

esec

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

Departamento de Educação

Mestrado em Jogos e Motricidade na Infância

Agilidade avaliada em mudança de direção em jovens tenistas de sub12

Luis Octavio dos Santos Gouveia

Coimbra, 2019

esec

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

Luis Octavio dos Santos Gouveia

**Agilidade avaliada em mudança de direção em jovens
tenistas de sub12**

Dissertação de Mestrado em Jogos e Motricidade na Infância, apresentada ao
Departamento de Educação da Escola Superior de Educação de Coimbra para
obtenção do grau de Mestre

Constituição do júri

Presidente: Professor Doutor António Sérgio Duarte Lopes Damásio

Arguente: Professor Doutor Raúl Agostinho Simões Martins

Orientador: Professor Doutor Pedro Cabral Mendes

Co-orientação: Professor Doutor Rui Mendes

Novembro, 2019

Agradecimentos

A todos os professores do Mestrado em Jogos e Motricidade na Infância. Aos meus colegas e ex-colegas de curso que em algum momento contribuíram durante o curso, o meu muito obrigado.

Em especial ao meu orientador, o professor Doutor Pedro Cabral Mendes e ao coorientador o professor Doutor Rui Mendes. Aos tenistas Luis Fernando Gouveia e Luis Gouveia Junior, meus filhos e meus ex-atletas no escalão sub-12, pela inspiração na realização deste trabalho.

Agradeço ainda a todos os estudantes de Licenciatura da Escola Superior de Educação de Coimbra, em especial à estudante da Universidade de Coimbra Larissa Alves, que colaboraram na recolha de dados. Espaço ainda para um agradecimento aos treinadores António Garrido, Eduardo Jesus Cabrita e Hugo Solinho e às Professoras Lurdes Pereira e Rosimar Gouveia pelo apoio logístico que deram a esta pesquisa. Esse agradecimento é ainda extensível a todos jogadores que participaram nesta investigação, bem como aos seus treinadores e encarregados de educação.

Por fim, quero dedicar esse trabalho os meus pais, o Doutor Octavio Gouveia e a professora Delma Gouveia (in memoriam), que me ensinaram a ter obstinação pela aprendizagem permanente e pelo meu aperfeiçoamento profissional.

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Definição do problema	2
1.2 Questão de investigação e objetivos de estudo.....	3
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2.1. Ténis de Campo.....	5
2.2. As etapas da formação desportiva no sub-12	7
2.3 A classificação dos tenistas - <i>Ranking</i>	9
2.4 A componente física no Ténis	10
2.5 A agilidade com mudança de direção.....	11
2.6 Teste de agilidade – <i>Spider Drill</i>	16
3. METODOLOGIA	17
3.1 ESTUDO PILOTO	17
3.1.1 Metodologia.....	17
a) <i>Amostra</i>	17
b) <i>Instrumentos</i>	18
c) <i>Registo antropométrico</i>	19
3.1.2 Procedimentos	19
a) <i>Resultados</i>	21
b) <i>Discussão</i>	23
c) <i>Conclusão</i>	23
d) <i>Limitações do estudo</i>	23
3.2 ESTUDO PRINCIPAL.....	24
3.2.1 Metodologia.....	24
a) <i>Amostra</i>	24
b) <i>Tarefa</i>	25
c) <i>Procedimentos</i>	25
d) <i>Análise estatística</i>	25
3.2.2 Resultados	26
3.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	28

4. CONCLUSÕES.....	31
4.1 LIMITAÇÕES	31
4.2 RECOMENDAÇÕES.....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS.....	41
Anexo A – Informativo encaminhado ao dirigente do torneio, ao Juiz-arbitro ou treinador.....	41
Anexo B - Declaração de Consentimento Informado ao Encarregado de Educação ou Treinador do Atleta.....	42
Anexo C - Declaração de Consentimento Informado ao atleta	43

Índice de Figura

Figura 1: Set up experimental	21
-------------------------------------	----

Índice de Quadros

Quadro 1. Etapas de formação do tenista (Rama, 2016).....	8
Quadro 2. Estudos sobre Agilidade com Mudança de Direção em desportos de raquetes	14

Índice de Tabelas

Tabela 1. Fiabilidade para os dois testes CODs	22
Tabela 2. Os melhores tempos nos dois testes CODs	22
Tabela 3. A relação entre o ranking e o COD (teste <i>Spider Drill</i>).....	27
Tabela 4. Médias, desvio padrão e coeficiente de variação do desempenho dos participantes dos grupos de elite, intermédio e principiantes, na variável dependente. COD.	27
Tabela 5. Resultados da ANOVA one-way entre os grupos de elite, intermédio e principiantes, na variável dependente, COD.....	28

Resumo

O presente estudo propôs-se analisar o desempenho da agilidade com mudanças de direção em tenistas sub12. Para tal, esta investigação analisou: as diferenças de desempenho da agilidade com mudanças de direção em atletas sub12 de elite, de nível intermédio e principiantes; a relação entre o ranking e o desempenho da agilidade com mudanças de direção e a relevância da agilidade com mudanças de direção no processo formativo dos tenistas no escalão estudado. Participaram 78 tenistas do sexo masculino (idade: $11,22 \pm 1,41$; massa corporal: $40,6 \pm 1,48$ kg; estatura: $1,48 \pm 0,08$ m), com rankings nacionais e sem ranking. Recorreu-se ao coeficiente de correlação de Pearson (r) e ao teste inferencial ANOVA One-way, ambos para um nível de significância de 5%. Não se confirmando o pressuposto da homogeneidade usou-se o teste post hoc de Games-Howell. Todos os participantes no estudo realizaram 3 ensaios no teste *Spider drill* e o seu nível de desempenho foi medido com o recurso ao sistema integrado Witty da marca Microgate (Mahopac, NY, USA), composto por uma consola Wireless Training Timer (recetor e armazenador dos dados coletados), uma fotocélula e um espelho refletor fixados a dois tripés com 1m de altura. Os resultados, indicam associação entre ranking e melhor nível de desempenho no teste apresentou uma intensidade alta, linear e positiva ($r = 0.649$), ou seja, um melhor ranking corresponde a uma melhor performance no referido teste. O desempenho nas mudanças de direção foi estatisticamente diferente entre os três grupos de jogadores, com uma dimensão de efeito média [$F(2,21; 2,25; 2-26)=30,382$, $p\text{-value}=0.000$, $\eta^2=0.448$, $\pi=1.0$]. Os testes post-hoc revelaram a existência de diferenças estatísticas entre os três grupos, ou seja, os jogadores de elite foram mais rápidos do que os jogadores dos grupos intermédio ($p\text{-value}=0,002$) e principiantes ($p\text{-value}=0,000$), ao passo que os jogadores de nível intermédio foram mais velozes que os jogadores principiantes ($p\text{-value}=0,005$). Diante destes resultados, conclui-se que: A agilidade com mudanças de direção influencia a performance dos tenistas sub12; existe uma relação positiva e linear entre o ranking e a agilidade envolvendo mudanças de direção, ou seja, os jogadores de sub12 com melhor performance desportiva apresentam um melhor desempenho na agilidade com mudanças de direção. Assim, perspectiva-se que a agilidade com mudanças de direção pode ser um fator preditor do sucesso desportivo em jogadores de sub12.

Palavras-chave: Agilidade com mudança de direção; Teste *Spider Drill*; Ténis.

Abstract

This study aimed to analyze the performance of agility with changes of direction in tennis players¹². To this end, this research analyzed the differences in agility performance with changes of direction in elite, mid-level and beginner under-12 athletes, the relationship between ranking and agility performance with changes of direction, and the relevance of agility with changes of direction. direction in the formative process of under-12 tennis players. 78 under-12 tennis players (age: 11.22 ± 1.41 ; body mass: 40.6 ± 1.48 kg; height: 1.48 ± 0.08 m) participated, with national rankings and without ranking. Pearson's correlation coefficient (r) and one-way ANOVA inferential test were used, both for a significance level of 5%. Not confirming the assumption of homogeneity, the post-hoc test by Games-Howell was used. All study participants performed 3 trials on the Spider drill test and their performance level was measured using the Microgate Witty integrated system (Mahopac, NY, USA), consisting of a Wireless Training Timer console (receiver and storer). data collected), a photocell and a reflector mirror fixed to two tripods 1m high. The results indicate an association between ranking and better level of performance in the test, presenting a high, linear and positive intensity ($r = 0.649$), that is, a better ranking corresponds to a better performance in that test. The performance in the change of direction was statistically different between the three player groups, with a mean effect dimension [$F(2.21; 2.25; 2-26) = 30.382$, $p\text{-value} = 0.000$, $\eta^2 = 0.448$, $\pi = 1.0$]. Post-hoc tests revealed statistically significant differences among the three groups, elite players were faster than intermediate ($p\text{-value} = 0.002$) and beginners ($p\text{-value} = 0.000$) players, whereas mid-level players were faster than beginners ($p\text{-value} = 0.005$). Given these results, it is concluded that: Agility with changes of direction influences the performance of tennis players sub¹²; There is a positive and linear relationship between ranking and agility involving changes of direction, meaning that sub¹² players with better sports performance perform better in agility with changes of direction. Thus, it is expected that agility in changes of direction may be a predictor of sports success in under¹² players.

Keywords: Agility with change of direction; Spider Drill test; Tennis;

1. INTRODUÇÃO

O ténis é por definição um desporto em que dois atletas, ou dois pares de atletas, se confrontam com o objetivo de golpear a bola com o auxílio de uma raquete (Silva & Uchoa, 2019). As dificuldades de se praticar esta modalidade resultam, em parte, do facto do tenista utilizar um instrumento difícil de manusear, a raquete, para estabelecer contacto com a bola. Refira-se que este utensílio exige do tenista uma elevada competência motora, pois tem de coordenar harmoniosamente as ações dos membros inferiores e superiores (Mendes, Fuentes, Menayo, & Dias, 2017, p.158).

Trata-se de uma modalidade de sprints curtos, mudanças de direção e paragens repentinas. Contudo, este desporto acaba por integrar sucessivos curtos períodos de trabalho intenso com períodos mais longos de atividade física de intensidade moderada ou baixa. A duração do tempo em trabalho e em períodos de descanso numa partida de ténis são de 5-10 segundos a 10-20 segundos respetivamente (Kovacs, 2006; Fernandez-Fernandez, De Villareal, Sanz-Rivas & Moya, 2016). Os atletas com maior capacidade de disputar longos *rallys* (trocas de bola), apresentam um melhor desempenho nos deslocamentos com mudança de direção e conseqüentemente evidenciam maior velocidade e agilidade no court.

