Araújo & Davids, 2018).

A análise da *performance* da Patrícia Mamona baseia-se neste conceito, para que se consiga identificar possíveis variáveis com impacto no seu rendimento. A análise do desempenho da Patrícia Mamona revelou que a distância saltada nas principais competições internacionais de triplo salto é definida por uma distância média de 13.97 metros, realizando mais saltos válidos (67.2%) do que nulos (32.8%).

É na ronda 6 onde se observa a maior média da distância saltada (14.06 m) pela atleta portuguesa. Por se tratar do último salto da competição muitas situações podem decorrer desse momento, de acordo com o resultado alcançado até esta ronda. A atleta pode estar mais descontraída e com menor sensação de pressão e com isso atingir maiores distâncias. Por outro lado, a atleta pode ter a intenção de arriscar, na velocidade da corrida de balanço, por exemplo, de forma a alcançar a maior distância possível, com

intuito de melhorar a sua classificação.

Observou-se também, uma maior percentagem de saltos válidos do que nulos, 70% e 30% respetivamente, nesta ronda. No caso da atleta Patrícia Mamona, não se observaram diferenças significativas entre a distância saltada e as rondas, mas é na segunda fase da competição (últimos três saltos) que se verificou a existência da maior distância média saltada pela atleta assim como uma maior percentagem de saltos nulos realizados. Como anteriormente referido a intencionalidade dos atletas muito poderá contribuir para que tais resultados aconteçam, pois seja qual for a intencionalidade da Patrícia Mamona (realizar saltos válidos ou alcançar a distância máxima), poderá ter impacto na velocidade aplicada e em erros técnicos no momento da colocação do pé na tábua de chamada (Bradshaw & Sparrow, 2000).

Quando se observam os diferentes tipos de competição, verifica-se que é nos JO ($14.44\text{m} \pm 0.18\text{m}$) que se observa a maior distância saltada pela Patrícia Mamona, em oposição à LD, onde se verifica a menor distância média saltada. As interações indivíduo-ambiente estão em constante relação (Van Gelder & Port, 1995), e os ambientes dos diferentes campeonatos estão marcados por incertezas, por níveis intensos de competição que coincidem com os altos níveis de motivação para as atletas (Araújo & Davids, 2018). No caso da Patrícia Mamona, o nível de motivação e exigência de um campeonato como os JO e como um CMO poderá explicar a diferença entre o desempenho nas diferentes competições.

Ao longo dos anos, observa-se uma evolução na distância média saltada pela Patrícia Mamona. O treino assim como a experiência e prática em diferentes ambientes competitivos poderá explicar esta evolução, pois todos os indivíduos apresentam capacidades para interagir funcionalmente com os principais constrangimentos de modo a conseguir explorá-los para alcançar com êxito os objetivos do desempenho (Newell, 1986).

O constrangimento ambiental, vento, demonstrou apresentar impacto sobre o desempenho da Patrícia Mamona. Um aumento 1 m/s no vento aumentou a predição da distância do salto em 10 cm. O vento é uma variável que se deve ter em conta. Já no salto em comprimento, com base na modelação matemática observou-se influências na distância do salto entre 0.08 e 0.12 para um aumento ou diminuição de 1 m/s na velocidade do vento (de Mestre, 1991; Ward-Smith, 1985). Mais uma vez parece relevante a importância de incluir no treino experiências onde as condições do vento variam (Mccosker et al., 2019), de modo a que o atleta aprenda a adaptar o seu

comportamento com base em diferentes direções e velocidades do vento.

Uma vez que o vento apresenta influência na corrida e no desempenho, poderá ser oportuno sessões de treino que incluam exercícios como, *hops*, *steps*, em locais da pista onde o vento se faça sentir com mais intensidade. Também poderá ser interessante a integração do medidor de vento nos treinos específicos de triplo salto de forma a comparar o desempenho dos saltos com as diferentes intensidades.

Também a variável *Distância do Salto Anterior* demonstrou apresentar impacto na predição da distância saltada. Os atletas apresentam capacidade de adaptação e de variar o seu comportamento de tentativa em tentativa durante o desempenho (Davids et al., 2015). No caso da Patrícia Mamona, a distância do salto anterior parece influenciar a forma como o comportamento da atleta poderá variar para alcançar uma *performance* superior.

Na análise da *performance* da Patrícia Mamona, nenhuma variável mostrou ser significativa na predição da realização de saltos nulos. A distância do 1º salto, embora não significativa, pareceu influenciar a ocorrência de saltos nulos. No caso da Patrícia Mamona quanto maior for a distância saltada no primeiro ensaio, menor a chance de efetuar salto nulo no salto seguinte. Os resultados parecem demonstrar que a Patrícia Mamona é uma atleta que poderá lidar bem com diferentes níveis de pressão associadas à exigência da tarefa.

Embora os resultados da Patrícia Mamona demonstrem que não existem variáveis que predizem a realização de saltos nulos, o planeamento do treino deve ter em conta estratégias que possam ajudar a minimizar a realização de nulos. Um exemplo prático pode ser a simulação de um cenário em que o atleta comete dois saltos nulos nos dois primeiros ensaios e terá que registar um salto válido e com uma distância que o permitirá ter acesso (qualificar-se) aos últimos três saltos. Esta estratégia permitirá dar ênfase a uma única tentativa, simulando um contexto específico de competição (Mccosker et al., 2019).

5. Discussão Geral

Pretende-se neste estudo identificar como a análise das competições da disciplina de triplo salto, enquadrado por conceitos da dinâmica ecológica, pode explicar o desempenho desportivo centrado na interação do atleta com o contexto de prática. Esta relação existente entre os princípios teóricos da dinâmica ecológica com a análise de desempenho pode ser útil para os profissionais (Mccosker et al., 2019), permitindo que estes coloquem no treino as intenções e as ações que os atletas apresentam em competição.

Com base nos resultados obtidos em ambos os estudos, nomeadamente na análise específica da *performance* da atleta Patrícia Mamona e na análise geral da *performance* da disciplina de triplo salto, é possível efetuar uma discussão conjunta destes dois estudos, de forma a identificar semelhanças ou pontos distintos da atleta portuguesa relativamente ao panorama internacional da disciplina.

A análise geral efetuada às atletas elite do triplo salto feminino revelou que a distância saltada é definida por uma distância média de 14.04m nas finais das competições, enquanto que na análise efetuada aos saltos da atleta portuguesa, Patrícia Mamona, a distância média saltada é de 13.97m. No geral, observou-se uma maior percentagem de saltos válidos do que nulos, 70% e 30% respetivamente. Comparando a atleta portuguesa com a norma internacional a atleta revela uma percentagem de saltos nulos ligeiramente superior (32.8%).

