

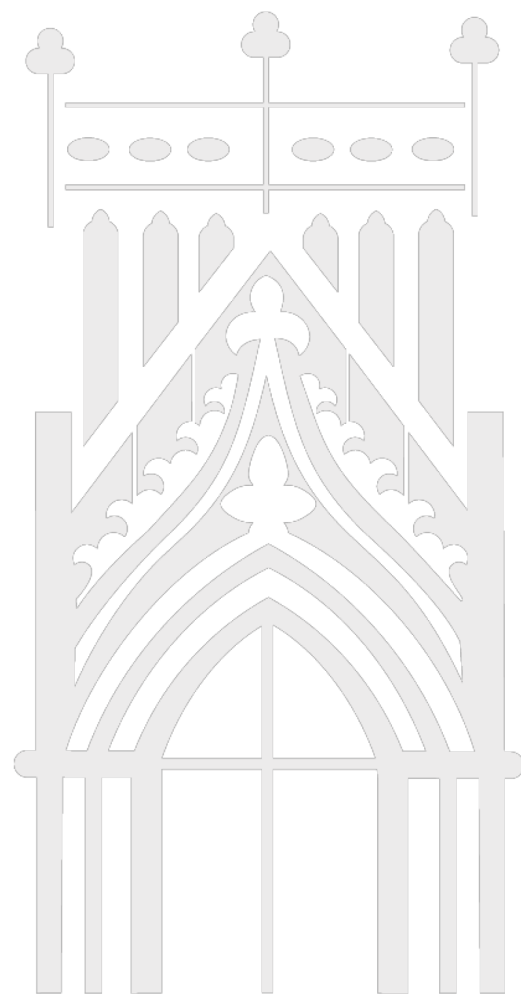
Mestrado em Ciências do Desporto

Treino Desportivo

Comparação das características cinemáticas do triplo salto entre atletas de nível nacional e internacional.

António Alberto Moreira Fragoso

dezembro | 2019





**Comparação das características cinemáticas do triplo salto entre atletas
de nível nacional e internacional**

António Alberto Moreira Fragoso

Projeto de investigação apresentado com
vista à obtenção do grau de Mestre em
Ciências do Desporto - Área de Especialização em Treino Desportivo,
da Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto, do
Instituto Politécnico da Guarda, segundo o
Regulamento nº 181/2016 publicado em DR, nº 36, de 22 de fevereiro.

Orientador

Professor Doutor Mário Jorge de Oliveira Costa

Dezembro de 2019

“A atitude é a coisa mais importante. Ter talento é fantástico, mas, quando não se tem, sem a atitude certa para se ir de encontro ao talento, não se chega a lado nenhum.”

Colin Jackson, 2003

Agradecimentos

Com a finalização deste Projeto de Investigação de Mestrado não posso deixar de agradecer a algumas pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram nesta caminhada.

Em primeiro lugar, agradeço a orientação do Professor Doutor Mário Jorge de Oliveira Costa pela sua disponibilidade em me ajudar sempre que solicitado para o efeito. As reuniões e conversas foram vitais para me inspirar, dar confiança e motivar no sentido de ultrapassar dificuldades e seguir em frente.

À Federação Portuguesa de Atletismo por ter cedido o equipamento e autorizado o registo de filmagens no decurso dos Campeonatos Nacionais mais importantes de Pista.

Ao Biomecânico da Federação Portuguesa de Atletismo Dr. Paulo Miranda Oliveira na cedência de material, na orientação e ajuda na recolha das filmagens essenciais para posterior tratamento de resultados bem como nas conversas sempre esclarecedoras que me permitiram encaminhar o trabalho.

Aos atletas participantes nos Campeonatos Nacionais por terem autorizado a recolha de imagens da sua prestação desportiva.

Por último, a todos os que direta ou indiretamente deram o seu contributo e que por razões de esquecimento não se encontram aqui referidos.

Resumo

Definiu-se como objetivo deste estudo comparar as características cinemáticas do triplo salto masculino entre atletas de dois grupos distintos, de âmbito nacional e internacional, em contexto competitivo.

Foi constituída uma amostra de 25 atletas, 13 de nível nacional e 12 de nível internacional, com uma média de idades de $24,92 \pm 4,48$ anos. A metodologia utilizada centrou-se na recolha de filmagens com recurso a três câmaras de vídeo digital, em contexto de competição, para ulterior estudo com recurso ao *software* de análise cinemática Kinovea e posterior comparação numa perspetiva de cinemática linear e angular. Recorreu-se ainda a um radar objetivando medir a velocidade final da corrida de balanço.

No âmbito da análise linear, os atletas nacionais apresentaram um salto oficial inferior aos atletas internacionais, com uma média de $14,71 \pm 0,94$ m, o real com $15,01 \pm 0,90$ m com as perdas em torno de $0,30 \pm 0,16$ m. Nos atletas internacionais os valores situaram-se em $16,98 \pm 0,45$ m; $17,05 \pm 0,44$ m e $0,07 \pm 0,06$ m. A mesma tendência foi observada para a sequência dos três saltos parciais (hop, step e jump) com os atletas nacionais a apresentarem valores mais baixos que os internacionais de $5,27 \pm 0,43$ m; $4,22 \pm 0,48$ m e $5,51 \pm 0,42$ m, respetivamente. As amplitudes e valores percentuais médios dos resultados alcançados pelos atletas internacionais, para a mesma sequência de saltos parciais, foram de $6,02 \pm 0,15$ m; $4,99 \pm 0,39$ m e $6,04 \pm 0,31$ m. Os dois últimos passos da corrida de balanço indicaram valores inferiores para os atletas nacionais de $2,14 \pm 0,15$ m e $2,04 \pm 0,26$ m, para o penúltimo e para o último, respetivamente, enquanto que os internacionais revelaram valores de $2,35 \pm 0,12$ m e $2,27 \pm 0,14$ m. A velocidade média de aproximação à tábua de chamada, para os atletas nacionais foi de $9,16$ m/s, inferior aos internacionais que se situou nos $9,81$ m/s. Numa análise da cinemática angular do tronco constata-se que de uma forma geral em todos os saltos parciais, não existiram diferenças entre ambos os grupos, verificando-se que o ângulo do tronco é maior na receção do que na saída. A correlação entre as variáveis de cinemática linear dos saltos parciais e o salto oficial, nos atletas do grupo nacional, é positiva e estatisticamente significativa para o hop ($r = 0,80$) e para o step ($r = 0,62$) enquanto que no grupo de atletas internacionais a associação apenas é significativa para o step ($r = 0,89$). Foi também possível atestar que a técnica do Jump é predominante para os atletas nacionais e que o recurso a uma técnica equilibrada é preponderante para os atletas internacionais. Os resultados do estudo comprovam existirem diferenças na cinemática linear do triplo salto entre os atletas nacionais e internacionais e algumas diferenças na cinemática angular. Uma análise crítica, dos resultados recolhidos, dá-nos indicação de uma fraca velocidade final da corrida de balanço e numa má repartição percentual dos saltos parciais os quais se constituem como fatores limitadores de um bom registo final de salto.

Palavras-chave: Atletismo; Triplo Salto; saltos parciais; cinemática; nível competitivo

Abstract

The aim of this study was to compare the kinematics of triple jump between athletes from national and international background considering performance data in competition. A sample of 25 athletes (13 from national and 12 from international level) with 24.92 ± 4.48 years was assemble. Two high velocity cameras were used to collect data in a competition context. A single pair of photocells were also used to measure the final velocity of the preparatory running phase. Further analysis included computing the linear and angular kinematic measures from different aspects of the triple jump. Data was retrieved using the Kinovea Software dissecting the athletes' behaviour frame by frame. Considering the linear kinematics, the national level athletes revealed smaller values than their international peers, with 14.71 ± 0.94 m in the official jump, 15.01 ± 0.90 m in the real jump and 0.30 ± 0.16 m for the loss. The international group presented higher values at 16.98 ± 0.45 m; 17.05 ± 0.44 m and 0.07 ± 0.06 m, respectively. The same trend was observed for the partial jumps (hop, step and jump), with the national group presenting lower values (5.27 ± 0.43 m; 4.22 ± 0.48 m and 5.51 ± 0.42 m, respectively) than the international ones (6.02 ± 0.15 m; 4.99 ± 0.39 m and 6.04 ± 0.31 m). The last two steps of the preparation running phase also showed lower values for the national group (2.14 ± 0.15 m and 2.04 ± 0.26 m for the penult and last steps) comparing with the international cohort (2.35 ± 0.12 m and 2.27 ± 0.14 m, respectively). The final running mean velocity at the take-off board was again lower for the national athletes (9.16 m/s) compared to the international ones (9.81 m/s). Considering the angular kinematics, little to no differences were observed between the two groups. The trunk angle seemed to be higher in the landing phase than in the jumping phase for all athletes. Moreover, it was also detected that two partial phases (e.g. hop and step) determined most ($r = 0.80$ and $r = 0.62$, respectively) the official jump for the national group, while for the international group it was just the step phase ($r = 0.89$) that presented a higher association with the final result. Our findings suggest that we should expect some differences between kinematics of triple jump when comparing national and international level athletes. Those differences may rely most in the little differences in the angular kinematics which, in consequence, may affect the linear output of the jump. This can be seen in the lower velocity of the final running stages before the jump and the reduced breakdown between the different stages of the overall jump in the national group.

Key-words: athletics, triple jump, partial jumps, kinematics, competitive level

Índice Geral

Índice	
Agradecimentos.....	III
Resumo.....	V
Abstract	VII
Índice Geral.....	IX
Índice de Figuras	XI
Índice de Gráficos	XIII
Índice de Tabelas.....	XV
Índice de siglas, abreviaturas e símbolos	XVII
1. Introdução	1
2. Revisão da Literatura	5
2.1. História do Atletismo	5
2.2. História do Triplo Salto.....	6
2.3. Análise Funcional do Triplo Salto	8
2.4. Modelo de operacionalização.....	8
2.5. Regulamentação	9
2.6. Características dos atletas.....	11
2.7. A técnica.....	12
2.8. A corrida de balanço	14
2.9. A chamada.....	17
2.10. “hop” ou coxinho.....	17
2.11. “step” ou passo	20
2.12. “jump” ou salto.....	21
2.13. Receção na caixa de areia.....	22
2.14. Uso dos braços	24
2.15. Tipos de atletas.....	24

2.16. Princípios Biomecânicos	25
2.17. Terminologia	27
3. Problema	31
4. Objetivos	33
4.1. Objetivo geral.....	33
4.2. Objetivos específicos.....	33
5. Hipóteses	35
6. Metodologia	37
6.1. Amostra	37
6.2. Desenho e Procedimentos do Estudo	38
6.3. Recolha dos dados.....	40
6.4. Procedimentos Estatísticos	40
7. Apresentação de Resultados.....	41
8. Discussão de Resultados	49
9. Conclusões	55
10. Limitações e Recomendações	59
11. Bibliografia	61
12. Anexos.....	65

Índice de Figuras

Figura 1 - Tábua de chamada para o Triplo Salto. Fonte Manual FPA (2010).....	10
Figura 2 - Corrida de balanço. Fonte Manual da FPA (2010).....	14
Figura 3 - O “hop”. Fonte Manual da FPA (2010).....	18
Figura 4 - Perna de chamada. Fonte Manual da FPA (2010).....	19
Figura 5 - Perna livre. Fonte Manual da FPA (2010).....	19
Figura 6 - Sequência completa do Triplo Salto. Fonte Manual da FPA (2010).....	23
Figura 11 - Pavilhão da Expocentro, Pombal. Foto do autor (2018).....	38
Figura 10 - Aspeto do setor de Triplo Salto no Pavilhão da Expocentro, Pombal. Foto do autor (2018).....	39

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Comprimento total do salto. * $p < 0,05$	41
Gráfico 2 - Comprimento dos dois últimos passos. * $p < 0,05$	42
Gráfico 3 - Comprimento dos saltos parciais. * $p < 0,05$	42
Gráfico 4 - Distribuição de comprimentos relativos dos saltos parciais. * $p < 0,05$	43
Gráfico 5 - Ângulos do tronco na receção ao solo e na saída, para cada um dos três saltos parciais. * $p < 0,05$	44
Gráfico 6 - Análise da Técnica dominante. * $p < 0,05$	44
Gráfico 7 - Saltos parciais por atleta Nacional, percentagem em relação ao salto real	45
Gráfico 8 - Saltos parciais por atleta Internacional, percentagem em relação ao salto real.	45
Gráfico 9 - Velocidades médias de aproximação à tábua de chamada. * $p < 0,05$	46

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Relação entre a velocidade média horizontal do CM e a distância do salto. Adaptado de Hutt (1991)	15
Tabela 2 - Dados relativos à amostra	37
Tabela 3 - Correlação entre as variáveis de cinemática linear	46
Tabela 4 - Correlação entre as variáveis de cinemática angular	47

Índice de siglas, abreviaturas e símbolos

a.C. - antes de Cristo

CM - Centro de Massa

d.C. - depois de Cristo

FPA - Federação Portuguesa de Atletismo

IAAF - Associação Internacional de Federações de Atletismo

L - “*Step length*” (comprimento do passo)

2L - Comprimento do penúltimo passo antes da tábua de chamada

1L - Comprimento do último passo antes da tábua de chamada

m - Metro

m/s - Metro por segundo

RFEA - Real Federación Española de Atletismo

s - Segundo

1. Introdução

Quando a infelicidade se abate e se acumulam insucessos e catástrofes sobre nós somos levados a efetuar um exame de consciência e a procurar a origem de todos os males. É desta forma que a Humanidade, perante as trágicas dificuldades, se interroga e de repente se apercebe que se esqueceu, na euforia de um progresso desmedido, do próprio Homem. Então o Homem é redescoberto. Num instante ele passa a ser o centro e desta forma passa a dar-se-lhe mais atenção.

Desde sempre as relações existentes entre os Homens, a sua vida em sociedade, influenciaram o seu próprio carácter, a sua mentalidade, o seu futuro, o seu comportamento no grupo e a sua motivação em pertencer-lhe.

Se os problemas que surgem no mundo não interessam a todos os Homens da mesma maneira, estes não podem, contudo, viver sem se preocuparem com o “porquê” ou o “como” do fenómeno desportivo e das relações que o envolvem. Não passa um dia sem que, conscientemente ou não, o Homem não procure penetrar e compreender os motivos da ação de alguém nas suas relações.

Pretendemos um desporto para o Homem como ser social. O fenómeno desportivo assume uma importância social indiscutível e inscreve-se irreversivelmente na História das civilizações modernas, quer como fator educativo, quer como espetáculo rico de conteúdo segundo uma conceção de humanismo realista e criador.

O desporto favorece os encontros entre as pessoas. Permite-lhes conhecerem-se melhor e estimarem-se, desperta nelas o sentido de solidariedade, o gosto da ação generosa e desinteressada, dá uma nova dimensão de fraternidade. O desporto, seguramente, impõe-se como uma atividade especialmente adaptada às necessidades do mundo contemporâneo. Ele pode e deve contribuir agora e no futuro, de uma forma ainda mais decisiva que no passado, para a expansão do Homem e para uma sua melhor integração social.

Falar em desporto, teremos inevitavelmente de falar em alto rendimento o que equivale a falar em ultrapassar os limites e numa modalidade como o atletismo um centímetro ou uma milésima de segundo estabelecem a diferença. Centrando-nos no atletismo, uma modalidade de díspares disciplinas, onde na maior parte delas é necessário um único esforço máximo, deparamo-nos com o sucesso do triplo salto que, ao contrário das restantes, exige uma série de dois esforços submáximos e um esforço máximo.

Ao longo dos anos, esta especialidade presenteou-nos uma série de líderes os quais marcaram a sua geração. É costume dissecarmos a técnica destes atletas que foram recordistas

mundiais ou dominaram a especialidade para desta forma tentarmos desvendar como foi possível alcançarem êxitos tão importantes. Estamos perante uma abordagem legítima, adequada ou talvez não, uma vez que a técnica usada por cada um estará relacionada com as suas próprias qualidades recorrendo a práticas diferentes em termos de distribuição do esforço. Por conseguinte, devemos ser cautelosos ao adaptar aos nossos atletas uma realização técnica estereotipada a qual não leva em conta as capacidades individuais de cada um. Na procura, no esforço, de saltar sempre mais e melhor estamos perante um processo em persistente mutação de tal forma que a referência de hoje não será seguramente a de ontem e não forçosamente a de amanhã. O que é decisivo nesta busca é saber porque existem diferenças, mas também tentar identificar as constantes técnicas e deduzir exercícios de aprendizagem e progressão. Dada a dificuldade de aptidão técnica o triplo exige que se inicie uma aprendizagem cedo para um rendimento tardio. O caminho desde a aprendizagem passando pelo aperfeiçoamento até à especialização no triplo salto é longo e complexo e exige que o atleta e o técnico sejam pacientes na gestão dos vários estágios de crescimento e não se apressem a “queimar” etapas. Uma prestação ao mais alto nível exige muitas horas de treino e de sacrifício. Treino de uma habilidade natural que todos nós, de diferentes formas, em diferentes momentos e circunstâncias costumamos fazer: saltar. Ao tentar identificar, analisar e esmiuçar alguns dos fatores que mais contribuem para um triplo salto tão perfeito quanto possível estarei a dar o meu pequeno contributo para esta especialidade integrada na disciplina dos saltos do atletismo enquanto modalidade universal.

A incontestável evolução tecnológica associada à literacia em geral e digital em particular, de toda uma população, conduziu a uma época de produção de informação e conhecimento a qual, sustentada no digital, se reflete no desenvolvimento de competências fundamentais para o ser Humano. Estas, irradiam igualmente no Desporto onde, apesar de tudo, se encontram, ainda, áreas de conhecimento que necessitam de ser mais aprofundadas associadas a outras em franca mutação. No contexto do triplo salto são, até agora, reduzidos os estudos aprofundados ou, pelo menos, a informação que veicula sobre esta temática nomeadamente no âmbito da comparação de resultados.

Neste contexto, a revisão da literatura que foi concretizada, para além de nos possibilitar situar historicamente no triplo salto, permite-nos igualmente entender o modus operandis da sua prática e conhecer os estudos existentes, a nível mundial, que são inerentes ao tema com conteúdos ou linhas de investigação iguais ou semelhantes às que estamos a estudar proporcionando-nos o domínio e a capacidade de argumentação, tornando-nos pois mais aptos a debater o assunto.

De um ponto de vista generalista, este trabalho, tem como objetivo reforçar a filosofia de treino por parte do treinador utilizando outras áreas de investigação e materiais, por vezes desconhecidos ou nem sempre facilmente acessíveis, recorrendo à análise da técnica através da biomecânica. Pretende-se, pois, com este estudo analisar o movimento que se opera no corpo dos triplistas nacionais de alto rendimento do ponto de vista mecânico e determinar a sua influência no desempenho técnico, no decurso da realização dos seus saltos.

A metodologia utilizada centrou-se na recolha de filmagens, em contexto de competição, para ulterior análise com recurso ao Kinovea e posterior comparação exploratória quantitativa e qualitativa com atletas de nível internacional.

