

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro



## 2º CICLO EM ENSINO DE EDUCAÇÃO FÍSICA NOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO



### Análise da Estrutura Temporal e Ações de Jogo no Ténis

Diferenças na atividade competitiva  
entre os seniores e os escalões de  
formação

Pedro Leite Andrade

Orientador: Professor Doutor José  
Ferreirinha

Coorientador: Doutor João Peralta

VILA REAL, 2014



**UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO**

**2º CICLO EM ENSINO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
NOS ENSINOS BÁSICO E SECUNDÁRIO**

# **Análise da Estrutura Temporal e Ações de Jogo no Ténis**

**Diferenças na atividade competitiva entre os  
seniores e os escalões de formação**

**Pedro Leite Andrade**

**Orientador: Professor Doutor José Ferreirinha**

**Coorientador: Doutor João Peralta**



**VILA REAL, 2014**

Dissertação apresentada à UTAD, no DEP – ECHS, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Educação Física dos Ensino Básico e Secundário, cumprindo o estipulado na alínea b) do artigo 6º do regulamento dos Cursos de 2ºs Ciclos de Estudo em Ensino da UTAD, sob a orientação do Professor Doutor José Eduardo Ferreirinha

## **Agradecimentos**

A elaboração desta dissertação de Mestrado constitui um marco importantíssimo nesta fase da minha vida. Deste modo, quero agradecer a todos aqueles que contribuíram de algum modo para a sua conclusão.

Ao meu coorientador João Peralta, pelo acompanhamento no trabalho, pela sua disponibilidade, paciência e compreensão, assim como pelos seu rigor, exigência e perfeccionismo na realização do trabalho.

Ao meu orientador Professor Doutor José Ferreirinha, pela sua competência científica e sentido crítico, rigor e disponibilidade demonstrado ao longo do tempo.

Aos meus pais e irmão, pelo apoio incondicional.

Ao Bruno Polónia, à Joana Rocha, à Cláudia Correia e à Mafalda Oliveira.

Aos amigos do Curso.

A todos os meus amigos pela sua presença constante.

**ÍNDICE GERAL**

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	3
1.2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	4
1.3. OBJETIVOS .....	6
1.3.1. GERAIS.....	6
1.3.2. ESPECÍFICOS .....	6
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
2.1. CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE .....	9
2.2. CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA .....	11
2.2.1. LACTATO .....	13
2.2.2. FREQUÊNCIA CARDÍACA .....	13
2.2.3. $V_{O_2}$ MÁXIMO .....	14
2.3. CARACTERIZAÇÃO DA COORDENAÇÃO .....	15
2.4. O PROCESSO DE TREINO.....	16
2.5. TÉCNICA.....	19
2.6. MÉTODOS DE ENSINO .....	22
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	27
3.1.1. SUB-10 .....	27
3.1.2. SUB-12, SUB-14, SUB-16, SUB-18 .....	28
3.1.3. ESCALÃO SÉNIOR.....	28
3.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO .....	28
3.2.1. TORNEIOS.....	28
3.2.2. JOGOS.....	28
3.3. PROCEDIMENTOS .....	29
3.4. DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS E VARIÁVEIS .....	29
3.4.1. TEMPO DOS PONTOS .....	29
3.4.2. NÚMERO DE BATIMENTOS .....	30
3.4.3. TEMPO DE DESCANSO ENTRE PONTOS.....	30
3.4.4. TEMPO ENTRE AS TROCAS DE CAMPO.....	30
3.4.5. TEMPO ENTRE AS TROCAS DE SERVIÇO .....	30
3.4.6. RÁCIO ENTRE O TEMPO DE ATIVIDADE/DESCANSO .....	30
3.4.7. TEMPO DE JOGO .....	31
3.4.8. TEMPO DE ATIVIDADE DE JOGO.....	31

---

3.4.9.	TEMPO DE DESCANSO DE JOGO.....	31
3.4.10.	NÚMERO DE PONTOS.....	31
3.5.	INSTRUMENTOS.....	31
3.6.	TRATAMENTO DOS DADOS .....	31
<b>4.</b>	<b>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
4.1.	ESCALÃO VERMELHO (5 A 7 ANOS).....	35
4.2.	ESCALÃO LARANJA (7 A 9 ANOS).....	35
4.3.	VERDE 8 A 10 ANOS).....	35
4.4.	SUB-12 .....	36
4.5.	SUB-14 .....	36
4.6.	SUB-16 .....	36
4.7.	SUB-18 .....	36
4.8.	SÉNIOR .....	36
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>42</b>
5.1.	ESCALÃO VERMELHO (5 A 7 ANOS).....	42
5.2.	ESCALÃO LARANJA (7 A 9 ANOS) E VERDE (8 A 10 ANOS).....	43
5.3.	ESCALÃO SUB-12 .....	44
5.4.	ESCALÕES SUB-14,16,18 E SÉNIOR .....	45
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>49</b>

**Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Revisão dos estudos que efetuaram o cálculo do rácio atividade/recuperação no ténis. ....	10
Tabela 2 – Estudos que avaliaram dados fisiológicos no ténis. ....	12
Tabela 3 – Cálculo, em diferentes estudos, do $VO_{2max}$ em jogadores de ténis. ....	14
Tabela 4 – Conteúdos coordenativos no ténis.....	16
Tabela5 – Etapas do desenvolvimento da técnica.....	20
Tabela6- Métodos de ensino utilizados no ténis (retirado de Unierzyski & Crespo 2007) ....	22
Tabela 7- Distribuição da amostra.....	27
Tabela 8 – Estatística descritiva (média e desvio padrão) das variáveis observadas nos diversos escalões e respetivo valor de p do teste <i>Kruskal–Wallis</i> (KW). ....	33

**Índice de Ilustrações**

Figura 1 - Percentagem de pontos por intervalo de tempo ..... 37  
Figura 2 – Relação entre o “Tempo dos pontos” e o “Tempo de descanso entre pontos” .... 38

**Lista de Abreviaturas**

**Bpm**.....Batimentos por minuto

**FC**.....Frequência cardíaca

**ITF**.....International Tennis Federation

**mmol/l**.....Milimols por litro

**P&S**.....Play and Stay

**Rácio**.....Relação atividade/descanso

**(sd)**.....Desvio-padrão

**s**.....segundos

**VMA**.....Velocidade Máxima Aeróbia

**VO<sub>2Max</sub>**.....Volume Máximo de Oxigénio

**( $\bar{x}$ )**.....Média



---

## Resumo

Ao longo do tempo, o ténis tem sido uma modalidade em constante desenvolvimento. A investigação científica debruça-se sobre todas as componentes que suportam a sua atividade. Quando se pretende abordar aspetos relativos à caracterização interna e externa das necessidades que a modalidade exige, a relatividade surge. Devido à complexa dinâmica intrínseca à modalidade e à alternância entre momentos de alta intensidade com momentos de média e baixa intensidade, verificaram-se dificuldades na caracterização da natureza da sua carga. Perante estes problemas, a avaliação da carga externa, por intermédio da análise da estrutura temporal, surgiu como um ótimo meio para perceber quais as necessidades da prática desta modalidade.

O presente estudo tem como objetivo caracterizar a atividade competitiva nos escalões de sub-10 (vermelho, laranja e verde), bem como os escalões de formação e sénior. Neste sentido, foram filmados e analisados cinco jogos nos vários escalões que competem no *smashtour* (sub-10) e três jogos nos restantes escalões de formação (sub-12, sub-14, sub-16 e sub-18) e sénior (N=30).

Através do teste de Kruskal-Wallis, apresentaram-se os valores em competição, e obtiveram-se os valores das diferenças estatisticamente significativas, dos seguintes indicadores temporais para todos os escalões: "Tempo dos Pontos"; "Número de batimentos"; "Tempo de descanso entre pontos"; "Tempo entre trocas de campo"; "Tempo entre as trocas de serviço"; "Rácio entre o tempo de atividade e o tempo de descanso", "Tempo de jogo", "Tempo de atividade de jogo", "Tempo de descanso de jogo" e "Número de pontos". Mediante a aplicação do teste Mann-Whitney, efetuou-se a comparação entre os dados dos indicadores temporais avaliados em todos os escalões, estabelecendo-se, igualmente, a comparação dos valores resultantes entre os diferentes escalões. Foi dado enfoque aos indicadores "Tempo dos Pontos", "Número de batimentos" e "Rácio entre o tempo de atividade/descanso".

Como conclusões principais, verificou-se o seguinte: existem diferenças estatisticamente significativas nos indicadores avaliados entre o escalão vermelho e os restantes ( $p= 0,0016$ ;  $0,009$ ;  $0,025$ ;  $0,025$ ); verificou-se semelhança entre os rácios de atividade/recuperação em todos os escalões ( $p= 0,189$ ); no escalão sub-12, no qual é iniciado o contacto com o material (campos, bolas e raquetes) oficial da modalidade, foram encontrados dados que nos sugerem que a semelhança dos indicadores avaliados com os outros escalões é menor ( $p= 0,025$ ;  $0,050$ ); a partir do escalão sub-14, a análise dos indicadores avaliados sugerem uma elevada semelhança entre os escalões.

**Palavras – Chave:** Técnica, Adaptação material, *Play & Stay*, Estrutura temporal.



---

## Abstract

Throughout the time, tennis has been a sport in constant development. The scientific research aims on all the different components that are part of this activity. Whenever one intends to make an approach on the several aspects related with internal and external characterization of needs claimed by this sport, there comes the relativity, due to the complex dynamic inherent to it. Due to the complex dynamics intrinsic to the modality and the rotation between moments of high intensity with moments of medium and low intensity, there were difficulties to characterize the nature of its practice load. In face of these problems, the evaluation of the external load, through the analysis of the temporal structure, arise as a great way to understand the needs for the practice of this sport.

This review sets as a goal to characterize the competitive activity in under 10 (red, orange and green), as well as senior and junior squads. Thereunto, five matches including the different echalons competing on the smashtour (under 10) and three matches in senior squads (under 12, 14, 16 and 18) and senior were filmed and analysed.

Through the Kurskal-Wallis test, the in-competition values were presented and the statistically significant differences were obtained ,of the following time indicators for all steps: "Point duration", "strokes per rally ", " Rest time between points ", " Time between court changes " , " Time between changeovers ", "Work to rest ratio", "Total play", "Real play time", "Resting play time" and "Total points". Through the application of the Mann Whitney test, the data of the time values collected from all the steps was analyzed, establishing, as well, a comparison of the resulting values from the different steps. Focus was given to the following indicators: "point time", "number of rebounds "and "ratio of play versus rest time".

As major conclusions, it was verified that: there are significant statistical differences in the evaluated indicators between the red e all other echalons ( $p= 0,0016; 0,009; 0,025; 0,025$ ); there is a similarity among work to rest ratio in all echalons ( $p= 0,189$ ); in the under 12, on which the first contact with official tennis materials (court, balls and rackets) is initiated, data which suggests a less resemblance with other echalons was found ( $p= 0,025; 0,050$ ); from the under 14, the analysis of the assessed indicators insinuates a high resemblance with other echalons.

**Keywords:** Skills; Material adaptation; Play & Stay; Temporal structure.



---

# Introdução

## 1. Introdução

### 1.1. Delimitação do tema

Na atualidade, o ténis é um dos desportos mais praticados e populares a nível mundial. De facto, ao longo dos últimos anos, observou-se um aumento expressivo do número de adeptos da modalidade, muito em parte pelas emoções, desafios e experiências vividas durante a sua prática.

Esta é uma modalidade de oposição sem contato físico, podendo ser jogada na variante de singulares ou de pares. Decorre numa superfície de tamanho predefinido, constituída por terra batida, relva ou piso duro.