Curiosamente, foi na ronda 6 que se observaram as maiores médias de distância saltada para ambas as amostras e na ronda 1 onde se observou, tanto no geral como na Patrícia, a menor distância média saltada (13.97m e 13.88m, respetivamente). Estes resultados poderão associar-se à tarefa e à evolução do movimento durante a competição, no sentido em que as atletas vão melhorando a sua performance ao longo da competição. Contudo, a menor percentagem de saltos nulos efetuados pelas atletas foi na ronda 1, na referência internacional com 25.9%, na atleta Patrícia Mamona com 13.3%. Assim, este aspeto em conjunto com os resultados observados na distância média saltada, poderá estar relacionado com a intenção das atletas, nomeadamente em realizar um salto seguro na primeira fase da competição. São estas intenções incorporadas a desempenhos específicos, que enquadram as interações dos atletas com as tarefas e constrangimentos ambientais para facilitar comportamentos adaptativos (Araújo et al., 2020). Estes resultados parecem revelar que os constrangimentos

individuais, de tarefa e ambientais podem influenciar o desempenho das atletas em competição (Mccosker et al., 2019).

Da mesma forma, analisando as competições por fases, verificou-se em ambos os estudos que a distância média saltada é maior na segunda fase da competição, fase esta onde ocorre maior percentagem de saltos nulos efetuados pelas atletas. As finais das competições são compostas por 6 saltos, mas estão divididas em duas fases onde, de acordo com as regras da competição, só as 8 melhores têm direito à realização dos últimos 3 ensaios. Este aspeto pode representar um nível de importância totalmente diferente entre atletas. Como Bradshaw e Sparrow (2000) referiram, a intenção de realizar um salto seguro, ou até mesmo um salto que alcance a distância máxima, influencia de forma clara a velocidade da corrida e o erro de posicionamento do pé na tábua de chamada. A diferença significativa entre rondas, observada na análise geral, parece demonstrar que na primeira fase da competição a realização de saltos seguros poderá marcar a intenção das atletas e esta necessidade poderá fazer com que as atletas procurem efetuar adaptações, como por exemplo, diminuição da velocidade de aceleração, que estão adequadas ao momento da competição (Araújo et al., 2020; Maraj et al., 1998). Assim, as intenções e a conexão entre percepção-ação são fortemente influenciadas pelos objetivos dos atletas, pelo seu desempenho e pelas regras do desporto (Mccosker et al., 2019).

Estas adaptações por parte das atletas também podem estar adequadas ao tipo de competição. Em ambas as análises verificaram-se diferenças na distância saltada entre os vários tipos de competição. A média da distância saltada pela norma internacional do triplo salto feminino, na competição LD é significativamente menor da observada em JO, CMI e CMO. Mas também no caso específico da atleta portuguesa, foram encontradas diferenças entre o tipo de competição, onde na LD a distância foi significativamente menor que a realizada em JO e em CMO. Em ambas as amostras, foi nos JO que se observou uma maior distância saltada pelas atletas. As diferentes competições apresentam graus de importância e níveis de exigência distintos, assim como características específicas. Como anteriormente mencionado, a competição JO poderá ter um ambiente característico e com intensos níveis de competição, uma vez que para o atletismo é considerada a competição de maior importância, que poderá coincidir com altos níveis de preparação e de motivação para as atletas (Araújo & Davids, 2018), podendo explicar os resultados comuns observados.

Analisando a *performance* ao longo dos anos, enquanto que os resultados gerais tendem a não evoluir significativamente, observou-se que os resultados da atleta Patrícia Mamona demonstram uma evolução com o passar dos anos. O atual recorde do mundo do triplo salto feminino é de 15.50m, realizado em Gotemburgo no dia 10 de agosto de 1995 pela atleta ucraniana Inessa Kravets (World Athletics, 2019), e os resultados analisados encontram-se distantes dessa marca, sendo que o ano em que se observou a maior distância saltada pelas atletas foi no ano de 2004, desde então que a distância média dos saltos não evolui. Esta estagnação do desempenho, dados os avanços tecnológicos, científicos e desportivos, deve ser questionada, uma vez que pode ser necessário adaptar cuidadosamente os projetos de treino para obter melhores desempenhos (Mccosker et al., 2019). Já a evolução dos resultados da Patrícia Mamona ao longo dos anos, pode estar relacionada com a experiência adquirida nas diferentes competições e finais realizadas, assim como com a adaptação e evolução do processo de treino, uma vez que manteve o mesmo treinador ao longo dos últimos anos.

A distância efetuada no salto anterior demonstrou ter impacto na predição da distância do salto, tanto na amostra geral como na da Patrícia Mamona, evidenciando que quanto maior a distância do salto anterior melhor a predição o salto. Esta influência nas diferentes *performances* das atletas demonstra a existência de uma conexão entre cada salto, formando um evento (Gibson, 1979) que influencia o desenvolvimento do salto seguinte (Renshaw & Gorman, 2015).

Para além da *Distância do Salto Anterior*, a *Posição Pré-Salto* também foi significativa para predição da distância saltada, mas em relação à referência internacional. Tal como com a variável anterior, este resultado retrata que estas variáveis podem ter influência no comportamento das atletas, reforçando a existência de uma ligação entre saltos. A classificação (*Posição Pré-Salto*) não mostrou ter impacto significativo na predição do salto da atleta Patrícia Mamona. Este resultado pode indicar que a classificação não é assumida como um constrangimento por parte da atleta.

Os constrangimentos ambientais também estão presentes nas competições. O vento demonstrou ser uma variável preditiva da distância saltada para ambas as amostras. Enquanto que na amostra geral o vento aumentou a predição da distância do salto em 5 cm, nos saltos da Patrícia Mamona aumentou em 10 cm. Estes resultados reforçam ainda mais que este constrangimento poderá ser tido em conta no planeamento dos treinadores e que as experiências práticas deverão apresentar condições de vento variáveis (Mccosker et al., 2019).

No estudo da predição de saltos nulos é importante ter em consideração que as regras que as competições impõem sobre os atletas constituem um fator que, muitas vezes, propicia os principais constrangimentos no desempenho da tarefa. Nos saltos, as atletas antes de chegarem à caixa de areia têm que efetuar uma chamada numa tábua limitada por uma linha de borracha que dita a classificação do salto (válido ou nulo). As percentagens de saltos nulos efetuadas pelas atletas nas competições, caracterizam bem este constrangimento, onde os atletas sabem que um salto nulo é um salto perdido. A concretização deste constrangimento implica um ajustamento do comportamento dos atletas na tentativa de colocar o pé na tábua de chamada (Mccosker et al., 2019).