A realização deste trabalho tem origem em motivações pessoais. Após ter efetuado a Licenciatura em Desporto e a paixão que nutro pelo atletismo, associada ao enorme interesse pela Biomecânica, levaram-me a ponderar corporizar esta Tese sobre uma das disciplinas do Atletismo. Logo de início o interesse centrou-se em analisar a técnica de um movimento de alguma das disciplinas, uma vez que ele é determinante na obtenção do resultado. Após reflexão, a escolha recaiu sobre o Triplo Salto um movimento complexo e que envolve várias variáveis. Com os conhecimentos que já possuía, de longa data, resultantes da frequência de Cursos e diferentes Formações no âmbito da modalidade em geral e mais especificamente dos saltos horizontais e à medida que me fui envolvendo com o tema, investigando e recolhendo material para trabalhar, fiquei com a sensação de que estou perante uma área imensa e que este trabalho representa uma pequena contribuição, sobre o assunto. Neste campo existe muito mais matéria para investigar.

O presente estudo está estruturado em diferentes fases.

Numa primeira fase é efetuada uma genérica revisão da literatura onde se começa por falar um pouco da história do atletismo em geral e do triplo salto em particular. Aborda-se em seguida a análise funcional e o modelo de operacionalização passando depois pela regulamentação, características dos atletas, modelos técnicos, tipos de atletas, um pouco de biomecânica e por fim para que todos os intervenientes neste processo se possam entender é necessário que falemos a mesma linguagem pelo que se aborda a terminologia.

No seguimento, formula-se o problema em estudo prosseguindo para o objetivo geral e depois os específicos enunciando-se, posteriormente, as hipóteses a considerar.

A metodologia, é o tema que se segue, a qual projeta um conjunto de procedimentos que determinam o plano da investigação. Começa-se por caracterizar a amostra, para depois serem referenciados os materiais e métodos utilizados seguido dos procedimentos estatísticos. Na continuação, são apresentados os resultados e a discussão dos mesmos.

As conclusões, limitações e recomendações do estudo são as abordagens que seguem antes da apresentação da bibliografia consultada.

2. Revisão da Literatura

2.1. História do Atletismo

A prática do atletismo existe desde o início da humanidade sendo considerada a mais antiga das práticas de desenvolvimento físico. Muitas das provas atléticas que se disputam na atualidade derivam de antigas atividades humanas. A sua prática primitiva, que se foi aprimorando ao longo dos tempos, era resultado de necessidades básicas como a guerra, a luta pela caça ou a fuga dos animais e outros inimigos.

No entanto, é de consenso que de uma forma organizada e documentada o atletismo teve a sua origem, em Olímpia, na Grécia antiga, no ano de 776 antes de Cristo (a.C.), com a realização dos Jogos Olímpicos e perduraram mais de mil anos. Por esta altura a Grécia era um território formado por várias cidades-estado cada uma delas com total independência política e económica. Assim, os Jogos Olímpicos constituíram-se como um evento de união de todos esses povos. Com o tempo, este evento organizado em Olímpia foi ganhando extrema importância passando a reunir atletas de toda a Grécia e de todas as suas colónias. Na época da realização dos Jogos Olímpicos o mundo grego transformava-se. Em louvor dos deuses, existia uma “trégua sagrada” durante a qual as guerras e disputas eram suspensas e deixadas para depois dos Jogos. A corrida era a única forma de competição conhecida na altura tendo ao longo dos anos sido disputada em várias distâncias. Na 18ª edição, em 708 a.C., surgiram novas Competições como o Pentatlo o qual na sua configuração era constituído pelos lançamentos de Disco e Dardo, corrida de Cross, salto em comprimento e luta livre. Posteriormente começaram a ser integradas outras provas que ainda nada tinham a ver com as que se praticam atualmente.

Por esta altura e com origem nestes Jogos apareceram também os Jogos Pan-Helénicos os quais incluíam competições em Delfos, Coríntio e Neméia e tinham um importante significado religioso.

Com a conquista da Grécia no ano de 146 a.C. pelos romanos estes continuaram a realizar as provas Olímpicas, consideradas até aí o maior evento desportivo do mundo antigo. No entanto, estes jogos começaram a perder a sua identidade e passaram por um processo de decadência que culminou com a sua total extinção no ano de 393 depois de Cristo (d.C.) Durante o reinado do Imperador Nero, no lugar dos cidadãos livres, os escravos passaram a competir nestes jogos lutando, pelas suas vidas, contra animais selvagens. Posteriormente, em 392 (d.C.) os gloriosos Jogos Olímpicos foram abolidos por decreto do Imperador Romano Teodósio I, convertido ao cristianismo, uma vez que os considerava uma manifestação pagã.

Após 1 503 anos, graças aos esforços do Barão Pierre de Coubertin, um idealista francês, os Jogos voltaram a realizar-se com a concretização da I edição da Era Moderna em 1896 em Atenas, na Grécia. Atleta ativo e praticante de diferentes modalidades defendeu sempre a ideia de que o desporto é a base para o desenvolvimento moral, espiritual e social do indivíduo pelo que deveria ser um instrumento de aproximação entre os povos, em benefício da paz.

Era necessário efetuar esta alusão aos Jogos Olímpicos pois a sua disputa assenta no atletismo. Aliás, o Atletismo acaba por ser o desporto base de todas as modalidades de tal forma que uma frase que circula no meio olímpico é: “os Jogos Olímpicos podem-se realizar só com Atletismo. Nunca sem ele”.

Em 17 de Julho de 1912 foi fundada a IAAF atualmente com a designação de Associação Internacional de Federações de Atletismo, a qual passou a tutelar a modalidade a nível mundial. Esta, veio dar credibilidade às competições, uniformizar regras, recordes e sua homologação e com as suas próprias competições. Como seus associados existem as Federações Continentais nas quais se incluem as Federações Nacionais cada uma delas com os seus Calendários competitivos próprios.

2.2. História do Triplo Salto

O atletismo é um desporto que se disputa, na Estrada, no Campo, em Pista ao Ar Livre ou em Pista Coberta e que inclui diferentes disciplinas como: corridas planas, com barreiras e obstáculos; saltos e lançamentos. Cada uma destas disciplinas agrega diversas provas, cada uma das quais com características regulamentares próprias.

Não existem evidências de que o triplo salto alguma vez tivesse sido incluído nos antigos Jogos Olímpicos embora existam relatos ocasionais, não precisos, de saltos de 15 ou mais metros.

Historiadores admitem que o triplo salto teve a sua origem com os povos celtas, acabando posteriormente por se perder com o declínio destes. Muito mais tarde, irlandeses e escoceses recuperaram este exercício não sendo, no entanto, claro a sucessão de saltos: “*hop-hop*” e “*jump*” ou “*hop-step*” e “*jump*”. O facto de, na altura, não existir um organismo internacional que tutelasse a regulamentação específica levou a que existissem variadas formas de prática desta especialidade.

Outras evidências demonstram que no século XVIII o triplo salto era efetivamente uma disciplina muito divulgada na Irlanda, o qual era efetuado com a mesma perna. Existia também na Escócia, o qual era efetuado com a mesma perna nos dois primeiros saltos e com a perna

contrária no terceiro salto. No triplo salto alemão antigo o primeiro salto era efetuado com a perna direita, o segundo com a esquerda e o terceiro de novo com a direita. Com estas variações todas acabou por ser com a técnica irlandesa que se alcançaram os melhores resultados da época: 15,11m em 1887 através de Purcel e 15,25m em 1893 com Shanahan.

O triplo salto, só para homens, é integrado logo no programa da I edição dos Jogos Olímpicos da Era Moderna, 1896 em Atenas, com a configuração de prática irlandesa. Para mulheres só foi introduzido em 1996 nos XXVI Jogos Olímpicos de Atlanta - Estados Unidos da América, tendo sido consagrada Campeã Olímpica a ucraniana Inessa Kravets com a marca de 15,33m.

Só depois dos Jogos da IV Olimpíada, da era moderna, que se disputaram em Londres - Reino Unido - em 1908, é que o Comité Olímpico Internacional adotou o formato atual o qual foi posteriormente retificado pela IAAF. No entanto, nem sempre existiu consenso na sua execução pelo que posteriormente ele foi eliminado pela Federação da Grã-Bretanha e dos Estados Unidos as quais o voltariam a reintroduzir em 1962.

A primeira marca reconhecida como recorde mundial pela IAAF foram os 15,52m alcançados pelo americano Dan Ahearn, em 1911. Desde então, o recorde masculino do triplo salto foi melhorado 26 vezes sendo que atualmente, a melhor marca, ao ar livre, pertence ao britânico Jonathan Edwards que saltou 18,29m, no decorrer do Campeonato do Mundo que se disputou em Gotemburgo, no ano de 1995. Também nesse mesmo Campeonato Mundial a ucraniana Inessa Kravets estabeleceu o atual recorde mundial feminino em 15,50m.

Em pista coberta o atual recorde mundial pertence ao francês Teddy Tamgho com o registo de 17,92m alcançado no Campeonato da Europa em Pista Coberta que se se disputou em Paris, em 2011. A Russa Tatyana Lebedeva é atualmente a detentora do Recorde Mundial feminino em Pista Coberta com a marca de 15,36m alcançada no Campeonato do Mundo em Pista Coberta que se disputou em Budapeste, em 2004.

Em Portugal, o Recorde Nacional masculino ao ar livre presentemente pertence ao Cubano naturalizado Português Pedro Pichardo com 17,95m alcançados em Doha, em 2018 e o Recorde de Pista Coberta é de Néilson Évora com a marca de 17,40m alcançada no Campeonato do Mundo de Pista Coberta disputado em Birmingham, em 2018. Realce para o facto de os 17,95m de Pedro Pichardo lhe garantirem o 1º lugar do Ranking Mundial de 2018 do triplo salto. Em femininos, os Recordes atuais são ambos de Patrícia Mamona com 14,65m ao ar livre, alcançados nos Jogos Olímpicos de 2016 do Rio de Janeiro e o de Pista Coberta é de 14,36m alcançado em Pombal, em 2014.

2.3. Análise Funcional do Triplo Salto

Basicamente, o triplo salto não é mais do que um esforço de transposição da máxima distância possível com recurso a três saltos tipificados, os quais vamos analisar detalhadamente em seguida, após uma corrida de balanço.

A aparente simplicidade dos mecanismos motores envolvidos no triplo salto, quando conjugados com todas as variáveis que se interligam no processo, resultam num conjunto de fatores imprescindíveis na análise deste conjunto de gestos humanos.

Olhando para o triplo salto do ponto de vista sensorial, poderemos verificar que a representação mental da execução do salto com a necessária integração da tábua de chamada e das diferentes nuances que lhe estão associadas assume uma importância fundamental, a qual nem sempre é bem conseguida por muitos saltadores.

A programação da ação implica um tratamento central dos dados sensoriais recebidos através dos sentidos os quais conjugados com a informação memorial existente visam o alargamento dos limites do indivíduo.

A resposta a todas as informações recebidas e imediatamente tratadas vão dar lugar a saídas motoras as quais irão resultar num novo ajustamento que irá possibilitar a execução motora do salto.

2.4. Modelo de operacionalização

O triplo salto é caracterizado como uma especialidade do atletismo com particularidades individuais em que se privilegia uma ou um pequeno grupo de variáveis as quais são treinadas até à exaustão. Por norma desenrola-se em contexto normalizado pelo que a tendência é o atleta e treinador desvalorizarem a adaptação e a estratégia.

Como especialidade individual o desempenho do triplo-saltador não depende da oposição do adversário, mas sim da sua capacidade em conhecer e gerir os seus limites em diferentes domínios: físico, fisiológico e psicológico entre outros.

Em situações muito particulares o triplo salto pode assumir características inerentes a diferentes Taxonomias:

- se as condições de prática se apresentarem adversas (ao nível da temperatura, humidade, vento) ou não tenham sido treinadas pelo saltador (ao nível do piso, por exemplo) assumirá características de um desporto de adaptação ao meio;

- se o desenrolar da prova leva a uma disputa com um opositor concreto, estando eventualmente em causa um título ou medalha pode revelar características de um desporto de combate;
- se o resultado da prova se integrar na classificação coletiva da equipa, estaremos em presença de um desporto coletivo.

Como especialidade individual o triplo salto tem por base um conjunto de fatores, a saber: velocidade, força, psicológicos, sociológicos, culturais e ambientais.

A otimização da velocidade, que é o fator que mais influencia toda a cadeia de atos de um triplo salto, e da força, que está relacionada com a velocidade e que intervém ativamente na sequência, levam à definição dos limites do saltador e à necessidade que irá sentir em os alargar.

Não descurando os fatores sociológicos e culturais, relevamos os psicológicos e ambientais como os mais significativos. As capacidades psicológicas são essenciais para um desenvolvimento harmonioso da personalidade do atleta e para a evolução que desejamos que alcance. Destas capacidades destacamos como fundamentais: a motivação para o treino; a capacidade de concentração em treino e em competição; a capacidade de resistir ao stress competitivo e a empatia criada com colegas de treino e/ou adversários em competição. Os fatores ambientais condicionadores da prestação do atleta em treino ou em competição relacionam-se com o tipo de pista a utilizar, as condições atmosféricas (temperatura, humidade, vento), a quantidade de atletas a treinar/competir e o género de público presente (ativo, emotivo, motivador).

A interação entre estas variáveis associadas à técnica e às capacidades físicas do atleta permitirá aferir a qualidade da prestação do triplo-saltador e, naturalmente, dos aspetos em que deverá incidir o treino tendo por objetivo maximizar a sua prestação.

2.5. Regulamentação

Uma leitura do Manual Técnico da IAAF - Associação Internacional de Federações de Atletismo - o qual normaliza os aspetos regulamentares de toda a prática do atletismo pelos quais se rege o ajuizamento em geral, permite-me tecer algumas breves considerações, no que se refere ao triplo salto.

De acordo com a regra 184., que define a estrutura física na qual são disputados os saltos horizontais: triplo e comprimento, existe uma pista de balanço com 1,22m de largura e 40m de comprimento para o triplo salto. Nesta pista está incorporada uma tábua a toda a largura da pista, nivelada com esta e com a superfície da área de queda (caixa de areia). A linha de chamada, assim designada a linha limite de chamada após a corrida, está marcada nesta tábua

designada por tábua de chamada. Imediatamente a seguir à linha de chamada existe uma placa de plasticina para auxiliar os Juízes a visualizarem que os atletas não efetuaram apoio para lá da linha de chamada. O Regulamento recomenda, na regra 186, que a linha de chamada não se situe a menos de 13m para homens e a menos de 11m para mulheres, da parte mais próxima da área de queda. Imediatamente antes da linha de chamada os atletas dispõem, na tábua de chamada, de uma superfície com 20cm de largura na qual poderão efetuar a chamada.

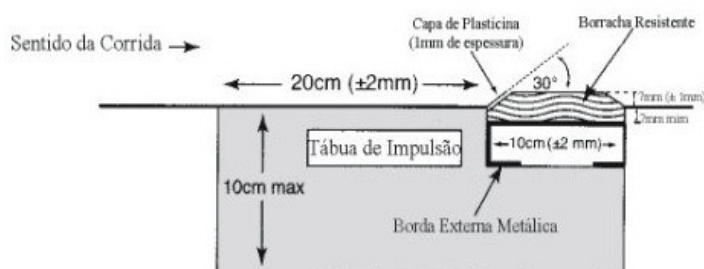


Figura 1 - Tábua de chamada para o Triplo Salto. Fonte Manual FPA (2010)

A área de queda, preenchida com areia macia nivelada com a pista e a tábua de chamada, com uma largura variável entre os 2,75m e os 3,00m, estará disposta de tal forma que o eixo central da pista de balanço quando prolongado coincide com o eixo desta área de queda.

No que se refere à medição dos saltos esta deverá ser efetuada desde a marca realizada pelo atleta com qualquer parte do seu corpo ou pelo que esteja preso ao seu corpo, que se situe na área de queda mais próximo da linha de chamada até essa linha de chamada ou sua extensão, na perpendicular.

A regra 186. standardiza a execução do triplo salto. Este deverá consistir de um salto ao pé-coxinho, um passo e um salto, realizados por esta ordem. O salto ao pé-coxinho deverá ser realizado de modo a que o primeiro contacto com a pista, após a linha de chamada, seja efetuado com o pé de chamada; no passo ele contactará com a pista com o outro pé, com o qual o último salto será concretizado, para a área de queda.

Caso os procedimentos do salto não sejam efetuados como o descrito anteriormente o salto será considerado nulo. Outros motivos para um ensaio ser considerado nulo estão expressos na regra 185.: quando o atleta ao efetuar a chamada, tocar na pista para além da linha de chamada, com alguma parte do corpo, ou correr sobre esta sem saltar, a exceção existe apenas para a execução dos procedimentos do salto de acordo com o descrito anteriormente; fizer a chamada desde o exterior das margens laterais da tábua de chamada - quer seja para além ou para aquém da extensão da linha de chamada; empregar qualquer forma de salto mortal durante a corrida de balanço ou no ato do salto; após efetuar a chamada, mas antes do seu

primeiro contacto com a zona de queda, tocar o terreno exteriormente à pista de balanço ou à zona de queda; no momento da queda, tocar o limite da zona de queda, ou o terreno fora da área de queda, num ponto situado mais próximo da linha de chamada que a marca mais próxima existente na zona de queda resultante do salto; ou ao sair da área de queda o primeiro contacto de um pé com a margem desta zona ou com o terreno fora da caixa de saltos, for efetuado numa zona mais próxima da linha de chamada que a marca mais próxima efetuada na areia resultante da queda.

O atletismo de uma forma geral e o triplo salto mais particularmente poderá disputar-se em Pista Coberta, no inverno, ou em Pista ao Ar Livre mais na época de verão. Na Pista ao Ar livre deverá existir medição da velocidade do vento, com recurso ao anemómetro, o qual registando valores acima dos 2m/s durante 5s contados a partir do momento em que o atleta inicia a corrida de balanço ou passa num determinado ponto (marcado a 35m da tábua de chamada) ditará que os resultados não são homologados, isto é, serão apenas considerados para a competição em disputa constando ainda para efeitos estatísticos.

2.6. Características dos atletas

Analisando os indivíduos sobre o prisma da individualidade biológica não temos dificuldade em admitir que as pessoas apresentam diferenças que as distinguem umas das outras existindo, desta forma, modelos variados e independentes na execução de ações motoras. O importante é, pois, reconhecermos que existem diferenças entre os indivíduos e que cada um deles tem capacidades que lhe são inatas. A nível maturacional existe uma especificidade em cada um deles que associada à prática, às experiências e às vivências articuladas com um treino de características específicas e de qualidade se traduz na aptidão do indivíduo para alcançar o rendimento desportivo através de um estilo ou técnica que lhe está associada e que lhe é característica.