A duração de um jogo de ténis pode variar entre 1 a 5 horas (Kovacs, 2006; Torres-Luque, Cabello-Henrique, Hernandez-Garcia, Garatachea, 2011), podendo ser disputado em 3 *sets*, cuja duração média é de uma hora e meia (Kovacs, 2007; Torres-Luque *et al.*, 2011), ou 5 *sets*, que pode atingir a duração de 5 horas (Hornery, Farrow, Mujika, Young 2007). No que diz respeito à estrutura temporal que regula a dinâmica da modalidade, para além de ser estabelecido limite temporal para o término do jogo, os jogadores têm 20 segundos para descansar entre cada ponto, 90 segundos entre as trocas de campo e 120 entre trocas de *sets* (Torres-Luques, Cabello-Manrique, Carrasco, 2004; ITF, 2012). Estas condições de atividade intermitente, bem como o número de *sets* ditado pela organização do torneio, tipo de superfície onde decorre, tipo de bolas, género e nível técnico-tático dos jogadores ditam a variabilidade da atividade temporal de jogo (Skorodumova, 1998; Torres-Luques *et al.*, 2004; Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva, Pluim, 2006; Kovacs, 2007).

Relativamente à caracterização das exigências físicas e fisiológicas que a modalidade evoca, revelou-se necessário caracterizar a carga encontrada durante a sua prática. De acordo com Skorodumova (1998), a carga está relacionada com a atividade suplementar do organismo durante a realização de determinado trabalho, no sentido de superar as dificuldades impostas, revelando-se uma medida para avaliar o efeito quantitativo do exercício. A carga externa está relacionada com o conjunto de estímulos que constituem uma tarefa, passível de ser manipulada externamente. Através desta, poder-se-á controlar a quantidade (duração, volume, numero de repetições) e a qualidade (intensidade e densidade) do exercício e determinar a magnitude das respostas orgânicas (Skorodumova, 1998; Impellizzeri, Rampinini, Marcora 2005). Já a carga interna diz respeito às mudanças ocorridas no organismo, resultante das respostas orgânicas ao *stress* induzido pela carga externa. Os indicadores fisiológicos que podem ser utilizados para determinação da carga

interna são: frequência cardíaca, quantidade de ácido láctico no sangue, percentagem do volume máximo de oxigénio ( $VO_{2\text{máx}}$ ), perceção subjetiva de esforço, entre outros (Skorodumova, 1998; Kovacs, 2004; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Mendez-Villanueva, Fernandes-Fernandes, Bishop, Fernandes-Garcia, Terrados, 2007; Cortela, Nascimento, Kist, Rocha, 2011; Torres-Luque, Sanches-Pay, Belmonte, Ramón, 2011).

No sentido de compreender a natureza da carga de trabalho suportada em treino ou em competição, verificou-se que a caracterização da atividade de jogo do ténis, mediante o estudo da sua estrutura temporal, é reconhecida como um meio eficiente e eficaz (Gutiérrez Santiago, 2010; Cortela *et al.*, 2011). É exemplo disto a relação entre o tempo de atividade e o tempo de recuperação, ferramenta necessária para caracterização da carga (Kovacs, 2004).

Uma das dificuldades encontradas aquando da execução de um planeamento de treino é delimitar a carga de treino, mediante as características particulares dos jogadores, sendo que, a nível da iniciação/formação, não há registo de muitos estudos que investiguem estas variáveis em treino ou competição (Torres-Luque *et al.*, 2011). Com isto, a análise da carga recomendada pelo método *Play and Stay (P&S)*, programa lançado em 2007 pela *International Tennis Federation (ITF)* revelou-se fundamental, na medida em que esta é uma etapa determinante no início da carreira desportiva de qualquer jogador, sendo um programa que mesmo em situações de aprendizagem, vai de encontro às necessidades da competição, preconizando o aumento do tempo de prática do jogo formal para tornar a prática da modalidade mais específica, atrativa e motivante (Miley, 2010; Kovacs, 2004; Torres-Luque *et al.*, 2004; Fernandez-Fernandez, Sanz-Rivas, Mendez-Villanueva, 2009; Cortela *et al.*, 2011; Torres-Luque *et al.*, 2011).

Considerando o interesse em explorar a caracterização das exigências da prática do ténis em estádios diferentes de desenvolvimento, incluindo os escalões cuja primeira meta é o desenvolvimento e a aprendizagem da técnica, procura-se com este estudo caracterizar a competição realizada em Portugal (sub-10, escalões de formação e sénior) por meio do registo e análise dos tempos de prática, de descanso e número de batimentos, efetuados.

## **1.2. Definição do problema**

O ténis é deveras complexo e peculiar, devido à sua especificidade holística, isto é, às particularidades das várias componentes que suportam a sua prática.

No estabelecimento de uma metodologia que estruture o processo de treino/ensino é essencial compreender e dominar todos os aspetos internos e externos que determinam a

natureza da sua carga (Kovacs, 2004; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Coutts, Viveiros, Aoki, 2010).

Fernandez-Fernandez *et al.* (2009) definem a modalidade em termos globais, afirmando que, a variedade dos esforços presentes durante a prática faz com que esta seja descrita como intermitente, anaeróbica não cíclica, na qual se recorre à energia aeróbia para o restabelecimento energético. É, ainda, composta por capacidades e habilidades de cariz explosivo intercaladas com fases de recuperação. Esta mescla de exigências físicas e metabólicas resultam na dificuldade em orientar e dirigir a especificidade do treino.

De acordo com a literatura, mediante a avaliação da carga interna, é possível caracterizar as exigências do exercício (Kovacs, 2004, 2006; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2009). Não obstante, considerando o caráter não uniforme da carga externa, é possível supor que as respostas da carga interna também sejam bastante variáveis (Konig *et al.*, 2001; Smeka *et al.*, 2003; Mendez-Villanueva *et al.*, 2010; Martin *et al.*, 2011). Por outro lado, através do conhecimento dos elementos que gerem a carga externa verificou-se que, a análise da distribuição (*ratio*) *Tempo de atividade/tempo de recuperação* (Kovacs, 2006) é um excelente método não invasivo para compreender a dinâmica e a natureza da carga que a modalidade exige.

Com a obtenção de algumas informações acerca da dinâmica da carga externa presente na competição dos diversos escalões, verificação de relações e diferenças existentes entre si, poder-se-á retirar algumas ilações que contemplem o desenvolvimento integral do jogador e as exigências de competição, para orientação do processo de treino e ensino-aprendizagem.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Gerais**

- Caracterização da natureza da atividade, através da análise da carga externa da modalidade.
- Verificação e justificação das diferenças existentes na atividade competitiva entre os escalões sub-10, formação (sub-12, sub-14, sub-16 e sub-18) e sénior.
- Pretensão em retirar ilações pertinentes para os intervenientes no processo de treino e contribuir com informações que regulem a especificidade na operacionalização do processo de treino.

#### **1.3.2. Específicos**

- Determinação e comparação das médias referentes ao tempo da duração dos pontos registado nos jogos observados dos escalões de formação (sub-10, sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.
- Determinação e comparação das médias referentes ao número de batimentos realizados nos jogos observados dos escalões de formação (sub-10, sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.
- Apresentação das médias referentes ao tempo de descanso entre pontos dos escalões de formação (sub-10, sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.
- Determinação e comparação das médias referentes aos rácios entre a duração do tempo de atividade dos pontos e o tempo de recuperação entre estes, nos jogos observados dos escalões de formação (sub-10, sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.
- Apresentação das médias referentes ao tempo total dos jogos observados nos escalões de formação (sub-10, sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.
- Apresentação das médias referentes ao tempo de atividade nos jogos observados dos escalões de formação (sub-10,sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.
- Apresentação das médias referentes ao tempo de descanso verificado nos jogos observados dos escalões de formação (sub-10, sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.
- Apresentação do número total de pontos verificado nos jogos observados dos escalões de formação (sub-10, sub-12, sub-14, sub16 e sub-18) e do escalão sénior.



---

# Revisão da Literatura

## 2. Revisão da literatura

### 2.1. Caracterização da Modalidade

O ténis é uma modalidade caracterizada por um elevado grau de imprevisibilidade (duração pontual, seleção da técnica, estratégia, duração do jogo, duração do tempo de recuperação, condições meteorológicas, etc.) que condiciona a sua complexa componente fisiológica. Pode ser disputada à melhor de 3 sets, com a duração média 1,5 horas ou à melhor de 5 sets, podendo durar até 5 horas. Com efeito, ao contrário de outros desportos, o ténis não tem limite temporal. Compreende-se que a estrutura temporal irá depender do tipo de competição, piso do campo, categoria e nível de jogo.

No que se refere ao ténis profissional, este tem vindo a sofrer grandes mudanças, não só em relação às características antropométricas, níveis de condição física e domínio técnico-tático dos atletas, como também relativamente à compreensão dos aspetos relacionados com o processo de treino e tecnologia do material (Kovacs, 2004, 2006, 2007; Miller, 2006; Torres-Luque *et al.*, 2011).

Relativamente às exigências físicas e metabólicas requeridas durante um jogo de ténis, estas dependem de vários fatores, como o estilo de jogo, o tipo de piso, as condições ambientais, a estratégia adotada, o nível dos jogadores, a velocidade do batimento, as características mentais dos jogadores, entre outros. Desta forma, o ténis pode ser caracterizado como sendo uma modalidade de cariz intermitente, constituída por reações e movimentos rápidos e paragens imediatas, sobrecarga de movimentos explosivos e repetitivos, envolvendo vários grupos musculares durante diferentes trajetos. Estes trabalham aleatoriamente em breves períodos de intensidade máxima ou submáxima, intercalados com períodos passivos de intensidade moderada ou baixa, com descanso ativo. De acordo com Fernandez-Fernandez *et al.* (2009), durante um jogo, o atleta corre em média três metros entre cada batimento, perfaz um total de 8 a 15 metros por ponto, completando entre 1300 e 3600 metros no final de jogo. O número de mudanças de direção por ponto é, em média, 4 e realizam-se 2,5 a 3 batimentos em cada ponto. De todos os batimentos realizados durante um jogo, 80% são realizados até 2,5 metros de distância em relação à posição inicial, 10% dos batimentos são executados entre 2,5 e 4,5 metros de distância e menos de 5% a mais de 4,5 metros de distância.

No que se refere à análise da modalidade, através da compreensão da distribuição (ratio) tempo de atividade/tempo de descanso (trabalho/recuperação) quando se analisa a

literatura sobre o tema selecionado, como se pode observar na tabela 1, depara-se com uma grande disparidade de valores.

Tabela 1 - Revisão dos estudos que efetuaram o cálculo do rácio atividade/recuperação no ténis.

Estudo	Rácio (s:s)	Trabalho (s)	Recuperação (s)
(Docherty, 1982)	1:1,8	10	18
(Elliott, Dawson, Pyke, 1985)	1:2	4,0-4,3	12,4-13,33
(Chandler, 1991)	1:2,3	-	-
(Palmer, 1995)	1:2,5	5,3	13,25
(Hughes, 1995)	1:5	-	-
(Christmass, Richmond, Cable, Arthur, Hartman, 1998)	1:1,7	10,2	17,34
(Yoneyama, Watanabe, Oda, 1999)	1:3,27	6,6±5,3	21,6
(Smekal <i>et al.</i> , 2001)	1:3,4	6,4±4,1	21,76
(O'donoghe & Ingram, 2001)	-	7,7±1,7 (Open de França) 6,3±1,8 (Australia open) 5,8±1,9 (Us Open) 4,3±1,6 (Wimbleldom)	-
(Ferrauti & Wright, 2003)	1:2	5:10	10:20
(Kovacs, Strecker, Chandler, Pascoe, 2004)		6,36	
(Kovacs, 2004a)	1:3,4 1:4,73	12,2 5,99	28,3 15,18
(Kovacs, 2006)	1:2 a 1:5	8 6,36	10-20
(Mendez-Villanueva <i>et al.</i> , 2007)	1:2,2	7	16 (média)
(Fernandez-Fernandez <i>et al.</i> , 2009)	1:2,3 1:1,8	6,3 7,6	14,49 13,68
(Torres-Luque <i>et al.</i> , 2011)	1:2,7	9,08	26,46

Assim, devido à variedade de intensidades e sistemas energéticos utilizados e às imprevisibilidade, intermitência e complexidade do jogo, o ténis é uma modalidade de difícil

caracterização, no que concerne ao perfil fisiológico (Galiano-Orea, Escoda-Mora, Pruna-Grivé, 1996; Comellas e Viñaspre, 2001; Smekal *et al.*, 2001; Kovacs, 2004a, 2004b; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva, Fernandez-Garcia e Terrados, 2007; Hornery, Farrow, Muika, Young, 2007b; Murias, Lanatta, Arcuri e Latino, 2007; Reid, 2007; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2009; Botton, Hautier, Eclache, 2011; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2011; Torres-Luque *et al.*, 2011).