Na análise da norma internacional, a variável *Distância do 1º salto* demonstrou ser significativa na predição de saltos nulos, mostrando que a chance de realizar salto nulo diminui quanto maior for a distância realizada no primeiro ensaio. Como referido na discussão destes resultados, esta predição pode estar relacionada com os níveis de stress associados à tarefa, ou seja, a realização de um salto longo no primeiro ensaio poderá proporcionar níveis mais baixos de pressão e, por consequência, contribuir para a realização de saltos com sucesso. Em oposição à norma internacional, no caso da Patrícia Mamona nenhuma variável mostrou ter significância na predição de saltos nulos, podendo significar que a atleta interage bem com os constrangimentos que apresentam influência na predição de salto nulo.

Na análise dos ensaios mais longos realizados nas competições, verificou-se que a maior percentagem ocorre na primeira fase da competição em ambas as amostras, no entanto relativamente à Patrícia Mamona não houve diferença significativa entre rondas. Assim, apesar da possibilidade de haver maiores níveis de pressão na primeira fase da competição, o sucesso dos saltos pode ser fruto da concentração e pressão impostas.

5.1. Aplicabilidade

Para que os atletas atinjam performances de excelência nos principais momentos competitivos é preciso ter em conta várias variáveis. As características das competições levam até aos treinadores importantes detalhes para terem em consideração.

Normalmente, os treinadores de saltos não consideram como os comportamentos em competição podem ser aplicados através da simulação de ambientes de treino (Brown, 2013). No entanto, o presente estudo demonstra aspetos que podem ser importantes na construção do planeamento do treino.

Simular em treino aspetos que acontecem na competição poderá permitir aos treinadores moldar o comportamento dos seus atletas perante os constrangimentos encontrados e que podem influenciar a ação e o desempenho dos atletas nas principais competições (Mccosker et al., 2019). A forma de colocar estes aspetos na periodização do treino pode ser alcançada com a criação de objetivos específicos para cada atleta, que procurem simular as necessidades físicas, emocionais e psicológicas dos ambientes encontrados em competição (Headrick et al., 2015).

Um cenário que se verificou neste estudo, é que a primeira fase da competição apresentou menor distância média saltada, tanto na norma internacional como no caso específico da Patrícia Mamona. Nesta fase da competição pode existir maior pressão para a concretização de saltos que permitam o acesso à segunda fase, isto pode justificar uma menor distância saltada nesta fase da prova assim como a menor percentagem de saltos nulos verificada. Normalmente o treino centra-se na repetição de um número específico de saltos, variável entre treinadores e atletas. Contudo estes resultados podem sugerir a possibilidade da inclusão de um modelo de treino que dê ênfase à redução do número de repetições efetuado no treino. Esta estratégia terá como objetivo limitar o número de saltos, simulando um contexto de competição. Assim, nestes treinos, os atletas teriam de realizar saltos com qualidade nas poucas repetições indicadas (Mccosker et al., 2019). Como Bernstein (1967) afirma, esta estratégia envolve a criação de uma tarefa prática que poderá envolver uma repetição sem repetição desafiando os atletas a ajustarem as suas intenções (Van der Kamp & Renshaw, 2015). Estas adaptações ao treino poderão desenvolver a evolução do comportamento do atleta.

A disciplina de triplo salto apresenta um grau de exigência elevado em que cada fase do salto tem influência no resultado final. O vento demonstrou ter implicações na distância saltada pelas atletas, sendo um constrangimento que poderá modificar bastante

os padrões de movimento do atleta durante cada fase do salto. Estas modificações incluem alteração na velocidade da corrida de balanço, desequilíbrios nas três fases do salto e erro no posicionamento do pé na tábua de chamada, por exemplo. Para trabalhar com esta condição, solicitar aos atletas que efetuem a corrida e saltos com velocidades e direções variáveis de vento durante o treino poderá ser uma estratégia que pode facilitar a sintonia dos atletas com as diferentes condições climáticas. Explorar este constrangimento ambiental no treino poderá promover a destreza dos atletas e simular o nível de incerteza existente na competição (Bernstein, 1967).

Todos os saltos apresentam um conjunto de intenções e comportamentos por parte dos atletas a fim de atingirem determinadas metas, como por exemplo saltar sem efetuar nulos. As percentagens de saltos nulos efetuadas nas diferentes competições indicam-nos que pode existir uma lacuna na importância que se dá aos saltos válidos em condições de treino (Brown, 2013). De acordo com a literatura, em ambiente de treino, a permissão de realizar saltos nulos pode aumentar o número de repetições e de saltos numa sessão de treino, aumentando o volume de prática. Porém, esta permissão pode levar à redução da complexidade do desempenho em treino, não ajudando os atletas a desenvolver adaptações para este constrangimento. A simulação das relações indivíduo-ambiente existentes nas competições em ambiente de treino são importantes para a evolução do atleta (Davids & Araújo, 2010; Renshaw, Chow, Davids, & Hammond, 2010). Assim, a limitação do número de saltos durante a sessão de treino poderá ser uma estratégia para aproximar às condições de competição.

A linha que limita a validade do salto é também importante e deve ser um constrangimento que os treinadores e os atletas saibam lidar. A taxa de dilatação de uma imagem de um objeto que se aproxima do olho de um indivíduo pode fornecer informações de tempo para interceptação (colocar o pé na tábua de chamada), sem a necessidade de calcular mentalmente a distância ou a velocidade do objeto para interceptá-lo (Lee, Lishman, & Thomson, 1982). Assim, incluindo esta linha na tábua que é utilizada em treino, o atleta poderá treinar o ajustamento perceptivo-motor da corrida à linha, sendo interessante induzir variabilidade, como por exemplo variar a distância da corrida para o atleta saber regular os passos final à tábua de chamada, qualquer que seja o ponto de partida. Poder-se-á também tornar mais ou menos visível a tábua de chamada, de modo a que o atleta consiga sempre usar informação fiável na regulação da passada. Se a tábua for excessivamente visível em treino, por exemplo com cones, e depois pouco visível em competição, o atleta pode não estar a usar a

informação mais fiável na competição para regular a sua passada à chamada.