Para Sant (2005) um bom saltador de triplo deve possuir uma estrutura longilínea, isto é, deve ser alto e magro, e na sua estrutura muscular deve existir uma alta proporção de fibras de contração rápida. Para este autor, atualmente, devem destacar-se como qualidades físicas predominantes de um bom triplo-saltador, formando uma combinação perfeita, a velocidade, o equilíbrio, o ritmo, a força reativa, a força elástica, a força explosiva, a flexibilidade e a coordenação. Para que um atleta consiga um resultado significativo não tem apenas de fazer a ligação entre estas qualidades, mas também desenvolvê-las, melhorá-las e mantê-las durante as diferentes fases do triplo.

Kreyer (1973), medalha de bronze com um registro de 16,02m no triplo salto dos Jogos Olímpicos de Melbourne em 1956, entende que atributos como a velocidade, força e habilidade constituem as características básicas dos melhores saltadores de triplo. Sendo que alguns reúnem as três características outros há que só reúnem duas delas tendo, no entanto, a velocidade como denominador comum.

As características antropométricas, como: a estatura, a massa e composição corporal, diâmetro dos ossos e perímetro dos membros influenciam o rendimento desportivo de acordo com Williams e Reilly (2000), pelo que não devem ser descuradas. Verkoshansky (1995) sugere que as capacidades motoras dependem, em certo grau, do rendimento aeróbio e das características dos tipos de fibras do indivíduo, as quais são passíveis de alterações através de treino apropriado, principalmente no que diz respeito à distribuição relativa dos tipos de fibras musculares correlacionadas com a intensidade da atividade aeróbia.

O triplo saltador, por norma, possui muitos anos de prática e também, por razões biológicas, não deverá iniciar a prática demasiado cedo. Os seus melhores registos vêm muito tempo depois dos alcançados por outros atletas noutras disciplinas. As circunstâncias associadas à execução técnica da prática da disciplina levam a que o rendimento desportivo só aconteça numa idade mais avançada.

O êxito desportivo está fortemente associado ao perfil psicológico do atleta, o qual acaba por se refletir e determinar a sua postura perante a competição bem como a forma de estar, na mesma. Qualquer atleta possui características individuais de personalidade bem definidas. A observação no terreno permite referenciar componentes psicológicas de um atleta como a paciência, o poder de concentração, a agressividade e a capacidade de sofrimento.

2.7. A técnica

O Triplo Salto é considerado, por muitos treinadores, uma disciplina do atletismo espetacular e com uma elevada exigência física uma vez que recorre a diversas competências que o atleta deverá dominar e envolve um alto nível de desempenho. Pierre Camara, triplo-saltador Francês nascido em 1965, afirmava que *“o treino é de 5, 10 ou mesmo 15 anos de investimentos diários para dois ou três momentos por ano. É a manutenção, a melhoria de um capital, uma busca perpétua tanto física como técnica ou mental, essencial para a competição”*.

É assumido por todos os intervenientes nesta disciplina que a prática continuada acarreta um elevado risco de lesões, sobretudo ao nível dos ossos, tendões, ligamentos e cartilagens, provocadas pela repetição excessiva de saltos durante o treino. As lesões que se manifestam durante a competição são geralmente um resultado do acumular de pequenos traumatismos. No

entanto, a técnica quando bem aprendida é de execução simples e torna-se um prazer para o atleta e para o espectador que o observa.

Como foi referido, a sobrecarga de saltos e uma execução deficiente envolve um elevado risco de lesões as quais são uma preocupação latente, não infundada, porque a carga à qual as estruturas osteoarticulares são submetidas durante os três impactos consecutivos em alta velocidade com o solo são consideráveis pelo que requerem qualidades de alta resistência e precisão considerável na execução. Existem forças de impacto muito grandes em cada receção - Dyson (1990) no seu livro “*Mecánica del atletismo*” refere que estas chegam a representar cerca de quatro vezes o peso do corpo do atleta, pelo que um mau controlo destas receções pode provocar acidentes perigosos e acarretar graves lesões.

Um Treinador com bons conhecimentos da técnica do triplo salto e de biomecânica poderá minimizar estes riscos ensinando o gesto técnico da melhor maneira recorrendo a progressões educacionais corretas e ministrando, selecionando e variando os exercícios de modo a que o atleta alcance uma boa preparação física, não envolvendo desta forma grandes dificuldades e riscos excessivos.

Como já foi referenciado, é das provas mais desgastantes do programa do atletismo pois recorre a diversas competências que o atleta deverá dominar como sejam a velocidade, a potência, a coordenação, o equilíbrio e a flexibilidade.

O triplo salto não é mais do que um salto horizontal em extensão (tal como o salto em comprimento) mas, com a particularidade de lhe estarem associados três saltos horizontais parciais. Após uma corrida de balanço, em que o atleta procura acelerar o máximo possível de forma a alcançar a sua velocidade máxima, este deve efetuar três saltos consecutivos (saltos parciais) seguindo um determinado procedimento de forma a alcançar um ponto o mais longe possível a partir de um outro, a tábua de chamada. Assim, o Triplo Salto é dividido nas seguintes fases, as quais podem ter designações diversas consoante os autores:

- corrida de balanço, corrida de impulsão, corrida de aproximação ou simplesmente corrida;
- “*hop*”, “coixinho” ou primeiro salto;
- “*step*”, “passo” ou segundo salto;
- “*jump*”, “salto” ou terceiro salto.

Por sua vez, cada um dos saltos parciais subdivide-se em duas fases: a fase de apoio e a fase aérea, também designada de voo ou de suspensão. Na fase de apoio devemos considerar duas subfases: de amortização ou receção e a subfase de impulsão ou de saída.

Uma vez que uma das designações do segundo salto do triplo é “passo” é pertinente efetuar aqui uma breve referência aos conceitos de passo e passada. De acordo com o referenciado por Dillman (1975) o passo é um movimento que tem o seu início quando um pé está em contacto com o solo até que o pé contrário estabeleça contacto com esse mesmo solo. O passo é, portanto, considerado o movimento básico da deslocação humana pois esta consiste numa repetição sucessiva de passos. Em sentido diferente temos o conceito de passada que na conceção de Adrian e Cooper (1989) corresponde a dois passos consecutivos.

2.8. A corrida de balanço

A corrida caracteriza-se por uma descida rápida, ativa, da perna livre que desce em direção ao solo voluntariamente e não apenas e só pela ação da gravidade. A corrida deve ser circular, o pé deve encontrar-se “armado” na fase de apoio e este deve efetuar-se sob a bacia. Nas fases de voo da corrida o olhar deve estar dirigido para a frente e um pouco para cima a fim de evitar movimentos rotativos do corpo.

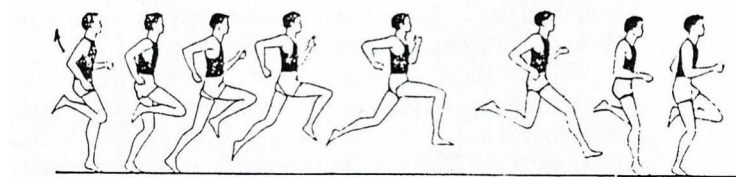


Figura 2 - Corrida de balanço. Fonte Manual da FPA (2010)

A corrida de aproximação da tábua de chamada, ou corrida de balanço, não é mais do que uma corrida de velocidade em progressão, com partida de pé, em que a frequência e a amplitude da passada vão aumentando até à preparação da impulsão. Com base neste pensamento podemos repartir a corrida de balanço, no triplo salto, em duas etapas. Uma primeira etapa de aceleração que corresponde a uma distância inicial de 8 a 16 passadas e uma segunda de 6 a 4 passadas antes da tábua de chamada. Esta última correspondente à preparação da chamada e, caracteriza-se pelo aumento da frequência da passada, o endireitar do tronco e uma maior elevação dos joelhos. Estas últimas particularidades, quando bem executadas, impedem o abaixamento do centro de massa (CM) durante as últimas passadas. É importante que o saltador de triplo se centre em continuar a acelerar para além da tábua de chamada uma vez que neste ponto a perda de velocidade deve ser a mais pequena possível pois uma velocidade reduzida acarreta efeitos negativos no salto em geral e em particular na velocidade inicial das duas “chamadas” seguintes. A corrida de balanço, não deixa, pois, de ser uma fase de vital importância para o salto no final da qual o atleta procura transferir, no momento da

impulsão, a velocidade horizontal adquirida para uma velocidade vertical. Idealmente, a distância da corrida de balanço é determinada pelas características do atleta e da sua capacidade em acelerar até alcançar a velocidade máxima ideal na aproximação à tábua de chamada. Tal como já foi referido, as últimas 4 a 6 passadas são de preparação para a impulsão devendo a posição do corpo ser alta, ereta e relaxada. Trata-se de um momento de execução complexo que requer força e potência consideráveis. A penúltima passada é mais longa em cerca de 20 a 30cm em relação às que lhe são adjacentes, permitindo que o centro de massa desça ligeiramente criando-se um impulso para a frente e para cima, aumentando desta forma a força de impulsão vertical.

Assim, pode-se resumir que nesta fase o objetivo é que o atleta acelere de modo a alcançar a sua velocidade máxima na tábua de chamada, levando a que o corpo se encontre na posição correta para efetuar um ótimo salto.

Embora existam outros fatores, como por exemplo a potência e a técnica, que estão diretamente associados ao desempenho final do salto, referindo concretamente a velocidade final da corrida de balanço pode-se reafirmar, após uma análise biomecânica de centenas de saltos expressos, em termos médios, na tabela que se segue, que esta é preponderante no resultado final do salto

Tabela 1 - Relação entre a velocidade média horizontal do CM e a distância do salto.
Adaptado de Hutt (1991)

Velocidade média horizontal do CM entre 6m e 1m da tábua de chamada (m/s)	Distância do Salto (aproximada) (m)
10,50	17,50
10,25	17,00
10,00	16,50
9,80	16,00
9,60	15,50
9,45	15,00
9,40	14,50

Do exposto anteriormente, pode-se sintetizar as características da corrida de balanço na seguinte ordem de ideias:

- Nesta corrida, são contabilizadas desde 10 passadas para atletas iniciantes até 20 a 22 passadas para atletas de elite havendo, porém, alguns atletas, os que não são naturalmente tão rápidos, que chegam a alcançar as 26 passadas. De acordo com as características dos atletas, são registadas diversas variações no número de passadas havendo atletas de elite com um número

bastante baixo, o que não deixa de ser surpreendente, tendo em atenção os conhecimentos atuais, para um atleta acelerar e atingir a velocidade ótima no momento da chamada;

- a técnica de corrida é em tudo semelhante à de uma prova de velocidade;
- corrida “alta” com uma boa colocação da bacia (alta);
- joelhos “altos” com as coxas a elevarem-se até à horizontal;
- tronco direito, vertical, e o olhar dirigido para a frente;
- o centro de massa deverá manter uma trajetória horizontal;
- movimento amplo dos braços, fletidos a 90 graus;
- os apoios são dinâmicos em “*grifée*” (arranhar o chão) - pelo que a parte inferior do pé deve estar tensa, puxando o dedo grande (primeiro dedo) na direção do corpo - de cima para baixo e da frente para trás reduzindo desta forma a componente horizontal das forças de reação ao solo pelo que antes do contacto com o solo o atleta deve otimizar a posição da perna;
- extensão total do pé, joelho e bacia no momento de impulsão;
- a velocidade aumenta progressivamente;
- a frequência dos apoios é maior nos últimos metros (4 a 6 passadas).

As distâncias percorridas pelos atletas e conseqüentemente o número de passadas nas corridas de balanço são diferentes facto que se torna evidente se compararmos as características de cada um deles.

É importante que o atleta corra de uma forma descontraída e natural acelerando da maneira correta de forma a alcançar a velocidade máxima no momento exato da chamada. No início o atleta deve inclinar-se à frente adquirindo velocidade inicial após o que deve procurar manter-se direito tal como um velocista, de forma a efetuar a chamada em equilíbrio.

Um dos erros mais frequentes é o atleta acelerar muito rapidamente atingindo uma velocidade máxima demasiado cedo chegando ao momento da chamada em desaceleração. Uma aceleração gradual é, pois, fundamental para um bom desempenho.

Myers (1989) e Tellez & James (2000) argumentam que para um bom desempenho o penúltimo passo deve ser mais longo do que os realizados até aquele momento. Esta ação vai permitir um abaixamento do centro de massa (CM) e possibilitar uma carga maior por parte dos músculos da perna de chamada.

Ao invés, o último passo deve ser mais curto para permitir uma rápida subida do CM, um maior e mais efetivo apoio dinâmico e um maior aproveitamento da velocidade vertical. Neste apoio a flexão da perna é mínima, ela deverá estar completamente estendida.

2.9. A chamada

A chamada é talvez o momento mais importante de todo o salto, pois há uma transformação de parte da velocidade horizontal em velocidade vertical. A sua correta preparação nos últimos dois passos é de fundamental importância nomeadamente no que se refere a uma correta exploração do ciclo de alongamento-encurtamento, no momento da chamada.

Para uma execução ideal da chamada é importante que se efetue à mesma com a bacia alta, e um apoio do pé de chamada rápido e dinâmico, com um movimento de cima para baixo e da frente para trás, em “*grifée*”, no sentido de otimizar a posição da perna de apoio e reduzir a componente horizontal das forças de reação ao solo. Deve ser efetuada de um modo penetrante, para a frente e não para cima. Em relação aos braços, que ajudam a coordenar a corrida, aconselha-se o uso da técnica de braços alternados.

Falando em braços, é de referir que os autores se debatem entre duas técnicas: braços simultâneos ou alternados. A técnica a usar depende bastante das características do saltador e concludentemente do seu salto, devendo ser utilizada aquela que permite coordenar a corrida e ajudar o saltador a não perder velocidade. O trabalho simultâneo dos braços é usado nos saltos mais altos (comprimento) uma vez que os saltos rasantes disponibilizam pouco tempo para o efeito, sendo neste caso utilizada a técnica de braços alternados.

Devemos aqui realçar que, sendo o triplo salto um salto horizontal que não possui um ângulo elevado de saída na tábua de chamada, como por exemplo o salto em comprimento, mas sim onde deverá existir a preocupação de continuar a acelerar para além da tábua de chamada deve evitar-se o movimento simultâneo dos dois braços uma vez que tal provoca redução da velocidade horizontal.

2.10. “*hop*” ou coxinho

O primeiro salto, coxinho, é o que se segue à primeira chamada. Representa um momento delicado pois após uma corrida de balanço, o atleta deve efetuar a chamada e em seguida contactar o solo com a mesma perna com que efetuiu a chamada. No “*hop*” deve-se soltar e efetuar uma parábola de voo contactando o solo com a mesma velocidade criando desta

forma requisitos técnicos e de força para um salto efetivo. No momento de apoio do “hop” criam-se os picos mais altos de força associados a momentos de equilíbrio precários.

O erro mais comum cometido pelos principiantes é o seu primeiro salto (“hop”) ser demasiado alto e muito forte. Um “hop” com estas características irá prejudicar os saltos subsequentes devido ao forte impacto sofrido pela perna de impulsão no primeiro contacto com o solo após a chamada. Uma consequência de um “hop” com as características anteriores resultará num segundo salto (“step”) excessivamente curto. Um “step” curto pode também ser derivado da perda de velocidade por parte do atleta ou também de algum desequilíbrio.

O objetivo capital do “hop” é cobrir a distância certa, 35% da distância global do salto, com uma parábola perfeita e uma perda de velocidade horizontal mínima. Para o efeito devem-se ter em consideração os seguintes argumentos:

- a coxa da perna livre ou de balanço é elevada para uma posição horizontal ao solo;
- a perna livre é trazida para baixo e para trás;
- ação circular da perna de chamada, impulsão;
- a perna de chamada é trazida e estendida para a frente de modo a preparar-se com o contacto com o solo;
- ação equilibradora dos braços;
- projeção rápida dos braços para a frente;
- tronco deve permanecer direito, vertical, e o olhar dirigido para a frente.

Examinando em detalhe o “hop” reparamos que existe uma “troca de pernas”. Nesta “troca de pernas”, tal como referido anteriormente, a perna livre, depois de um momento em que atingiu a posição horizontal, efetua um movimento para baixo e para trás (“pêndulo longo”) atingindo a extensão quase completa quando a perna passa na vertical do corpo (Figura 3). Simultaneamente a perna de chamada movimentava-se fletida para a frente (“pêndulo curto”) sendo depois estendida de modo a preparar-se para o contacto com o solo, queda/receção, do “hop” e chamada para o segundo salto, o “step”.

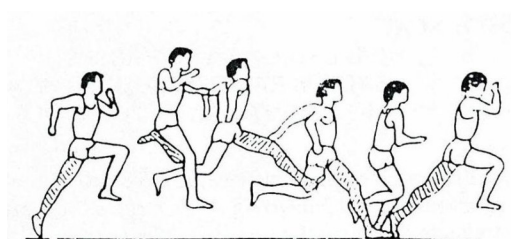


Figura 3 - O “hop”. Fonte Manual da FPA (2010)

A perna de receção do “hop” que, como referido, é a mesma de chamada do “step” deve efetuar o apoio com toda a totalidade da planta do pé e com a perna praticamente estendida, joelho ligeiramente para a frente sendo depois puxado para baixo e para trás. Um dos erros comuns, principalmente nos atletas principiantes ou pouco treinados, é o contacto com o solo, na receção ou na impulsão, serem incorretamente executados com a parte anterior do pé.

Em relação ao pé, de referir que a fim de aumentar a tensão no mesmo e naturalmente a eficiência da receção/chamada, o atleta deverá levantar o dedo grande do pé, dentro do sapato. Esta receção/chamada deverá ter um apoio dinâmico, em “grifée”, arranhando o chão da frente para trás e de cima para baixo (Figura 4), procurando desta forma conservar a velocidade.

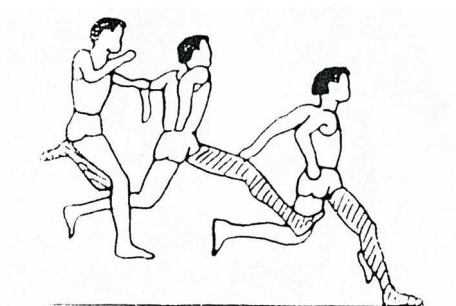


Figura 4 - Perna de chamada. Fonte Manual da FPA (2010)

No instante de contacto da perna de chamada com o solo

- a bacia deve avançar rapidamente para a frente;
- a perna livre deve avançar para a frente fletida e rapidamente;
- a perna livre deverá formar um ângulo de 90 graus com a coxa (Figura 5);
- tronco deve permanecer direito, vertical, e o olhar dirigido para a frente;
- braços com um movimento simultâneo para a frente.