## **2.2. Caracterização Fisiológica**

Devido a todos os fatores condicionantes referidos, a caracterização fisiológica da modalidade torna-se difícil e complexa. No entanto, com o objetivo de descrever e compreender a modalidade, bem como de permitir uma melhor análise e prescrição do processo de treino, tem vindo a ser explorada a utilização de vários indicadores fisiológicos (Tabela 2).

Tabela 2 – Estudos que avaliaram dados fisiológicos no tênis.

Estudo	Nível	$\bar{x}$ FC (bpm)	$\bar{x}$ Lactato (mmol/l)	$\bar{x}$ VO <sub>2</sub> no campo (ml/kg <sup>-1</sup> /min <sup>-1</sup> )	$\bar{x}$ VO <sub>2max</sub> (ml/kg <sup>-1</sup> /min <sup>-1</sup> )	Piso
(Seliger, Ejem, Pauer, Afahk, 1973)	Nacional	143±13,9	-	27,3±5,5	-	-
(Bergeron et al., 1991)	Divisão I	144,6±13,2	-	-	58,5±9,4	Duro
Ferrauti, Chulz h, Strüder (1998)			1,53±0,65	23,1 ±3,0	43,1±6	
(Smekal et al., 2001)	Nacional (M)	151±19	2,07±0,88 (0,7-5,2)	29,1±5,6	57,3±5,1	Terra batida
(Ferrauti, Bergeron e Pliuim, Weber, 2001)		142,5±12,7	1,67±0,49	25,6±2,8	-	Duro
Smekal, et al. (2003)	-	-	2,07±0,9	29,1±5,6	57,3±5,1	-
(Girard e Millet, 2004)	Clube	172±17,2 181±11,9	2,36±0,47 3,8±1,12	35,9±7,5 40,3±5,7	50,3±3,9	Duro Terra batida
(Torres-Luque et al., 2004)	Júnior	158,4±8,51	-	-	-	-
(Fernández-Fernández Mendez-Villanueva, Fernández-García e Terrados, 2005)	Internacional	-	3,79±2,03	26,6±7,2	58,2±2,2	Duro Terra batida
(Girard, Lattier, Micallef, Millet 2006)	Regional e Nacional	144±8	-	-	-	Duro
(Hornery et al., 2007b)	Internacional	152±15 146±19	-	-	-	Duro Terra batida
(Mendez-Villanueva et al., 2007)	Internacional	-	3,8±2 (1,0-8,6)	-	-	Terra batida
(Fernandez-Fernandez et al., 2007)	-	161,2±5,1	2,03±0,8	-	-	Duro
(Murias, et al. 2007)	-	135±21 143±22	1,16±0,34 1,65±0,60	27,48±2,4 26,33±3,2	-	Duro Terra batida
(Fernandez-Fernandez, Mendez-Villanueva, Fernandez-Garcia e Terrados, 2008)	-	-	2,2±0,9	-	-	Terra batida

### **2.2.1. Lactato**

A concentração de lactato sanguíneo é uma medida que permite determinar a contribuição do sistema anaeróbio glicolítico na produção de energia durante o exercício (Viru & Viru, 2003).

Os valores encontrados variam segundo diversos fatores, entre os quais: o momento da recolha, a intensidade de jogo, as características dos jogadores e do piso da competição, o facto o jogador estar na posse do serviço ou não (Viru & Viru, 2003; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Kovacs, 2006, 2007; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2009; Torres-Luque *et al.*, 2011).

Torres-Luque *et al.* (2011) referem que a média da concentração de lactato presente no sangue durante a atividade mantém-se nos 2-4 milimols por litro (mmol/l). No entanto, em pontos com elevadas trocas de bola, poderão encontrar-se valores a rondar os 8-10 mmol/l, representando um aumento exponencial da participação do sistema anaeróbio láctico. Ainda assim, estes valores não são esperados frequentemente, devido aos momentos de recuperação que permitem a remoção do lactato.

### **2.2.2. Frequência Cardíaca**

A frequência cardíaca é outro valor que pode ser utilizado para a caracterização fisiológica do jogo, na medida em que fornece informação acerca do estado psicofisiológico do jogador em atividade (Torres-Luque *et al.*, 2011).

Porém, existem alguns fatores que condicionam a sua evolução, nomeadamente, a hora do dia, as condições climatéricas (Kovacs, 2007), o tipo de piso e a situação de jogo (se o jogador está a servir ou a responder ao serviço, por exemplo) (Torres-Luque *et al.*, 2011).

Como se pode observar na tabela 2 no que se refere à frequência cardíaca, observaram-se valores médios de 140-160 batimentos por minuto (bpm). De sublinhar que a média da frequência cardíaca, por si só, não é representativa do metabolismo, pois em vários trabalhos (Smekal *et al.*, 2001; Girard & Millet, 2004; Torres-Luque *et al.*, 2004) são encontrados valores a rondar os 190-200 bpm. Esta variabilidade de valores é espelho das exigências cardíacas diversas que a modalidade implica. Esta variabilidade ocorre da natureza explosiva e intermitente, com constantes paragens, arranques e mudanças de direção, essenciais à prática deste jogo (Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Kovacs, 2007; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2009; Torres-Luque *et al.*, 2011).

### 2.2.3. $V_{O_2}$ Máximo

Tabela 3 – Cálculo, em diferentes estudos, do  $VO_{2max}$  em jogadores de ténis.

Estudo	$VO_{2max}$ (%)
(Seliger et al., 1973)	50
(Ferrauti, Chulzh, Strüder, 1998)	59,2 ±7,0
(Christmass et al., 1995)	74,4± 5,1
(Smekal et al. 2001)	51,1±5,6
(Smekal et al., 2003)	51,1±10,9
(Girard & Millet, 2004)	71,6±±15,3; 80,1±10,8
(Fernández Fernández et al., 2005)	46,4 ±7,2

O  $VO_{2max}$  é considerado atualmente considerado o melhor indicador da capacidade do sistema cardiovascular, por ser o mais globalizante, isto é, aquele que representa o limite máximo de tolerância do exercício aeróbio e traduz a capacidade de produzir energia aeróbia a uma taxa elevada (Howley, 2007).

À imagem dos outros indicadores fisiológicos já referidos, o cálculo do  $VO_{2max}$  no ténis depende de uma ampla variedade de fatores, tais como, a idade, o género (Torres-Luque et al., 2011), o estilo de jogo (Bernardi et al., 1998) e a superfície do campo de jogo (Girard & Millet, 2004; Murias et al., 2007).

O ténis é uma atividade complexa que envolve o metabolismo anaeróbio e aeróbio (Fernandez-Fernandez et al., 2006; Kovacs, 2006; Fernandez-Fernandez et al., 2009). Como consequência, torna-se complexa a avaliação das necessidades fisiológicas durante os encontros competitivos. Por norma, as respostas fisiológicas encontradas são modestas, com um valor médio de intensidade menor que 60-70% do  $VO_{2max}$  (Fernandez-Fernandez et al., 2006; Kovacs, 2006; Fernandez-Fernandez et al., 2009).

Durante um jogo competitivo existe uma tendência para o aumento do  $VO_{2max}$  e da frequência cardíaca, à medida que o jogo progride, bem como uma diminuição durante os períodos de repouso (Bernardi et al., 1998, Kovacs, 2007, Torres-Luque et al., 2011). Assim, tendo em conta esta natureza intermitente do jogo, que inclui períodos de grande intensidade, Botton et al. (2011) referem que os valores aeróbios médios poderão não ser suficientes para compreender as necessidades fisiológicas de um jogo de ténis.

### **2.3. Caracterização da coordenação**

O termo coordenação tem sido definido como a habilidade de realizar ações técnicas complexas. Na especificidade do ténis, esta assume igual ou mais preponderância do que as outras capacidades condicionais que a modalidade evoca (Zetou, Vernadakis, Tsetseli, Kampas, Michalopoulou, 2012).

As ações técnicas manifestam um grau de complexidade enorme, porquanto exigem uma ativação complexa e sequencial de vários grupos musculares (Mavvidis, Koronas, Riganas e Metaxas, 2005; Zetou *et al.*, 2012). Assim, na iniciação à prática da modalidade, torna-se primordial desenvolver as habilidades coordenativas gerais e específicas para a realização eficiente do domínio técnico.

Com refere Zetou *et al.* (2012), o desenvolvimento geral das habilidades coordenativas transfere virtuosidade, estabilidade e coordenação às habilidades técnicas específicas, otimizando o processo de aquisição da técnica.

Na tabela seguinte estão presentes os conteúdos coordenativos essenciais para o desenvolvimento estável e ótimo das ações técnicas do ténis (Schonborn, 1997; Zetou *et al.*, 2012).

Tabela 4 – Conteúdos coordenativos no ténis

<b>Conteúdos coordenativos</b>	<b>Habilidade</b>
Reação	Identificar rapidamente a situação e responder.
Ritmo	Capturar a informação exterior e adequar o movimento em função desta.
Orientação Espaço-temporal	Modificar ação corporal, mediante o contexto apresentado, a nível do espaço e do tempo.
Balanço	Manutenção da estabilidade do corpo.
Diferenciação cinestésica	Perceção da informação interna e externa usada para adaptar o movimento à situação.

#### **2.4. O Processo de Treino**

Percebe-se, neste ponto, a natureza efetivamente complexa desta modalidade (Green, Crews, Bosak, Peveler 2003; Kovacs, 2004a, 2004b, 2006a, 2007; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Fernandez-Fernandez *et al.* 2009; Torres-Luque *et al.*, 2011).

Após a análise geral das principais variáveis condicionantes e representativas da intensidade de jogo, será relevante abordar as implicações que estas poderão ter no treino e como adaptar o seu processo em função destas.

A relatividade dos valores que se pode encontrar em competição é justificada deste modo por Kovacs (2007): “a variação dos níveis de concentração de lactato encontrados, pode ter a ver com o nível do jogo observado, na medida em que, este, se tiver pontos longos com pouco tempo de recuperação, a concentração de lactato detetada será maior do que num jogo com pontos curtos e momentos longos de recuperação”.

Em relação ainda à concentração do lactato no sangue, é fundamental implementar intervenções condicionais que preparem o atleta para responder a momentos em que a concentração de lactato suba de forma exponencial. Por exemplo, McCarthy-Davey e ITF, (2000) referem que quando a concentração de lactato no sangue excede as 8 mmol/l, o desempenho técnico-tático declina progressivamente, sendo determinante que o atleta esteja preparado para responder a estas circunstâncias.

No que se refere à utilização da frequência cardíaca (FC) como meio de controlo de treino, devem verificar-se algumas ressalvas. De acordo com Kovacs (2007), valores médios de FC

não deverão ser considerados de forma isolada aquando da caracterização metabólica do esforço, visto que, estes valores não representam a natureza fisiológica de um esforço intermitente, como o que ocorre no ténis. A FC alcança os seus valores máximos (>90-95%) para intensidades iguais ou superiores à velocidade máxima aeróbia (VMA). Contudo, isto nem sempre sucede, principalmente para esforços de curta (<30 segundos) (Midgley, McNaughton & Carrol, 2006) e média duração (1-2 minutos) (Seiler e Hetlelid, 2005). Isto ocorre devido ao défice da FC, implicando uma menor resposta da mesma, comparativamente à resposta do VO<sub>2</sub> (Midgley *et al.* 2006). Assim, a variabilidade e amplitude na FC durante um encontro de ténis é considerável, tendo em conta a contínua alteração de intensidade de movimentos, mudanças de direção e esforços explosivos. Kovacs (2007) sugere então que, aquando da utilização da FC no treino, os seus valores devem permanecer elevados, intercalados com momentos em que diminuem, de forma a aproximar o treino à realidade da competição.