O tenista deve estar preparado para durante a disputa de um ponto, ser capaz de ter picos de intensidade de atividade motora e regresso à condição estática, repetidas vezes ao longo de todos encontros ou sessões de treino. O ténis, ao contrário de muitas outras modalidades, não tem limites de tempo nos jogos e daí a total incerteza da duração final de um encontro. Deste modo, pode haver partidas com duração inferior a uma hora, como também é possível que uma partida ultrapasse cinco horas. Estes casos ocorrem principalmente em encontros de cinco sets, sobretudo em campos de terra batida.

Numa partida de ténis, independente do tipo de piso, como há uma enorme diversidade de situações jogadas num único ponto, torna-se inviável dissociar-se a

técnica, das componentes físicas, das capacidades cognitivas e perceptivas do atleta (Kovacs, Roetert & Ellenbecker, 2008).

Na taxonomia de Gentile (ano, citado em Coker, 2017), a maioria dos movimentos técnicos do ténis são classificados no item de maior complexidade motora (Coker, 2017). Esta categorização recorre a uma escala de 1 a 16 valores e baseia-se na variabilidade intertentativas, no transporte corporal e na manipulação de objetos (Coker, 2017).

A literatura da especialidade correlaciona positivamente a velocidade e as restantes capacidades motoras que tradicionalmente são desenvolvidas durante as sessões de treino técnico. Do ponto de vista desportivo, definimos a agilidade como a capacidade de mudar de direção, sem que haja perda de velocidade, força, equilíbrio ou controlo do corpo (Coh et al., 2018).

Com efeito, os deslocamentos dos jogadores em várias direções no campo, nas componentes lateral, frontal, oblíqua e à retaguarda, assumem uma enorme relevância no seu desempenho na modalidade. No plano tático, o ténis é um jogo de erro, onde se procura “forçar” o adversário a cometer erros na movimentação em campo, na execução do gesto técnico ou na tomada de decisão (Martins, 2017).

De acordo com Roetert, Brown, Piorkowskil e Woods (1996), a agilidade é um excelente indicador físico para aferir os jogadores melhores classificados nos seus respetivos países. Assim sendo, parece pertinente que, desde a iniciação no ténis, se associe o ensino dos gestos técnicos ao trabalho de agilidade com mudança de direção e uma melhor condição física do atleta (Brughelli, Cronin, Levin & Chaouachi, 2008).

1.1 Definição do problema

É consensual na literatura da especialidade, o reconhecimento da relevância em trabalhar as componentes da velocidade, da agilidade e das capacidades coordenativas nos primeiros anos de prática desportiva com crianças dos 7/8 aos 12 anos (Balyi & Hamilton, 2004; Bompa, 2002; Girard, Christian, Racinais & Périard, 2014). Perante

o exposto, seria interessante analisar se, por um lado, a agilidade com mudanças de direção influencia o desempenho competitivo de jovens tenistas no escalão de sub 12 e, se por outro lado, se existe alguma relação entre o ranking neste escalão e a agilidade com mudanças de direção. Aliado ao exposto, importa ainda clarificar se esta capacidade motora poderá ser entendida como fator preditor do desempenho competitivo do atleta sub12.

1.2 Questão de investigação e objetivos de estudo

O presente trabalho tem como principal objetivo analisar a relevância da agilidade em atletas de ténis no escalão sub-12, tendo como base a investigação de Huggins, Jarvis, Brazier, Kyriacou, & Bishop (2017), onde concluíram que o teste *Spider Drill* e o Teste T adaptado são fiáveis para medir o *Change of Direction (COD)*. Tal trabalho avaliou 10 tenistas britânicos de elite no escalão sub-16.

Neste sentido, a questão de investigação será consubstanciada na análise do desempenho da agilidade com mudanças de direção em atletas sub12 de elite, de nível intermédio e principiantes.

Esta investigação contempla os seguintes objetivos:

1. - Analisar as diferenças de desempenho da agilidade com mudanças de direção em atletas sub12 de elite, de nível intermédio e principiantes, no teste *Spider Drill*;
2. - Analisar a relação entre o ranking e o desempenho da agilidade com mudanças de direção;
3. - Analisar a relevância da agilidade com mudanças de direção no processo formativo dos tenistas de sub-12.

Este trabalho está organizado em seis capítulos. O capítulo I, ora em análise, contempla a introdução, a pertinência do estudo, a questão de investigação, os objetivos e a estrutura da tese. No capítulo II procede-se à revisão da literatura, onde enquadra-se teoricamente esta pesquisa. Por sua vez, o capítulo III descreve as considerações metodológicas relativas ao estudo. No capítulo IV apresentam-se os

resultados da pesquisa e no capítulo V é contemplada a discussão. Por fim, as conclusões e as recomendações para futuras pesquisas são apresentadas no capítulo VI. A última parte da tese incorpora as referências utilizadas na elaboração do trabalho e os apêndices mais relevantes no processo de recolha de dados da investigação.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são contextualizados os pressupostos teóricos que estão subjacentes a esta pesquisa. Adicionalmente, concretiza-se o estado da arte no âmbito da problemática em estudo e justificam-se as opções metodológicas que enquadram este trabalho de investigação.

2.1. Ténis de Campo

O ténis é um desporto que promove uma longevidade na sua prática tanto a nível individual, familiar e social (Figueiredo, 2011). Por seu lado, é uma modalidade desportiva muito popular em todo o mundo, com cerca de 800 milhões de simpatizantes, muitos destes participantes ativos em organismos nacionais de ténis de campo, praticados em 190 países a nível global (Mendes, 2012).

Esta modalidade por ser de natureza dinâmica, requer constantes tomadas de decisão, deslocamentos e “habilidades abertas” sob constante pressão emocional (Nieminen, Piirainen, Salmi & Linnamo, 2014; O'Donoghue & Ingram, 2001).

À semelhança de muitos outros desportos, as relações que se estabelecem entre os fatores técnico, tático, físico, mental e social, determinam o desempenho do jogador de ténis (Mendes, 2012). Se, por instantes, abdicarmos desta análise mais holística do jogo e analisarmos num plano meramente motor, a disputa de um ponto num encontro de ténis requer do atleta um grande repertório de movimentos complexos. Destes, é de sublinhar a relevância da rápida reação na mudança de direção dos tenistas como uma das principais características da modalidade (Costa, Flôres, Mezzomo, Piovesan, Cardozo, & Corazza, 2017).

Refira-se que num jogo de singulares, tenistas de elite realizam em média 4 mudanças de direção a cada ponto jogado e aproximadamente 1000 mudanças de direção ao longo de um encontro (Ulbricht, Fernandez, Mendez-Villanueva & Ferrauti, 2016; Huggins et al., 2017). Ainda no que concerne às mudanças de direção, estas

variam entre 1 a 15 metros de comprimento (Kovacs, 2009) e ocorrem em média, em cada 4 metros (Pieper, Exler & Weber, 2007).

Por seu lado, os tenistas executam 80% dos golpes dentro da chamada “zona de conforto”, percorrendo no máximo 3 metros por batimento (Brown & O'Donoghue, 2008). 71,8% dos deslocamentos realizados pelos jogadores são movimentos laterais, menos de 20% são deslocamentos frontais e menos de 8% são deslocamentos à retaguarda. Nos pontos mais longos e apesar da intensidade ser mais baixa comparada com os pontos curtos, existem mais mudanças de direção. Também há mudanças de direção em pontos de menor duração, onde o período de trabalho apesar de ser menor, é mais intenso (Elliott, 2006; Skorodumova, 1984; Ward, 2011).

Atendendo à duração dos encontros, os tenistas, em muitos casos, são expostos a um elevado nível de desgaste físico e mental (Monte & Monte, 2007). Este desgaste resulta da intermitência que caracteriza este desporto, períodos muito curtos de elevada intensidade, intervalados com períodos de repouso. Kumar (2017) refere mesmo que o ténis é um jogo de atividade intermitente, caracterizado por partidas rápidas, sprints curtos, mudanças de direção e travagens repentinas. Nos encontros entre tenistas de elite, a razão entre o trabalho e o período de descanso, respeita o rácio de 1: 2 e 1: 5, com predominância de pontos com uma duração menor que 10 segundos nas superfícies mais rápidas (relva, carpete *indoor*) e inferior a 20 segundos para o piso de terra batida (Fernandez *et al.*, 2016; Kovacs, 2006). Contudo, esta natureza *stop-and-start* do ténis acaba por relevar a componente aeróbia como “mecanismo” de recuperação do jogador entre os pontos, processo esse que pode estender-se por várias horas (Glaister, 2005).

A superfície de jogo, para além do estilo de jogo de cada atleta, tem um papel igualmente relevante no que se refere à duração das partidas e dos pontos, assim como a forma de mobilidade no campo, o ressaltado da bola e os efeitos desta em cada superfície. Pode considerar-se a terra batida e a relva como os dois extremos, sendo que a terra batida é o piso mais lento, com os pontos e duração dos encontros mais longos, enquanto que a relva é a superfície mais rápida e com características distintas

da terra batida. Num patamar intermédio, estão as superfícies “duras” ou vulgarmente designadas por *hard court*.

Numa partida de ténis, independente do tipo de piso, como há uma enorme diversidade de situações jogadas num único ponto, torna-se inviável dissociar-se a técnica, das componentes físicas, das capacidades cognitivas e perceptivas do atleta (Kovacs *et al.*, 2008). No âmbito da perceção-ação, as tarefas motoras realizadas no *court* são maioritariamente de natureza aberta, uma vez que, de acordo com Schöllhorn, “(...) o movimento humano como um sistema aberto, é capaz de produzir várias soluções para resolver um determinado problema motor” (Dias, Mendes, & Mendes, 2013, p.15). Ou seja, o organismo ao estar preparado para as flutuações, a perturbação e a variabilidade que a tarefa oferece, pode evoluir para novos padrões coordenativos (Beckman & Schöllhorn, 2003, como referido em Dias, Mendes, & Mendes, 2013, p.15).

Desta forma e para além da dificuldade inerente ao manuseio de um instrumento externo (a raquete), esta modalidade apresenta um elevado grau de exigência motora devido à coordenação inter-segmentar, em contexto aberto, dos membros superiores com os membros inferiores. Se os membros superiores são os responsáveis por realizar os batimentos, os membros inferiores “permitem” ao tenista ajustar-se e enquadrar-se com a trajetória da bola.