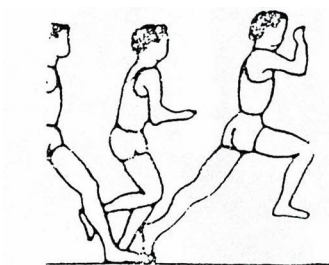


Figura 5 - Perna livre. Fonte Manual da FPA (2010)

2.11. “step” ou passo

O atleta depois de contactar com o solo com a mesma perna de chamada (“hop”) passa à fase seguinte que é ir de um coxinho para um passo ou salto com apoios alternados. Este procedimento gera bastante dificuldade pelos altos gradientes de força e equilíbrios precários que o atleta deve evitar. Este segundo salto, o “step” ou passo, é a fase mais crítica do triplo salto pois o atleta deve ser capaz de reagir efetivamente ao impacto no solo carregando uma carga verdadeiramente notável. Tal é evidenciado por Pedro Pablo Pichardo, atleta triplo-saltador Cubano, nascido em 1993, que adquiriu a nacionalidade portuguesa a 20 de novembro de 2017 e se encontra elegível pela IAAF para representar Portugal em competições internacionais desde 01 de agosto de 2019, e detentor do atual Recorde de Portugal (17,95m), quando questionado, pela Jornalista Alexandra Simões de Abreu, “*No triplo salto, qual é o movimento mais difícil para si?*” ele responde “*A segunda fase do salto. É a transição mais forte e mais abrupta porque todo o impacto está sobre uma perna. Vens na velocidade quase máxima e essa força é exercida toda sobre uma perna. Esse momento de transição de cair e sair é bastante difícil*”¹, em entrevista publicada na Tribuna Expresso, de 06 de agosto de 2018.

O objetivo continua a ser um apoio dinâmico em “grifée” e com um ângulo ótimo do centro de massa que lhe permita alcançar um passo com uma distância ótima, a que aqui, idealmente, corresponde a 30% do salto total. Neste passo, o atleta deve continuar a descrever uma parábola baixa e aberta com perda mínima da velocidade horizontal.

Os aspetos a ter em conta nesta fase resumem-se:

- o apoio deve ser dinâmico, em “grifée”, arranhando o chão da frente para trás e de cima para baixo;
- os braços devem oscilar em paralelo ou alternadamente;
- a coxa da perna livre deverá manter-se horizontal, isto é, paralela ao solo;
- a perna de chamada, do “hop” e do “step”, deverá balançar atrás descontraidamente e fletida pelo joelho;
- o pé da perna de chamada não deverá elevar-se, atrás, acima da linha da bacia;
- o tronco deve manter-se direito;
- bacia alta e fixa;
- o pé deve tocar no chão com toda a sua parte plantar.

¹ Publicado na Tribuna Expresso de 06 de agosto de 2018.

Apesar dos considerandos e dos aspetos descritos anteriormente, obviamente que a execução correta do “hop” é fundamental para o sucesso do “step”.

Tal como foi referido anteriormente, a perna de chamada do “hop” e do “step”, deverá balançar atrás descontraidamente e fletida pelo joelho de forma a que o pé desta não suba acima da anca pois se tal acontecer irá provocar uma rotação para a frente no momento de inverter o movimento e a função das pernas.

2.12. “jump” ou salto

O “jump” é o salto final em que o atleta sai com a perna oposta ao “hop” e cobre os restantes 35% da distância total de salto. Esta fase segue a técnica do salto em comprimento pelo que pode ser utilizada uma das três técnicas durante a fase de voo: passada, extensão ou tesoura. No entanto, a técnica de tesoura é muito rara uma vez que na maioria dos saltos a velocidade horizontal na chamada para o “jump” já é demasiado baixa.

Os aspetos a ter em conta nesta fase resumem-se:

- o apoio deve ser dinâmico, em “grifée”, arranhando o chão da frente para trás e de cima para baixo;
- os braços devem oscilar em paralelo ou alternadamente;
- a coxa da perna livre deverá manter-se horizontal, isto é, paralela ao solo;
- o tronco deve manter-se direito;
- o pé deve tocar no chão com toda a sua parte plantar;
- no final da chamada, o joelho da perna de chamada deverá estender-se completamente para trás;
- no ar, fase de voo, o atleta deverá utilizar uma das três técnicas, a que lhe for mais adequada, enunciadas anteriormente;
- as pernas deverão estar quase completamente estendidas e a bacia para a frente durante a aterragem na caixa de areia.

De referir que, um dos erros mais comuns em qualquer um dos momentos é existir uma inclinação do tronco à frente durante a fase de impulsão o que vai prejudicar a elevação do corpo e uma vez no ar afetará negativamente o seu equilíbrio.

Análises efetuadas por Miller e Hay (1986) apuraram que os melhores atletas usam uma receção ativa no solo para o hop e para o step usando para o jump uma receção mais em

bloqueio. Desta forma, nos dois primeiros saltos parciais tentam preservar o máximo possível a velocidade horizontal e no terceiro tentam maximizar a distância do salto através da transformação da velocidade horizontal em vertical.

2.13. Recepção na caixa de areia

Seja qual for a técnica utilizada durante a fase do “*jump*” é importante que o atleta prepare uma recepção, na caixa de areia, que permita alcançar a maior distância possível.

Instantes antes da recepção os braços devem balançar bem para trás de forma a que os pés possam ser elevados em simultâneo e no momento de contacto com a areia os mesmos são levados energicamente para a frente de molde a contrariar a tendência de cair para trás, reduzindo desta forma a distância total do salto. Ainda no que se refere aos braços, uma variante que existe aqui é a de elevar apenas um braço para trás e para cima o que irá levar a uma aterragem lateral.

Contudo, o contacto com a areia na caixa (recepção), é em tudo semelhante ao que acontece no salto em comprimento, sendo que as mais usadas na recepção são a técnica de extensão e a técnica de engrupamento das pernas. A técnica de tesoura, tal como referido anteriormente, raramente é usada uma vez que a velocidade horizontal remanescente é muito reduzida e a amplitude do salto também não viabiliza a utilização desta técnica.

Sendo o objetivo na recepção na caixa de areia reduzir a perda de medição ao mínimo o atleta deve empurrar os pés, calcanhars, o mais longe possível da projeção vertical da pélvis e tocar a areia dobrando ambos os membros inferiores amortecendo deste modo a queda e pousando em segurança no rasto deixado pelos pés.

No instante antes de tocar a areia:

- as pernas deverão estar quase completamente estendidas e paralelas uma à outra;
- o tronco deverá ser dobrado para a frente;
- os braços deverão ser empurrados energicamente;
- os quadris devem ser levados para a frente até ao ponto de contacto com o solo;

Como referido anteriormente, o atleta contacta com a areia na zona de queda (caixa), primeiramente com os calcanhars, os quais deixam um rasto na areia a partir do início do qual, em princípio, será efetuada a medição. O corpo por inércia pousa em segurança neste rasto sendo que o atleta para um correto posicionamento deverá ficar:

- sentado com os joelhos fletidos;
- de lado com os joelhos fletidos.

Do exposto, realce para o facto de que o triplo salto pode acontecer de acordo com as duas combinações rítmicas seguintes, por parte dos membros inferiores:

- direita - direita - esquerda - caixa de areia (dois apoios);
- esquerda - esquerda - direita - caixa de areia (dois apoios).

Do descrito, reafirma-se que a distribuição ideal dos 3 saltos parciais do triplo é de 35% para o “*hop*”, 30% para o “*step*” e 35% para o “*jump*”. Contudo, estes valores não devem ser considerados como rígidos pois os atletas não devem treinar ou ser treinados tendo como base estas percentagens por quanto cada um deles tem as suas especificidades.

Por exemplo, quando o Britânico Jonathan Edwards, em 1995, colocou o Recorde Mundial em 18,29m o seu triplo teve os seguintes parciais: 33%, 29% e 38%, a que correspondem as distâncias de 6,05m, 5,22m e 7,02m.

Já no que se refere aos ângulos de saída, em cada um dos saltos parciais a literatura aponta para ângulos entre os 11 e os 14 graus, bastante diferentes dos do salto em comprimento que se situam entre os 18 e os 22. Como curiosidade, os ângulos do salto que ditou o Recorde do Mundo são de 13, 13 e 21 graus, respetivamente.

Do descrito, pode-se inferir que o salto terminou com um salto em comprimento tendo a anteceder-lhe, como preparação, dois saltos impostos pelos Regulamentos. Esta é, aliás, a tendência evolutiva atual do triplo salto.

A maioria dos saltadores usa o padrão de perna forte-forte-fraca, mas o exposto também não é rígido pois existe quem faça precisamente o contrário com um bom nível de desempenho, contribuindo para o efeito um bom “*jump*”.

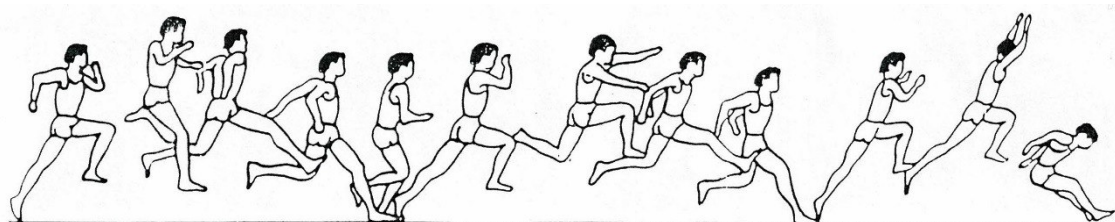


Figura 6 - Sequência completa do Triplo Salto. Fonte Manual da FPA (2010)

2.14. Uso dos braços

Existem três técnicas para usar os membros superiores durante o triplo salto:

- braços alternados em que a ação se reflete na corrida em oposição aos membros inferiores;
- braços síncronos em que antes do apoio do pé são trazidos para trás para de seguida com um movimento vigoroso serem levados para a frente, no decorrer do deslocamento;
- combinada na qual durante o “*hop*” é utilizada a técnica dos braços alternados para depois durante o “*step*” e o “*jump*” ser utilizada a técnica dos braços síncronos.

Estudos indicam que a técnica de braços síncronos não é muito eficaz para o “*hop*”, devido à perda excessiva de velocidade horizontal a qual resulta na interrupção da dinâmica normal da corrida durante os dois últimos apoios da corrida de balanço.

Obviamente que a técnica ideal está dependente das habilidades técnicas e da capacidade coordenativa individual do atleta.

2.15. Tipos de atletas

No triplo salto, os triplo-saltadores de alto nível podem ser classificados de acordo com as características dos seus saltos os quais a partir de 1960 passaram a definir Escolas de triplo - Escola Polaca, Escola Russa, Escola Americana e “técnica de Rebound” - que se distinguem principalmente pelo tipo de corrida de balanço que executam e pela proporcionalidade “ideal” dos seus saltos parciais:

- Escola Polaca com a “técnica plana”: baseada na velocidade com saltos rasantes/horizontais e movimento alternado dos braços. Podem alcançar altas velocidades durante a corrida de balanço: um início rápido (máximo 3 a 4 apoios) seguido da obtenção e manutenção de uma velocidade quase máxima na fase central da corrida de balanço, sendo que a aceleração final é alcançada aumentando a frequência dos apoios e nos últimos metros há um incremento de 87% para 100% da velocidade horizontal. A proporção dos saltos nesta escola situa-se nos 35%, 30% e 35%. Jozsef Schmidt, um atleta desta escola, ao alcançar 17,03m em 1960 foi o primeiro a ultrapassar a barreira dos 17m;
- Escola Russa com a “alta técnica”: saltadores em potência, saltos em força muito altos e movimento paralelo dos braços. A partida é mais relaxada com uma aceleração gradual na parte central da corrida de balanço e uma aceleração máxima nos apoios finais, de 82% para 100% da velocidade horizontal. A distribuição percentual dos saltos parciais situa-se nos 37%, 30% e 33%. Viktor Saneev foi, sem dúvida, o melhor “produto” desta escola, tendo batido o Recorde

do Mundo em 1968 com 17,39m e em 1972 com 17,44m. Sagrou-se campeão olímpico em 1968 no México, em 1972 em Munique e em 1976 em Montreal.

- Escola Americana com a “técnica natural”: em tudo semelhante à polaca baseando o sucesso na velocidade. A distribuição percentual nesta escola era de 34%, 30% e 36%.

- Atualmente, a maioria dos grandes saltadores usa a “técnica Rebound” que reúne aspetos positivos da escola americana, velocidade de corrida elevada com apoios muito ativos, sendo que a proporção dos saltos será de 33%, 30% e 37%, isto é, o “hop” não será muito longo procurando fazê-lo mais no “jump”, o qual será mais em comprimento.

No triplo salto, relaxadamente o atleta deve acertar com a primeira fase e depois tudo o resto fluirá naturalmente. Simplesmente acontece!

2.16. Princípios Biomecânicos

No sentido de obter informações científicas sobre o atletismo em geral e o triplo salto em particular e oferecê-las a atletas e treinadores existem equipas de investigação em biomecânica as quais realizam atividades de pesquisa como filmar e analisar as técnicas dos melhores atletas. A biomecânica é uma ciência de natureza biológica através da qual é possível quantificar e qualificar certos movimentos motores.

Apesar do treino ser fundamental, a biomecânica quando bem utilizada pode ter um papel importante na melhoria do rendimento desportivo de atletas de alta performance. Para além de nos dar indicações dos aspetos a melhorar, permite-nos perceber quais são os pontos fracos de um atleta e, se estes forem detetados numa fase precoce da carreira, tentar corrigi-los rapidamente.

A cinemática descreve o movimento, independentemente das forças que estão na sua origem, com recurso a gravação de imagens e posterior análise. Esta metodologia de avaliação biomecânica permite aferir parâmetros cinemáticos do movimento tais como a posição, direção, velocidade e aceleração.

Como já foi referido e agora em síntese, a distância global do salto depende de fatores recorrentemente discutidos no âmbito da análise biomecânica tais como:

- velocidade. A velocidade alcançada na corrida de balanço deve ser usada de forma eficaz. Esta é perdida ao longo dos saltos parciais na receção e nos impulsos. Estas perdas podem, no entanto, ser minimizadas através da aplicação correta do gesto técnico;

- apoios. Nos apoios dos saltos parciais deve-se procurar reduzir os movimentos de bloqueio, travagens;
- membros inferiores. Nos apoios dos saltos parciais os membros inferiores devem ser suficientemente fortes para suportarem as forças de impacto (cerca de 4 vezes o peso corporal);
- altura dos saltos parciais. Deve ser encontrada a altura ideal dos saltos verticais;
- proporção. A proporção dos saltos parciais é muito importante. Deve ser encontrada uma relação ótima de acordo com a técnica da escola seguida e obviamente preconizado por essa mesma escola. Situações de um “hop” enorme, um pequeno passo e um grande salto devem ser evitadas. No que se refere a este assunto das proporções dos saltos parciais foram adotadas no Congresso de Colónia (1990) as três técnicas variantes de Hay (1990) baseadas na relação entre o “hop” e o “jump”: 1) técnica com predomínio do “hop” quando este é maior que o “jump” em 2%; 2) técnica com predomínio do “jump” quando este é maior que o “hop” em 2%; 3) técnica equilibrada quando a diferença entre o “hop” e o “jump” é menor que 2%.
- ângulos. Os ângulos de receção e de saída de cada fase também são importantes. Deve o saltador procurar encontrar ângulos de saída baixos e semelhantes nas várias fases.

Um bom registo no triplo salto depende igualmente de o atleta conseguir manter a execução da corrida de balanço e dos saltos parciais no alinhamento do eixo da pista de balanço e consequentemente do eixo de medição do triplo, perpendicular à tábua de chamada. A análise deste procedimento leva-nos a concluir que o mesmo depende da postura corporal e da trajetória do centro de massa. Desvios laterais, na execução dos saltos parciais do triplo salto, poderão acarretar consequências nefastas para o salto como seja a perda de velocidade horizontal. Estes desvios laterais, que poderão ocorrer, serão derivados de uma má execução técnica ou de uma fraca condição física do atleta.

Os desvios típicos observáveis encontram-se reportados na figura abaixo e podem ser classificados em: total ou lateral, cruzado ou em zig-zag e curvilíneo ou em arco

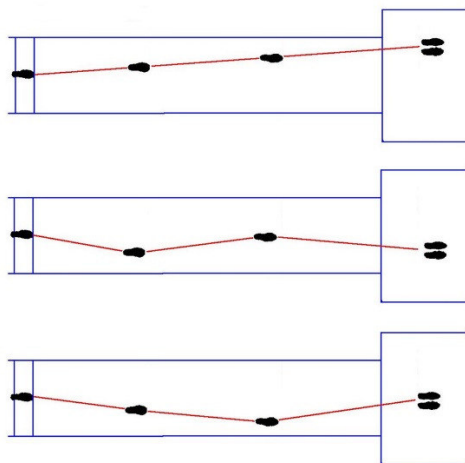


Figura 7 - Desvios laterais típicos no triplo salto. Fonte Bober (1974)

2.17. Terminologia

Para um bom entendimento e tendo em vista a análise que está a ser efetuada é de primordial importância esclarecer alguma da terminologia que está a ser usada, a fim de facilitar melhor o entendimento dos tópicos abordados. Assim:

fase de apoio: dura enquanto o pé estiver em contacto com o solo;

recepção: dura desde o primeiro momento em que o pé toca o solo até ao último momento em que todo ele estiver em contacto com o mesmo;

saída/impulsão: dura desde o momento em que o calcanhar do pé de apoio sai do chão até ao último momento em que uma parte do pé (ponta do pé) ainda está em contacto com o solo;

fase de voo: dura desde o instante em que o pé de apoio abandona o solo até ao instante em que o mesmo ou o outro volte a tocar o solo para a próxima fase ou caia na caixa de areia, terminando o salto;

distância oficial: distância creditada ao atleta pelos Juízes/distância publicada nos resultados. Esta distância é medida perpendicularmente à tábua de chamada desde a marca deixada na caixa de areia mais próxima da tábua de chamada até à linha de chamada;

perda na chamada: saída da ponta do pé na chamada, até à linha de chamada, medida perpendicularmente à tábua de chamada;

distância real: distância oficial mais a perda derivada do local exato de chamada;

comprimento do 2º (penúltimo) (2L) e último (1L) passo antes da tábua de chamada: medida da ponta do pé, antes da saída, em cada um dos passos para a ponta do pé seguinte;

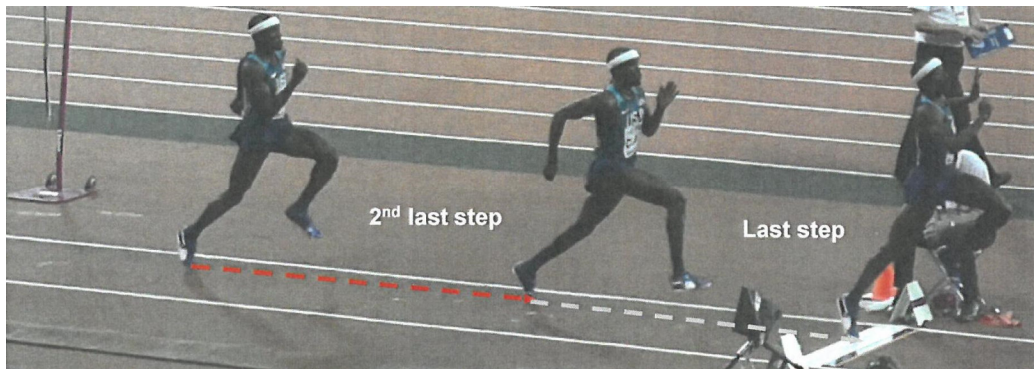


Figura 8 - Dois últimos passos antes da chamada. Fonte Manual da IAAF (2017)

A distância oficial é dada pelo somatório das três distâncias parciais:

distância do “hop”: distância horizontal entre a saída do pé de chamada do “hop” e o momento anterior à saída da ponta do pé de chamada do “step”;

distância do “step”: distância horizontal desde a saída do solo do pé de chamada do “step” até ao momento anterior à saída da ponta do pé de chamada do “jump”;

distância do “jump”: distância horizontal desde a saída do solo do pé de chamada do “jump” e a marca mais próxima da tábua de chamada deixada pelo atleta na caixa de areia.