No que concerne ao VO<sub>2max</sub>, Kovacs (2007) refere a existência de diferenças nos valores encontrados em jogadores com diferentes estilos de jogo, sendo que jogadores defensivos apresentaram um VO<sub>2max</sub> superior, em relação aos jogadores atacantes. Smekal *et al.* (2001) referem a existência de diferenças no VO<sub>2max</sub> em diferentes fases do jogo: quando os jogadores estão a defender, têm valores superiores, relativamente aos momentos em que estes se encontram a atacar (Bernardi *et al.*, 1998; Fernandez-Fernandez *et al.*, 2006; Kovacs, 2007).

Kovacs (2007) recomenda valores entre os 50 ml/kg<sup>-1</sup>/min<sup>-1</sup> (género masculino) e 42 ml<sup>1</sup>/kg/min<sup>-1</sup> (género feminino) para competição de alto nível.

Assim, devido às particularidades da modalidade já referidas, os jogadores terão que ser preparados para atingir, repetitivamente, altos níveis de intensidade e recuperar dos mesmos. No seu processo de treino deverão estar incluídos exercícios que objetivem a otimização das capacidades anaeróbias e aeróbias.

Com isto, na operacionalização do treino específico, é fundamental que os exercícios tenham uma intensidade igual ou superior à que se encontra em competição, fomentando as adaptações fisiológicas necessárias às exigências físicas inerentes à modalidade (Kovacs, 2004, 2007).

Os jogos de alto nível possuem uma relação esforço/recuperação entre 1:2 segundos e 1:5 segundos, em que os pontos têm uma média de duração de 3 segundos, quando jogados nas superfícies mais rápidas (relva, rápido e interior) a 15 segundos em superfícies mais lentas (terra batida), e apenas 20% a 30% do tempo total de jogo é utilizado para tempo

efetivo de jogo. A média da duração dos pontos varia com o género (7,1 segundos para as mulheres e 5,2 segundos para os homens) e com piso do campo (6 segundos no piso duro, 7,7 segundos para terra batida e 4,3 segundos em relva).

No que diz respeito à elaboração dos exercícios, Fernandez-Fernandez *et al.* (2006) e Kovacs (2007) referem que, na procura da maior especificidade do treino, se deve implementar um rácio de atividade/recuperação entre os 1:3 e os 1:5, sendo que, este rácio irá variar de acordo com os objetivos específicos definidos, podendo ser utilizados rácios superiores (1:25; 1:40) quando os objetivos se encontram direcionados, por exemplo, para o desenvolvimento do sistema anaeróbio alático, coordenação ou potência muscular.

Assim, como refere Kovacs (2007), devemos promover o princípio da individualidade no decorrer do processo de treino, incidindo no encurtamento dos pontos e na atividade de natureza anaeróbia em jogadores com vocação atacante, e promovendo o desenvolvimento da resistência muscular em jogadores com estilo mais defensivo.

Deste modo, Fernandez-Fernandez *et al.* (2011), sugerem dois sistemas de treino: o treino intervalado de alta intensidade e o treino de *sprints* repetitivos. O treino intervalado de alta intensidade consiste num trabalho longo de alta intensidade (90% da frequência cardíaca), intercalado com períodos curtos de recuperação (rácio de 1:1 a 4:1). Este método possibilita o aumento da capacidade aeróbia sem decréscimo da potência, em termos de força e velocidade. Os *sprints* repetitivos consistem num treino baseado em *sprints* a alta intensidade (<10 segundos) com intervalos inferiores a 60 segundos (rácio de 1:4 a 1:6).

Não parece haver dúvidas que o treino dever-se-á basear numa procura crescente de corresponder às exigências do jogo e a intensidade do treino deverá ser igual ou maior à requerida durante o jogo (Kovacs 2004). Não obstante, o controlo da intensidade do treino de uma forma completamente rígida, conforme as respostas fisiológicas ou tempo de atividade/recuperação, é uma tarefa difícil no ténis, devido à complexidade da recolha dos dados fisiológicos, à natureza intermitente e à duração inconstante da modalidade.

## 2.5. Técnica

As habilidades técnicas fazem parte de uma dimensão que distingue e caracteriza os vários desportos. Bompa (1999) denomina de estrutura motora específica. Esta variante abrange todos os elementos técnicos necessários a uma execução eficiente e eficaz, através dos quais o atleta realiza as tarefas motoras inerentes à modalidade. Esta é representada por um padrão aceitável de técnica que deve ser seguido como modelo por todos os treinadores e jogadores.

A nível biomecânico, o modelo técnico deverá ser completo e seguir os princípios de simplicidade, economia e eficácia. Contudo, o modelo técnico de um determinado desporto não deve ser uma estrutura imutável, mas adaptável. Este absorve as características individuais de cada atleta, fazendo com que cada um personalize o seu estilo técnico (Bompa, 1999). Schonborn (2002) afirma que a técnica atinge o seu mais alto nível quando cumpre os princípios biomecânicos, respeita a individualidade do jogador e é eficaz.

A realização da técnica é suportada por duas bases que a idealizam: a forma da habilidade (estrutura externa) e a base fisiológica para a sua execução (estrutura interna). Estas duas variáveis são estritamente dependentes e devem ser consideradas como unidade. A forma da habilidade deve ser transmitida de um modo simples, para não promover diferenças acentuadas na técnica individual. Esta deve ser desenvolvida em sintonia com o desenvolvimento das capacidades condicionais e coordenativas dos atletas (Bompa, 1999; Hauer, 2002).

Para se colocar tudo isto em prática, surge a necessidade de estabelecer uma metodologia de ensino-aprendizagem que oriente o atleta para o desenvolvimento ideal do comportamento psicomotor, de modo que as tarefas incumbidas sejam superadas e as aprendizagens derivadas sejam adquiridas e perdurem no tempo. Portanto, para o desenvolvimento eficiente e eficaz da técnica, o atleta terá que passar pelos estágios apresentados na tabela 4 (Druckman & Bjork, 1991; Bompa, 1999; Schmidt & Wrisberg 2004).

Tabela5 – Etapas do desenvolvimento da técnica

<b>Etapas</b>	<b>Processo</b>	<b>Características</b>
Aquisição/Aprendizagem ou Compreensão	- Biomecânica ótima. - Estruturação dos movimentos da habilidade. - Remoção de esforços desnecessários. - Transição entre incompetência inconsciente para a incompetência consciente.	- Movimentos desnecessários e descoordenados. - Tensão muscular. - Compreensão inicial mental e cinestésica do movimento.
Etapa da automatização ou Repetição	- Estabilidade e consistência da técnica. - Transição entre incompetência consciente a competência consciente.	- Coordenação intermuscular e intramuscular. - Realização da técnica de forma consciente.
Etapa da Mestria ou Decisão Automática	- Coordenação fina. - Alta eficiência. - Transição entre a competência consciente e a competência inconsciente.	- Controlo completo da técnica. - Aquisição e automatização da técnica. - Adaptação da habilidade ao contexto.

No que respeita à elaboração do processo de ensino-aprendizagem da técnica, torna-se prioritário estabelecer e dominar as variáveis que determinam as condições de prática e gerir o processo em função disso (Ward *et al.*, 2008; Araújo & Davids, 2009; Carvalho, Araújo, García Gonzále, Iglesias, 2011; Carvalho, Correia, Araújo 2013).

A aprendizagem motora descreve duas abordagens distintas como meios para o ensino da técnica: a abordagem prescrita e a descoberta guiada, e dependendo do tipo de abordagem do treinador, a aprendizagem ocorrerá por meios explícitos ou implícitos. No que se refere à abordagem prescrita, são fornecidas informações específicas e diretas em relação ao padrão técnico requerido (meio explícito). Já na descoberta guiada não se expõe a informação do estímulo que vai fazer com que o movimento ocorra (Reid, Crespo, Lay Berry, 2006; Masters & Poolton, 2012). Apesar das diferenças que separam estas duas abordagens, a interação entre estes dois tipos de aprendizagem revela-se viável, principalmente no processo que estabelece a transição do implícito para o explícito, tendo em conta as exigências da técnica a apreender e a complexidade da tarefa. Operacionalizar

um processo de ensino aprendizagem mediante processos implícitos não será exequível, mas a aprendizagem da técnica é principalmente implícita (Beek, 2000). Isto revela que a distinção completa entre estes dois processos não é exequível, porque são complementares (Jiménez & Méndez, 2001; Raab *et al.*, 2009; Buszard, Reid, Farrow e Masters 2013).

Em relação à organização da prática para a aquisição da técnica, esta pode assumir diferentes diretrizes em função do objetivo pretendido. Assim, esta pode assumir características constantes ou variáveis, dependendo das alterações aplicadas aos parâmetros (consistência, profundidade, precisão de colocação, velocidade e efeito) que a regulam. Ou seja, se o contexto se mantiver inalterável, a prática é constante; se este se modificar, a prática torna-se variável. Pode-se também organizar a prática de forma aberta ou em bloco, sendo a prática em bloco baseada na repetição de execução do mesmo gesto técnico e a prática aberta baseada a variação de gestos técnicos. (Schmidt & Wrisberg, 2004; Magill, 2006; Menayo Antúnez, Moreno, Sabido, Fuentes, García, 2010).

Existem trabalhos que defendem a alta interferência contextual durante os primeiros estádios de ensino e reprovam a baixa interferência contextual (Jarus, 1999; Taljarus, 1999). Relativamente ao tipo de prática (aberto/bloco), vários investigadores (Schmidt & Wrisberg, 2004; Magill, 2006; Menayo, Moreno, Sabido, Fuentes, García 2010) apontam para melhores performances, na fase de aquisição técnica, através da prática em bloco comparativamente com a aprendizagem aberta. A retenção e transferência da técnica, em termos temporais, é mais efetiva com a prática aberta. Relativamente à especificidade da prática do ténis, a modalidade é considerada aberta, pois exige reação dinâmica à mudança e à imprevisibilidade do contexto apresentado (Russo *et al.*, 2010; Pankhurst, 2013). A consistência, profundidade, precisão de colocação, velocidade e efeito da bola são parâmetros que determinam a qualidade da execução técnica no ténis (Hauer, 2002). A aplicação da técnica depende da alteração de diversos fatores, como sejam, a condição técnico-tática, a bola que se recebe do adversário, o adversário, a tensão exigida e as condições externas ao jogo.

No processo de aquisição técnica, os jogadores não deverão procurar armazenar padrões técnicos diferentes para cada situação, mas antes, interiorizar um padrão motor de execução definido e, mediante as necessidades, adaptar, diferenciando as variáveis do seu padrão técnico a aplicar (Hauer, 2002; Schonborn, 2002; Pankhurst, 2013).

Perante isto, numa fase inicial, deve-se promover a aquisição de um programa básico da técnica; posteriormente, diversificando as situações apresentadas, garantir um aumento da variabilidade e capacidade de adaptação, para, desta forma, permitir o desenvolvimento versátil da tática e a potencialização da capacidade adaptativa do jogador. Neste sentido,

para o desenvolvimento eficiente e eficaz da técnica, deve-se recorrer a abordagens mais variáveis e abertas, com bastante interferência contextual, por forma a promover o desenvolvimento variável da disponibilidade técnica. A aquisição da técnica não será tão eficaz no momento; no entanto, a longo prazo, os atletas obtêm uma técnica versátil e facilmente transferível a novas aprendizagens (Hauer, 2002; Schonborn, 2002; Da Motta, Balbinotti, Balbinotti, Barbosa, Saldanha, 2007; Farrow & Reid, 2010; Menayo *et al.*, 2010; Menayo & Fuentes Garcia, 2011; Barrell, 2013; Carvalho *et al.*, 2013; Pankhurst, 2013; Sanz & Moreno Hernandez, 2013).

## 2.6. Métodos de ensino

Ao longo do tempo, de forma a satisfazer as necessidades de aprendizagem, foram criadas diversas metodologias de ensino (tabela 5), regulamentadas por parâmetros que direcionam a aprendizagem para determinados objetivos (Unierzyski & Crespo, 2007).