2.2. As etapas da formação desportiva no sub-12

Os tenistas necessitam de ser “velozes e ágeis” durante a disputa dos pontos. Por seu lado, o sucesso futuro de muitas crianças no ténis está relacionado com a combinação de golpes e movimentos eficazes, apreendidos entre os 8 e 12 anos de idade (Sogut, 2017). Conforme defende Euclides, Dantas, Marins & Pinto (2005), o aumento da velocidade do atleta nesta faixa etária está associado à agilidade, ao equilíbrio e à coordenação. O quadro 1, em destaque para as três primeiras colunas dos períodos sensíveis, ilustra a relevância do desenvolvimento da agilidade e das capacidades coordenativas nas primeiras etapas formativas dos jovens atletas. Em

linha com o descrito, Bindo (2002) considera que os tenistas mais eficazes são os que controlam melhor o movimento do corpo no espaço e executam as tarefas em menos tempo.



Quadro 1. Etapas de formação do tenista (Rama, 2016)

1. Fase de Adaptação e Aprendizagem Motora

Nesta etapa formativa e de acordo com Balyi e Hamilton (2004), o principiante encontra-se no estágio de aprender a treinar. Trata-se duma fase caracterizada pelas primeiras tentativas de se identificar a mecânica da execução dos movimentos exigidos na modalidade e criar as primeiras rotinas de treino, visando conhecer os movimentos afim de adquirir a competência motora necessária.

No ténis, esta fase deve suportar-se no programa *play-stay* (*International Tennis Federation*, 2019), onde se privilegia o ensino através do jogo (perspetiva ecológica), adequando as condições de prática ao jovem atleta.

2. Fase de aplicação em treino de base

Trata-se do estágio de treinar a treinar. Nesta fase, o jovem atleta torna-se mais consciente da sua competência locomotora, aprendendo a lidar com as suas “qualidades e limitações físicas” e motivando-se a aventurar-se nas primeiras experiências competitivas.

3. Fase de treino de desenvolvimento

Trata-se do estágio de treinos preparatórios para competir. Nesta fase, os atletas consolidam a prática de treinar, desenvolvendo competências físicas, técnicas, táticas, psicológicas e sociais que lhes permitirá “abraçar” esta modalidade a longo termo (*life span*). Treinar para competir, caracteriza-se pela autossuperação e motivação intrínseca, numa procura da melhor performance.

2.3 A classificação dos tenistas - *Ranking*

A Associação de Tenistas Profissionais (ATP), em articulação com a *International Tennis Federation* (ITF), são as entidades reguladoras do ténis mundial. A ATP responsabiliza-se pelo ranking profissional do género masculino, enquanto a *Woman Tennis Association* (WTA) pelo ranking profissional feminino. Por seu turno, a ITF organiza o ranking de transição do escalão juvenil para os seniores de ambos os géneros, a partir do sub-18.

Relativamente ao ranking, a ATP para quantificar o mérito desportivo dos jogadores profissionais, estratifica-os a partir duma escala segmentada. Neste sentido, termos como, número 1, Top 10, Top 30, Top 100, Top 200 e assim sucessivamente, tornaram-se também usuais na comunidade tenística amadora.

Para Aronson (2017), o ranking é apenas uma classificação do maior para o menor, com critérios pré-estabelecidos e incapaz de filtrar totalmente as distorções. Em contraponto, Moreira, Lopes, Faria & Albuquerque (2017) consideram a classificação do atleta no ranking como fundamental para o seu desenvolvimento competitivo. Já para Meckel, Hophy, Dunsky & Eliakim (2015), estar bem colocado nos rankings demonstra aptidão do atleta e garante a presença do jogador nos torneios de maior importância, justamente aqueles que distribuem mais pontos para o ranking.

2.4 A componente física no Ténis

O ténis como é um desporto fisicamente exigente, necessita de um programa completo de condição física, projetado para atender às exigências do jogo de rendimento. Por seu lado, a capacidade física de um jogador de ténis influencia os resultados dos jogos de ténis (Roetert, Piorkowski, Woods & Brown 1995; Klering, 2013).

Os resultados de testes de aptidão física demonstram que o treino físico é um fator preditor de sucesso nos rankings de ténis juvenis pós-pubertários (Fernandez & Kovacs, 2018).

Refira-se que os tenistas de competição têm 40% mais agilidade e 15% a mais de arranque do que os jogadores iniciantes (Reilly & Benton 1995).

Birrer, Levine, Gallippi & Tischler (1986) ao realizarem um estudo com 500 jogadores pré-adolescentes, com idade entre 8 e 12 anos, identificaram que os parâmetros de capacidade atlética eram preditores do ranking. Da mesma forma, Roetert et al. (1995) indicaram que a agilidade foi a única variável de aptidão significativa para prever rankings competitivos.

Conforme foi enaltecido anteriormente, a faixa etária dos 7 aos 11 anos de idade é o período mais favorável para desenvolvimento da velocidade (Euclides et al., 2005). Deste modo, aumentar a carga de treino e a frequência nessa faixa etária, parece ser um procedimento importante para o desenvolvimento de um melhor gesto técnico. Contudo, no intervalo etário dos 12 aos 15 anos, possíveis incrementos de velocidade resultam do desenvolvimento da força muscular (Fernandes & Kovacs, 2018). Perante o descrito, o treino da velocidade em tenistas pré-púberes possibilita-lhes alcançar uma maior eficiência motora.

Em linha com o exposto, o tenista necessita de um programa completo de condição física, projetado para atender às suas exigências específicas no jogo. Deste modo, a capacidade física de um jogador de ténis influencia os resultados dos jogos de ténis (Roetert et al., 1995; Klering, 2013). Daí, a importância em mensurar, com alguma frequência, as variáveis técnicas ou táticas do treino, mas igualmente a

componente física do atleta. Os treinadores devem utilizar os testes de aptidão física para monitorizar este fator de treino, pois quando este é negligenciado, não é possível prever com alguma exatidão, o sucesso futuro de um atleta juvenil nos escalões subsequentes (Kumar, 2017).

2.5 A agilidade com mudança de direção

Na prática desportiva, a capacidade de estabilizar o corpo e manter equilíbrio dinâmico é essencial para termos eficácia no movimento (Baccarini & Booth, 2008). Em várias modalidades, um gesto técnico é mais eficaz e mais facilmente executado, independentemente de haver ou não mudança de direção, quando existe uma situação de equilíbrio. O equilíbrio do corpo humano é a capacidade de tornar o somatório de todas as componentes da força gravitacional nulas, incluindo as forças internas e as externas que atuam no tronco e nos membros superiores e inferiores do tenista (Zacarias, 2005).

Um dos motivos para a existência de um amplo debate sobre a definição de agilidade é a natureza multifatorial das habilidades motoras responsáveis pela demonstração da agilidade de um indivíduo. Um movimento rápido durante a execução de um movimento é fruto da composição de várias habilidades fundamentais (Gallahue e Ozmun, 2005). A agilidade acaba por ser importante para inúmeros desportos individuais onde há confronto e aplicação de golpes, tendo ou não natureza “invasiva” ou “territorial” (Baccarini & Booth, 2008). Durante a disputa de pontos em modalidades com confrontos diretos, tal como o ténis, a tentativa de controlar a direção do seu oponente, garante mais oportunidades do jogador com mais iniciativa vencer o confronto, diminuindo a necessidade de ter que realizar um número maior de mudanças de direção e consequentemente diminuindo as margens de erro (Souza, Bonette, Somolarek, Souza Junior e Mascarenhas, 2017).

A velocidade e a agilidade são capacidades indispensáveis para qualquer atleta que necessite de correr com eficácia em várias direções (Durand, 2010). Para os tenistas, a agilidade, associada às mudanças de direção, em tradução livre da expressão

em língua inglesa *Change of Direction* (COD) também é determinante ao permitir que o atleta não seja surpreendido pelo adversário, reagindo com sucesso à imprevisibilidade das suas devoluções em campo (Young & Farrow, 2013).

A agilidade é uma variável elementar para que os atletas possam desenvolver as suas competências (Skorodumova 1998). Lucca e Lucca (2009) argumentam que a velocidade e a agilidade apesar de serem habilidades motoras independentes, apresentam fortes correlações entre si. Em linha com o descrito, é importante treinar os tenistas em padrões de movimento que melhorem a sua coordenação locomotora, a velocidade e consequentemente a COD, em situação de jogo (Brughelli et al., 2008). Tanto a velocidade como a agilidade são capacidades fundamentais para um jogador se movimentar rapidamente e, como tal, são determinantes para a COD (Durand, 2010). Por seu lado, a velocidade está presente nos sprints e a agilidade na movimentação rápida em diferentes direções (Coutinho, 2008).

De acordo com Cooke, Quinn & Sibte (2011), outros autores incluem na definição de agilidade, as habilidades motoras percetivas e a capacidade de tomada de decisão. Neste seguimento, o tempo de reação para a melhoria da velocidade e agilidade é relevante para que os treinadores compreendam e potenciem o desempenho do jovem tenista e pode igualmente ser usado para identificação de possíveis talentos (Noce et al., 2012). Como tal, a capacidade de reagir e de se antecipar aos movimentos do seu oponente torna o atleta mais rápido (Barber-Westin, Noyes & Hermeto, 2010).

Numa perspetiva de treino a longo termo, o período pré-pubertário e pubertário são determinantes para o desenvolvimento da agilidade (Bompa, 2002). O desenvolvimento da coordenação e da agilidade torna-se premente no processo formativo do jovem tenista, pois torna-o mais eficiente e económico no dispêndio energético (Moraes, 2003).

Face ao exposto, é relevante treinar nos tenistas padrões de movimento que melhorem a sua coordenação locomotora, a velocidade e, consequentemente, a COD em situação de jogo (Brughelli et al., 2008).

No quadro 2 são apresentados nove estudos recentes sobre agilidade e mudança de direção em modalidades com raquetes. Seis desses trabalhos utilizam o teste *Spider Drill* para medir o desempenho dos participantes no COD. Este teste tem relevância científica no estudo da COD para a modalidade de Tênis.