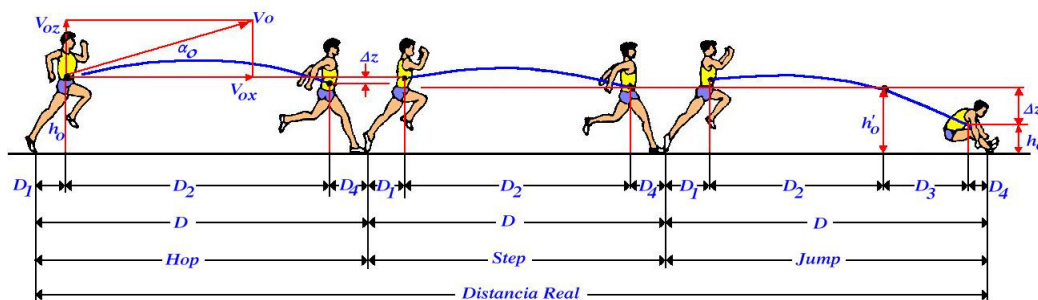


Figura 9 - Distâncias consideradas no Triplo Salto. Fonte López (2009)

D - distância de cada salto parcial (da ponta à ponta do pé quando no solo)

D1 - distância da posição de saída

D2 - distância da parábola simétrica

D3 - distância de aproximação à queda

D4 - distância de queda

Distâncias perdidas no salto:

D0 - distância perdida na chamada desde a ponta do pé à linha de chamada

D5 - Distância perdida na queda

D6 - Distância perdida nos desvios laterais

comprimento relativo dos passos parciais: percentagem de cada um dos saltos parciais em relação à distância oficial;

velocidade do 2L e 1L: velocidade horizontal em cada um dos dois últimos passos antes da chamada;

velocidade do “*hop*”, “*step*” e “*jump*”: velocidade horizontal do atleta no “*hop*”, no “*step*” e no “*jump*”;

velocidade vertical (“*hop*”, “*step*” e “*jump*”): velocidade vertical no instante de saída para cada um dos saltos parciais;

tempo de contacto (“*hop*”, “*step*” e “*jump*”): tempo gasto nos apoios, em cada um dos saltos parciais;

ângulo do tronco: ângulo formado pelo tronco com a horizontal medido no momento da receção e da saída de cada um dos saltos parciais e também no contacto com a caixa de areia;

ângulo de saída: ângulo do centro de massa (CM) do atleta na saída do “*hop*”, “*step*” e “*jump*” em relação à horizontal;

ângulo do joelho: ângulo entre a coxa e a perna medido no momento da receção e da saída de cada um dos saltos parciais e também no contacto com a caixa de areia;

diminuição da altura do CM: diferença entre a altura do CM a partir do momento da chamada para a altura mínima registada nos apoios do “*hop*”, “*step*” e “*jump*”;

distância de receção: distância do calcanhar do atleta na receção na caixa de areia até à projeção vertical do CM;

perda na receção: distância entre o primeiro contacto na caixa de areia, na receção do triplo, e o ponto a partir do qual a medição é efetuada.

3. Problema

O Triplo Salto é uma disciplina do atletismo ainda pouco estudada. Com este estudo pretende-se dar um pequeno contributo no conhecimento de algumas das limitações técnicas a um nível de rendimento inferior, para atletas nacionais, de Triplo Salto, de forma a serem encontrados métodos de treino que venham colmatar as deficiências encontradas que de alguma forma são transversais a estes atletas.

Sabe-se que, face às exigências competitivas, o rendimento desportivo dos atletas depende do aumento da carga de treino e fundamentalmente da qualidade do mesmo. De acordo com outros fatores depende, ainda, do número de anos de prática e nível de rendimento dos atletas pelo que os requisitos terão graus de relevância diferentes, na concretização de cada um dos saltos parciais do Triplo do Salto. Neste sentido, será expectável que atletas com diferentes anos de experiência tenham níveis de competência distintos. Paralelamente, atletas com o mesmo número de anos de treino podem também apresentar esse fenómeno. Assim sendo, determinou-se como problema do presente trabalho:

Será que existem diferenças nas características cinemáticas do triplo salto entre atletas de nível nacional e internacional?

4. Objetivos

4.1. Objetivo geral

Este estudo procurou encontrar algumas limitações nos saltos parciais de atletas, participantes em Campeonatos Nacionais de Triplo Salto, que de alguma forma se assumem como impedimentos na obtenção de um melhor rendimento. Assim, definiu-se como objetivo geral deste estudo comparar as características cinemáticas do triplo salto entre atletas de nível competitivo nacional e internacional.

4.2. Objetivos específicos

Constituem-se como objetivos específicos do estudo:

- Caracterizar e comparar as características cinemáticas numa perspetiva linear (a amplitude e a distribuição percentual de cada um dos saltos parciais), tomando como referência o salto total entre os dois grupos de saltadores;
- Caracterizar e comparar as características cinemáticas numa perspetiva angular (os ângulos absolutos do tronco na receção ao solo e na saída, em cada um dos saltos parciais) entre os dois grupos de saltadores;
- Verificar a associação entre as características cinemáticas dos dois grupos de triplistas e o resultado do salto oficial.

5. Hipóteses

De acordo com os objetivos apresentados anteriormente foram definidas as seguintes hipóteses para este estudo:

H0: Não se verificam diferenças entre as características cinemáticas do triplo salto em atletas de nível nacional e internacional;

H1: Existem diferenças nas características cinemáticas numa perspetiva linear entre os dois grupos de saltadores;

H2: Existem diferenças nas características cinemáticas numa perspetiva angular entre os dois grupos de saltadores;

H3: Verifica-se uma associação significativa entre as características angulares do movimento com o salto oficial dos dois grupos.

6. Metodologia

6.1. Amostra

A recolha e análise dos procedimentos descritos neste trabalho incidu sobre 25 atletas do sexo masculino, da categoria sénior, de diferentes clubes. Os atletas foram divididos em dois grupos (grupo nacional, 13 atletas, e grupo internacional, 12 atletas).

As características da amostra encontram-se descritas na tabela 2. Assumiram-se como critérios de inclusão: (i) serem experientes no Triplo Salto, mais de 5 anos de experiência; (ii) apresentarem uma carga de treino de no mínimo 6 vezes por semana; (iii) serem participantes em finais nacionais e/ou alcançarem os mínimos de qualificação para participação nas competições internacionais.

Todos os sujeitos da amostra (no caso específico do grupo nacional) foram informados previamente dos objetivos da recolha de dados, da metodologia utilizada e de que todos os dados pessoais seriam mantidos em sigilo tendo em seguida, depois de esclarecidas as dúvidas, assinado um Termo de Consentimento de participação neste estudo (anexo B). Todos os procedimentos foram aprovados pelo Conselho Científico Institucional e realizados de acordo com a Declaração de Helsínquia no que diz respeito à pesquisa em seres humanos.

Tabela 2 - Dados relativos à amostra

	Média aritmética	Desvio Padrão
Idade (anos)	24,92	4,48
Altura (m)	1,84	0,06
Massa Corporal (Kg)	77,04	7,82

6.2. Desenho e Procedimentos do Estudo

De forma a constituir-se a amostra masculina do grupo nacional, a preocupação inicial centrou-se na obtenção de consentimento por parte do Presidente da Federação Portuguesa de Atletismo para efetuar filmagens em Competições de âmbito Nacional. Para o efeito, foi elaborada e enviada uma carta (anexo A) ao Presidente da Federação Portuguesa de Atletismo a solicitar a devida autorização tendo posteriormente sido agendada uma Reunião.

Mais tarde, procedeu-se à recolha de dados, para o grupo nacional, no Pavilhão da Expocentro, em Pombal, onde está instalada uma das Pistas Cobertas Nacionais.



Figura 7 - Pavilhão da Expocentro, Pombal. Foto do autor (2018)

A recolha de dados, para uma análise bidimensional, consistiu na utilização de dois pares de células fotoelétricas de duplo-corte (Witty da Microgate, Italy), e de três câmaras de vídeo digital (Panasonic Lumix Fz200), com uma frequência de amostragem de 100 Hz, posicionadas externamente à pista. Foram, ainda, utilizadas marcas de referência ao longo da pista de balanço colocadas de 2 em 2m a partir da caixa de areia (caixa de receção do salto) até aos 18m, as quais permitiram posteriormente a calibração do software.



Figura 8 - Aspeto do setor de Triplo Salto no Pavilhão da Expocentro, Pombal. Foto do autor (2018)

As células com cada par distanciado 5m um do outro a partir de 1m da tábua de chamada, no corredor de balanço, permitiu calcular a velocidade média de aproximação à chamada, com recurso a um radar Witty da Microgate. As câmaras de vídeo foram colocadas a 9,50m do corredor de balanço e distanciadas 6m entre elas, sendo que o ângulo de captura da do meio se sobrepunha 2m a cada uma das outras. A primeira câmara permitiu avaliar aspetos de natureza técnica do final da corrida de balanço, da chamada do hop e possibilitou, para além de outros aspetos, avaliar a distância deste, a sua receção e a saída do step. A segunda focalizada no step permitiu, para além de outros aspetos, visualizar a saída, avaliar a distância deste, a sua receção e a saída do jump. Já a terceira câmara para além da saída, da análise da distância e da técnica do jump possibilitou avaliar a receção deste, na caixa de areia.

Todo este equipamento foi acionado manualmente perante a aproximação do atleta à tábua de chamada, por voluntários experientes e instruídos para efeito.

Na edição e análise dos saltos foi utilizado o software Kinovea 0.8.24, que é um software com licença de código aberto e que possui uma grande aplicabilidade na análise do rendimento desportivo. Através deste e após uma correta calibração, foram obtidos dados relativos a distâncias e ângulos de cada um dos melhores saltos dos atletas participantes e que anuíram integrar este estudo. O software Microsoft Excel 2016 foi utilizado para registo e análise dos mesmos estatisticamente e graficamente, em cada uma das três fases do salto para desta forma serem identificadas algumas características cinemáticas dos atletas envolvidos neste estudo em cada uma das três fases mencionadas anteriormente.

Os atletas masculinos participantes na final do Triplo Salto do Campeonato do Mundo de Londres/2017 constituíram o grupo dos atletas internacionais tendo os seus registos sido obtidos através do Relatório Biomecânico da referida Competição.

6.3. Recolha dos dados

Para comparação dos dois grupos recorreu-se à obtenção de grandezas de cinemática linear e de cinemática angular.

No campo da cinemática linear determinaram-se, em metros, o comprimento total do salto real, das perdas, dos saltos parciais e dos dois últimos passos isto para além da velocidade de aproximação à tábua de chamada, em metros por segundo.

Em relação à cinemática angular determinaram-se, em graus, os ângulos do tronco com a horizontal medidos no momento da receção ao solo e da saída, para cada um dos três saltos parciais que o atleta executou no Triplo Salto.

O indicador, utilizado, de performance dos saltadores foi o comprimento do salto oficial (m).

6.4. Procedimentos Estatísticos

A análise exploratória inicial dos dados recolhidos constou na deteção de eventuais casos omissos ou erros na introdução de dados para todas as variáveis. Este processo foi realizado com recurso a tabelas descritivas elaboradas em folha de cálculo Excel. Para tratamento dos dados recolhidos foi utilizada a estatística descritiva determinando-se os parâmetros de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão). A normalidade e homogeneidade da amostra foram avaliadas com recurso aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respetivamente. Dado que a normalidade não foi verificada e devido ao reduzido valor de N, recorreu-se à estatística não paramétrica para a abordagem inferencial. As diferenças entre os dois grupos de saltadores (nacionais vs internacionais) foram analisadas recorrendo ao teste de Mann-Whitney. Calculou-se ainda a associação entre o comprimento do salto oficial e as restantes variáveis de natureza cinemática com recurso à correlação de Spearman. O nível de significância foi determinado para $p \leq 0,05$.

7. Apresentação de Resultados

Esta secção expõe os resultados procedentes da investigação quantitativa efetuada. A média das variáveis registadas por cada um dos grupos de atletas participantes neste estudo, nacionais e internacionais, bem como os melhores desempenhos alcançados pelos mesmos nos saltos parciais encontram-se expressos nos gráficos de colunas que se seguem onde posteriormente se procurará efetuar um estudo comparativo entre os dois grupos de atletas.

No gráfico 1, verifica-se que os atletas internacionais apresentam uma média para o salto oficial, $16,98 \pm 0,45\text{m}$, superior aos nacionais, $14,71 \pm 0,94\text{m}$, em mais de 2 metros ($p < 0,01$) e a média do salto real assinalada para os internacionais foi de $17,05 \pm 0,44\text{m}$ e para os nacionais de $15,01 \pm 0,90\text{m}$, fornece indicações de seguir a mesma tendência. No que se refere às perdas entre o salto oficial e o real estas são substancialmente menores nos atletas internacionais, $0,07 \pm 0,06\text{m}$, comparativamente com os nacionais, $0,30 \pm 0,16\text{m}$. Podemos também observar que a dispersão de resultados é bastante maior nos atletas nacionais existindo igualmente um grande intervalo na dispersão entre os resultados dos dois grupos.

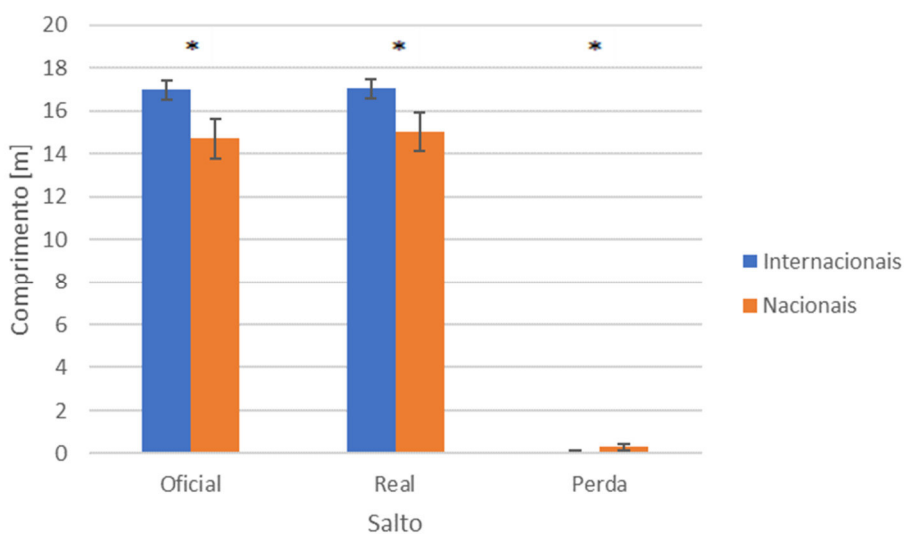


Gráfico 1 - Comprimento total do salto. * $p < 0,05$

No gráfico 2, em que se compara o comprimento dos dois últimos passos, 2L e 1L, antes da chamada do triplo, verifica-se que os atletas internacionais apresentam, $2,35 \pm 0,12\text{m}$ e $2,27 \pm 0,14\text{m}$, um comprimento médio superior aos nacionais, $2,14 \pm 0,15\text{m}$ e $2,04 \pm 0,26\text{m}$ ($p < 0,01$), respetivamente, para ambos os passos. Podemos igualmente observar que a dispersão

de resultados é maior nos atletas nacionais sendo que no último passo deste grupo apresenta uma grande dispersão.

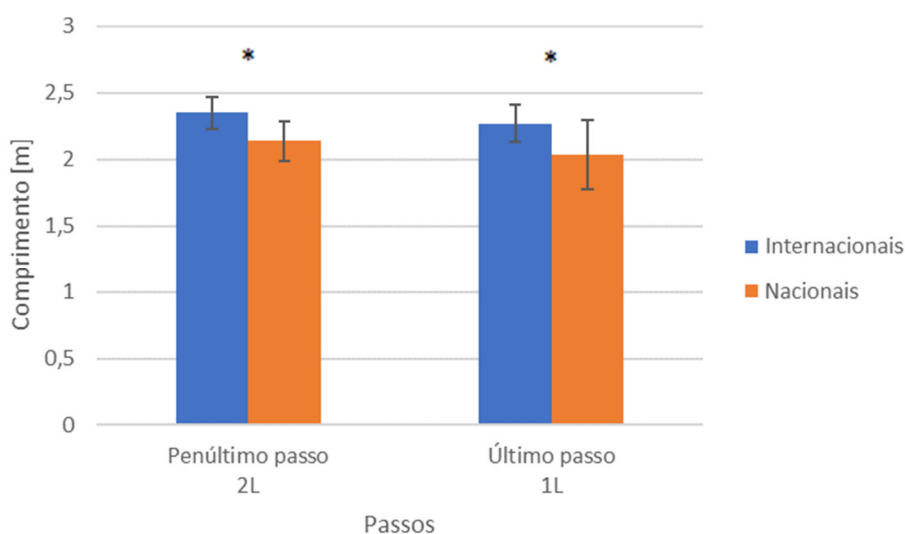


Gráfico 2 - Comprimento dos dois últimos passos. * $p < 0,05$

No gráfico 3, verifica-se que o comprimento dos três saltos parciais - hop, step e jump - é maior para os atletas internacionais, os quais apresentam valores médios de $6,02 \pm 0,15m$; $4,99 \pm 0,39m$ e $6,04 \pm 0,31m$ do que para os nacionais com valores médios calculados de $5,27 \pm 0,43m$; $4,22 \pm 0,48m$ e $5,51 \pm 0,42m$. Esta diferença é substancialmente mais acentuada no step seguindo-se o hop. Podemos igualmente observar que a dispersão de resultados é maior nos atletas nacionais do que nos internacionais sendo esta diferença mais acentuada no hop. É igualmente observável que a maior dispersão de resultados se observa para ambos os grupos no step.