Perceber onde ocorre com maior frequência os ensaios mais longos das atletas, muito nos poderá dizer acerca do comportamento das atletas nas diferentes fases competitivas. Os treinadores podem reter informações quanto à consistência e regularidade do desempenho assim como um conhecimento mais aprofundado do perfil dos atletas com quem trabalham.

5.2. Limitações

Ao longo do presente estudo foram encontrados alguns obstáculos que dificultaram o desenvolvimento do mesmo com maior rigor. Seria interessante que ambas as competições tivessem o mesmo número de saltos analisados mas tal não foi possível, pois as bases de dados *online* utilizadas para a recolha dos dados apresentavam limitações quanto ao ano competitivo. O modelo da competição LD é disputada apenas a partir de 2010, substituindo o anterior modelo *Goden League* que existia desde 1998, resultados estes não encontrados para o estudo.

A análise geral apenas foi efetuada no género feminino, que embora tenha servido de referência à atleta portuguesa, Patrícia Mamona, a apresentação de resultados do género masculino poderia apresentar mais informações para os treinadores. Por fim, neste estudo apenas estão apresentados os resultados das finais das principais competições internacionais. As atletas antes de chegarem à final passam pelas semi-finais, que apesar de ser no mesmo contexto competitivo apresentam características totalmente diferentes e interessantes de serem estudadas.

6. Conclusão

Perceber como os constrangimentos existentes na competição influenciam o desempenho dos atletas poderá enriquecer o conhecimento sobre a interação destes com o meio competitivo. Com a identificação de constrangimentos com maior impacto no rendimento desportivo, existe a possibilidade destes serem inseridos no processo de treino. O estudo do comportamento das atletas em diferentes contextos competitivos apresentou aspetos que podem ser tidos em consideração.

No geral, os resultados fornecem informações importantes para os atletas e treinadores, que podem ser tidos em consideração na construção do planeamento de treino. Ainda assim, de acordo com os estudos existentes, a análise de ambientes de treino poderá ser bastante mais explorada e cruzada com diferentes variáveis biomecânicas, podendo dar informações cada vez mais precisas. As diferenças existentes entre a *performance* da norma internacional e a da atleta Patrícia Mamona demonstram a importância que deve ser dada às especificidades e individualidades de cada atleta, pois os comportamentos adoptados pelas atletas diferem de ambiente para ambiente. Da mesma forma que a técnica de impulsão e comprimento das diferentes fases do triplo salto diferem de atleta para atleta também os comportamentos perante determinados constrangimentos competitivos podem ser diferentes.

Os constrangimentos ambientais estão muito presentes nas competições e podem ser replicados no treino, se este incluir experiências com condições de vento variáveis. Sabendo que o vento apresenta implicações na velocidade da corrida, em modificações técnicas no momento da colocação do pé na tábua de chamada assim como na execução das três fases do salto, o treino com variações neste constrangimento pode trazer benefícios para o rendimento desportivo.

Muitas vezes os atletas estão preparados fisicamente contudo a preparação para a ação em diferentes contextos competitivos poderá enriquecer o planeamento e resultar em *performances* mais consistentes pelos atletas. Desta forma, é fundamental a intervenção nas variáveis contextuais por parte dos profissionais que trabalham com os atletas, de forma a conhecerem-nos melhor e a potenciarem o seu desempenho desportivo.

6.1. Investigações Futuras

A investigação é essencial ao desenvolvimento e os treinadores precisam, cada vez mais, de uma investigação aplicada ao treino que lhe forneça informações importantes de colocarem em prática no momento da competição.

Muitas investigações realizadas na área dos saltos estão relacionadas com as variáveis biomecânicas. Seria interessante, futuramente, verificar a existência de uma interligação das variáveis biomecânicas com as estudadas neste trabalho, percebendo de que forma os comportamentos adotados pelas atletas interferem ou não nas três fases do triplo salto, assim como na distância do pé de chamada à tábua.

Seria interessante, aplicar o mesmo estudo aos atletas masculinos de triplo salto, percebendo as diferenças existentes em ambos os casos. A diferença de comportamentos e ações dos atletas nas qualificações comparativamente com as finais também poderia ser alvo de análise, num estudo que requer tempo para desenvolver com a maior precisão e qualidade possível.

7. Bibliografia

- Abernethy, B., & Sparrow, W. A. (1992). The rise and fall of dominant paradigms in motor behaviour research. In J. J. Summers (Ed.), *Approaches to the study of motor control and learning* (pp. 3-45). North Holland.
- Abernethy, B., Kippers, V., Hanrahan, S. J., Pandy, M. G., McManus, A. M., & Mackinnon, L. (2013). *Biophysical foundations of human movement* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Ai, T., Michiyoshi, A., Hiroyuki, K., Yuya, M., & Megumi, T. (2011). Analysis of the takeoff motion for the world top female triple jumpers. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, 11(Suppl. 2), 407-409.
- Al-Abood, S. A., Bennett, S. J., Hernandez, F. M., Ashford, D., & Davids, K. (2002). Effect of verbal instructions and image size on visual search strategies in basketball free throw shooting. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 271-278.
- Allen, S.J., King, M.A., & Yeadon, M.R. (2013). Trade-offs between horizontal and vertical velocities during triple jumping and the effect on phase distances. *Journal of Biomechanics*, 46(5), 979-983.
- Alonso, J., Edouard, P., Fischetto, G., Adams, B., Depiesse, F., & Mountjov, M. (2012). Determination of future prevention strategies in elite track and field: analysis of Daegu 2011 AFFS Championships injuries and illness surveillance. *British Journal of Sports Medicine*, 46(7), 505-514.
- Apriantono, T., Nunome, H., Ikegami, Y., & Sano, S. (2006). The effect of muscle fatigue on instep kicking kinetics and kinematics in association football. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 951-960.
- Anderson, E. (2018). *Representative movement behaviour measurement in sport: gold standard measurements versus gold standard data*. Paper presented at the Measuring Behavior, Manchester.
- Araújo, D. (2005). A Acção táctica no desporto: uma perspectiva geral. In D. Araújo (Ed.), *O contexto da decisão. A acção táctica no desporto*. Lisboa: Visão e Contextos.
- Araújo, D., & Bourbousson, J. (2016). Theoretical perspectives on interpersonal coordination for team behaviour. In P. Passos, K. Davids, & J. Chow, *Interpersonal coordination and performance in social systems* (pp. 126-139). London: Routledge.
- Araújo, D., & Carvalho, J. (2009). *Tomada de decisão também se treina: uma aplicação no ténis. O treinador e a psicologia do esporte*. São Paulo: Editora Atheneu.
- Araújo, D., & Davids, K. (2018). The (Sport) Performer-Environment System as the Base Unit in Explanations of Expert Performance. *Journal of Expertise*, 1(3), 144-154.