Autores	Ano	Objetivo	Amostra	Procedimentos	Resultados	Conclusão
Yadav & Ali	2018	Comparar a força explosiva dos jogadores de Badminton e Tênis	60 atletas (30 de Badminton e 30 de Tênis) – (19 a 24 anos)	Foi usado o teste T para medir a força explosiva dos jogadores	Há diferenças significativas entre os atletas nas duas modalidades à nível de força explosiva	Os atletas de badminton têm melhor força explosiva do que os tenistas
Nimphius, Callaghan, Bezodis & Locki	2018	Comparar testes de agilidade e a capacidade do atleta em realizar mudanças de direção (em várias modalidades)	30 testes de agilidade	Os procedimentos baseiam-se no uso das habilidades necessárias para a mudança de direção e para a velocidade	Apenas a agilidade com mudança de direção não retrata o desempenho dos atletas nas modalidades estudadas	Os testes de agilidade adicionam informações sobre a capacidade percetiva/cognitiva em conjunto com a performance física
Ulbricht, Fernandez, Fernandez, Mendez-Villanueva, & Ferrauti	2016	Identificar a relação entre a aptidão física de tenistas juniores e o nível competitivo dos mesmos	902 atletas de 11 a 16 anos, dos dois gêneros	Foi utilizado uma bateria de teste físico de força e de velocidade com Sprint de 10 m e 20 m	Indicam que a velocidade é um fator preditor do desempenho no tênis em ambos os sexos	Velocidade e força são variáveis importantes no desempenho do movimento do tenista juvenil
Murphy, Duffield, Kellett, & Reid	2015	Investigar as mudanças na capacidade física dos atletas entre a pré-época e o final da época competitiva	30 atletas juniores	Foi realizado um teste de aptidão, antes e depois de um “tour” de 4 semanas de competições	Foram observados efeitos de reduções moderadas na velocidade em: 5 m, 10 m e 20 m, ao final da época competitiva	Para manter o desempenho em competição, a carga de treino deve ser contida, retornando a carga máxima de treino após o período competitivo
Myburgh, Cumming, Coelho e Silva, Cooke & Malina	2016	Avaliar as relações entre a maturação esquelética, a dimensão corporal e a capacidade funcional de jogadores de tênis juniores de elite	88 atletas juniores de tênis do UK (44 homens, 44 mulheres), entre os 8-16 anos de idade	Foram realizadas análises comparativas por género, em grupos por faixa maturacional próxima à mesma faixa etária	Há diferenças entre géneros em subgrupos de maturação e idade cronológica próximas. Os rapazes têm mais: força, velocidade, potência de membros superior e inferior. Já as raparigas são mais ágeis e coordenadas	Parece ser importante que os protocolos de identificação do talento considerem a maturação dos jovens Atletas. Respeitando as diferenças no desenvolvimento por género e nas fases transitórias do desenvolvimento da maturação corporal

Quadro 2. Estudos sobre Agilidade com Mudança de Direção em desportos de raquetes

Quadro 2. Estudos sobre Agilidade com Mudança de Direção em desportos de raquetes (Cont.)

Autores	Ano	Objetivo	Amostra	Procedimentos	Resultados	Conclusão
Kramer, Huijgen, Elferink-Gemser & Chris Visscher	2016	Analisar a aptidão física (PF) de tenistas juvenis de elite, relacionando A idade e a maturação com o nível de desempenho competitivo	Tenistas juvenis de elite (n = 113 no sexo masculino, n = 83 no sexo feminino) do U14 e do U16	Foi realizado um estudo longitudinal, usando a análise multinível, para avaliar a potência, a velocidade e a agilidade do corpo em movimento. Os atletas foram divididos pelo nível de desempenho e de maturação	As componentes da aptidão motora de ambos os gêneros, melhoraram com o aumento da idade. Os rapazes mais fortes superaram os mais fracos. Já nas raparigas, as mais altas superaram as mais baixas	Ambos os sexos melhoraram em todas as componentes da aptidão física no sub-16. Contudo, apenas nos rapazes a força e a potência são relevantes na aptidão física
Starbuck, Damm, Clarke, Carré, Capel-Davis, Miller, Stiles & Dixon	2016	Avaliar a percepção dos jogadores e as suas respostas biomecânicas em diferentes superfícies de jogo (sintético e de terra batida), tendo em conta a influência da experiência prévia	10 atletas, destes: 5 atletas de elite e 5 iniciantes	Os dados foram coletados em campos de terra batida e piso duro, através de um inquérito numa escala analógica visual. Foram observados os movimentos tridimensionais do tornozelo e do joelho, a pressão plantar do passo na rotação de 180°	Há uma maior flexão inicial do joelho no piso duro, comparativamente à terra batida. Entretanto, foi constatado que o atleta na terra batida se mantém mais ereto do que no piso duro	A terra batida, não influencia a percepção dos jogadores sobre as superfícies de piso duro; no entanto, aqueles com maior experiência na terra batida podem reduzir o risco de lesão com uma menor flexão do joelho
Sekulic, Uljevic, Peric, Spasic & Kondri	2017	Avaliar a fiabilidade e validade fatorial de 3 testes de agilidade, sendo estes realizados em condições específicas (com raquete) e não específicas (sem raquete)	33 jogadores de ténis (18,3 ± 1,1 anos) e 20 jogadoras (de 18,6 ± 1,3 anos.)	Foram usados 3 testes de agilidade: O teste das 20 jardas, o teste T e o teste de Illinois. Realizados em condições específicas e não específicas	O teste das 20 jardas e o de Illinois apresentam melhores resultados que o teste T, contudo apenas em condições específicas	Quando testada a agilidade pré-planeada específica ao ténis, o estudo sugere o uso de testes de curta duração (menos de 10 s) e tipos de locomoção esporádicos
Isha Garg (Freelancer), Gaurav Kadyan	2016	Examinar o efeito do protocolo SAQ de 4 semanas sobre a agilidade e a capacidade aeróbia de jogadores de ténis juvenis	50 atletas com menos de 16 anos	O grupo experimental realizou o teste T para aferir a agilidade e a velocidade. Em treinos de 3 dias e durante 4 semanas. O grupo de controlo continuou com seu programa de treino regular. O pós-teste foi realizado após 4 semanas	Foi medida a capacidade aeróbia e a agilidade dos tenistas. O t-test foi usado no grupo experimental, que apresentou uma melhoria significativa na capacidade aeróbia quando comparado com o grupo de controlo	O estudo concluiu que o protocolo SAQ pode melhorar tanto a agilidade quanto a capacidade aeróbia em jogadores de ténis

2.6 Teste de agilidade – *Spider Drill*

De acordo com Ulbricht et al. (2016), os testes físicos devem apenas serem usados para aceder informações complementares ao processo do treino, desaconselhando o seu uso para o escrutínio da performance do jogador de ténis. O mesmo sugere que as capacidades motoras são fracos preditores do desempenho de jovens jogadores de elite. Kumar (2017) utilizou o teste *Spider Drill* para avaliar a agilidade de atletas juvenis de ténis, do escalão sub-16. Neste estudo são apresentados dados relativos à média do tempo gasto no percurso do *Spider Drill*, o qual, para o escalão estudado, é de aproximadamente 17 segundos. Quatro das Federações com maior projeção no ténis moderno, a Associação de Ténis dos Estados Unidos (USTA), a Associação de Ténis Holandesa (*Royal Dutch Lawn Tennis Association*, Kamer et al., 2016), a Federação Sueca de Ténis (Eriksson, Johansson & Back, 2015) e a Federação Alemã de Ténis (Ulbricht, Fernandez & Ferrauti 2013), utilizam o *Spider Drill* como teste de referência para avaliar agilidade. Segundo Roetert et al. (1995), este teste é frequentemente utilizado durante sessões de treinos com tenistas, como tarefa de aquecimento. Kumar (2017) igualmente recomenda este teste para avaliar a performance no COD em tenistas juvenis.

O teste *Spider Drill*, por utilizar como percursos os próprios limites do campo de ténis e por apresentar padrões de movimento muito similares aos observados durante os encontros de ténis, torna-o de fácil operacionalização em contexto de treino. Neste seguimento, Leone, Comtois, Tremblay & Léger (2006) igualmente destacam a validade ecológica deste teste, em detrimento de outros que apenas avaliam o sprint linear. Eriksson et al. (2015) apresenta ainda valores de referência no *Spider drill* para jogadores do escalão sub16, assumindo que tempos superiores a 17 segundos evidenciam dificuldades no COD.

3. METODOLOGIA

As considerações metodológicas apresentadas neste capítulo reportam-se ao estudo piloto e ao estudo principal realizados no âmbito desta pesquisa. Relativamente ao estudo piloto, apresenta-se o objetivo, a amostra, os instrumentos, os procedimentos, a análise estatística, os resultados, a discussão e conclusões. No que concerne ao estudo experimental, nesta secção da tese caracteriza-se a amostra e são descritos os procedimentos instrumentais e estatísticos.

3.1 ESTUDO PILOTO

Com o propósito de aferir sobre que testes se devem utilizar para avaliar as mudanças (em língua inglesa *chances of direction - CODs*) de direção no ténis, Huggins et al. (2017) concluíram que o teste *Spider Drill* e o teste *T modificado* são os mais fiáveis para medir esta variável preditora. Ambos incluem deslocamentos laterais e frontais, com aceleração e desaceleração. O teste *T modificado* requer um deslocamento à retaguarda e a sua duração é menor. Contudo, o teste *Spider Drill* é mais específico do ténis, pois requer padrões de movimento próximos aos observados nesta modalidade (Eriksson, et al., 2015).

O objetivo deste estudo foi verificar a fiabilidade dos referidos testes para avaliar as CODs em tenistas de sub-12.

3.1.1 Metodologia

a) Amostra

Participaram 30 atletas de elite sub-12, do género masculino (idade: $11,50 \pm 0,72$; massa corporal: $42,9 \pm 7,4$ kg; estatura: $1,54 \pm 0,10$ m) e com um ranking nacional que variou entre o 1.º e o 30º lugar. Os referidos jogadores são oriundos de Portugal (14), do Brasil (4), Espanha (2), Bélgica (1), Dinamarca (2), França (1), Holanda (1), Marrocos (1),

Rússia (1) e Tunísia (1). A recolha realizou-se durante o torneio internacional Memorial Lúzio Vaz, organizado pela Tennis Europe em Coimbra na seção de Ténis da Associação Académica de Coimbra, entre os dias 3 a 12 de dezembro de 2017. Os critérios de seleção da amostra foram os seguintes: a) entrada direta no qualifying ou no quadro principal do torneio internacional e b) detentores de um ranking nacional entre os 30 primeiros lugares. De acordo com o código de ética do Instituto Politécnico de Coimbra e as recomendações da declaração de Helsínquia para a pesquisa com seres humanos, todos os pais ou responsáveis legais assinaram um consentimento informado.

b) Instrumentos

Para o registo do tempo despendido por ensaio, utilizou-se o sistema integrado Witty da Microgate (Mahopac, NY, USA), composto por uma consola Wireless Training Timer (recetor e armazenador dos dados coletados), uma fotocélula e um espelho refletor fixados a dois tripés com 1m de altura. O referido aparato tem uma precisão de leitura de sinal de aproximadamente 0,4 milésimos de segundo e que responde a um alcance de transmissão de até 150 metros, entre o sensor colocado num dos tripés da porta de acesso (gate) e a consola (recetor e armazenador dos dados coletados). Para tal, o sinal tem de apresentar um nível de interferência inferior a 20%. Em nenhum dos dias de recolha de dados se constatou uma interferência que ultrapassasse esse limite. A recolha de dados decorreu com uma pureza de transmissão de 100% em todos os registos realizados. Este requisito procedimental foi assegurado com a prévia aferição do equipamento, conforme as recomendações técnicas descritas no manual do aparelho. O referido aparato instrumental necessitou ainda dos seguintes materiais: cinco cones; fita de demarcação; giz e fita métrica.