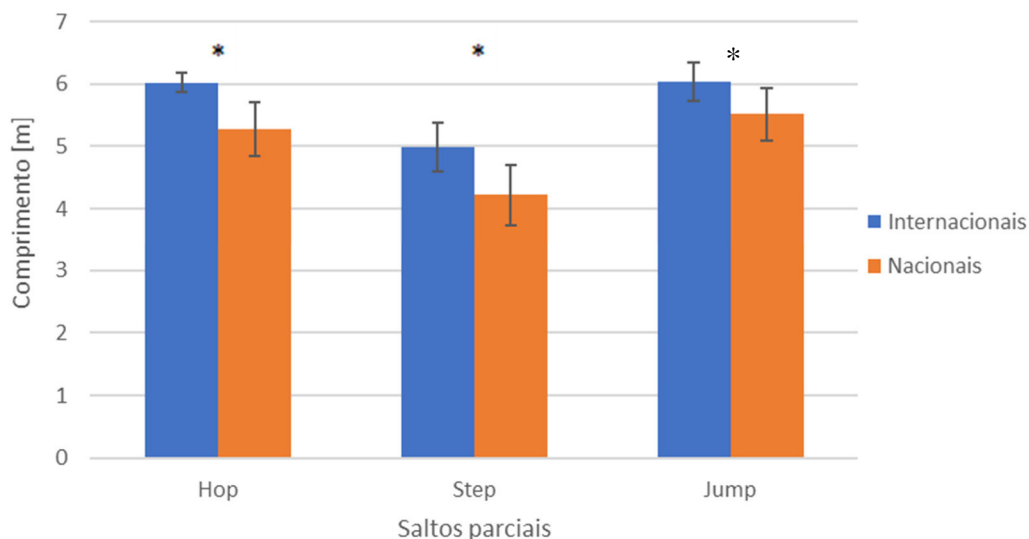


Gráfico 3 - Comprimento dos saltos parciais. * $p < 0,05$

No gráfico 4, verifica-se a distribuição de comprimentos relativos dos saltos parciais no qual podemos constatar que em termos percentuais a diferença entre os dois grupos não é acentuada mantendo-se os internacionais como os mais eficientes no hop $35,33\pm 1,25\%$ para $35,12\pm 1,79\%$ dos nacionais, no step a tendência é de $29,23\pm 1,82\%$ para os internacionais e de $28,12\pm 2,45$ para os nacionais, e invertendo-se a propensão no jump $35,50\pm 1,61$ para os internacionais e $36,77\pm 2,36$ para os nacionais. Podemos igualmente observar que a dispersão de resultados continua a ser maior nos atletas nacionais sendo que no hop apresenta o seu valor mais baixo.

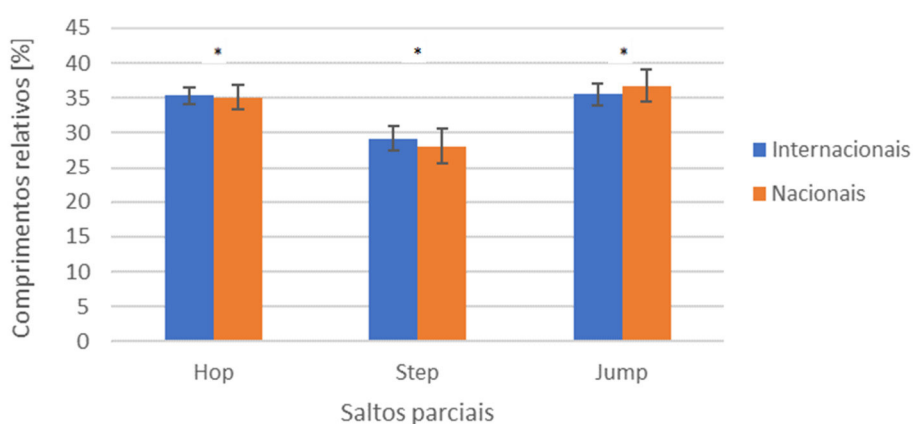


Gráfico 4 - Distribuição de comprimentos relativos dos saltos parciais. * $p < 0,05$

No gráfico 5, que se segue, analisam-se os ângulos do tronco com a horizontal medidos no momento da receção ao solo (\downarrow) e da saída (\uparrow), para cada um dos três saltos parciais que o atleta executa no Triplo Salto. Ainda que a diferença entre a média destes ângulos não seja de uma forma geral muito acentuada entre os dois grupos, à exceção da receção do jump, verifica-se que os internacionais apresentam ângulos maiores na receção do hop e do jump e em todos os momentos de saída para os três saltos parciais. A pesquisa efetuada indica para os atletas internacionais e nacionais, respetivamente, valores de ângulos do tronco na receção do hop de $89,34\pm 2,53^\circ$ e $87,00\pm 6,35^\circ$, na receção do step são valores de $90,35\pm 3,48^\circ$ e $91,77\pm 11,12^\circ$ e na receção do jump $90,41\pm 4,41^\circ$ e $83,46\pm 4,54^\circ$. No que concerne aos momentos de saída, para os mesmos grupos registaram-se valores de $88,39\pm 5,08^\circ$ e $82,38\pm 4,11^\circ$ para o hop, $82,92\pm 4,01^\circ$ e $81,85\pm 4,41^\circ$ para o step e de $76,81\pm 5,50^\circ$ e $75,00\pm 5,60^\circ$ para o jump.

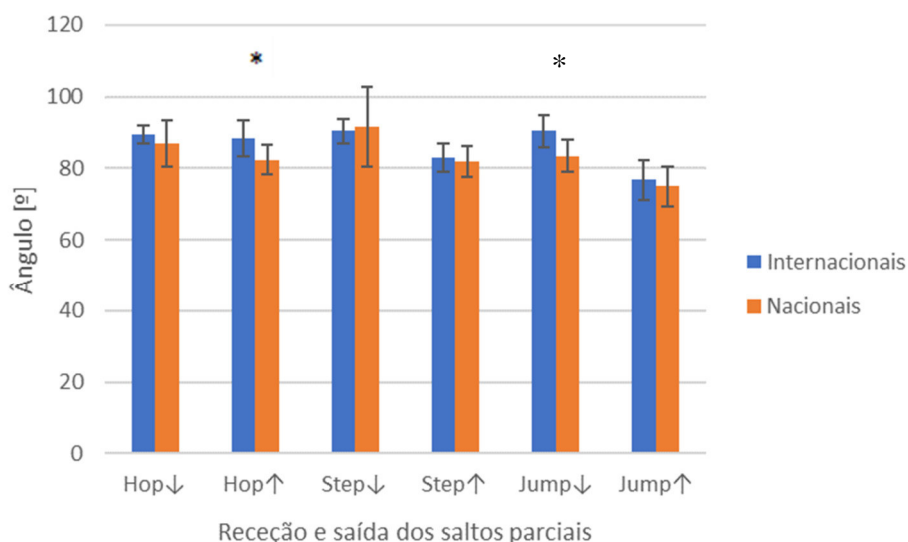


Gráfico 5 - Ângulos do tronco na recepção ao solo e na saída, para cada um dos três saltos parciais. * $p < 0,05$

No gráfico 6 analisa-se a técnica dominante dos saltos elegíveis dos atletas nacionais e internacionais. O recurso a uma técnica equilibrada é predominante nos atletas internacionais (8 atletas) seguindo-se muito atrás a técnica do jump (3 atletas) sendo a do hop (1 atleta) muito pouco utilizada. Já para os atletas nacionais a técnica do jump (7 atletas) é privilegiada seguindo-se a do hop (4 atletas) e são poucos a recorrer a uma técnica equilibrada (2 atletas). Referência ao facto de em qualquer dos grupos não existir qualquer atleta a recorrer à técnica do step.

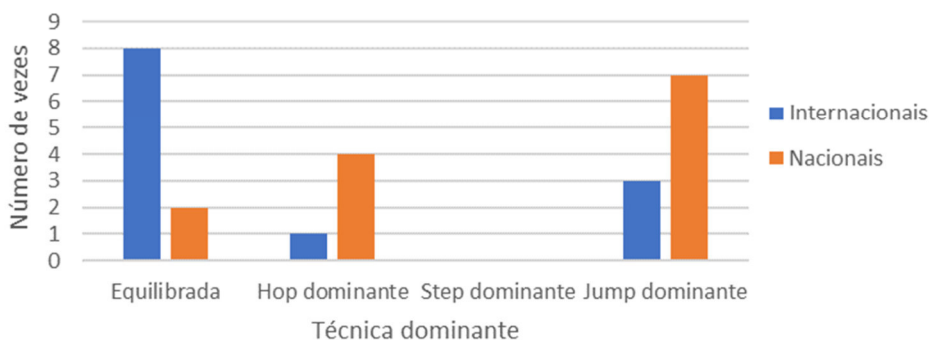


Gráfico 6 - Análise da Técnica dominante. * $p < 0,05$

No gráfico 7 expõe-se a amplitude (m) dos saltos parciais por atleta nacional, da amostra em estudo, e a sua proporção (%) em relação ao salto real.

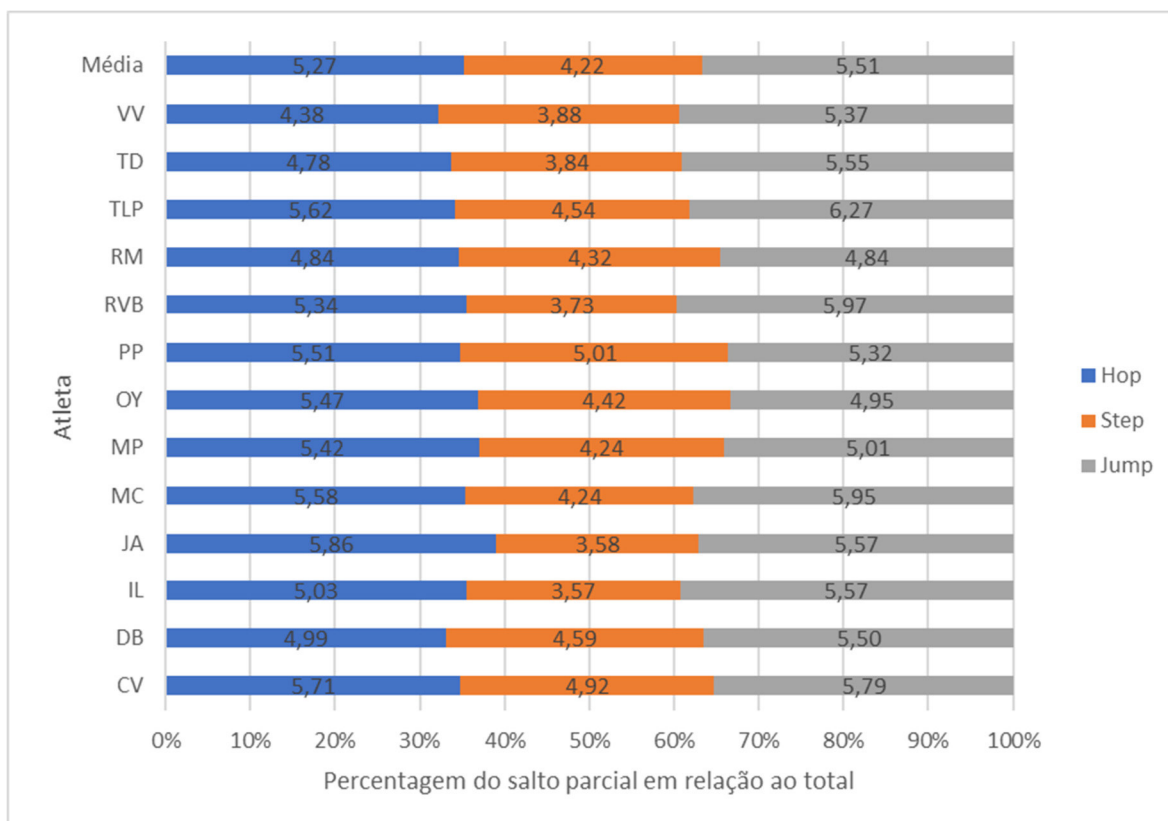


Gráfico 7 - Salto parcial por atleta Nacional, percentagem em relação ao salto real.

No gráfico 8 expõe-se a amplitude (m) dos saltos parciais por atleta internacional, da amostra de referência, e a sua proporção (%) em relação ao salto real.

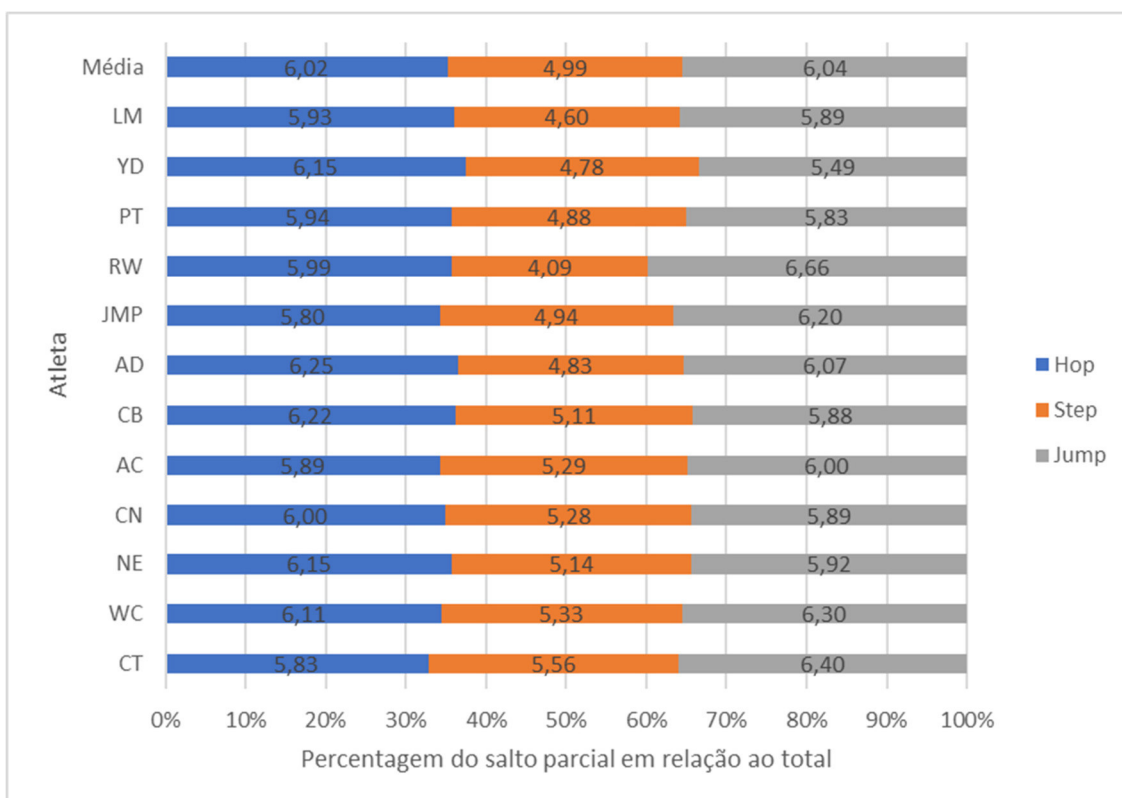


Gráfico 8 - Salto parcial por atleta Internacional, percentagem em relação ao salto real.

O gráfico 9 compara as velocidades médias dos dois grupos nos 6 metros finais da corrida de balanço. Sinalizam-se velocidades superiores para os internacionais, $9,81 \pm 0,15 \text{ m/s}$, em detrimento dos nacionais, $9,16 \pm 0,41 \text{ m/s}$.

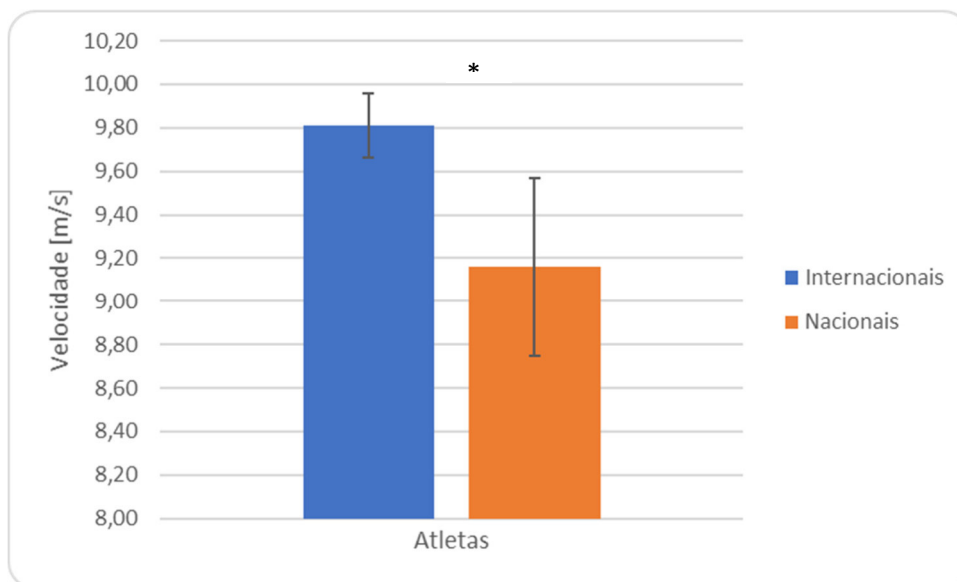


Gráfico 9 - Velocidades médias de aproximação à tábua de chamada. * $p < 0,05$

Na tabela 3 está expressa a correlação entre as variáveis de cinemática linear e o comprimento do salto oficial (m) nos dois grupos de saltadores. Para os saltadores nacionais, verificou-se uma associação significativa entre as fases de hop e step com o comprimento do salto. Já nos internacionais, esta associação apenas se revelou significativa para o step.

Tabela 3 - Correlação entre as variáveis de cinemática linear

Variáveis	Salto oficial (Nac)	Salto oficial (Int)
Salto real (m)	0,97 (p < 0,01)	0,99 (p < 0,01)
Perda (m)	-0,25 (p = 0,41)	-0,17 (p = 0,59)
Penúltima passada (m)	-0,14 (p = 0,65)	0,14 (p = 0,66)
Última passada (m)	0,02 (p = 0,96)	-0,25 (p = 0,43)
Hop (m)	0,80 (p < 0,01)	0,05 (p = 0,88)
Step (m)	0,62 (p = 0,02)	0,89 (p < 0,01)
Jump (m)	0,49 (p = 0,09)	0,46 (p = 0,14)
Hop (%)	0,12 (p = 0,69)	-0,60 (p = 0,04)
Step (%)	0,15 (p = 0,63)	0,81 (p < 0,01)
Jump (%)	-0,32 (p = 0,29)	-0,05 (p = 0,88)

Na tabela 4 podemos visualizar a correlação entre as variáveis de cinemática angular e o comprimento do salto oficial (m) nos dois grupos de saltadores. Em nenhum dos grupos se verificou uma associação significativa das grandezas de cinemática angular com o valor do comprimento do salto oficial.