- Araújo, D., & Davids, K. (2011). What exactly is acquired during skill acquisition? *Journal of Consciousness*, 18(3-4), 7–23.
- Araújo, D., Cordovil, R., Ribeiro, J., Davids, K., & Fernandes, O. (2009). How does knowledge constrain sport performance? An ecological perspective. In D. Araújo, H. Ripoll, & M. Raab (Eds.), *Perspectives on cognition and action in sport*. New York: Nova Science Publishers.
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7(6), 653 - 676.
- Araújo, D., Davids, K., & Passos, P. (2007). Ecological validity, representative design, and correspondence between experimental task constraints and behavioral settings. *Ecological Psychology*, 19(1), 69-78.
- Araújo, D., Davids, K., & Renshaw, I. (2020). Cognition, emotion and action in sport: An ecological dynamics perspective. In G. Tenenbaum & R. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology (4th ed.)*. New York: John Wiley and Sons, Inc..
- Araújo, D., Davids, K., Bennett, S., Button, C., & Chapman, G. (2004). Emergence of Sport Skills under constraints. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: research, theory and aptertice*. London: Routledge, Taylor & Francis.
- Araújo, D., Hristovski, R., Seifert, L., Carvalho, J., & Davids, K. (2019). Ecological cognition: expert decision-making behaviour in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 1-25.
- Aune, T. K., Ingvaldsen, R. P., & Ettema, G. J. (2008). Effect of physical fatigue on motor control at different skill levels. *Perceptual and Motor Skills*, 106(2), 371-386.
- Barab, S., & Plucker, J. (2002). Smart people or smart contexts? Cognition, ability, and talent development in an age of situated approaches to knowing. *Educational Psychologist*, 37(3), 165-182.
- Bartlett, R. (1999). *Sports Biomechanics: Reducing Injury and Improving Performance*. London: Routledge.
- Baumeister, R. F. (1984). Choking under pressure: Self-consciousness and paradoxical effects of incentives on skillful performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 46(3), 610–620.
- Beek, P. J., Dessing, J., Peper, C., & Bullock, D. (2003). Modelling the control of interceptive actions. *Philosophical Transactions of the Royal Society B Biological Sciences*, 358(1437), 1511-1523.
- Bernstein, N. A. (1967). *The control and regulation of movements*. London: Pergamon Press.
- Bradshaw, E., & Aisbett, B. (2006). Visual guidance during competition performance and run-through training in long jumping. *Sports Biomechanics*, 5(1), 1-14.

- Bradshaw, E., & Sparrow, W. (2000). The speed-accuracy trade off in human gait control when running towards targets. *Journal of Applied Biomechanics*, 16(4), 331-341.
- Bradshaw, E., & Sparrow, W. (2001). Effects of approach velocity and foot-target characteristics on the visual regulation of step length. *Human Movement Science*, 20(4-5), 401-426.
- Bridgett, L., & Linthorne, N.(2006). Changes in long jump take-off technique with increasing run-up speed. *Journal of Sports Sciences*, 24(8), 889-897.
- Brown, E. (2013). *A guide to teaching athletics in the school curriculum*. Queensland: Eric Brown.
- Burgdorf, J., & Panksepp, J. (2006). The neurobiology of positive emotions. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 30(2), 173–187.
- Burwitz, L., Moore, P. M., & Wilkinson, D. M. (1994). Future directions for performance-related sports science research: an interdisciplinary approach. *Journal of Sports Sciences*, 12(1), 93-109.
- Carvalho, J., Araújo, D., García-González, L., & Iglesias, D. (2011). El entrenamiento da la toma de decisiones en el tenis: qué fundamentos científicos se aplicar en los programas de entrenamiento?, *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 767-783.
- Chase, M. A., Magyar, T. M., & Drake, B. M. (2005). Fear of injury in gymnastics: Self-efficacy and psychological strategies to keep on tumbling. *Journal of Sports Sciences* , 23(5), 465–475.
- Chow, J., Davids, K., Button, C., Rein, R., Hristovski, R., & Koh, M. (2009). Dynamics of multi-articular coordination in neurobiological systems. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Science*, 13(1), 27-55.
- Chow, J., Davids, K., Button, C., Shuttleworth, R., Renshaw, I., & Araújo, D. (2006). Nonlinear pedagogy: A constraints-led framework for understanding emergence of game play and movement skills. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, 10(1), 71-103.
- Clark, J. E. (1995). On becoming skillful: Patterns and constraints. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66(3), 173-183.
- Cooke, A., Kavussanu, M., McIntyre, D., Boardley, I., & Ring, C. (2011). Effects of competitive pressure on expert performance: Underlying psychological, physiological, and kinematic mechanisms. *Psychophysiology*, 48(8), 1146-1156.
- Côté, J., Baker, J., & Abernethy, B. (2007). Practice and play in the development of sport expertise. In G. Tenenbaum & R. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp.184-202). New York: John Wiley & Sons, Inc..
- Craig, C., & Watson, G. (2011). An affordance based approach to decision making in sport: Discussing a novel methodological framework. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 689-708.

- Davey, P. R., Thorpe, R. D., & Williams, C. (2002). Fatigue decreases skilled tennis performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(4), 311-318.
- Davids, K. (2008). Designing representative task constraints for studying visual anticipation in fast ball sports: What we can learn from past and contemporary insights in neurobiology and psychology. *International journal of Sport Psychology*, 39(2), 166-177.
- Davids, K., & Araújo, D. (2005). A abordagem baseada nos constrangimentos para o treino desportivo. In D. Araújo (Ed.), *O contexto da decisão. A acção táctica no desporto*. Lisboa: Visão e Contextos.
- Davids, K., & Araújo, D. (2010). The concept of organismic of asymmetry in sport science. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 633-640.
- Davids, K., Araújo, D., Hristovski, R., Passos, P., & Chow, J. (2012). Ecological dynamics and motor learning design in sport. In N. Hodges & M. Williams (Eds.), *Skill acquisition in sport: research, theory & practice*. London: Routledge, Taylor & Francis.
- Davids, K., Araújo, D., Seifert, L., & Orth, D. (2015). Expert performance in sport: An ecological dynamics perspective. In J. Baker & D. Farrow (Eds.) *Routledge international handbooks. Routledge handbook of sport expertise* (pp. 130-144). London: Routledge, Taylor & Francis.
- Davids, K., Araújo, D., Vilar, L., Renshaw, I., & Pinder, R. (2013). An Ecological Dynamics Approach to Skill Acquisition: Implications for Development of Talent in Sport. *Talent Development & Excellence*, 5(1), 21-34.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S. (2008). *Dynamics of skill acquisition: A constraints-led approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Davids, K., Handford, C. H., & Williams, A. M. (1998). Evaluating, planning and organising skill acquisition programmes in sport: The role of ecological sport psychologists. In H. Steinberg, I. Cockerill, & A. Dewey (Eds.), *What do sport psychologists do?*. Blackwell Publishers.
- Davids, K., Williams, A., Button, C., & Court, M. (2001). An integrative modeling approach to the study of intentional movement behaviour. In R. Singer, H. Hausenblas & C. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (pp.144-173). New York: John Wiley and Sons, Inc..
- de Mestre, N. (1991). A mathematical analysis of wind effects on a long-jumper. *The ANZIAM Journal*, 33(1), 65-76.
- Dennis, R., Farhart, P. J., Goumas, C., & Orchard, J. W. (2003). Bowling workload and the risk of injury in elite cricket fast bowlers. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(3), 359-367.
- Dillman, C. J. (1985). The need for interdisciplinary research in sports science. In N. K. Butts, T. T. Gushiken, & B. Zarins (Eds.), *The elite athlete*. New York: SP Medical & Scientific Books.