Tabela6- Métodos de ensino utilizados no ténis (retirado de Unierzyski & Crespo 2007)

Métodos de ensino	Parâmetros
Aproximação ao jogo baseada na tática	.Estruturação do processo em função do jogo. .Promoção da estratégia e da tática. .Compreensão do jogo. .Importância da tomada de decisão. .Simplificação de transferência técnica.
Abordagem Holística	.Treino integrado, total e complexo. .Integração da técnica, tática, físico e psicológico. .Ensino da aplicação técnica integrada num contexto.
Aprendizagem orientada para o jogador	.Jogador é o centro do processo. .Enfoque na habilidade para resolver problemas. .Maximização das potencialidades do jogador.
Enfoque na ciência e tecnologia	.Conhecimento do jogo, através da investigação. .Enfoque na prevenção de lesões.
Desenvolvimento da coordenação	.Desenvolvimento da técnica, com base nas habilidades coordenativas específicas.
Abordagem biomecânica e funcional do movimento	.A técnica é vista como ferramenta para resolução de problemas. .Estruturação de modelo técnico, ideal para cada jogador, a nível biomecânico e funcional. .Definição do equipamento para as necessidades técnicas.
Atividades de promoção e marketing	.Premiação do jogador pelo alcance de objetivos.

A seleção do método para orientação do processo de ensino é fundamental, não só para o desenvolvimento técnico, mas também para a captação/motivação dos alunos para a prática.

Apesar do ténis ser um desporto popular, grande parte dos praticantes acaba por não se manter na prática, devido à complexidade e dificuldade de obtenção de sucesso (Miley, 2003). Especificando, a causa principal para este aspeto é grande parte dos treinadores orientarem a iniciação ao ténis através da prática convencional, de teor absolutamente técnico, privilegiando a repetição e a prática fechada (Crespo, 1999; Balbinotti, 2009; Elderton, 2013). Neste sentido, a “*International Tennis Federation*” (ITF), através da “*introduction tennis task-force*”, procurou criar estratégias que melhorassem a iniciação ao ténis, para atrair e reter os iniciantes na modalidade, identificando as suas necessidades e criando condições que proporcionassem a experimentação do jogo.

Assim, em 2007, a ITF, como iniciativa global, lançou o programa *Play and Stay* (P&S), indicado para quem inicia a modalidade. Segundo Miley (2007), este programa baseia-se na perspetiva de “servir e jogar pontos” desde a primeira sessão de treino, pretendendo promover o conceito de que a prática do ténis é bastante acessível, divertida e benéfica para a saúde, mesmo em ambientes competitivos.

Para isto se concretizar, o método de ensino P&S, recomenda a variabilidade periodizada na utilização de bolas mais lentas e com ressalto mais baixo (vermelhas, laranjas e verdes), raquetes e campos adaptados. A diminuição da pressão das bolas promove maior tempo de contacto entre a bola e a raquete, maior amortecimento, proporcionando bastante controlo na execução técnica. A altura da zona de impacto ideal torna-se mais acessível para jogadores mais novos. A redução proporcional das dimensões do campo e da raquete são, outrossim fatores que condicionam o jogo. Estas adaptações fazem com que a velocidade de jogo diminua, proporcionando maior intensidade e volume de jogo (Larsson, 2013).

A investigação relativa dos efeitos da adaptação material e contextual como método para o desenvolvimento das capacidades técnico-táticas não é recente. Vários estudos tentaram analisar a influência da alteração do material/contexto na dinâmica do jogo e o efeito que esta manifesta no processo ensino-aprendizagem (Hammond & Smith, 2006; Miller, 2006). Ao longo do tempo, em vários países, foram instaurados programas que procuravam aplicar estes temas (Declercq & Pattyn, 2007; Pothuizen, 2007; Cabral, 2010; Boer, 2010; Declercq, 2010).

Com efeito, este programa ao permitir, desde cedo um desenvolvimento técnico eficiente e variado, concorre para que, a nível tático, os jogadores enfrentem situações em que têm de

controlar a bola e gerir as dimensões do campo, passar a atacar ou a defender rapidamente, analisar o adversário e a bola e, em função disso, reagir eficazmente. Estas condições promovem eficácia nas decisões táticas e uma melhoria específica das capacidades condicionais e coordenativas requeridas (Elderton, 2010; Tennis, 2012). Com isto, dá-se a adaptação metodológica do processo de treino baseada no jogo, procurando atender às necessidades do aluno.

Conclui-se que a nível global, o P&S pretende divulgar e interiorizar a mensagem de que, o processo de ensino aprendizagem inicial deve assentar na execução de elementos técnicos e táticos, levando à prática do jogo e inculcando a competição aos iniciantes. O programa garante que, durante a aprendizagem, estas adaptações são fatores determinantes no processo de iniciação, reduzir a complexidade inerente à modalidade e aproximar o praticante da prática em contexto real de jogo. Assim, a componente técnica do jogo é desenvolvida através da resolução de problemas, determinada em situações reais de jogo, promovendo, ainda, a compreensão tática e estratégica do jogo.

Esta metodologia de ensino cria adaptações benéficas para a retenção dos praticantes na modalidade e para o processo de ensino aprendizagem, atendendo que proporcionam uma maior sensação de controlo e motivação para a prática (Crespo, 1999; Richard, Smith, Wrisberg, 2000; Haake, Carré e Goodwill, 2003; Marín, González, Andrada, Camacho, 2006; Hammond & Smith, 2006; Anderson, 2007; Martens & De Vylder, 2007; Miley, 2007; Procter, 2007; Crespo, 2010; Farrow & Reid, 2010; McEnroe, 2010; Hardoy *et al.*, 2011; Tennis, 2012; Sánchez-Alcaraz, 2013).



---

# Material e Métodos

### 3. Material e métodos

#### 3.1. Caracterização da amostra

A amostra é composta por 30 jogos de ténis, de todos os escalões de competição, em torneios realizados em Portugal, distribuídos conforme se apresenta abaixo (Tabela 7):

Tabela 7- Distribuição da amostra

<b>Escalão</b>	<u>Vermelho</u>	<u>Laranja</u>	<u>Verde</u>	<u>Sub-12</u>	<u>Sub-14</u>	<u>Sub-16</u>	<u>Sub-18</u>	<u>Sénior</u>
<b><u>Nº Jogos Observados</u></b>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>

Foram filmados e analisados 5 jogos nos vários escalões de sub-10 (vermelho, laranja e verde) e 3 jogos nos restantes escalões (sub-12, sub-14, sub-16, sub-18 e sénior).

##### 3.1.1. Sub-10

A competição organizada para os jogadores de sub-10 denomina-se de *smashtour*, estando subdividida em zona Norte e Sul. Nesta fase, a competição é subdividida em 3 escalões: Vermelho, Laranja e Verde. Os jogos foram observados em torneios organizados na zona Norte.

**Escalão Vermelho** – Competição realizada para jogadores entre os 5 e os 7 anos de idade. Jogo com bolas “Stage 3” (25% da pressão das bolas normais). As dimensões do campo: 11 a 12 metros de comprimento por 5 a 6 metros de largura e a rede. A rede é de miniténis.

**Escalão Laranja** – Competição realizada para jogadores entre os 7 e os 9 anos de idade. Jogo com bolas “Stage 2” (50% da pressão das bolas normais). As dimensões do campo: 18 metros de comprimento por 5 a 8,3 metros de largura. A rede é rebaixada e não pode ultrapassar os 80 cm ao centro.

**Escalão Verde** - Competição realizada para jogadores entre os 8 e os 10 anos de idade. Jogo com bolas “Stage 3” (75% da pressão das bolas normais). As dimensões do campo são as oficiais.

### **3.1.2. Sub-12, sub-14, sub-16, sub-18**

Nestes escalões, observaram-se jogos em competições de nível C.

**Sub-12** – Competições realizadas para jogadores com idades entre os 9 e os 12 anos.

**Sub-14** – Competições realizadas para jogadores com idades entre os 10 e os 14 anos.

**Sub-16** – Competições realizadas para jogadores com idades entre os 14 e os 16 anos.

**Sub-18** – Competições realizadas para jogadores com idades entre os 14 e os 18 anos.

### **3.1.3. Escalão Sénior**

- Competições realizadas para jogadores com idade entre os 14 e os 35 anos (jogadores do escalão sub-14 poderão participar em provas do escalão sénior nível C). Observaram-se torneios de nível C.

## **3.2. Critérios de inclusão**

### **3.2.1. Torneios**

A observação de todos jogos foi feita no distrito de Aveiro, devido aos inúmeros torneios para todos os escalões realizados próximo da área de residência do autor. Foram escolhidos os torneios de categoria C em piso duro, fruto da quantidade de torneios deste nível existente na região.

### **3.2.2. Jogos**

A decisão de observar apenas 5 jogos nos escalões de sub-10 (*smashtour*) e 3 jogos nos restantes escalões tornou a amostra bastante reduzida, mas permite abordar todos os escalões e verificar as diferenças na atividade competitiva entre estes. Relativamente ao maior número de jogos observados na competição *smashtour* relativamente aos restantes escalões, foi uma opção baseada nas características e nos objetivos que a competição compreende. A variação contextual e técnica presente no jogo dos diversos escalões, a possível maior variabilidade dos indicadores a observar e o nível técnico precoce dos jogadores foram as razões que concorreram para o aumento do número de jogos a observar nos escalões de sub-10. Pretende-se, desta forma, dar enfoque a este nível competitivo, na medida em que o estudo da sua atividade pode verificar o cumprimento dos objetivos impostos pelo programa P&S.

### 3.3. Procedimentos

Foram realizadas filmagens, através de uma câmara de vídeo “Handycam Sony”. Procuramos filmar sempre com o posicionamento da câmara passível de captar o campo na sua totalidade e a atividade nele realizado por parte dos jogadores.

Os vídeos foram lidos pelo *software* “Kinovea”, onde se efetuou a cronometragem relativa a alguns dos indicadores observados.

Na apresentação de resultados, existe um quadro para cada escalão onde se apresentam os resultados dos indicadores que foram observados nos jogos. Para restringir a apresentação, selecionaram-se os indicadores considerados mais relevantes “Tempo dos pontos”, “Número de Batimentos” e “Rácio entre o tempo de atividade/descanso” e compararam-se os dados de todos os escalões com todos os escalões.

O indicador “Tempo dos pontos” proporciona o conhecimento da duração média dos pontos em cada escalão, informação relevante para aceder ao volume de prática. Em relação ao indicador “Número de batimentos”, este permite-nos conhecer a média da quantidade de ações técnicas realizadas por ponto, fator importante a comparar entre escalões. Por fim, o indicador “rácio atividade/descanso” é fulcral na análise, pois determina a relação entre o tempo de prática e o tempo de recuperação no jogo ocorrido em cada escalão.

Para uma apresentação pormenorizada do indicador “Tempo de Pontos”, há um gráfico com a distribuição da sua percentagem nos intervalos de 0 a 5 segundos, 5 a 10 segundos, 10 a 20 segundos e mais de 20 segundos. Desta forma, a apresentação da frequência da duração pontual permitiu um melhor entendimento deste indicador. Com o mesmo objetivo, selecionou-se o indicador “Rácio entre o tempo de atividade/descanso” e apresenta-se um gráfico, demonstrando-se visualmente a relação média entre tempos.

### 3.4. Definição das categorias e variáveis

Com o objetivo de definir a atividade competitiva presente nos diversos escalões do ténis, selecionaram-se, algumas variáveis do jogo, as quais que se entendem constituírem indicadores da carga externa dos jogos de ténis. Calcularam-se as médias dos indicadores para cada escalão.

#### 3.4.1. Tempo dos pontos

Este indicador refere-se à duração do ponto, desde que o ponto inicia (serviço do jogador) até ao momento em que o ponto acaba (erro do jogador). O tempo inicia no momento em

que a raquete contacta a bola no serviço e termina quando a bola bate fora dos limites de jogo ou duas vezes sem que haja devolução.

Não foram contabilizados os pontos em que houve dupla falta.

É um indicador fundamental para determinar o volume da carga.

#### **3.4.2. Número de batimentos**

Refere-se à da quantidade de execuções técnicas realizadas por ponto.