Tabela 4 - Correlação entre as variáveis de cinemática angular

Variáveis	<i>Salto oficial (Nac)</i>	<i>Salto oficial (Int)</i>
Hop↓ (°)	-0,18 (p = 0,56)	0,06 (p = 0,85)
Hop↑ (°)	0,44 (p = 0,13)	-0,22 (p = 0,46)
Step↓ (°)	0,12 (p = 0,71)	-0,41 (p = 0,19)
Step↑ (°)	0,28 (p = 0,36)	0,08 (p = 0,81)
Jump↓ (°)	0,09 (p = 0,77)	0,22 (p = 0,50)
Jump↑ (°)	-0,24 (p = 0,44)	-0,25 (p = 0,43)

8. Discussão de Resultados

O estudo mostra-nos que existe uma grande variação nas distâncias dos saltos em análise, entre os atletas nacionais e também quando os comparamos com os internacionais. Também o desempenho caracterizado pelo salto predominante condiciona bastante o rendimento alcançado.

De todos os saltos efetuados, filmados e registados, foi considerado o melhor salto de cada um dos atletas em estudo. No entanto, foi possível verificar, no decorrer do concurso, que os atletas nacionais de uma forma genérica apresentaram uma melhoria na técnica embora variações díspares na distância total entre cada um dos ensaios o que pode ser explicado para além de uma técnica de salto ainda não muito consistente, num deficiente acerto da corrida de balanço e num aquecimento insuficiente antes do início da competição, nomeadamente no que se refere ao número de ensaios efetuados.

Os atletas nacionais apresentaram corridas de balanço curtas, quando comparadas com os internacionais. Nos nacionais, o início da corrida de balanço não foi idêntico para todos os atletas, não existindo deste modo um procedimento dominante. Casos houve que fizeram uma abordagem à corrida de balanço com pequenos saltos, outros andando e outros ainda, com uma pequena corrida no início pelo que foi complicado efetuar uma estimativa precisa do número de passadas de cada um dos atletas. De qualquer das formas foi possível contabilizar uma média de 16 a 20 passadas para os atletas nacionais o que fica aquém dos internacionais que variam entre as 18 e as 23.

A velocidade média de aproximação à tábua de chamada nos atletas nacionais, nos últimos 6m a 1m da linha de chamada (plasticina) situou-se nos 9,16m/s, com uma dispersão de 0,41m/s, bastante inferior à dos atletas internacionais que foi de $9,81 \pm 0,15$ m/s. Sendo que o principal objetivo dos dois últimos passos da corrida de aproximação - 2L e 1L - é o atleta preparar-se para a chamada do hop enquanto conserva a velocidade o mais possível, o comprimento destes pode fornecer-nos uma indicação da perda desta velocidade na aproximação à tábua de chamada. Os padrões nos dados biomecânicos são para o penúltimo passo (2L) ser mais longo do que o último (1L), pois aqui o atleta tem tendência a baixar o centro de massa consequência de uma flexão do joelho. No entanto, há atletas que rompem com esta propensão encontrando-se no grupo dos nacionais em estudo valores para o 2L/1L de 2,12m/2,40m e 1,93m/2,14m. Também no grupo dos internacionais foi encontrada uma exceção 2,29m/2,49m. De qualquer das formas a diferença entre o penúltimo e o último passo deve procurar-se que não seja muito acentuada, mas no grupo de atletas nacionais foram encontradas diferenças significativas da qual se regista uma verdadeira exceção 2,06m/1,35m. A média do

penúltimo passo para os atletas nacionais situou-se nos $2,14 \pm 0,15\text{m}$ enquanto que nos internacionais se situou nos $2,35 \pm 0,12\text{m}$, com um coeficiente de correlação altamente significativo ($p < 0,01$). Já para o último passo estes valores situaram-se em $2,04 \pm 0,26\text{m}$ e $2,27 \pm 0,14\text{m}$, respetivamente. Numa análise da amplitude dos dois últimos passos da corrida de balanço verificamos que realmente existe uma perda, em alguns casos significativa, do penúltimo para o último e que só em dois casos, já referenciados anteriormente, houve um aumento da amplitude o que se pode interpretar pelo facto de estes atletas terem percecionado de que estariam a ficar muito aquém do local ideal de chamada e deste modo terem alongado o último passo de corrida. Por outro lado, é observável através dos resultados que, se nos atletas internacionais a tendência é haver homogeneidade entre a amplitude dos últimos passos mantendo-se a dispersão em valores próximos para ambos os casos, já nos atletas nacionais a tendência é para que a homogeneidade referida não se mantenha e a dispersão no último passo tende quase a duplicar em relação ao anterior. Corridas de balanço com passadas de amplitudes variáveis, baixos valores de amplitude nos dois últimos passos, e no final o esforço em acertar com a chamada refletem-se em valores baixos de velocidade no momento da chamada e uma deficiente transição entre a corrida de balanço e o início dos saltos parciais o que vem condicionar o resultado alcançado pelos atletas nacionais, tal como é confirmado por Brüggemann & Sušanka (1990).

No gráfico 1 é apresentada a conexão entre o comprimento médio total do salto real e o oficial e respetivas perdas. Da observação destes resultados constata-se que para a amostra, atletas nacionais, existe uma perda média - diferença entre a distância real saltada e a distância oficial, medida - de $0,30 \pm 0,16\text{m}$ a qual se pode considerar elevada comparativamente com os atletas internacionais que foi de $0,07 \pm 0,06\text{m}$. Existem valores elevados de perda para os atletas nacionais observando-se casos de perdas superiores a 40cm em oposição com os internacionais em que se encontram perdas praticamente nulas sendo o valor mais elevado de 17cm. Uma possível justificação para os valores de perda encontrados para a amostra pode-se centrar, tal como já foi referido anteriormente, no facto de os atletas nacionais apresentarem uma corrida de balanço com índices de velocidade baixos e efetuarem, no decorrer desta, reajustamentos na aproximação à linha de chamada com o propósito de não ultrapassarem esta linha, o que levaria a anulação do salto. Por outro lado, os índices de força também são baixos levando a dificuldades em suportar as forças de impacto e a um abaixamento do centro de massa o que leva a que a velocidade horizontal e conseqüentemente a vertical durante os saltos parciais se venha a reduzir logo no hop, refletindo-se fortemente no step e por fim no jump. Reafirme-se a propósito que, a otimização da velocidade é o fator que mais influencia toda a cadeia de atos de um triplo salto e a força que está relacionada com a velocidade e que intervém ativamente na sequência levam à definição dos limites do saltador e às dificuldades que este irá sentir em

alcançar um bom registo, certificado por Granell & Lazcorreta (2004). Na continuação do estudo, vai considerar-se a amplitude real do triplo salto o qual já inclui o valor da perda.

Existe, contudo, um coeficiente de correlação altamente significativo ($p < 0,01$) entre a distância perdida e a distância real, o que sugere uma grande importância da precisão da corrida de balanço no triplo salto. Não podemos, todavia, considerar desprezível as variações de amplitude nos últimos passos da chamada as quais acabam por se traduzir em valores elevados de perda nos saltos.

No estudo das amplitudes dos saltos parciais, da amostra, foi complementarmente efetuada uma análise percentual destes da qual se considerou a média pois ela pareceu ser homogénea. No entanto, tal como seria de esperar as medidas das amplitudes dos saltos parciais de atletas de nível inferior varia muito indicando uma fase do atleta de busca de um encadeamento ótimo entre os saltos. Dos registos efetuados para a amostra encontram-se valores médios para a sequência dos três saltos parciais - hop, step e jump - de $5,27 \pm 0,43\text{m}$; $4,22 \pm 0,48\text{m}$ e $5,51 \pm 0,42\text{m}$ que correspondem em termos percentuais médios a $35,12 \pm 1,79\%$; $28,12 \pm 2,45\%$ e $36,77 \pm 2,36\%$, respetivamente. Comparativamente, refiram-se as amplitudes e valores percentuais médios dos resultados alcançados pelos atletas internacionais, para a mesma sequência de saltos parciais, $6,02 \pm 0,15\text{m}$; $4,99 \pm 0,39\text{m}$ e $6,04 \pm 0,31\text{m}$ e, $35,33 \pm 1,25\%$; $29,23 \pm 1,82\%$ e $35,50 \pm 1,61\%$. Destes resultados, realce para um baixo valor percentual do step em ambos os grupos, nacional e internacional, ($28,12 \pm 2,45\%$ e $29,23 \pm 1,82\%$) nomeadamente o do grupo dos atletas nacionais ligeiramente mais abaixo da norma. Apresentando o step, em termos absolutos e percentuais, um valor baixo os outros dois saltos parciais acabam por ter uma maior relevância na maximização do registo final do salto. Podemos desta forma inferir que o step não é mais do que um salto parcial de transição do hop para o jump. Valores baixos de amplitude e de percentagem relativa do step, poderão ser consequência de problemas técnicos e/ou condicionais com efeitos na redução da velocidade horizontal e/ou limitações na velocidade vertical. A tendência generalizada na receção dos saltos nomeadamente no step é de baixarem o centro de massa e inclinarem-se lateralmente. Todavia, uma dúvida permanece: qual o motivo de possivelmente existir aqui uma menor velocidade vertical? É de crer que o atleta aqui se defenda executando um step reduzido e baixo para não perder excessiva velocidade horizontal aproveitando-a ao máximo na execução do jump, de forma a alcançar uma marca final máxima de acordo com o seu nível de rendimento. Se nos atletas internacionais acaba por existir um maior equilíbrio em relação ao descrito na literatura (Hay, 1997), já nos nacionais esse equilíbrio em relação à norma não se verifica acabando o jump por apresentar valores médios superiores, $36,77 \pm 2,36\%$, ao hop isto porque os atletas acabam por efetuar um esforço suplementar tentando compensar as perdas que tiveram anteriormente, nomeadamente no step, para alcançar a caixa de receção do salto. Encontramos no jump, dos atletas nacionais, 4 valores

bastante elevados, ligeiramente acima dos 39%, num enorme esforço dos atletas em compensarem um step demasiado baixo. Em relação ao hop estes são altos com valores próximos da norma (35%), evidenciando-se aqui um dos atletas que apresenta um hop bastante elevado (39,0%) e um jump acima da média (37,1%) mas em detrimento o step deste atleta apresenta um valor muito baixo (23,9%), o que acaba por resultar num salto fraco.

A amostra em estudo apresenta uma boa percentagem para o hop e ligeiramente elevada para o jump, contrastando com a do step. Observando o gráfico 6 e da análise dos dados podemos afirmar que o jump seguido do hop são as técnicas dominantes para os atletas nacionais. Nos atletas internacionais o equilíbrio é a técnica dominante seguindo-se a técnica do jump, apesar de muito pouco utilizada. Como seria de esperar a técnica de step dominante não foi encontrada em nenhum dos grupos em estudo. Estas ilações são confirmadas pelos gráficos 7 e 8 os quais ilustram, por atleta, a contribuição dos saltos parciais, em percentagem relativa, para a distância total efetiva do melhor salto de cada um deles.

Assim, conclui-se que face às referências encontradas os atletas nacionais terão de trabalhar no sentido de encontrarem um maior equilíbrio nos saltos parciais. A percentagem do step sendo um fator limitador do rendimento para os atletas nacionais deverá aumentar a sua amplitude não descurando, contudo, de desenvolver mais qualquer um ou os dois outros saltos parciais.

Ao nível das correlações entre os saltos parciais e o triplo salto, conforme se observa na tabela 3, a amostra nacional apresenta uma correlação positiva e estatisticamente significativa, do valor da amplitude de cada um dos saltos parciais com a marca alcançada no triplo salto entre o hop e o salto total ($r=0,80$, $p<0,01$), entre o step e o salto total ($r=0,62$, $p<0,05$). No caso do grupo de internacionais, a associação apenas é significativa para o step ($r=0,89$, $p<0,05$). Já na abordagem da cinemática angular não se encontra qualquer correlação estatisticamente significativa. Esta propensão é igualmente observável para os atletas internacionais. No entanto, não podemos deixar de reforçar que, naturalmente podem ser alterações angulares que determinam um melhor ou pior salto parcial, podendo este ter influência no resultado do salto global. Do nosso entendimento justificar-se-ia uma associação entre modificações angulares e determinantes lineares, o que provavelmente explicaria um pouco melhor o comportamento nas três diferentes fases aqui em apreço.

No decorrer dos saltos parciais, é importante que o atleta mantenha uma posição corporal estável e na vertical desde o instante em que entra em contacto com o solo (recepção) até ao momento da saída a fim de evitar perdas na velocidade como consequência de uma possível rotação excessiva ou inclinação lateral. Em geral, os atletas que tendem a flexionar o tronco (ângulo do tronco com a horizontal inferior a 90°) tiveram uma perda menor em

comparação com os que estenderam o tronco (ângulo do tronco com a horizontal superior a 90°).

Do exame do gráfico 5, podemos constatar que em todos os saltos parciais, em ambos os grupos, o ângulo do tronco é maior na receção do que na saída. Existe uma maior amplitude entre o ângulo de receção e de saída, em cada um dos saltos parciais, no grupo dos nacionais à exceção da abordagem para o jump em que os atletas do grupo nacional rececionam o step com um ângulo de tronco muito inclinado à frente ($83,46^\circ\downarrow$) e o de saída mais inclinado ainda ($75,00^\circ\uparrow$), chegando a haver atletas que apresentam ângulos de saída do jump de 68° e 66° , em oposição aos internacionais que apresentam valores médios de $90,41^\circ\downarrow$ e $76,81^\circ\uparrow$, respetivamente. Quando se pede que os atletas procurem a verticalidade do tronco esta incoerência só é explicável pelo esforço que os atletas fazem para ganharem distância e chegarem à caixa de receção do salto, uma vez que estão em perda. É observável também que na receção do hop os atletas nacionais apresentam uma inclinação do tronco exageradamente atrás, para além dos 90° , são observáveis ângulos de 110° e 111° , muito superior à dos atletas internacionais, o que leva a uma ação de travagem. Os atletas internacionais apresentam ângulos e amplitudes maiores no jump seguindo-se o step e por fim o hop, sequência que já não encontramos nos nacionais: step, jump e hop. No que se refere à dispersão de resultados esta é manifestamente superior nos atletas nacionais, consequência de várias fragilidades na técnica e a nível físico, sendo que na receção do hop este valor é bastante acentuado. Nesta linha de raciocínio é evidente que existe um relacionamento entre as constantes alterações nos ângulos do tronco, á frente e exageradamente atrás, durante as fases de apoio e a perda subsequente de velocidade e de amplitude, dos saltos parciais.

9. Conclusões

Em face da interpretação e discussão desenvolvida sobre os resultados encontrados, podemos concluir que, em termos gerais, no panorama das limitações do triplo salto, neste nível de rendimento, os resultados dos atletas nacionais indicam algumas diferenças na distribuição dos saltos parciais quando os comparamos com os atletas internacionais. Deste modo verificaram-se diferenças na cinemática linear do triplo salto entre os atletas nacionais e internacionais confirmando assim a hipótese 1. Verificaram-se algumas diferenças na cinemática angular dos dois grupos o que revela uma confirmação parcial da hipótese 2. Adicionalmente verificou-se, em parte, uma associação entre o resultado do salto oficial e algumas das características lineares, não se confirmando por isso a hipótese 3.

Embora se reconheça existirem várias variáveis limitadoras da performance parece ser a transição do hop para o step fundamental para o sucesso do triplo salto. Esta transição, representa a fase mais crítica na qual podemos destacar a sobrecarga num dos membros inferiores que efetua duas chamadas sucessivas. Realce para o facto de que, em todo este processo o jump constrói-se a partir do step, dependendo este do hop, da transição e consequentemente no suportar a sobrecarga num dos membros inferiores. Perante isto podemos afirmar que o step é a fase mais difícil do triplo. É a fase mais forte e mais abrupta porque todo o impacto está sobre uma perna. O atleta vem de uma velocidade quase máxima e toda essa força é exercida sobre uma perna. Esse momento de receção ao solo e imediatamente voltar a sair é bastante difícil.

A fase de voo de cada um dos saltos parciais constitui a que mais contribui para o rendimento de cada um dos saltos parciais e naturalmente do triplo no seu todo. No entanto, a fase de voo é determinada pelo que acontece durante as fases de apoio e pelas condições cinemáticas no momento de saída desta fase as quais vão determinar a fase inicial de voo, nomeadamente: velocidade horizontal e vertical, ângulo de saída e altura do centro de massa. Podemos, pois, concluir que apesar das diferenças entre os saltos se materializarem no voo estas são resultado do que ocorre durante os apoios.

Os fundamentos generalistas anteriormente referenciados e respeitantes à execução prática dos atletas apoiam-se, de acordo com este estudo, nas seguintes conclusões parciais:

- devem concentrar-se na precisão e no ritmo;
- necessitam de estar cientes da harmonia que tem de existir entre a velocidade de aproximação e o equilíbrio e, entre a coordenação e o ritmo para alcançarem boas performances;
- na corrida de aproximação deve existir uma aceleração gradual do primeiro ao último passo;

- para serem bem-sucedidos devem possuir capacidades de corrida acima da média, corridas de aproximação acima dos 10,50m/s, e ter boas qualidades motoras;
- o penúltimo passo, antes da chamada, deve ser mais comprido que o último;
- a chamada não deve ser efetuada pensando na altura, mas sim na distância horizontal;
- a coxa livre deve ser puxada para cima até ficar em ângulo reto com a perna de impulsão e paralela à pista;
- devem manter uma posição corporal estável e na vertical (ângulo do tronco com a horizontal próximo dos 90°) desde o instante em que entra em contacto com o solo (receção) até ao momento da saída, em cada um dos saltos parciais;
- quanto mais consistente e tecnicamente correta for a abordagem e a chamada melhor será o desempenho do salto;
- o sucesso do triplo depende muito de como o atleta distribui os esforços nos três saltos parciais;
- amplitudes excessivas de saltos parciais têm um efeito adverso no desempenho final total do triplo salto;
- nenhuma fase deve dominar, em detrimento de toda a sequência e do resultado do salto.

Do ponto de vista do treinador comum o que ainda se vai observando, a nível nacional, é que a observação e análise do treino e o momento de competição ainda se vão efetuando a olho nu ou com recurso a uma pequena câmara de filmar (por vezes telemóvel). Encontram-se por isso limitados a interpretar as informações recolhidas de uma forma qualitativa e quantitativa mais fidedigna de molde a que estas observações depois de analisadas venham a constituir uma forte base de sustentação de forma a produzirem alterações mais concisas no seu trabalho diário. São poucos os locais em que se faz um estudo de investigação mais minucioso recorrendo a equipamentos e software apropriados. Os intervenientes que aqui encontramos ou porque não estão ligados ao treino ou porque se encontram confinados a centros de treino de alto rendimento acabam por de alguma forma reter, isto é, não partilhar os conhecimentos e/ou descobertas adquiridos, limitando a possibilidade de Treinadores sorverem essa informação e implementarem alterações no treino modificando alguns parâmetros, nomeadamente ao nível da execução técnica, por parte dos atletas por si treinados. Só mesmo os Treinadores recorrerem a Formações direcionadas, isto é, específicas, mas aqui também pesa o facto da existência de limitações nos diferentes locais de treino.

O treino atualmente não pode centrar-se no treinador e nos seus conhecimentos, tem de haver empatia/conjugação com a investigação, esta mais quantitativa, para uma avaliação mais

ponderada dos resultados e assim produzirem-se as alterações apropriadas. Se necessário, e existirem condições para isso, devem associar-se outros intervenientes.