- Dvorak J, Baume N, Botré F, Broséus J, Budgett R, Frey W., ... Zorzoli M. (2014). Time for change: a roadmap to guide the implementation of the World Anti-Doping Code 2015. *Journal of Sports Medicine*, 48, 801-806.
- Dyson, G. (1962). *The Mechanics of Athletics*, London: University London Press.
- Edelman, G. M., & Gally, J. A. (2001). Degeneracy and complexity in biological systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(24), 13763-13768.
- Edouard, P., & Alonso, J. (2013). Epidemiology of track and field injuries. *New Studies in Athletics*, 28, 85-92.
- Ericsson, K. (1998). The scientific study of expert levels of performance: general implications for optimal learning and creativity. *High Ability Studies*, 9(1), 75-100.
- Esteves, P., de Oliveira, R., & Araújo, D. (2011). Posture-related affordances guide attacks in basketball. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(6), 639-644.
- Fajen, B., Riley, M., & Turvey, M. (2009). Information, affordances, and the control of action in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 40(1), 79-107.
- Federação Portuguesa de Atletismo. (2019). *Recordes de Portugal Masculinos*. Retrieved from: <https://www.fpatletismo.pt/recordes-de-portugal-masculinos>
- Fleming, P., Colin, Y., Dixon, S., & Carre, M. (2010). Athlete and coach perception of technology needs for evaluation running performance. *Sports Engineering*, 13(1), 1-18.
- Freedson, P. (2009). Interdisciplinary research funding: Reaching outside the boundaries of kinesiology. *Quest*, 61(1); 19-24.
- Fourchet, F., Horobeanu, C., Loepelt, H., Taiar, R., & Millet, G. (2011). Foot, ankle, and lower leg injuries in young male track and field athletes. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 16(3), 19-23.
- Gibson, J. J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Praeger.
- Glazier, P. S. (2017). Towards a grand unified theory of sports performance. *Human Movement Science*, 56, 139-156.
- Glize, D. L. (1997). Controlling locomotion during the acceleration phase in sprinting and long jumping. *Journal of Sports Sciences*, 15(2), 181-189.
- Hay, J. (1992). The biomechanics of triple jump: a review. *Journal of Sports Sciences*, 10(4), 343-378.
- Hay, J. (1993). Citius, altius, longius (faster, higher, longer): the biomechanics of jumping for distance. *Journal of Biomechanics*, 26(Suppl 1), 7-21.

- Hay, J. G., & Koh, T. J. (1988). Evaluating the approach in the horizontal jumps. *International Journal of Sport Biomechanics*, 4(4), 372-392.
- Headrick, J., Renshaw, I., Davids, K., Pinder, R. A., & Araújo, D. (2015). The dynamics of expertise acquisition in sport: The role of affective learning design. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 83-90.
- Helmar, H. (2009). Biomechanical analyses of selected events at the 12th IAAF World Championships in Athletics, A Project by the German Athletics Federation. *Scientific Research Project Biomechanical Analyses*.
- Higham, D. G., Pyne, D. B., Anson, J. M., & Eddy, A. (2012). Movement patterns in rugby sevens: Effects of tournament level, fatigue and substitute players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 277-282.
- Hill, D. M., Hanton, S., Fleming, S., & Matthews, N. (2009). A re-examination of choking in sport. *European Journal of Sport Science*, 9(4), 203-212.
- Hong, S., & Newell, K. (2006). Change in the organization of degrees of freedom with learning. *Journal of Motor Behavior*, 38(2), 88-100.
- Hristovski, R., Davids, K., Araújo, D., & Button, C. (2006). How boxers decide to punch a target: Emergent behaviour in nonlinear dynamical movement systems. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(CSSI), 60-73.
- Hughes, M., & Bartlett, R. (2002). The use of performance indicators in performance analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 739-754.
- Jacobs, D. M., Michaels, C. F., & Runeson, S. (2000). Learning to perceive the relative mass of colliding balls: the effects of ratio scaling and feedback. *Perception & Psychophysics*, 62(7), 1332-1340.
- Jacoby, E. (2009). *Winning jumps and pole vault*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Kellis, E., Katis, A., & Vrabas, I. S. (2006). Effects of an intermittent exercise fatigue protocol on biomechanics of soccer kick performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(5), 334-344.
- Kelso, J. (1995). *Dynamic patterns: the self-organization of brain and behavior*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Kelso, J. (2012). Multistability and metastability: understanding dynamic coordination in the brain. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 367(1591), 906-918.
- Komar, J., Chow, J., Chollet, D., & Seifert, L. (2015). Neurobiological degeneracy: supporting stability, mexibility and pluripotentiality in complex motor skill. *Acta Psychologica*, 154, 26-35.
- Kugler, P. N., & Turvey, M. T. (1987). *Information, natural law, and the self-assembly of rhythmic movement*. London: Routledge.