Foram contabilizados todos os batimentos, desde o serviço até ao final do ponto (mesmo o erro cometido). As duplas faltas não foram contabilizadas como ações técnicas realizadas.

Indicador indispensável para perceber a intensidade exigida.

#### **3.4.3. Tempo de descanso entre pontos**

É o tempo delimitado pelo momento em que o ponto acaba, até ao início do seguinte. O tempo deste indicador compreende o momento em que a bola bate fora dos limites de jogo ou duas vezes no solo sem que haja devolução, até ao contacto da bola com a raquete durante a execução técnica do serviço no ponto seguinte.

Revela-se determinante para perceber a natureza da intensidade de jogo.

#### **3.4.4. Tempo entre as trocas de campo**

É representado pelo tempo entre o momento em que a bola bate fora dos limites de jogo ou duas vezes sem que haja devolução no último ponto do jogo, há a troca de serviço (sem troca de campo), até ao contacto da raquete com a bola durante a execução técnica do primeiro serviço no jogo seguinte.

#### **3.4.5. Tempo entre as trocas de serviço**

Consiste no tempo entre o momento em que a bola bate fora dos limites de jogo ou duas vezes sem que haja devolução no último ponto do jogo, há a troca de serviço (sem troca de campo), até ao contacto da raquete com a bola durante a execução técnica do primeiro serviço no jogo seguinte.

#### **3.4.6. Rácio entre o tempo de atividade/descanso**

Refere-se à relação entre o indicador “Tempo dos pontos” e o indicador “Tempo de descanso entre pontos”.

É um indicado decisivo para perceber a natureza da carga externa.

#### **3.4.7. Tempo de jogo**

Duração total do jogo.

#### **3.4.8. Tempo de atividade de jogo**

Tempo total de prática durante o jogo.

#### **3.4.9. Tempo de descanso de jogo**

Tempo total de descanso durante o jogo.

#### **3.4.10. Número de pontos**

Número de pontos realizados por jogo.

### **3.5. Instrumentos**

Para todas as tarefas realizadas neste trabalho, na recolha de dados para a amostra, análise estatística e processamento de texto, foram utilizados os seguintes materiais:

1. *Handycam Sony HDR-PJ10E*
2. *Computador Portátil Toshiba*
3. *Software Kinovea 0.8.15*
4. *Microsoft Word 2007*
5. *IBM SPSS Statistics 20*

### **3.6. Tratamento dos dados**

Para a análise dos dados foi utilizado o *software Statistics® IBM® versão 20*.

Para a caracterização da amostra em função dos indicadores seleccionadas foram utilizadas as técnicas de estatística descritiva de média ( $\bar{x}$ ) e desvio-padrão (sd). Dado o reduzido número de jogos analisados em cada grupo, utilizaram-se testes não paramétricos na estatística inferencial. Assim, foi realizado o teste de *Kruskal-Wallis* para identificar diferenças entre os valores das variáveis entre todos os escalões etários observados e o teste de *Mann-Whitney* para identificar entre quais escalões é que ocorriam as diferenças.

O nível de significância considerado para todas as análises foi de 95%, ou seja,  $P < 0,05$ .

---

Apresentação dos resultados

#### 4. Apresentação dos resultados

Para a apresentação dos resultados reuniram-se os dados relativos à estatística descritiva de todos os escalões em todas as variáveis estudadas numa única tabela, na qual se apresentaram também a significância das diferenças para cada variável, considerando globalmente todos os escalões, através do teste de *Kruskal-Wallis*. Posteriormente, para observar as diferenças na comparação de cada escalão entre si, aplicou-se o teste de *Mann-Whitney*, cujos resultados apresentamos numa segunda tabela.

Assim, na tabela 8, apresenta-se a estatística descritiva e os resultados do teste *Kruskal-Wallis* para todos os escalões observados.

Tabela 8 – Estatística descritiva (média e desvio padrão) das variáveis observadas nos diversos escalões e respetivo valor de p do teste *Kruskal-Wallis* (KW).

	Vermelho	Laranja	Verde	Sub-12	Sub-14	Sub-16	Sub-18	Sénior	KW
	$\bar{x}$ ( <i>sd</i> )	<i>p</i>							
Tempo dos pontos (s)	6,11 0,82	7,96 0,93	9,59 1,18	12,38 1,85	10,42 3,48	9,08 2,38	9,56 2,56	9,40 4,45	0,031
Número de batimentos (nº)	3,83 0,65	4,288 0,67	5,61 0,39	7,23 0,81	6,33 1,54	6,04 1,40	6,62 1,54	7,06 2,02	0,007
Tempo descanso entre pontos (s)	12,85 1,36	22,02 3,90	19,19 2,69	21,01 2,68	20,41 6,50	20,03 2,35	20,76 2,37	21,90 4,22	0,052
Tempo de descanso entre trocas de serviço (s)		31,4 5,24	32,43 6,02	36,28 4,46	32,46 3,77	27,26 3,14	28,59 19,71	41,82 12,94	0,413
Tempo de descanso entre trocas de campo (s)		49,12 19,36	81,71 15,32	84,91 18,92	74,67 25,87	100,38 9	82,52 12,69	101,31 10,02	0,042
Rácio entre o tempo de atividade/descanso (s:s)	2,12 0,24	1:2,80 0,71	1:2,02 0,33	1:17 0,04	1:2,14 1,24	1:2,28 0,42	1:2,23 0,31	1:2,54 0,73	0,189
Tempo de jogo (s)	204,15 66,04	917,54 110,43	2661,39 760,88	3960,11 2153,93	3969,37 638,47	5809,60 1742,12	4312,86 314,74	4774,69 1021,48	0,001
Tempo de atividade de jogo (s)	63,65 28,86	218,812 80,17	627,78 161,94	1142,89 693,62	1003,10 428,07	1304,32 550,52	1027,67 106,54	1086,32 411,02	0,001
Tempo de descanso de jogo (s)	140,50 38,95	698,73	1351,79 589,08	2817,22 1463,4	2966,26 485,88	4505,28	3285,18 419,27	2588,44 661,95	0,004
Número de Pontos (nº)	11,80 2,49	30,6 6,54	71,4 15,57	82,33 30,99	104,33 14,22	151 33,15	110,67 21,50	111,67 10,41	0,001

Tabela 9 – Significância das diferenças (valor de p) na comparação de cada escalão com os restantes para todas as variáveis observadas, através da aplicação do teste Mann-Whitney.

Escalão	Tempo pontos	Batimentos	Descanso entre pontos	Descanso entre trocas de serviço	Descanso entre trocas de campo	Rácio	Tempo de jogo	Tempo de atividade de jogo	Tempo de descanso de jogo	Pontos
V-L	0,0016	0,402	0,009			0,076	0,009	0,009	0,009	0,009
V-Vd	0,009	0,009	0,009			0,465	0,009	0,009	0,009	0,009
V-12	0,025	0,025	0,025			0,053	0,025	0,025	0,025	0,024
V-14	0,025	0,025	0,025			0,456	0,025	0,025	0,025	0,024
V-16	0,101	0,053	0,025			0,881	0,025	0,025	0,025	0,024
V-18	0,025	0,025	0,025			0,297	0,025	0,025	0,025	0,024
V-S	0,180	0,025	0,025			0,297	0,025	0,025	0,025	0,024
L-Vd	0,076	0,016	0,117	0,465	0,028	0,076	0,009	0,009	0,142	0,009
L-12	0,025	0,025	0,655	0,180	0,053	0,025	0,025	0,025	0,180	0,025
L-14	0,297	0,053	0,655	0,456	0,180	0,297	0,025	0,025	0,180	0,025
L-16	0,456	0,101	0,456	0,297	0,025	0,456	0,025	0,025	0,180	0,025
L-18	0,297	0,053	0,456	0,456	0,101	0,101	0,025	0,025	0,180	0,025
L-S	0,881	0,025	0,881	0,180	0,025	0,456	0,025	0,025	0,180	0,025
Vd-12	0,025	0,025	0,297	0,456	0,655	0,180	0,101	0,180	0,053	0,764
Vd-14	0,881	0,655	0,881	0,881	0,655	0,655	0,101	0,101	0,025	0,053
Vd-16	0,881	0,456	0,655	0,297	0,101	0,881	0,025	0,101	0,025	0,025
Vd-18	0,655	0,297	0,297	0,655	0,881	0,297	0,053	0,025	0,025	0,053
Vd-S	0,456	0,297	0,456	0,297	0,053	0,297	0,053	0,053	0,025	0,025
12-14	0,275	0,513	0,513	0,275	0,513	0,513	0,53	0,827	0,513	0,513
12-16	0,050	0,275	0,827	0,05	0,275	0,05	0,275	0,827	0,275	0,05
12-18	0,275	0,513	0,827	0,513	0,827	0,05	0,513	0,513	0,513	0,25
12-S	0,275	0,513	0,827	0,513	0,127	0,05	0,513	0,513	0,513	0,275
14-16	0,827	0,827	0,827	0,127	0,275	0,513	0,127	0,275	0,05	0,05
14-18	0,513	0,513	0,827	0,513	0,827	0,513	0,513	0,827	0,275	0,658
14-S	0,827	0,275	0,513	0,513	0,127	0,513	0,275	0,827	0,275	0,275
16-18	0,827	0,827	0,827	0,827	0,275	0,827	0,275	0,513	0,275	0,127
16-S	0,827	0,827	0,827	0,127	0,827	0,827	0,513	0,827	0,275	0,05
18-S	0,827	0,827	0,827	0,275	0,127	0,051 3	0,827	0,513	0,827	0,827

Dada a importância relativa atribuída às diferentes variáveis observadas, para efeitos de apresentação dos resultados, foca-se a atenção nos indicadores “Tempo dos Pontos”, “

Número de Batimentos” e “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, apresentando-se separadamente para cada escalão.

#### **4.1. Escalão Vermelho (5 a 7 anos)**

Comparando este escalão com os restantes, verificou-se que, no que refere ao “Tempo dos Pontos” os resultados são estatisticamente significativos em relação a todos os escalões, exceto na comparação com os escalões sub-16 e sénior.

Relativamente ao “Número de batimentos”, verificou-se que os resultados são estatisticamente significativos relativamente a quase todos os escalões, exceto para o laranja e o sub-16.

No que diz respeito à comparação do “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, não se verificam nenhuma diferença é estatisticamente significativa.

#### **4.2. Escalão Laranja (7 a 9 anos)**

Na comparação dos dados do escalão sub-9 com os demais, verificou-se que existem diferenças significativas relativamente ao “Tempo dos Pontos” nos escalões vermelho e sub-12.

No “Número de batimentos”, existem diferenças estatisticamente significativas na comparação com os escalões verde, sub-12 e sénior.

Em relação ao “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, existem diferenças estatisticamente significativas na comparação com o escalão de sub-12.

#### **4.3. Verde 8 a 10 anos)**

Na comparação do escalão verde com os demais, observou-se existência de diferenças estatisticamente significativas no “Tempo dos Pontos”, relativamente aos escalões vermelho e sub-12.

No que concerne ao “Número de batimentos”, apenas existem diferenças estatisticamente significativas na comparação com os escalões de vermelho, laranja e sub-12.

No que diz respeito ao “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, não existem diferenças estatisticamente significativas perante os outros escalões.

#### **4.4. Sub-12**

Na análise da comparação do escalão sub-12 com os outros escalões, verificou-se a existência de diferenças estatisticamente significativas no “Tempo dos Pontos” nos escalões vermelho, laranja, verde e sub-16.

No “Número de batimentos”, houve diferenças estatisticamente significativas nos escalões vermelho, laranja e verde.

Em relação ao “Rácio entre o tempo de atividade/recuperação”, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas na comparação com os escalões laranja, sub-16, sub-18 e sénior.

#### **4.5. Sub-14**

Analisando os escalões de sub-14, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas relativamente ao “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”.

No que diz respeito às variáveis “Número de batimentos” e “Tempo dos Pontos” verificaram-se diferenças estatisticamente significativas na comparação com o escalão vermelho.