O temporizador Witty reconhece remotamente o número de ID da fotocélula, permitindo identificar facilmente o sinal. Devido a facilidade de haver uma pequena distância entre os tripés do emissor e o do espelho, o feixe de ondas

de rádio emitido era facilmente alinhado na direção do sensor no espelho refletor, com ajustes manuais simples.

O registo dos dados também foi realizado de forma manual numa grelha do Excel. A consola do Witty Wireless Training Timer possui um dispositivo de armazenamento dos dados coletados em milésimos de segundo automático, funcionando assim como um backup. Deste modo, foi possível comparar os dados do registo manual com os dados armazenados na consola.

c) Registo antropométrico

As medidas antropométricas da estatura e da massa corporal de todos os participantes, foram recolhidas pelo investigador principal, de acordo com as recomendações de Ross e Marfell-Jones (1991). Para o efeito, recorreu-se a um estadiómetro para a medição da altura, através de um estadiómetro (ADE MZ10038) e, para a medição da massa corporal, através de uma balança (SECA DELTA modelo 707),

3.1.2 Procedimentos

Em todas as recolhas procurou-se mitigar as dificuldades relacionadas com as condições climatéricas, a disponibilidade do campo de ténis e a disponibilidade dos atletas, acautelando sempre a segurança dos atletas e o sigilo do registo dos dados pessoais dos mesmos.

Optou-se por utilizar sempre o “piso duro” nas recolhas de dados, pelo motivo de ser a superfície mais representativa em Portugal.

Os participantes foram divididos em grupos de cinco elementos no máximo. Esta distribuição foi feita tendo por base a disponibilidade dos atletas quando estavam em prova. Nos casos em que a recolha decorreu durante o treino, os grupos foram formados previamente com o treinador. Após uma demonstração e breve

instrução sobre o objetivo da tarefa proposta pelo aplicador e investigador, os participantes tiveram a oportunidade de simular a teste e de esclarecer dúvidas relativas à execução do mesmo.

Foi requerido a todos os participantes no estudo que realizassem 3 ensaios para o teste *Spider Drill* e igualmente para o teste T modificado (apenas para o estudo piloto). A totalidade dos ensaios foram realizados num court exterior com as dimensões oficiais na variante de singulares. Em linha com a investigação já realizada no âmbito do CODS aplicado ao ténis (Huggins et al., 2017), foi dado um período de repouso mínimo de 3 minutos por ensaio e por teste. Sempre que os atletas não respeitaram o protocolo de um dos testes, esse ensaio foi considerado nulo e o participante repetiu-o após três minutos de repouso. Os atletas seguiram o protocolo de aquecimento progressivo recomendado por Jeffrey (2006).

Teste *Spider Drill*

Antes de iniciar o teste, o investigador deu as seguintes instruções aos participantes:

1. “O objetivo da tarefa consiste em completar o percurso o mais rápido possível, tocando um dos pés nas marcações, 1,2,3,4,5 desenhadas no court.”
2. “A partida será registada quando passares pelos sensores posicionados a porta”;
3. “A chegada ocorrerá quando regressares do último percurso, passando pela mesma porta delimitada pelos tripés em que estão posicionados os sensores que registarão o tempo gasto no teste”

Todos os participantes iniciaram o teste a 3m da linha de fundo do court, de modo a evitar eventuais colisões com o aparato instrumental. Conforme é ilustrado na figura 1, os participantes teriam de respeitar a sequência de sprints, começando com um sprint para a direita (número 1) e sucessivamente ir realizando os restantes sprints no sentido contrário aos ponteiros do relógio. O teste apenas termina quando o jogador passa pela porta (*timing gate*).

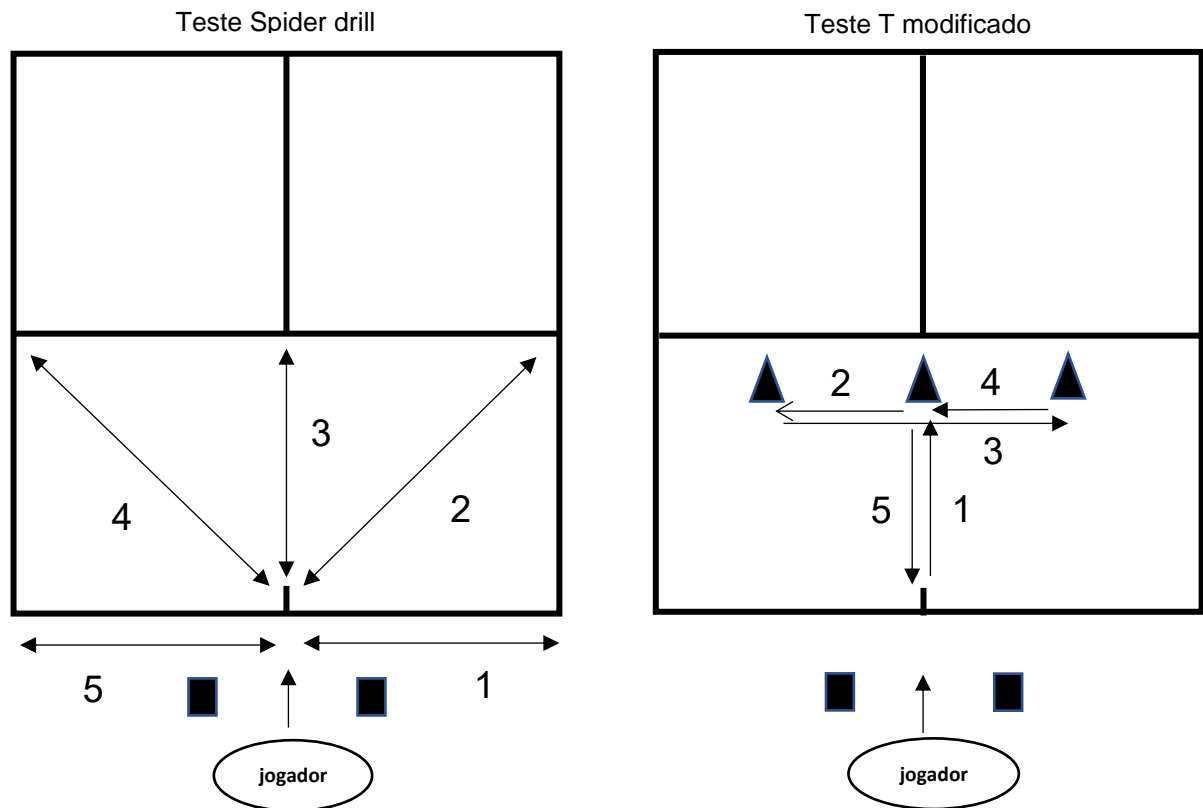


Figura 1: Set up experimental

Teste T modificado

O Jogador inicia o teste realizando um sprint na direção do cone central, tocando-o com a mão direita. De seguida, efetua um deslocamento lateral na direção do cone do lado esquerdo, estabelecendo contacto novamente com a direita e regressa rapidamente em deslocamento lateral na direção do lado direito (percurso de 5m). Ao alcançar o cone direito com a mão direita, dirige-se ao cone central em deslocamento lateral e finaliza o teste correndo de costas até passar pela porta (timing gate).

a) Resultados

O teste Shapiro-Wilk permite observar uma distribuição normal ($p > 0,05$) nos resultados apurados para os dois testes realizados. Os valores relativos aos 3 ensaios

realizados para os dois testes e aos 30 jogadores são apresentados na Tabela 1, na qual se discrimina a média, o desvio padrão (SD), o Coeficiente de Variação (CV) e o coeficiente de Correlação Intra classe (ICC). Os valores do CV para os testes *Spider Drill* e modified T situam-se sempre abaixo dos 10% (entre 4,0 e 5,8), verificando-se assim uma baixa variação dos resultados. O valor de ICC encontrado para o teste *Spider Drill* (0,87 – 0,97), confere-lhe um valor elevado de confiabilidade entre ensaios. Relativamente ao teste Modified T, o valor de ICC como é superior a 0,75 considera-se também confiável.

Tabela 1. Fiabilidade para os dois testes CODS

CODS Test	Ensaio1		Ensaio 2		Ensaio 3		ICC ($\pm 95\%$ CI)
	Média \pm DP	CV (%)	Média \pm DP	CV (%)	Média \pm DP	CV (%)	
<i>Spider Drill</i> (s)	17,78 \pm 0,81	4,0	17,65 \pm 0,90	5,0	17,52 \pm 1,0	5,0	0,93 (0,87 – 0,97)
Teste T modificado (s)	7,30 \pm 0,42	5,8	7,08 \pm 0,39	5,6	7,0 \pm 0,41	5,8	0,87 (0,66 – 0,95)

A partir dos 3 ensaios realizados por cada jogador, seleccionou-se o melhor resultado e uma vez mais verificou-se CV inferiores a 10%.

Tabela 2. Os melhores tempos nos dois testes CODS

CODS Test	O melhor tempo por jogador	
	Média \pm DP	CV (%)
<i>Spider Drill</i> (s)	17,32 \pm 0,85	4,42
Teste T modificado (s)	6,94 \pm 0,35	4,49

b) Discussão

Os resultados permitem concluir que os testes *Spider Drill* e T modificado são fiáveis para avaliar a agilidade com mudanças de direção em jogadores de ténis sub12. Em linha com o descrito, este estudo vai ao encontro do reportado por Huggins et al (2017) com jogadores de elite no escalão de su16 e que consideram estes testes como igualmente fiáveis para “medir” a agilidade com mudanças de direção. Tratando-se de testes diferentes, que requerem deslocamentos específicos do ténis, como rotações de 180°, no caso do *Spider Drill*, e deslocamentos laterais, no teste adaptado, a utilização de ambos pode assegurar uma forte validade ecológica em contexto de treino. Contudo, a literatura da especialidade (Roetert et al., 1995; Ulbricht, Fernandez & Ferrauti, 2013; Eriksson, et al., 2015; Kramer, Huijgen, Elferink-Gemser & Visscher, 2016; Kumar, 2017) privilegia o teste do *Spider Drill* para avaliar o desempenho do COD. Este teste ao “exigir” deslocamentos oblíquos e laterais que são muito frequentes no jogo de ténis e ao utilizar as próprias linhas do court, torna-o mais representativo e acessível em contexto de treino.

c) Conclusão

Ao considerar-se a agilidade com mudanças de direção como um fator preditor de sucesso no ténis (Kovacs, 2009), é relevante para os treinadores desta modalidade conhecerem que testes podem aplicar no terreno e que lhe confirmam fiabilidade e robustez na avaliação do desempenho dos seus jogadores nesta capacidade motora.

d) Limitações do estudo

A gestão temporal dos períodos de descanso dos jogadores que participaram no estudo foi de uma enorme exigência, considerando a necessidade de conciliar a sua participação na pesquisa sem interferir com a sua prestação nos jogos do torneio.