- Lapham, A., & Bartlett, R. (1995). The use of artificial intelligence in the analysis of sports performance: a review of applications in human gait analysis and future directions for sports biomechanics. *Journal of Sports Sciences*, 13(3), 229-237.
- Laurent, M., Montagne, G., & Durey, A. (1996). Binocular invariants in interceptive tasks: A directed perception approach. *Perception*, 25, 1437-1450.
- Lee, D., Lishman, J. R., & Thomson, J. A. (1982). Regulation of gait in long jumping. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8(3), 448-459.
- Lee, D., Young, D. S., Reddish, P., Lough, S., & Clayton, T. (1983). Visual timing in hitting an accelerating ball. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 35(2), 333-346.
- Liebermann, D., Katz, L., Hughes, M., Bartlett, R., McClements, J., & Franks, I. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755-769.
- Lopes, J. E., Araújo, D., Duarte, R., Davids, K., & Fernandes, O. (2012). Instructional constraints on movement and performance of players in the penalty kick. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12(2), 331-345.
- Ludovic, S., Araújo, D., John, K., & Davids, K. (2017). Understanding constraints on sport performance from the complexity sciences paradigm: An ecological dynamics framework. *Human Movement Science*, 56, 178-180.
- Lundin, P., & Berg, W. (1993). Developing the approach in the jumps. *New Studies in Athletics*, 8(1), 45-50.
- Makaruk, H., Porter, J. M., & Starzak, M. (2018). Environmental and task constraints influence footfall variability in track and field jumping events. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 13(4), 552-558.
- Malliaropoulos, N., Mendiguchia, J., Pehlivanidis, H., Papadopoulou, S., Valle, X., Malliaras, P., & Maffulli, N. (2012). Hamstring exercises for track and field athletes: Injury and exercise biomechanics, and possible implications for exercise selection and primary prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 46(12), 846-851.
- Maraj, B., Allard, F., & Elliot, D. (1998). The effect of nonregulatory stimuli on the triple jump approach run. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(2), 129-135.
- Martins, R., Dias, G., & Mendes, P. (2017). *Estratégia, Percepção e Ação*. Coimbra: University Press.
- Mccosker, C., Renshaw, I., Greenwood, D., Davids, K., & Gosden, E. (2019). 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*, 19(3), 1-9.

- McGarry, T. (2009). Applied and theoretical perspectives of performance analysis in sport: Scientific issues and challenges. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 9(1), 128-140.
- McGarry, T., & Franks, I. (1994). A stochastic approach to predicting competition squash match-play. *Journal of Sports Sciences*, 12(6), 573-584.
- McGinnis, P. M., & Newell, K. M. (1982). Topological dynamics: A framework for describing movement and its constraints. *Human Movement Science*, 1(4), 289-305.
- Montagne, G. (2000). A perception-action coupling type of control in long jump. *Journal of Motor Behaviour*, 32(1), 37-43.
- Montagne, G. (2005). Prospective control in sport. *International Journal of Sport Psychology*, 36(2), 127-150.
- Mullen, R., & Hardy, L. (2000). State anxiety and motor performance: Testing the conscious processing hypothesis. *Journal of Sports Sciences*, 18(10), 785-799.
- Murphy, S. (2012). *The Oxford handbook of sport and performance psychology*. New York: Oxford University Press.
- Murray, T. A., Cook, T. D., Werner, S. L., Schlegel, T. F., & Hawkins, R. J. (2001). The effects of extended play on professional baseball pitchers. *American Journal of Sports Medicine*, 29(2), 137-142.
- Newell, K. M. (1986). 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.
- Newell, K. M., & Liu, Y.T. (2001). Time scales in motor learning and development. *Psychological Review*, 108(1), 57-82.
- Newell, K. M., & Ranganathan, R. (2010). Instructions as constraints in motor skill acquisition. In I. Renshaw, K. Davids, & G. J. P. Savelsbergh (Eds.), *Motor learning in practice: A constraints-led approach* (pp. 17-32). Routledge.
- Newell, K. M., Liu, Y.T., & Mayer-Kress, G. (2009). Time scales, difficulty/skill duality, and the dynamics of motor learning. In D. Sternad (Ed.), *Progress in motor control: A multidisciplinary perspective*. Springer.
- Nourrit, D., Delignières, D., Caillou, N., Deschamps, T., & Lauriot, B. (2003) On discontinuities in motor learning: A longitudinal study of complex skill acquisition on a ski-simulator. *Journal of Motor Behavior*, 35(5), 151-170.
- Öhman, A., Flykt, A., & Esteves, F. (2001). Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 466-478.
- Otten, M. P., & Barrett, M. E. (2013). Pitching and clutch hitting in Major League Baseball: What 109 years of statistics reveal. *Psychology of Sport & Exercise*, 14(4), 531-537.

- Paish, W. (1976). *Track and Field Athletics*. Random House New Zealand Ltd.
- Pezzoli, A., & Cristofori, E. (2008). Analisi, previsioni e misure meteorologiche applicate agli sport equestri. *Paper presented at the 10th Congress, New findings in equine practices, Druento - Centro Internazionale del Cavallo*.
- Pezzoli, A., Cristofori, E., Gozzini, B., Marchisio, M., & Padoan, J. (2012). Analysis of the thermal comfort in cycling athletes. *Procedia Engineering*, 34, 433-438.
- Philips, E., Davids, K., Araújo, D., & Renshaw, I. (2014). Talent development and expertise in sport. In K. Davids, R. Hristovski, D. Araújo, N. Balagué, C. Button, P. Passos (Eds), *Complex Systems in Sport* (pp. 241-260). Routledge.
- Pijpers, J. R., Oudejans, R. R., Bakker, F. C., & Beek, P. J. (2006). The role of anxiety in perceiving and realizing affordances. *Ecological Psychology*, 18(3), 131-161.
- Pinder, R., Davids, K., Renshaw, I., & Araújo, D. (2011). Representative learning design and functionality of research and practice in sport. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 33(1), 146-155.
- Price, C., & Friston, K. (2002). Degeneracy and cognitive anatomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(10), 416-421.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Coutts, A. J., & Wisløff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A League: Effect of fatigue and competitive level. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(1), 227-233.
- Rein, R., Davids, K., & Button, C. (2010). Adaptive and phase transition behavior in performance of discrete multi-articular actions by degenerate neurobiological systems. *Experimental Brain Research*, 201(2), 307-322.
- Renshaw, I., Araújo, D., Button, C., Chow, J. Y., Davids, K., & Moy, B. (2016). Why the constraints-led approach is not teaching games for understanding: A clarification. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(5), 459-480.
- Renshaw, I., Chow, J. W., Davids, K., & Hammond, J. (2010). A constraints-led perspective to understanding skill acquisition and game play: A basis for integration of motor learning theory and physical education praxis? *Physical Education & Sport Pedagogy*, 15(2), 117-137.
- Renshaw, I., & Davids, K. (2006). A comparison of locomotor pointing strategies in cricket bowling and long jumping. *International Journal of Sport Psychology*, 37(1), 1-20.
- Renshaw, I., & Gorman, A. (2015). Challenges to capturing expertise in the field. In B. Joseph, & F. Damian, *Routledge handbook of sport expertise* (pp. 282-294). New York: Taylor & Francis.
- Richardson, M., Shockley, K., Fajen, B. R., Riley, M. A., & Turvey, M. (2008). *Ecological psychology: Six principles for an embodied-embedded approach to behaviour*. New York: Elsevier.