A questão básica de discussão a seguir é que os treinadores necessitam de aplicar as novas tecnologias e software apropriado ao serviço do treino, pois só assim conseguem visualizar as fragilidades dos atletas e consequentemente do plano de treino bem como os feedbacks mal direcionados. Observando ao detalhe todas essas debilidades poderão alcançar melhor rendimento.

Um centímetro ou uma milésima de segundo marcam a diferença!

Os objetivos a que me tinha proposto inicialmente foram todos cumpridos na íntegra, tendo este estudo representado um período muito importante no meu saber. A compreensão e aprofundamento deste tema permitiu-me ficá-lo a conhecer melhor além de ter-me possibilitado aperfeiçoar competências de pesquisa, recolha e seleção de dados, organização, tratamento e comunicação de informação.

10. Limitações e Recomendações

O método aplicado, neste formato, é eficaz e de baixo custo, o que facilita o acesso a todos os treinadores, apresentando-se como uma ferramenta confiável para análise e desenvolvimento da técnica.

Porém, este estudo encontra-se limitado por um conjunto de opções metodológicas assumidas.

Logo para começar, os registos do grupo de atletas internacionais foram obtidos através do Relatório Biomecânico da final do Triplo Salto masculino do Campeonato do Mundo de Londres/2017.

Por outro lado, a análise efetuada foi uma análise cinemática bidimensional quando o ideal seria fazer uma análise cinemática tridimensional, colocando câmaras por cima da área de concurso e assim procurarmos envolver toda a zona. Para que isto acontecesse seria necessário uma outra logística, mais equipamentos e colaboradores aos quais não foi possível aceder.

O estudo das velocidades horizontal e vertical e consequentes perdas em cada um dos momentos bem como os tempos de apoio e de voo dos saltos parciais deveriam ter sido outros dos parâmetros considerados no estudo. Também os ângulos do centro de massa e das diferentes articulações, nomeadamente dos joelhos e tornozelos, foram outros parâmetros que não foi possível estudar com base nas recolhas efetuadas.

Uma outra limitação prende-se com o número reduzido de atletas em estudo o qual condiciona a fiabilidade das ilações tiradas. Contudo, com este número de atletas conseguimos esclarecer eventuais tendências, isto é, determinar um padrão.

Poder-se-ia ter acompanhado este estudo com um questionário aos atletas para recolha de outros dados diversos, nomeadamente antropométricos (eventualmente incluir a sua medição neste estudo) e número de anos de treino, os quais no final nos pudessem fornecer uma melhor e maior sustentação das nossas reflexões.

Existem algumas limitações, das quais não nos podemos alhear caso não sejamos fluentes, relacionadas à utilização do software pois, este exige um período de aprendizagem e adaptação a todas as ferramentas de edição dos vídeos (Kinovea) e à elaboração e manuseamento de folhas de cálculo (Excel).

Parece-me ser importante replicar o estudo com uma amostra maior e outras condições e equipamentos efetuando uma investigação com recurso a uma análise cinemática

tridimensional, de forma a serem analisados mais parâmetros e desta forma entendermos melhor toda a conjuntura do salto. Poder-se-ia também estender o estudo a atletas femininas.

É importante continuarmos a investigar, refletir e partilhar conhecimentos para assim melhor compreendermos e potenciarmos a intervenção do treinador no terreno com vista à obtenção de melhores desempenhos e resultados pelos atletas. Foi pensando que, no contexto do triplo salto são, até agora, reduzidos os estudos aprofundados ou, pelo menos, a informação que veicula sobre esta temática nomeadamente no âmbito da comparação de resultados que me propus elaborar uma ficha de observação visual da Técnica do triplo salto (anexo C) a qual pode ser uma boa ferramenta de âmbito qualitativo a ser utilizada pelo Treinador no seu local de treino.

11. Bibliografia

- Abrantes, J. M. (1995). *Biomecânica*. Lisboa, Portugal: Laboratório de Biomecânica da FMH. Universidade Técnica de Lisboa.
- Abrantes, J. M. (2006). *Quem Corre por Gosto...* (Xistarca, Ed.) Lisboa, Portugal.
- Adrian, M. J., & Cooper, J. M. (1989). *Biomechanics of Human Movement*. Indianópolis, USA: Benchmark Press.
- Ayala, F., de Baranda, P. S., & Cejudo, A. (2012). El Entrenamiento de la Flexibilidad. *Técnicas de Estiramiento*(5, 105-112).
- Bober, T. (1974). *Investigation of the take off technique in the Triple Jump*. Londres, Reino Unido: Editora Palgrave.
- Bowerman, B., & Freeman, B. (2008). *Bill Bowerman's High-performance Training for Track and Field*. Monterey, Califórnia, USA: Coaches Choice.
- Brüggemann, G. P., & Arampatzis, A. (1997). *Biomechanical research project at the VIth world championships in Athletics*. Atenas: IAAF Quarterly.
- Brüggemann, G. P., & Sušanka, P. (1990). *Scientific Report on the Second IAAF World Championships in Athletics, Rome, 1987*. Roma, Itália: International Athletic Foundation.
- Bullard, E., & Knuth, L. (1977). *Triple Jump Encyclopedia*. Pasadena, Califórnia, USA: Athletic Press.
- Cardoso, C. (2001). *História do Atletismo em Portugal*. Lisboa, Portugal: Editora CTT.
- Castelo, J., Barreto, H., Santos, F., Carvalho, J., & Vieira, J. (2000). *Metodologia do Treino Desportivo* (3ª edição ed.). (F. M. Humana, Ed.) Lisboa, Portugal.
- Confederação Brasileira de Atletismo. (2002). *Notas de Atletismo. Salto Triplo - da Irlanda para o Mundo* (Vol. 6). (C. B. Atletismo, Ed.) São Paulo, Brasil.
- Costa, A. (1996). *Caracterização da corrida de 400m planos - Identificação de algumas variáveis condicionantes do rendimento*. Porto, Portugal: FCDEF-UP.
- Dillman, C. J. (1975). Kinematic Analysis of Running. *Exercise and sport Sciences Review*, 3.
- Dyson, G. (1990). *Mecánica del Atletismo*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Stadium.

- Federação Portuguesa de Atletismo. (2010). *Manual do Treinador - Nível 1*. (F. P. Atletismo, Ed.) Linda-A-Velha, Lisboa, Portugal.
- Federação Portuguesa de Atletismo. (2012). *Atletismo: Dossier do Professor - Fundamentos Correr, Saltar, Lançar*. (F. P. Atletismo, Ed.) Linda-A-Velha, Lisboa, Portugal.
- Graham-Smith, P., & Jones, P. (2012). *Biomechanical Data from de 2012*. London, Reino Unido: Olympic Games.
- Granell, J. C., & Cervera, V. R. (2006). *Teoría y Planificación del Entrenamiento Deportivo* (2ª ed.). Badalona, Barcelona, Espanha: Editorial Paidotribo.
- Granell, J. C., & Lazcorreta, J. E. (2004). *Las Técnicas de Atletismo - Manual práctico de enseñanza*. (D. d.-U. Valencia, Ed.) Barcelona, Espanha: Editorial Paidotribo.
- Hay, J. G. (1990). *The Biomechanics of Triple Jump Techniques* (Brüggemann, G. P.; Rüll, J. K. ed., Vol. Techniques in Athletics). Colónia, Alemanha.
- Hay, J. G. (1999). Effort distribution and performance of Olympic Triple Jumpers. *Journal of Applied Biomechanics*(15), 36-51.
- Hay, J. G., & Yu, B. (1992). *Biomechanical analysis of Kenny Harrison competing in the Triple Jump at the 1992 U.S. Olympic Trials*. Biomechanics Laboratory. Iowa: University of Iowa.
- Hutt, E. (1991). *A Model for Teaching Technique and Assessing Movements in The Triple Jump* (Edição Jess Jarver ed.). Colónia, Alemanha.
- International Association of Athletics Federations. (2017). *Competition Rules 2018-2019*. (IAAF, Ed., & F. P. Atletismo, Trad.) Mónaco, França.
- Jacoby , E., & Fraley, B. (1995). *Complete Book of Jumps* (1ª ed.). Champaign, Illinois, USA: Human Kinetics.
- Jarver, J. (2000). *The Jumps: Contemporary Theory, Technique, and Training*. Mountain View, Califórnia, USA: Tafnews Press.
- Kreyer, V. (1973). *The World Record of Viktor Saneyev* (Track and Field ed., Vol. 11). Champaign, Illinois, USA: Human Kinetics.
- López, J. M. (2009). *Curso de Entrenador de Club de Atletismo*. Málaga, Espanha: RFEA.
- Marques, M. C. (2004). *O Trabalho de Força no Alto Rendimento Desportivo - Da Teoria à Prática*. Lisboa, Portugal: Livros Horizonte.

- Matthews, P. (2004). *The International Track and Field Annual* (Vol. Athletics 2004). (S. Books, Ed.) Reino Unido: British Library.
- Matvéiev, L. (1990). *O Processo de Treino Desportivo*. Lisboa, Portugal: Livros Horizonte.
- Mendoza, L., & Nixdorf, E. (2011). *Biomechanical Analysis of the Horizontal Jumping Events at the 2009 IAAF World Championships in Athletics*. Mónaco, França: IAAF.
- Miller, J. A., & Hay, J. G. (1986). Kinematics of a World Record and Other World-Class Performances in the Triple Jump. *International Journal of Sports Biomechanics*, 272-288.
- Myers, B. (1989). *Improving the penultimate step in the jumping events*. Arizona, USA: University of Arizona.
- Newman, N. (2012). *The Horizontal Jumps: Planning for Long Term Development*. Scotts Valley, Califórnia, USA: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Polischuk, V. (2000). *Atletismo, Iniciación y perfeccionamiento - Colección Deporte*. Badalona, Barcelona, Espanha: Editorial Paidotribo.
- Prost, R., Houvion, M., & Raffin-Peyloz, H. (1992). *Traité d'Athlétisme - Les Sauts* (Vol. 3). Paris, França: Ed Vigot.
- Sant, J. R. (2005). *Metodologia y Técnicas de Atletismo*. Badalona, Barcelona, Espanha: Editorial Paidotribo.
- Schmolinsky, G. (1992). *Atletismo*. Lisboa, Portugal: Estampa.
- Susanka, P., Jurdik, M., Koukal, J., Kratky, P., & Velebil, V. (1990). *Biomechanical Analysis of the Triple Jump*. Roma, Itália.
- Tellez, K., & James, K. (2000). *Long Jump in USA Track & Field Coaching Manual*. Champaign, Illinois, USA: Human Kinetics.
- Tucker, C., Nicholson, G., Cooke, M., & Bissas, A. (2017). *Biomechanical Report for the IAAF World Championships London 2017*. Carnegie School of Sport. Leeds: Leeds Beckett University.
- Verkhoshansky, Y. V. (2001). *Treinamento Desportivo; Teoria e Metodologia*. (A. C. Gomes, & V. V. Gorokhov, Trads.) Porto Alegre, Brasil: Artmed.
- Verkhoshansky, Y. V., & Oliveira, P. R. (1995). *Preparação de Força Especial*. Rio de Janeiro, Brasil: Grupo Palestra Sport.

Williams, A. M., & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of sports. Sciences n° 18*, 657-667.

Zotko, R. (1993). Estratégia de Desenvolvimento em Saltos. *Atletismo*, 5.

12. Anexos

Exmº Senhor
Presidente da
Federação Portuguesa de Atletismo
Professor Jorge Vieira
Largo da Lagoa, Nº 15 - B
2799 - 538 Linda-A-Velha

Assunto: *Solicitação de Autorização para efetuar filmagens em Competições Nacionais de Pista Coberta*

António Alberto Moreira Fragoso, residente na [REDACTED]
[REDACTED]; com o número de telemóvel [REDACTED] e o
e-mail: [REDACTED]; Mestrando na Escola Superior de Educação, Comunicação e
Desporto, do Instituto Politécnico da Guarda, em Ciências do Desporto - Treino Desportivo -
tendo-se proposto efetuar a sua Tese de Mestrado no âmbito da Biomecânica do Triplo Salto
com o Orientador Professor Doutor Mário Costa, vem pelo presente solicitar que lhe seja
concedida autorização para efetuar filmagens dos Concursos de Triplo Salto, masculino e
feminino, durante os Campeonatos de Portugal em Pista Coberta e Final do Campeonato
Nacional de Clubes da I e II Divisão em Pista Coberta a disputar no Pavilhão da Expocentro, em
Pombal, nos fins de semana de 10/11 e 17/18 de fevereiro de 2018, respetivamente.

Para o efeito, caso V. Ex^a considere pertinente poder-se-á celebrar um protocolo com a
Federação Portuguesa de Atletismo, tendo em vista esta Tese de Mestrado.

Mais informo que, será formalizado o pedido aos atletas em Competição, no próprio dia.

Certo de que esta solicitação irá receber de V. Ex^a a melhor atenção fico desde já a
aguardar uma resposta.

Com os melhores Cumprimentos

Guarda, 26 de janeiro de 2018

Anexo B - Declaração de consentimento

Caro(a) Atleta,

O meu nome é António Alberto Moreira Fragoso, estou ligado ao Atletismo e presentemente sou aluno de Mestrado em Ciências do Desporto - Treino Desportivo, na Escola Superior de Educação, Comunicação e Desporto, do Instituto Politécnico da Guarda.

Tendo-me proposto efetuar a minha Tese de Mestrado no âmbito da Biomecânica do Triplo Salto com o Orientador Professor Doutor Mário Costa e depois de ter solicitado e obtido a devida autorização por parte da Federação Portuguesa de Atletismo venho, agora, pelo presente convidá-lo(a) a participar no estudo que pretendo desenvolver. Para o efeito, proponho-me efetuar filmagens dos saltos as quais posteriormente serão tratadas em computador com recurso a software apropriado.

A informação recolhida neste estudo poderá, no futuro, abrir outras vertentes do treino e ajudar treinadores e atletas a treinarem melhor face aos conhecimentos que vão sendo colocados à disposição de todos.

O registo de dados que me proponho efetuar não acarreta qualquer risco, não traz qualquer vantagem direta para os que nele participam e não irá interferir em momento algum com o desenrolar de qualquer prova, no presente Campeonato.

Os participantes nunca serão identificados de forma individual pelo que todo o material recolhido será codificado e tratado de forma anónima e confidencial, sendo guardado à minha responsabilidade.

A decisão de participar neste estudo é voluntária.

Caso surja alguma dúvida, ou necessite de informação adicional, por favor contacte-me através do número [REDACTED] ou do email: [REDACTED]

Desde já agradeço a sua colaboração

António Alberto Moreira Fragoso

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Reconheço que os procedimentos de investigação me foram explicados e que todas as minhas questões foram esclarecidas. Compreendo igualmente que a participação no estudo não acarreta qualquer tipo de vantagens e/ou desvantagens.

Fui igualmente informado(a) que tenho o direito a recusar em participar e que a minha recusa em o fazer não acarretará quaisquer consequências para mim.

Estou ciente que tenho o direito de colocar agora e durante o desenvolvimento do estudo, qualquer questão relacionada com o mesmo e que sou livre de, a qualquer momento, abandonar o estudo sem ter de fornecer qualquer explicação.

Assim, declaro que aceito participar nesta investigação com a salvaguarda da confidencialidade e do anonimato e sem qualquer prejuízo pessoal de ordem ética ou moral.

É de livre vontade que forneço os seguintes dados:

Altura: _____ Massa corporal: _____

Pombal, ____ de fevereiro de 2018.

Anexo C - Ficha de Observação: Análise Técnica do Triplo Salto

Ficha de Observação

Análise Técnica do Triplo Salto

Nesta análise, o salto é dividido em diferentes fases *último passo da corrida de balanço - Chamada do Hop - Troca de pernas durante o voo no Hop - Chamada do Step - Fase de voo do Step - Chamada do Jump - Fase de voo do Jump - Recepção do Jump*

Identificação do atleta			Dados de observação
Nome: _____			Local: _____
Número de anos de prática: _____			Data: ____ / ____ / ____
Sexo: _____			Estado tempo: _____
Data de Nascimento: ____ / ____ / ____			Observador:
Altura: _____	Peso: _____	IMC: _____	

Distância da tábua de chamada à caixa de receção: _____

Análise Técnica		Sim	Não
Referência	Critério		

Último passo da corrida de balanço

Perna de apoio	Flexão não acentuada (bacia alta)		
Perna de balanço	Quase na horizontal		
Tronco	Direito		
Braços	Ação de velocidade, alternados		

Chamada do Hop

Local	Na tábua de chamada		
	Se Não, medida da distância desta em metros		

Colocação do pé	Todo, ativamente na tábua de chamada		
Perna de chamada	Extensão para trás e para baixo		
Perna de balanço	Coxa horizontal, a formar um ângulo agudo com a perna		
Tronco	Direito		
Braços	Ação de velocidade, alternados		
Cabeça	Ligeiramente levantada		

Troca de pernas durante o voo no Hop

Perna de balanço	Movimento para trás praticamente em extensão		
------------------	--	--	--

Perna de chamada	Puxada para a frente, fletida e elevada ligeiramente acima da horizontal		
Braços	Rotação para a frente ou contra rotação		

Comprimento do <i>Hop</i>	Medida do <i>Hop</i> , em metros		
---------------------------	----------------------------------	--	--

Chamada do *Step*

Colocação do pé	Todo, apoio dinâmico		
Perna de chamada	Em <i>grifée</i>		
Perna de balanço	Coxa horizontal, a formar um ângulo agudo com a perna		
Tronco	Direito		
Braços	Simultâneos ou alternados (ação de velocidade)		
Cabeça	Ligeiramente levantada		

Fase de voo do *Step*

Perna da frente	Coxa acima da horizontal, a formar um ângulo agudo com a perna		
Perna de atrás	Balanço fletido atrás		
Tronco	Direito, com ligeira inclinação à frente		
Braços	Atrás, para equilibrar		

Comprimento do <i>Step</i>	Medida do <i>Step</i> , em metros		
----------------------------	-----------------------------------	--	--

Chamada do *Jump*

Colocação do pé	Todo, apoio dinâmico		
Perna de chamada	Em <i>grifée</i>		
Perna de balanço	Coxa horizontal, a formar um ângulo agudo com a perna		
Tronco	Direito, com ligeira inclinação à frente		
Braços	À frente em simultâneo		
Cabeça	Mais levantada		

Fase de voo do *Jump*

Pernas	Posição de ajoelhar ou dobradas para a frente e para baixo		
Tronco	Direito, com ligeira inclinação à frente		
Braços	Para cima e para a frente		

Receção do *Jump*

Pernas	Paralelas para a frente ligeiramente esticadas		
Tronco	Inclinado para a frente		
Braços	Ambos para a frente		

Comprimento do <i>Jump</i>	Medida do <i>Jump</i> , em metros		
----------------------------	-----------------------------------	--	--

Avaliação global do desempenho

Índice global do desempenho		
-----------------------------	--	--

Total do salto, em metros	
---------------------------	--