3.2 ESTUDO PRINCIPAL

3.2.1 Metodologia

a) Amostra

Foram selecionados 78 atletas sub-12, do género masculino (idade: $11,22 \pm 1,41$; massa corporal: $40,6 \pm 1,48$ kg; estatura: $1,48 \pm 0,08$ m), com rankings nacionais e sem ranking. Os referidos jogadores são oriundos de Portugal (66), do Brasil (3), Espanha (2), Bélgica (1), Dinamarca (1), França (1), Holanda (1), Marrocos (1), Rússia (1) e Tunísia (1). Iniciaram-se as recolhas de dados de 3 de dezembro de 2017 a 13 de fevereiro de 2018, nos seguintes clubes ou associações: Secção de Ténis da Associação Académica de Coimbra; Clube Escola de Ténis de Cantanhede; Clube de Ténis de Coimbra; Clube de Ténis de Paços Brandão; Clube de Ténis de Santarém; Clube Ténis do Porto e Clube Ténis de Braga.

A constituição dos três grupos da amostra teve por base as seguintes condições:

1. O grupo de elite foi formado por jogadores posicionados entre os 30 primeiros lugares do ranking nacional de cada país. Em Portugal, os 30 melhores classificados no ranking nacional, apresentam uma média anual de 8,83 participações em torneios. Refira-se que é usual agrupar os melhores 30 classificados por organizações como o ATP e o WTA;
2. O grupo intermédio contemplou jogadores classificados entre os 100 e os 300 no ranking da Federação Portuguesa de ténis (FPT). A opção por este intervalo prende-se pelo facto destes jogadores apresentarem uma média de 4,63 competições oficiais no intervalo de um ano;
3. O grupo de principiantes agregou praticantes do Desporto Escolar da Região Centro, mas sem ranking na FPT e sem participações oficiais em torneios.

A recolha dos dados foi realizada com crianças de acordo com o código de ética do Instituto Politécnico de Coimbra e as recomendações da declaração de Helsínquia para a pesquisa com seres humanos, todos os pais ou responsáveis legais assinaram um consentimento informado (vd. Anexo A).

Instrumentos

Recorreu-se ao mesmo aparato instrumental utilizado no estudo piloto.

Registo antropométrico

O protocolo utilizado foi o mesmo do estudo piloto

b) Tarefa

Conforme foi possível aferir no estudo piloto, os testes de *Spider Drill* e *T* modificado permitem avaliar com fiabilidade jogadores de ténis no escalão de sub12. Contudo e de acordo com as limitações já oportunamente elencadas no estudo piloto, fez-se a opção por utilizar somente o teste *Spider Drill*.

c) Procedimentos

Os procedimentos foram os mesmos que foram utilizados no estudo piloto para o teste *Spider Drill*

d) Análise estatística

No propósito de analisar as potenciais associações bivariadas e lineares entre o ranking e o melhor desempenho no *Spider Drill*, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson (r) para um nível de significância de 5%. Sobre a magnitude dos coeficientes encontrados, optou-se pela classificação de Pestana e Gageiro (2005) que estipula o seguinte: 1) valores inferiores a 0.20 indicam associações lineares muito

baixas; 2) valores entre 0.20 e 0.39 apontam para associações lineares baixas; 3) valores entre 0.4 e 0.69 as associações são consideradas moderadas; 4) valores entre 0.7 e 0.89, consideram as associações como altas e; 5) e, por fim, entre 0.9 e 1 indicam associações muito altas.

A averiguação de diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos de jogadores no desempenho do COD, avaliado pelo teste *Spider Drill*, utilizou-se a ANOVA one-way. O pressuposto da normalidade foi averiguado usando o teste Shapiro Wilk, para amostras inferiores a 30 (Marôco, 2010). O pressuposto da homogeneidade como não se confirmou, usou-se o teste *post hoc* de Games-Howell (Martinez, & Ferreira, 2007). Nos casos onde não se verificou a normalidade recorreu-se à análise da simetria, usando a seguinte condição: $|\text{Skewness}/\text{Std errorSkewness}| \leq 1.96$. O teste de Levene foi o utilizado para verificar o pressuposto da homogeneidade da ANOVA one-way.

A estimativa da dimensão do efeito, η^2 , (i.e., a proporção da variação nas variáveis dependentes que se pode explicar pelas variáveis independentes) realizou-se com base em Marôco (2010). À parte da dimensão do efeito, apresenta-se também a relevância do teste correspondente. A análise da relevância/potência do teste é um procedimento fundamental para validação das conclusões alcançadas na análise inferencial (Marôco, 2010). Esta análise foi realizada através do programa IBM SPSS Statistics (versão 25), para um nível de significância de 5%.

3.2.2 Resultados

Os resultados ora apresentados, reportam-se ao estudo principal.

A associação entre o ranking e o melhor desempenho no *Spider Drill* caracterizou-se por apresentar uma intensidade moderada, linear e positiva, ou seja, um melhor ranking corresponde a uma melhor performance no referido teste.

Tabela 3. A relação entre o ranking e o COD (teste *Spider Drill*)

	Ranking
n=78	
COD	0.649*

*Correlação significativa para $p\text{-value}=0.01$

O grupo de elite apresentou a média mais baixa no desempenho do COD, ou seja, estes jogadores necessitaram de menos tempo para concluir o teste de *Spider Drill*. O grupo intermédio obteve pior desempenho do que comparativamente aos jogadores de elite, mas apresentou melhor performance do que os jogadores principiantes. A análise ao coeficiente de variação permite verificar uma reduzida dispersão dos resultados, perceptível numa variação inferior a 15% no grupo de elite (13%) e ligeiramente superior nos grupos intermédio e principiantes (17%).

Tabela 4. Médias, desvio padrão e coeficiente de variação do desempenho dos participantes dos grupos de elite, intermédio e principiantes, na variável dependente. COD.

Variável dependente	Grupo	n	\bar{X} SD	CV
COD (s)	Elite	27	17,346±0,591	0,03
	Intermédio	23	18,477±1,358	0,07
	Principiantes	28	19,704±1,409	0,07

O Desempenho no COD foi estatisticamente diferente entre os três grupos de jogadores, com uma dimensão de efeito média [$F_{(2,21; 2,25; 2-26)}=30,382$, $p\text{-value}=0.000$, $\eta^2=0.448$, $\pi=1.0$].

Tabela 5. Resultados da ANOVA one-way entre os grupos de elite, intermédio e principiantes, na variável dependente, COD.

Variável dependente	F	P	η^2	π
COD	30,382	0,000**	0,448	1

Nota. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$

Os testes *post-hoc* revelaram a existência de diferenças estatísticas entre os três grupos, ou seja, os jogadores de elite foram mais rápidos do que os jogadores dos grupos intermédio ($p\text{-value}=0,002$) e principiantes ($p\text{-value}=0,000$), ao passo que os jogadores de nível intermédio foram mais velozes que os jogadores principiantes ($p\text{-value}=0,005$).

3.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Cientes da multiplicidade de fatores que condicionam o rendimento no ténis de competição, a capacidade física de um jogador de ténis é um elemento de enorme relevância para a performance no ténis (Roetert *et al.*, 1995; Klering, Gonçalves, Garcia & Balbinotti, 2016). No âmbito das capacidades condicionais e coordenativas que influenciam este jogo de elevada complexidade motora, este trabalho debruça-se sobre uma em particular, agilidade com mudanças de direção (COD), e a relação que tem com o ranking no escalão de sub 12.

Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciam diferenças significativas de desempenho na COD entre os três grupos de jogadores, ou seja, quanto melhor a prestação desportiva (ranking nacional), melhor o nível de desempenho na COD. Desta forma, o grupo de elite foi aquele que obteve os melhores resultados, seguido do grupo intermédio e por fim, o grupo de iniciação com o pior desempenho na COD. Em primeira instância, estes resultados reforçam a relevância da COD na formação desportiva dos jovens tenistas destas idades (Bindo, 2002; Brughelli *et al.*, 2008;

Roetert et al., 1996), associando favoravelmente a performance à agilidade com mudanças de direção no court.

Estes resultados apontam igualmente para uma correlação forte entre estas variáveis, *ranking* e COD, algo aliás já reportado por Meckel et al (2015) com jogadores sub16, por Reilly e Benton (1995) com mulheres do escalão sénior e igualmente por Ward (2011) com tenistas seniores.

Em segunda instância, estes resultados no escalão de sub12 perspetivam a COD como um possível fator preditor de sucesso da performance (*ranking*), corroborando os contributos de Birrer *et al* (1986) para os jogadores pré-pubertários e igualmente o reportado por Fernandez & Kovacs (2018) com tenistas pós-pubertários. Em linha com o descrito, Roetert et al. (1995) também valorizaram a agilidade como a variável de aptidão física determinante para prever rankings competitivos.

Na perspetiva do treino de jovens tenistas, a COD deve ser trabalhada pois condiciona a performance do atleta. De facto, vários são os autores que enaltecem o papel desta “capacidade motora” no desempenho do jogador no court (Coh, et al., 2018; Fernandez-Fernandez et al., 2014, 2016; Fernandez-Fernandez & Kovacs, 2018; Filipčič, Leskošek, Munivrana, Ochiana, & Filipčič, 2017; Kramer et al., 2016, 2017). No caso concreto dos jogadores de sub 12 e tratando-se em muitos casos de jovens pré-puberes, a literatura da especialidade recomenda que a agilidade, a velocidade e as capacidades coordenativas devem ser “treinadas” prioritariamente nesta faixa etária (Balyi & Hamilton, 2004; Bompa, 2002; Euckydes et al., 2005; Manso, Valdivieso & Caballero, 1996). O intervalo etário dos 8 aos 12 anos deve ser encarado pelos treinadores como uma fase sensível para o desenvolvimento das referidas capacidades motoras (velocidade e COD) e coordenativas. Para tal, cabe ao treinador ir gerindo o processo de treino de forma a assegurar que os seus jovens tenistas se tornem ágeis, velozes e detentores de um repertório técnico adequado às exigências desta modalidade estruturalmente complexa.