- Rota, S., Morel, B., Saboul, D., Rogowski, I., & Hautier, C. (2014). Influence of fatigue on upper limb muscle activity and performance in tennis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 24(1), 90-97.
- Russell, M., Benton, D., & Kingsley, M. (2011). The effects of fatigue on soccer skills performed during a soccer match simulation. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(2), 221-233.
- Sanderson, F. (1983). A notation system for analysing squash. *Physical Education Review*, 6, 19-23.
- Sands, W. A., & McNeal, J. R. (2000). Predicting athlete preparation and performance: A theoretical perspective. *Journal of Sport Behavior*, 23, 289-310.
- Savelsbergh, G. J., & van der Kamp, J. (2000). Information in learning to co-ordinate and control movements: is there a need for specificity of practice? *International Journal of Sport Psychology*, 31(4), 467-484.
- Schmolinsky, G. (1978). *Track and Field: Athletic Training in the G.D.R. (East Germany)*. Berlin: Sportverlag.
- Seifert, L., & Davids, K. (2012). Intentions, perceptions and actions constrain functional intra – and inter – individual variability in the acquisition of expertise in individual sports. *The Open Sports Sciences Journal*, 5(Suppl. 1), 68-75.
- Seifert, L., Komar, J., Barbosa, T., Toussaint, H., Millet, G., & Davids, K. (2014). Coordination pattern variability provides functional adaptations to constraints in swimming performance. *Sports Medicine*, 44(10), 1333-1345.
- Shaw, R., & Turvey, M. (1999). Ecological foundations of cognition: II. Degrees of freedom and conserved quantities in animal-environment systems. *Journal of Consciousness Studies*, 6(11–12), 111-124.
- Smith, R., & Loschner, C. (2002). Biomechanics feedback for rowing. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 783-791.
- Sparrow, W. A., Shemmell, J., & Shinkfield, A. J. (2001). Visual perception of action categories and the “bowl-throw” decision in cricket. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 4(2), 233-244.
- Spielberger, C. D. (1966). Theory and research on anxiety. In C. D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and behavior* (pp. 3-20). New York: Academic Press.
- Summers, J. J. (2004). A historical perspective on skill acquisition. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice* (pp. 1-26). London: Routledge.
- Susanka, P., Jurdik, M., Koukal, J., Kratky, P., & Velebil, V. (1987). *Biomechanical analysis of the triple jump*. IAAF II WC Rome: Scientific Report. London: IAAF.
- Tanaka, Y., & Sekiya, H. (2010). The influence of audience and monetary reward on the putting kinematics of expert and novice golfers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(4), 416-424.

- Thornes, J. (1977). The effect of weather on sport. *Weather*, 32(7), 258-268.
- Travassos, B., Araújo, D., Davids, K., Vilar, L., Esteves, P., & Correia, V. (2012). Informational constraints shape emergent functional behaviours during performance of interceptive actions in team sports. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(2), 216–223.
- Turvey, M., & Shaw, R. (1995). Toward an ecological physics and a physical psychology. In R. L. Solso & D. W. Massaro (Eds.), *The science of the mind: 2001 and beyond* (pp. 144-169). New York: Oxford University Press.
- Vallacher, R. R., Van Geert, P., & Nowak, A. (2015). The intrinsic dynamics of psychological process. *Current Directions in Psychological Science*, 24(1), 58-64.
- Van Der Kamp, J., & Renshaw, I. (2015). Information movement coupling as a hallmark of sports expertise. In J. Baker & D. Farrow (Eds.), *Routledge handbook of sport expertise* (pp. 50-63). London: Routledge
- Van Gelder, T., & Port, R. (1995). *Mind as motion: Explorations in the dynamics of cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Van Orden, G., Holden, J., & Turvey, M. (2003). Self- organization of cognitive performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(3), 331-350.
- Vilar, L., Araújo, D., Davids, K., & Button, C. (2012). The role of ecological dynamics in analysing performance in team sports. *Sports Medicine*, 42(1), 1-10.
- Ward-Smith, A. J. (1985). The influence on long jump performance of the aerodynamic drag Experienced during the approach and aerial phases. *Journal of Biomechanical Engineering*, 107(4), 336-340.
- Warren, W. H. (2006). The dynamics of perception and action. *Psychological Review*, 113(2), 358-389 .
- Weinberg, R. S. (1990). Anxiety and motor performance: Where to from here? *Anxiety Research*, 2, 227-242.
- Wilson, C., Simpson, S., Van Emmerik, R., & Hamill, J. (2008). Coordination variability and skill development in expert triple jumpers. *Sports Biomechanics*, 7(1), 2-9.
- Withagen, R. (2004). The pickup of nonspecifying variables does not entail indirect perception. *Ecological Psychology*, 16(3), 237-253.
- Wolf, B. (2005). Fundamental Principles of Brunswik's Representative Design. *Unpublished*.
- Woodman, T., Davis, P., Hardy, L., Callow, N., Glasscock, I., & Yuill-Proctor, J. (2009). Emotions and sport performance: an exploration of happiness, hope, and anger. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31(2), 169-188.
- World Athletics. (2019). *Triple Jump*. Retrieved from: <https://www.worldathletics.org/disciplines/jumps/triple-jump>

- World Athletics. (2019). *Triple Jump, Records*. Retrieved from: <https://www.worldathletics.org/records/by-discipline/jumps/triple-jump/outdoor/women>
- World Athletics. (2020). *Book of Rules*. Retrieved from: <https://www.worldathletics.org/about-iaaf/documents/book-of-rules>
- Yeadon, M., & Challis, J. (1992). *Future Directions for Performance Related Research in Sports Biomechanics*. London: The Sports Council.
- Yu, B. (1999). Horizontal to vertical velocity conversion in the triple jump. *Journal of Sports Science*, 17(3), 221-229.
- Yu, B., & Hay, J. (1996). Optimum phase ratio in the triple jump. *Journal of Biomechanics*, 29(10), 1283-1289.