#### **4.6. Sub-16**

Na comparação deste escalão com os restantes, houve diferenças estatisticamente significativas no “Tempo dos Pontos” e no “Rácio entre o tempo atividade/descanso” relativamente ao escalão sub-12. No “Número de batimentos” não houve quaisquer diferenças.

#### **4.7. Sub-18**

Na análise deste escalão com os demais, verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas em relação ao “Tempo dos Pontos” e “Número de batimentos” na comparação com o escalão vermelho.

No “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, houve diferenças estatisticamente significativas em relação ao escalão sub-12.

#### **4.8. Sénior**

Relativamente à comparação do escalão sénior com os escalões inferiores, não existiram diferenças estatisticamente significativas no que concerne ao “Tempo dos Pontos”.

No “Número de batimentos”, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas relativamente aos escalões vermelho e laranja.

No “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, manifestaram-se diferenças estatisticamente significativas na relação com o escalão de sub-12.

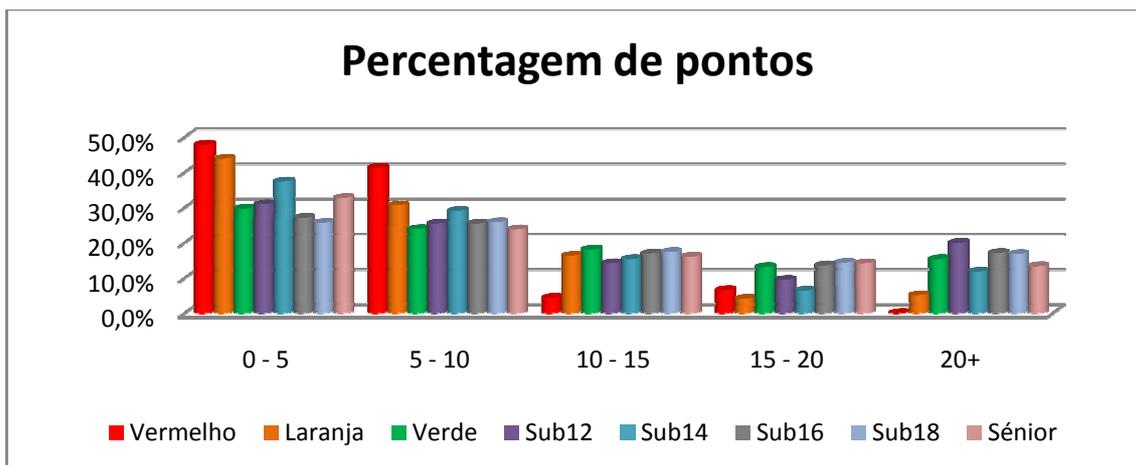


Figura 1 - Percentagem de pontos por intervalo de tempo

Relativamente aos pontos que tiveram a duração inferior a 5 segundos, é pertinente destacar os 47% e os 43,5 % observados nos escalões de vermelho e laranja respetivamente. Nos escalões superiores, os valores situaram-se entre os 25% e os 37%.

No que concerne aos pontos que tiveram a duração entre 5 e 10 segundos, voltou-se a observar com destaque os 41% no escalão vermelho. Nos restantes escalões, os valores foram distribuídos entre 23,8% e 30%.

Em relação aos pontos que duraram entre os 10 e os 15 segundos, destaca-se a escassa percentagem de 4,3% no escalão vermelho. Os outros escalões apresentaram valores entre os 14,2% e os 18%.

No que diz respeito aos pontos que tiveram a duração entre os 15 e os 20 segundos, de destacar o escalão vermelho, laranja, sub-12 e sub-14 que não apresentaram mais de 10% jogados neste intervalo de tempo. Os restantes escalões tiveram entre 13,1% e os 14,3% de pontos com esta duração.

Relativamente aos pontos com mais de 20 segundos de duração, o escalão vermelho não teve um único ponto com esta duração e o escalão laranja apenas 5,1%. De referir o

escalão sub-12, pois 20% dos pontos realizados neste escalão tiveram esta duração. Os restantes escalões apresentaram entre o 11,8% e os 17,1% de pontos com esta duração.

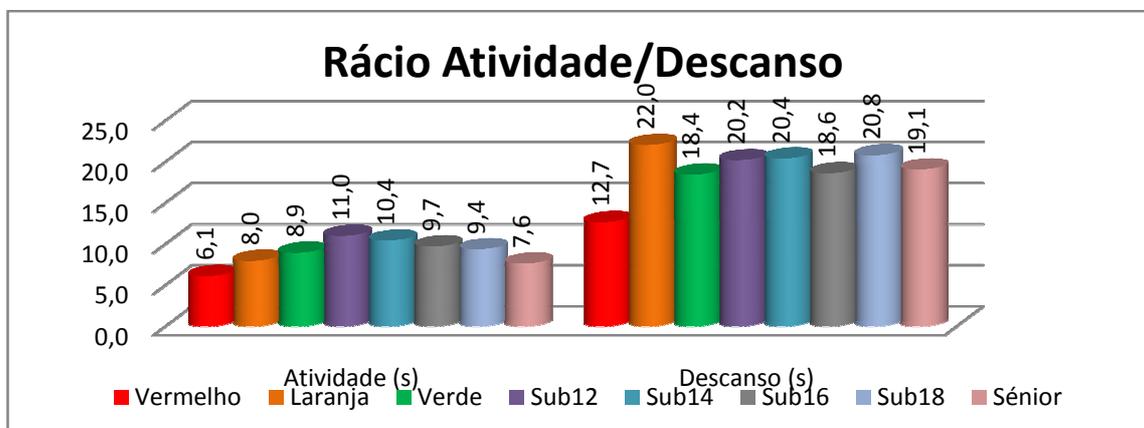


Figura 2 – Relação entre o “Tempo dos pontos” e o “Tempo de descanso entre pontos”.

Em menção ao “Tempo dos pontos”, nota-se uma subida progressiva até ao escalão de sub-12 (dos 6,1 segundos no escalão vermelho até aos 11 segundos no sub-12) e depois uma redução gradual até aos 7,6 segundos no escalão sénior.

Relativamente ao “Tempo de descanso entre pontos”, é de salientar o escasso tempo que a população do escalão vermelho utiliza para recuperar entre pontos.



---

## Discussão dos Resultados

## 5. Discussão dos Resultados

Neste capítulo, pretende-se justificar os resultados verificados na competição do *smashtour* em função dos objetivos delineados pelo programa P&S. Nos escalões de formação e sénior os resultados mais pertinentes serão comparados com a informação proveniente da revisão efetuada à literatura.

Relativamente à competição do *smashtour*, a análise será feita ao escalão vermelho individualmente e os escalões laranja e verde serão agrupados. Nos escalões de formação analisar-se-á o escalão de sub-12 isoladamente, agrupar-se-á os escalões de sub-14, sub-16, sub-18 e finalizar-se-á o capítulo com a análise do escalão sénior.

### 5.1. Escalão Vermelho (5 a 7 anos)

Observando os dados provenientes do escalão *referente a fase vermelha do smashtour*, verifica-se uma predominância de pontos com duração entre 0-5 segundos (gráfico 1), bem como um decréscimo no “Tempo dos pontos” e no “Tempo de descanso entre pontos”, comparativamente com os restantes escalões. No que diz respeito ao tempo escasso que a população representativa deste escalão utiliza para descansar, poder-se-á pensar que se deve, não só ao facto destes não conseguirem manter altos níveis de concentração e atenção durante elevados períodos temporais, mas também a questões relacionadas com os elevados níveis de ansiedade comuns nestas idades; ainda, no que se refere às questões relacionadas com a fisiologia do esforço, precisarem de tempos curtos para restabelecimento energético (Barrell, 2013).

A este nível, as prioridades estabelecidas em competição são fomentar a educação desportiva, habituação ao regime de competição, aprendizagem das regras e, essencialmente, a promoção da diversão. O formato da competição está orientado para desenvolver habilidades relacionadas com companheirismo, socialização e responsabilidade, na tentativa de combater a pressão competitiva e a importância do resultado. Assim sendo, certos aspetos relacionados com o jogo, como a estratégia e a gestão dos tempos de jogo, são relegados para segundo plano, devido às características informais do carácter da competição.

Comparando os resultados relativos aos indicadores “Número de batimentos” e “Tempo dos pontos”, surgem valores curiosos. Em relação ao “Número de batimentos”, encontrou-se uma média de 3,83 batimentos, o que, na prática, representa um *rally* constituído pela sequência serviço-resposta-2º batimento-erro. Uma justificação plausível para um número tão curto de batimentos será o nível inferior do desenvolvimento técnico dos jogadores deste

escalão. Tendo em conta o tempo de experiência limitado numa modalidade tão complexa e exigente a nível coordenativo, faz todo o sentido que nestas idades o grau de sucesso seja menor, uma vez que ainda estão numa fase inicial de desenvolvimento. Segundo Bompa (1999), esta etapa representa uma fase de aprendizagem/aquisição, sendo caracterizada por uma maior descoordenação e menor economia e eficiência de movimento, consequências de uma maior tensão muscular.

Assim, apesar da promoção do jogo formal neste escalão, devido às limitações previamente referidas, no que concerne aos aspetos táticos do jogo, existe um jogo pouco estruturado, representado pelas diferenças estatisticamente significativas nos indicadores “Tempo dos pontos” e “Número de batimentos” entre este escalão e os restantes, bem como uma predominância percentual de pontos com duração inferior a 10 segundos, demonstrando a diminuta exploração da componente tática do jogo. Apesar disso, quanto ao indicador “Rácio entre o tempo de atividade/recuperação”, não existem diferenças estatisticamente significativas relativamente aos outros escalões, comprovando os objetivos do programa P&S no que respeita à aproximação da estrutura temporal.

Nesta fase do processo de aprendizagem, verifica-se que os objetivos estão centrados fundamentalmente numa abordagem holística e integrada dos conteúdos da modalidade. Há um modelo de ensino que não se encontra centrado no desenvolvimento estandardizado da técnica, mas sim, numa abordagem direcionada para a utilização de métodos de ensino variáveis e abertos, que preterem a mestria e domínio da técnica a curto prazo, em benefício de um desenvolvimento a longo prazo, com objetivos direcionados para uma maior capacidade de adaptação a novos estímulos.

## **5.2. Escalão Laranja (7 a 9 anos) e Verde (8 a 10 anos)**

Quando se analisa os dados referentes às fases laranja e verde do *smashtour*, apesar de se encontrarem um “Rácio entre o tempo de atividade/descanso” sem diferença estatisticamente significativa em relação ao escalão anterior, verifica-se um aumento do tempo médio de atividade por ponto e da recuperação entre estes, em relação ao escalão inferior. Este dado pode justificar-se pelo maior sucesso no que se refere ao controlo da bola, devido à evolução técnica resultado do processo de treino e do aumento do tempo de experiência dos praticantes.

Tal como no escalão anterior, encontra-se “Rácios entre o tempo de atividade/descanso” semelhantes aos encontrados nos escalões superiores. A exceção encontra-se na relação entre o escalão laranja e sub-12, onde há uma diferença estatisticamente significativa, analisada posteriormente.

No que concerne ao indicador “Número de batimentos”, a diferença estatisticamente significativa verificada entre o escalão laranja e verde, assim como a ausência dessa diferença com o escalão sénior na passagem para o escalão verde, pode ser explicada pelo facto da evolução do domínio dos aspetos técnicos e capacidades condicionais dos praticantes, que permite uma maior predominância e evolução dos aspetos táticos do jogo e, portanto, uma maior compreensão do jogo.

Deste modo, com a aproximação contextual à realidade encontrada em escalões superiores, acontece a evolução do jogo, representada por uma maior semelhança entre os indicadores avaliados, nomeadamente, um aumento da percentagem de pontos com duração superior a 10 s e 15 s na passagem do escalão laranja para verde.

### **5.3. Escalão Sub-12**

Na passagem para o escalão sub-12 o formato competitivo assume uma orgânica substancialmente diferente, com um aumento de objetivos direcionados para os resultados competitivos. Esta situação ocorre consubstanciada na introdução do regime eliminatório nas competições.