Espaço ainda para legitimar a urgência de um treino que respeite a representatividade da tarefa (Mendes, 2012), ou seja, que não fracione ou estanque em demasia as componentes do treino. Esta recomendação aplica-se não só na gestão e

organização diária do treino, mas igualmente na sua avaliação. No caso concreto da COD, o treinador deve privilegiar percursos que reflitam os próprios limites do campo de ténis e requeiram padrões de movimento muito próximos aos observados durante os encontros de ténis. O recurso a testes como o *Spider Drill* torna a recolha de informação de fácil operacionalização em contexto de treino (Mahn & Gavião, 2010).

4. CONCLUSÕES

Os resultados analisados permitem apresentar as seguintes conclusões:

1. A agilidade com mudanças de direção influencia a performance dos tenistas sub12;
2. Existe uma relação positiva e linear entre o ranking e a COD, ou seja, os jogadores do sub12 com melhor performance desportiva apresentam um melhor desempenho na agilidade com mudanças de direção;
3. Perspetiva-se a COD como um fator preditor do sucesso desportivo em jogadores de sub12.

4.1 LIMITAÇÕES

No âmbito desta pesquisa destacam-se as seguintes limitações:

1. No grupo de elite foram incluídos jogadores oriundos de vários países, com contextos de competitividade muito distintos. Assim, o enquadramento por mérito técnico e competitivo no exato momento da recolha poderia substituir o cálculo da média de participações em torneios, critério por nós utilizado nesta investigação, funcionando como requisito complementar à classificação do ranking nacional dos atletas estrangeiros nos seus países de origem. Relativamente aos 200 potenciais jogadores do grupo intermédio, estavam dispersos pelo país continental e insular e este facto exigiu vários momentos de recolha fora do distrito de Coimbra.
2. Um outro aspeto que condicionou a recolha de dados, prendeu-se com a dificuldade em avaliar os jogadores durante os torneios que decorriam aos fins de semana. A opção passou por recolher menos jogadores durante as sessões de treino desses torneios. Atendendo a este constrangimento foi necessário aumentar o número de recolhas.

3. Refira-se ainda que a ausência de courts cobertos em muitos locais do país, fez com que várias sessões de recolha tivessem sido adiadas por condições climáticas adversas.
4. Um outro fator que também condicionou substancialmente o plano de recolha de dados, teve a ver com a necessidade de utilizar sempre o mesmo tipo de piso. Optou-se pelo piso rápido, em detrimento de outras superfícies. Esta limitação acabou por inviabilizar a avaliação de vários jogadores que treinam em terra batida e na relva sintética.

4.2 RECOMENDAÇÕES

Face ao estudo em análise, apresentam-se as seguintes recomendações que podem ser desenvolvidas em futuras pesquisas:

1. Uma possível adaptação do teste *Spider Drill*, que passaria por tornar os 5 trechos que o compõem, um percurso não sequencial, mas aleatórios. Esta imprevisibilidade permitiria que este teste ganhasse maior representatividade da tarefa (validade ecológica). Para tal, a inclusão de dispositivos de estímulos luminosos nos cinco pontos que delimitam os locais onde o participante deve tocar com o pé, possibilitaria igualmente avaliar o tempo de reação complexo do participante. Uma outra adaptação ao teste original poderia ser o participante deslocar-se com a raquete na mão dominante.
2. A replicação deste estudo a outros escalões e aos dois géneros, tornaria esta linha de investigação mais robusta. Por seu lado, o recurso a amostras de maior dimensão, permitiria a generalização dos resultados à população em estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aronson, A. (2017). *"TennisRank": A new ranking of tennis players based on PageRank*. (Tese de Graduação). Universidade de Buenos Aires, Argentina.
- Associação de Tenistas Profissionais (2019). *Rankings*. Disponível em: <https://www.atptour.com/en/rankings/rankings-faq>
- Baccarini, M., & Booth, T. (2008). *Essential ultimate: teaching, coaching, playing*. Champaign: Human Kinetics.
- Balyi, I., & Hamilton, A. (2004). Long-term athlete development: trainability in childhood and adolescence. *Olympic Coach*, 16(1), 4-9.
- Barber-Westin, S., Hermeto, A., & Noyes, F. (2010). A six-week neuromuscular training program for competitive junior tennis player. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2372-2382.
- Bindo, S. M. S. (2002) *A importância do desenvolvimento das capacidades físicas e aprimoramento de habilidades motoras em crianças de 7 a 12 anos de idade*. (Tese de Graduação) Universidade Federal do Paraná, Brasil.
- Birrer, R. B., Levine, R., Gallippi, L., & Tischler, H. (1986). The correlation of performance variables in preadolescent tennis players. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 26(2), 137-139.
- Bompa, T. O. (2002). *Treinamento total para jovens campeões: programas comprovados de condicionamento para atletas de 6 a 18 anos*. Barueri: Manole.
- Brown, E., & O'Donoghue, P. (2008). Gender and surface effect on elite tennis strategy. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 46(12), 9-12.
- Brughelli, M., Cronin, J., Levin, G., & Chaouachi, A. (2008). Understanding change of direction ability in sport. *Sports medicine*, 38(12), 1045-1063.
- Coh, M., Vodicar, J., Žvan, M., Šimenko, J., Stodolka, J., Rauter, S., & Mackala, K. (2018). Are Change-of-Direction Speed and Reactive Agility Independent Skills Even When Using the Same Movement Pattern?. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(7), 1929-1936.
- Coker, C. A. (2017). *Motor learning and control for practitioners*. New York: Routledge.

- Cooke, K., Quinn, A., & Sibte, N. (2011). Testing speed and agility in elite tennis players. *Strength & Conditioning Journal*, 33(4), 69-72.
- Costa, R. C. D., Flôres, F. S., Mezzomo, S. P., Piovesan, A. C., Cardozo, P. L., & Corazza, S. T. (2017). Efeitos da prática de esportes com raquete, no tempo de reação simples e de escolha de crianças. *Revista Perspectiva: Ciência e Saúde*, 2(2), 23-31.
- Coutinho, C. (2008). *Sucesso no tênis: a ciência por trás dos resultados*. Lisboa: DPI Cromo Tipo.
- Lucca, L., & Lucca, M. (2009). Aspectos fisiológicos do treinamento do tênis de campo. *Revista Digital EFDeportes*, 136.
- Dias, G., Mendes, P., & Mendes, R. (2013). Modelos explicativos do controlo motor na aprendizagem e treino de movimentos desportivos. *Annals of Research in Sports and Physical Activity*.
- Durand, S., Ripamonti, M., Beaune, B., & Rahmani, A. (2010). Leg ability factors in tennis players. *International journal of sports medicine*, 31(12), 882-886.
- Elliott, B. (2006). Biomechanics and tennis. *British journal of sports medicine*, 40(5), 392-396.
- Eriksson, A., Johansson, F. R., & Bäck, M. (2015). Reliability and criterion-related validity of the 20-yard shuttle test in competitive junior tennis players. *Open access journal of sports medicine*, 6, 269-276.
- Euclides, P. D. T., Dantas, E., Marins, J., & Pinto, J. (2005). Qualidades físicas intervenientes e seu grau de importância no tênis de campo. *Revista Mineira de Educação Física*, 13(1), 7-27.
- Fernandez-Fernandez, J., De Villarreal, E. S., Sanz-Rivas, D., & Moya, M. (2016). The effects of 8-week plyometric training on physical performance in young tennis players. *Pediatric Exercise Science*, 28(1), 77-86.
- Fernandez-Fernandez, J., & Kovacs, M. (2018). Strength and Conditioning in Developmental Tennis Players. In G. Di Giacomo, T. Ellenbecker & W. Kibler (eds), *Tennis Medicine* (pp. 611-626). Cham: Springer.
- Fernandez-Fernandez, J., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2014). Fitness testing of tennis players: How valuable is it?. *British Journal of Sports Medicine*, 48, 22-31.
- Figueiredo, P. F. P. N. (2011). *Educação física e o tênis na promoção de estilos de vida activos*. (Tese de Mestrado). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Portugal.

- Filipčič, A., Leskošek, B., Munivrana, G., Ochiana, G., & Filipčič, T. (2017). Differences in Movement Speed Before and After a Split-Step Between Professional and Junior Tennis Players. *Journal of human kinetics*, 55(1), 117-125
- Federação Portuguesa de Ténis. (2019). *FPT Rankings Nacionais*. Disponível em: <http://www.tenis.pt/index.php/competicao/classificacoes/nacionais>
- Gallahue, D. L. & Ozmun, J. C. (2005). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte.
- Garg, I., & Kadyan, G. (2016). Effect of Speed, Agility and Quickness Protocol on Performance of Junior Tennis Players. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(12), 35.
- Girard, O., Christian, R. J., Racinais, S., & Périard, J. D. (2014). Heat stress does not exacerbate tennis-induced alterations in physical performance. *British Journal of Sports Medicine*, 48(1), 39-44.
- Glaister, M. (2005). Multiple sprint work. *Sports medicine*, 35(9), 757-777.
- Gouveia, L., Mendes P. C., & Mendes R. (2018). Análise da fiabilidade dos testes "Spider Drill" e do teste T adaptado, na avaliação da agilidade com mudança de direção em tenistas do escalão sub-12. *Anais do 13º Seminário de desenvolvimento motor da criança, da Escola Superior de Educação Jean Peaget de Almada*, 13 (1), 215-220.
- Huggins, J., Jarvis, P., Brazier, J., Kyriacou, Y., & Bishop, C. (2017). Within-and between-session reliability of the Spider Drill test to assess change of direction speed in youth tennis athletes. *International Journal of Sports and Exercise Medicine*, 3.
- International Tennis Federation (2019). *Development*. Disponível em: <https://www.itftennis.com/development/home.aspx>
- Jeffreys, I. (2006). Warm up revisited: The ramp method of optimizing performance preparation. *UK strength and conditioning association*, 15-19.
- Klering, R. T., Gonçalves, G. H. T., Garcia, J. P. F., & Balbinotti, C. A. A. (2016). As técnicas avançadas na formação de tenistas completos: um estudo sobre os conteúdos do treino de tenistas infantojuvenis de 11 a 14 anos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 24(4), 100-109.

- Klering, R. T. (2013). *A técnica funcional do tenista: um estudo sobre os conteúdos do treino de tenistas infante-juvenis de 11 a 14 anos*. (Tese de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Kovacs, M. S. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British journal of sports medicine*, 40(5), 381-386.
- Kovacs, M. S., Roetert, E. P., & Ellenbecker, T. S. (2008). Efficient deceleration: The forgotten factor in tennis-specific training. *Strength & Conditioning Journal*, 30(6), 58-69.
- Kovacs, M. S. (2009). Movement for tennis: The importance of lateral training. *Strength & Conditioning Journal*, 31(4), 77-85.
- Kramer, T., Huijgen, B. C., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2017). Prediction of tennis performance in junior elite tennis players. *Journal of sports science & medicine*, 16(1), 14.
- Kramer, T., Huijgen, B. C., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2016). A longitudinal study of physical fitness in elite junior tennis players. *Pediatric exercise science*, 28(4), 553-564.
- Kumar, S. (2017). Relationships between physical characteristics and ranking of young tennis players. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 4(1), 60-64.
- Leone, M., Comtois, A. S., Tremblay, F., & Léger, L. (2006). Specificity of running speed and agility in competitive junior tennis players. *Medicine & Science in Tennis*, 11, 10-11.
- Mahn, P. A., & Gavião, M. B. D. (2010). A influência do treinamento resistido em atletas de tênis de campo. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 8(24), 3-7.
- Martins, R. (2017). Capítulo 1 Filosofia e modelo de jogo. In R. Martins, G. Dias & P. C. Mendes, *Tênis: estratégia, percepção e ação* (pp. 157-172). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. DOI: https://doi.org/10.14195/978-989-26-1286-7_4
- Marôco, J. (2010). *Análise estatística com o PASW Statistics (ex-SPSS)*. Pêro Pinheiro: Report Number.
- Martinez, L., & Ferreira, A. (2007). *Análise de Dados com SPSS*. Forte da Casa: Escolar.

- Meckel, Y., Hophy, A., Dunsky, A., & Eliakim, A. (2015). Relationships between physical characteristics and ranking of young tennis players. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 2(10), 5-12.
- Mendes, P.C., Fuentes, J.P., Menayo, R., & Dias, G. (2017). Variabilidade como método de treino. In R. Martins, G. Dias & P. C. Mendes, *Tênis: estratégia, percepção e ação* (pp. 172-207). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra. DOI: https://doi.org/10.14195/978-989-26-1286-7_4.
- Mendes P. C. (2012). *O efeito do constrangimento escoamento aerodinâmico induzido na variabilidade do primeiro serviço plano em tenistas experientes*. (Tese de doutoramento). Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Manso, J. M. G., Valdivielso, M. N., & Caballero, J. A. R. (1996). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo: principios y aplicaciones*. Madrid: Gymnos
- Monte, A., & Monte, F. G. (2007). Testes de agilidade, velocidade de reação e velocidade para o tênis de campo. *Revista brasileira de cineantropometria & desempenho humano*, 9(4), 401-407.
- Moraes, A. M. (2003). *Treinamento de saltos e de velocidade em atletas de basquetebol infantil masculino para a melhoria da performance neuromuscular* [Dissertação]. Universidade Metodista de Piracicaba, Brasil.
- Moreira, J. P. A., Lopes, M. C., Faria, L. O., & Albuquerque, M. R. (2017). Efeito da idade relativa e efeito do ano constituinte: uma análise do ranking da federação internacional de tênis. *Journal of Physical Education*, 28(1), 2814.
- Myburgh, G. K., Cumming, S. P., Coelho E Silva, M., Cooke, K., & Malina, R. M. (2016). Growth and maturity status of elite British junior tennis players. *Journal of sports sciences*, 34(20), 1957-1964.
- Murphy, A. P., Duffield, R., Kellett, A., & Reid, M. (2015). The relationship of training load to physical-capacity changes during international tours in high-performance junior tennis players. *International journal of sports physiology and performance*, 10(2), 253-260.
- Nieminen, M. J., Piirainen, J. M., Salmi, J. A., & Linnamo, V. (2014). Effects of neuromuscular function and split step on reaction speed in simulated tennis response. *European journal of sport science*, 14(4), 318-326.
- Nimphius, S., Callaghan, S. J., Bezodis, N. E., & Lockie, R. G. (2018). Change of direction and agility tests: Challenging our current measures of performance. *Strength & Conditioning Journal*, 40(1), 26-38.

- Noce, F., Ferreira, T. S., Moreira, C. Z., Andrade, A. G. P. D., Mello, M. T. D., & Costa, V. T. D. (2012). Influência do tempo de reação simples na seleção de jovens talentos no tênis. *Revista da Educação Física/UEM*, 23(3), 369-376.
- O'Donoghue, P., & Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of sports sciences*, 19(2), 107-115.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2005). *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS*. Lisboa: Sílabo.
- Rama, L. (2016). Teoria e metodologia do treino-Modalidades individuais. *Instituto Português do Desporto e Juventude, Lisboa*. 1(1), 19.
- Pieper, S., Exler, T., & Weber, K. (2007). Running speed loads on clay and hard courts in world class tennis. *Med Sci Tennis*, 12(2), 14-17.
- Reilly, T., & Benton, K. (1995). A comparison of kinanthropometric profiles between county and club female tennis players. *Science and Racket Sports*, 69-71.
- Roetert, E. P., Piorkowski, P. A., Woods, R. B., & Brown, S. W. (1995). Establishing percentiles for junior tennis players based on physical fitness testing results. *Clinics in sports medicine*, 14(1), 1-21.
- Roetert, E. P., Brown, S. W., Piorkowski, P. A., & Woods, R. B. (1996). Fitness comparisons among three different levels of elite tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 10(3), 139-143.
- Ross W. D., & Marfle-Jones, M. J. (1991). Kineanthropometry. In: MacDougal J. C., Wenger H. A., & Green H. J. (Eds), *Physiological testing of high performance athlete* (pp 223–308). Champaign: Human Kinetics.
- Sekulic, D., Uljevic, O., Peric, M., Spasic, M., & Kondric, M. (2017). Reliability and factorial validity of non-specific and tennis-specific pre-planned agility tests; preliminary analysis. *Journal of human kinetics*, 55(1), 107-116.
- Silva, B., & Uchoa, T. (2019). “Tênis” *Dicionário Olímpico*. Disponível em: <http://www.dicionarioolimpico.com.br/tenis>
- Skorodumova, A. P. (1998). *Tênis de campo: treinamento de alto nível*. São Paulo: Phorte.
- Skorodumova, A. P. (1984). *Sovremennyî tennis: osnovy trenirovki*. Moscou: Fizkul'tura i sport.
- Sogut, M., (2017). A Comparison of Serve Speed and Motor Coordination between Elite and Club Level Tennis Players. *Journal of Human Kinetics*, 55, 171-176.

- Souza, W. C., Bonette, A., Smolarek, A., de Souza Junior, T. P., & Mascarenhas, L. P. G., (2017). Avaliação da velocidade, agilidade e força de membros inferiores de adolescentes praticantes de tênis de campo. *VIREF Revista de Educación Física*, 6(3), 1-8.
- Starbuck, C., Damm, L., Clarke, J., Carré, M., Capel-Davis, J., Miller, S., ... & Dixon, S. (2016). The influence of tennis court surfaces on player perceptions and biomechanical response. *Journal of sports sciences*, 34(17), 1627-1636.
- Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Ferrauti, A. (2016). Impact of fitness characteristics on tennis performance in elite junior tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 30(4), 989-998.
- Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J., & Ferrauti, A. (2013). Conception for fitness testing and individualized training programs in the German Tennis Federation. *Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports Orthopaedics and Traumatology*, 29(3), 180-192.
- USTA (2019) *Adult NTPR Ratings Questions and Answers*. Disponível em: <https://www.usta.com/en/home/play/adult-tennis/programs/national/usta-league-faqs.html>
- Ward, D. (2011). *The Influence of Tennis Playing Ability on Change of Direction Speed and Reactive Agility*. (Dissertação de Bacharelado). University of Wales, País de Gales.
- Yadav, A., & Ali, M. (2018). Comparison of status of agility between badminton and tennis male players. *International Journal of Yoga, Physiotherapy and Physical Education*, 3(2), 242-243.
- Young, W., & Farrow, D. (2013). The importance of a sport-specific stimulus for training agility. *Strength & Conditioning Journal*, 35(2), 39-43.
- Zacarias, A. I. P. (2005). *Avaliação da capacidade de equilíbrio estático e dinâmico em crianças de 10 e 11 anos* (Dissertação de Licenciatura). Universidade de Coimbra, Portugal.

ANEXOS

Anexo A – Informativo encaminhado ao dirigente do torneio, ao Juiz-arbitro ou treinador

Exmo(a). Sr.º

Assunto: Participação na recolha de dados para o Mestrado em Jogos e Motricidade Infantil da ESEC

No âmbito do curso de Mestrado em Jogos e Motricidade na Infância, pretendemos realizar um estudo cujo objetivo é relacionar a agilidade na mudança de direção em praticantes de ténis, em crianças de 10/12 anos. Este projeto é coordenado pelo Prof. Doutor Pedro Mendes da ESEC.

Na parte prática do nosso trabalho os participantes irão cumprir o percurso do teste chamado de *Spider Drill*, em três ensaios.

Neste sentido, vimos pedir a sua autorização para que o seu educando(a) participe na referida atividade e em caso afirmativo, pedimos a sua colaboração no preenchimento da Declaração de Consentimento Informado que apresentamos em anexo.

Estamos disponíveis para esclarecer quaisquer dúvidas em 963381472 e/ou proflog@hotmail.com

Agradecemos a sua colaboração.

Com os melhores cumprimentos.

Coimbra, 20/11/2016

Prof. Luis Gouveia

Anexo B - Declaração de Consentimento Informado ao Encarregado de Educação ou Treinador do Atleta

Assunto: A Agilidade na mudança de direção em crianças de 10 aos 12 anos de idade

Eu _____ abaixo-assinado (nome completo e legível),
_____, compreendi a explicação que me foi dada acerca da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que o(a) meu(minha) educando(a) será incluído(a).

Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a qualquer momento a participação do(a) meu(minha) educando(a) no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo para o(a) mesmo(a).

Face ao exposto, autorizo que o(a) meu(minha) educando(a)
_____(nome legível) de _____ anos, participe na atividade.

_____, ____/____/2016

O Encarregado de Educação

Anexo C - Declaração de Consentimento Informado ao atleta

Assunto: A Agilidade na mudança de direção em crianças de 10 aos 12 anos de idade

Eu abaixo-assinado (nome completo e legível), _____
_____, compreendi a explicação que me foi dada acerca da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que estarei incluído(a).

Foi-me dada a oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a qualquer momento a participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo para mim.

Face ao exposto, aceito participar na atividade.

_____, ____/____/2016

O Atleta