Nesta sequência parece haver um aumento da importância dada aos resultados competitivos, por parte dos intervenientes no processo de treino (jogador, treinador, familiares etc.), quando comparado à que se ocorre nos escalões de sub-10. Esta situação, fomenta um maior grau de pressão competitiva nos jogadores.

Aliado ao referido, este é o primeiro escalão em que o jogo não possui qualquer adaptação contextual (bolas normais, campo de dimensões normais). Ocorre assim um aumento da complexidade do jogo, bem como da probabilidade de ocorrência do erro, que, conseqüentemente, sugere uma alteração da fase de aprendizagem, com alteração da noção da competência técnica de “competente/consciente” para “incompetente/consciente” (Elderton, 2006). A maior duração do indicador “Tempo dos Pontos” (com diferença estatisticamente significativa em todos os escalões P&S e no escalão sub-16) em comparação com todos os escalões, o maior “Número de batimentos” (com diferença estatisticamente significativa em todos os escalões de sub-10), a diferença estatisticamente significativa com o escalão laranja no que diz respeito ao “Rácio entre o tempo de atividade/recuperação”, bem como a elevada percentagem de pontos com duração superior a 20 segundos (20% - superior a todos os escalões) sugerem que, na tentativa de adaptação às novas condições, e ao contrário do que se vinha a observar nos escalões de sub-10, os atletas afastam-se dos padrões jogo encontrados em escalões superiores e

aumenta a tendência de procura de estilos de jogo com objetivos relacionados com uma maior contenção de bola.

De forma a dar resposta a estas novas exigências, na fase de adaptação ao formato competitivo do escalão sub-12, dever-se-á evitar a tendência para cultivar um modelo de treino manifestamente influenciado por métodos cujo objetivo se centre na execução técnica e na contenção de bola sem objetivo tático, evitando, assim, que seja dada a primazia a um tipo de aprendizagem fundamentalmente fechado e em bloco. Desta forma, dever-se-á evitar que, em detrimento de um predominante enfoque tático, ocorra uma alteração do foco de atenção para os aspetos técnicos, deixando a sua decisão aplicativa de ser automática e passando a ocorrer, novamente, de uma forma consciente. Esta condição é prejudicial e involutiva ao desenvolvimento integrado da aprendizagem técnica e tática do jogador.

#### **5.4. Escalões sub-14,16,18 e sénior**

Quando analisados os dados encontrados nos escalões seguintes, notam-se valores muito semelhantes, sem diferenças estatisticamente significativas entre os escalões em quaisquer indicadores.

Estes dados sugerem que a partir do escalão sub-14, devido à maturação técnica e passagem para uma fase de aprendizagem caracterizada pela competência inconsciente dos aspetos técnicos (Druckman & Bjork, 1991; Schmidt, 2004; Elderton, 2006), há uma grande semelhança aos escalões superiores no que se refere aos aspetos táticos.

Desta forma, com o objetivo de aproximar o processo de treino às exigências da competição e do processo evolutivo do jogador, deverá haver uma preocupação crescente com aspetos relacionados com a organização estruturada do processo de treino, nomeadamente no que respeita aos indicadores avaliados neste trabalho (“Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, “Tempo dos pontos”, “Número de batimentos”, etc.).

Assim, como refere Crespo (2011), na construção do processo de treino deve haver uma visão holística e complexa, no intuito de integrar e respeitar os vários indicadores que caracterizam a modalidade e as características individuais do jogador.

Quanto ao “Rácio entre o tempo de atividade/recuperação) que caracteriza a modalidade, na bibliografia específica encontram-se valores concordantes com os observados na amostra do presente trabalho (isto é, entre 1:2 e 1:5; Tabela 1). Como referem Fernandez-Fernandez *et al.* (2006) e Kovacs (2007), estes valores deverão ser tidos em atenção aquando da construção do processo de treino, particularmente, quando se pretende a criação de exercícios e modelos que procurem respeitar a especificidade da modalidade.

---

Conclusões

## 6. Conclusões

Os resultados deste trabalho parecem indicar que a adaptação do material e das dimensões do campo de jogo permitem alcançar os objetivos propostos pelo modelo de ensino P&S.

Analisando os indicadores relacionados com o “Tempo dos pontos”, “Rácio entre o tempo de atividade/descanso”, “Número de batimentos”, nota-se uma elevada semelhança entre o jogo apresentado nos escalões laranja e verde dos sub-10 e o jogo dos escalões superiores.

No que se refere ao escalão vermelho, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos indicadores avaliados entre este escalão e a grande maioria dos restantes escalões. Estes dados parecem ser justificados pela necessidade de uma elevada adaptação do material, bem como, por uma consequente adoção de um modelo de jogo ajustado ao domínio dos aspetos técnico-táticos, físicos e mentais dos jogadores.

No escalão sub-12, os dados obtidos indicam uma menor semelhança com os restantes escalões, devido, fundamentalmente a duas razões. Em primeiro lugar, ocorre uma adoção ao material formal (bolas normais e tamanho de campo normal), que, na grande maioria dos jogadores, conflui numa dificuldade na manutenção da técnica individual. Simultaneamente, a introdução do regime eliminatório nas competições, implica um maior nível de *stress* competitivo e consequente adoção de modelos de jogo direcionados para uma diminuição da ocorrência do erro.

A partir do escalão sub-14, a análise dos indicadores avaliados sugere que existe uma elevada semelhança entre escalões. Estes dados parecem indicar que, respeitando os estados de desenvolvimento dos atletas, assim como as suas características individuais, a partir deste escalão deverá ocorrer um aumento paulatino da complexidade e estruturação do processo de treino.

---

## Bibliografia

## 7. Bibliografía

- Anderson, K. (2007, Agosto). Proyecto 36/60 de la Asociación de Tenis de Estados Unidos. *ITF coaching & sport science review, International Tennis Federation, 42*, 17.
- Araújo, D., & Davids, K. (2009). Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise : ask not only what you do, but where you do it. *International Journal of Sport Psychology, 40*(1), 5-37.
- Balbinotti, C. (2009). *O ensino do Tênis - novas perspectivas de aprendizagem*. Porto Alegre, Artmed.
- Barrell, M. (2013). Me comprendes? Estrategias para generar el aprendizaje en Tennis 10s. *ITF Coaching and Sport Science Review, 60*(21), 18-19
- Beek, P. J. (2000). Toward a Theory of Implicit Learning in the Perceptual-Motor Domain. *International Journal of Sport Psychology , 37*, 547-554.
- Bergeron, M. F., Maresh, C, M., Kraemer, W. J., Abraham, A., Conroy, B., & Gabaree, C. (1991). Tennis: A Physiological Profile during Match Play. *International Journal of Sports Medicine, 12*(5), 474-479.
- Bernardi, M., De Vito, G., Falvo, M. E., Marino, S., & Montellanico, F. (1998). Cardiorespiratory adjustment in middle-level tennis players: are long term cardiovascular adjustments possible?. In A. Less et al. (Eds), *Science and racket sports II (pp.20-26)*. E. F. Spon. United Kingdom
- Boer, J. (2010, August). How the tennis industry will be affected by Tennis10s. *ITF coaching & sport science review , 51*, 11-12.
- Bompa, T. (1999). *Periodização Teoria e Metodologia de Treino*. Sao Paulo, Phorte.
- Botton, F., Hautier, C., & Eclache, J. P. (2011). Energy Expenditure During Tennis Play: A Preliminary Video Analysis And Metabolic Model Approach. *Journal of Strength and Conditioning Research , 25*(7), 3022-3028.
- Buszard, T., Reid, M., Farrow, D., & Masters, D. (2013). Aprendizaje motriz implícito: Diseñar la práctica para el mejor rendimiento. *ITF Coaching and Sport Science Review , 60*(21), 3-5.
- Cabello-Manrique, D., & Torres-Luques, G. (2004). Características de la competición en tenis y bádminton. In a Gema Torres Luque & Luis Carrasco Páez (Eds.), *Investigación en Deportes de raqueta: tenis y bádminton (pp.11-20)*, Murcia: Quaderna Editorial
- Cabral, V. (2010). Tennis 10s and Play and Stay in Portugal. *ITF Coaching and Sport Science Review , 51*(18), 24-25.
- Carvalho, J., Araújo, D., García González, L., & Iglesias, D. (2011). El entrenamiento de la toma de decisiones en el tenis: qué fundamentos científicos se pueden aplicar en los programas de entrenamiento?. *Revista de Psicología del Deporte, 20*(2), 767-783.
- Carvalho, J., Correia, V., & Araújo, D. (2013). Un enfoque guiado por las limitaciones para mejorar las habilidades tenísticas. *ITF Coaching and Sport Science Review, (60: 21)*, 10-11.
- Chandler, T. G. (1991). Work/rest intervals in world class tennis. *Tennis Pro, 3*(4).
- Christmas, M., Richmond, S., Cable, N., & Hartman, P. E. (1995). *A metabolic characterisation of single tennis*. Australia: National Sports Research Centre.

- Christmass, M. A., Richmond, S. E., Cable, N. T., Arthur, P. G., & Hartman, P. E. (1998). Exercise intensity and metabolic response in singles tennis. *Journal of Sports Sciences*, 16(8), 739-747.
- Comellas, J., & Viñaspre, P. L. (2001). Análisis de los requerimientos metabólicos del tenis. *Apunts Educacion Física y Deportes*, 65, 60-63.
- Cortela, C., Nascimento, R., Kist, C., & Rocha, D. (2011) A carga de treinamento e competição dos tenistas infantis paranaenses: um estudo comparativo sobre tenistas com diferentes níveis de desempenhos máximos. *Revista Electronica FAFIT/FACIC* 2(1), 1-13.
- Coutts, A. G., R. Viveiros, L. & Aoki, M. (2010). Monitoring training loads in elite tennis. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*, 12(3), 217-220.
- Crespo, M. (1999). Teaching Methodology For Tennis. *ITF Coaches Review*, 19, 3-4.
- Crespo, M. (2010). Psychological issues when dealing with 10 & Under tennis players. *ITF Coaching & Sport Science Review*, 51(18), 20-21.
- Crespo, M. (2011). Tactical periodisation in tennis: An introduction. *ITF coaching & sport science review*, 53, 16-18.
- Crespo, M., Cooke, K. (1999). El Enfoque Táctico para la Enseñanza del Tenis. *ITF coaches review*, 19, 10-11.
- Da Motta, M. M., Balbinotti, M. A., Balbinotti C. A., Barbosa, M. M., & Saldanha, R.P. (2007, Setembro). O treinamento estratégico-tático: Um estudo descritivo-exploratório com tenistas de campo de 13 a 16 anos do sexo masculino. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 6, 129-134.
- Declercq, L. (2010). 10 and under Competitive Framework in Belgium. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 51, 9-10.
- Declercq, L., & Pattyn, V. (2007). Belgian Competitive Structure for 10 & Under's. *ITF coaching & sport science review*, 42, 7.
- Docherty, D. (1982). A Comparison Of Heart Rate Responses In Racquet Games. *British Journal Sports Medicine*, 16(2), 96-100.
- Druckman, D., & Bjork, R. (1991). Optimizing Long-Term Retention and Transfer. *In the Mind's Eye: Enhancing Human Performance*. (pp. 23-49). Washington, DC: Committee on Techniques for the Enhancement of Human Performance, National Research Council.
- Elderton, W. (2006, Abril). Enseñanza Centrada en el Alumno. *ITF coaching & sport science review*, 38, 11-13.
- Elderton, W. (2010, August). Tactical and technical development considerations for 10 and under players. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 51, 58-59.
- Elderton, W. (2013, Agosto). Principios de la metodología del entrenamiento moderno: Una evolución. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 60, 8-9.
- Elliott, B., Dawson, B., & Pyke, B. (1985). The energetics of singles tennis. *Journal of Human Movement Studies*, 11, 11-20.
- Farrow, D., & Reid, M. (2010). The effect of equipment scaling on the skill acquisition of beginning tennis players. *Journal of Sports Sciences*, 28, 723-732.
- Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Garcia, B., & Terrados, N. (2007). Match activity and physiological responses during a junior female singles tennis tournament. *British Sports Medicine*, 41, 711-716.

- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Fernandez-Garcia, B., & Mendez-Villanueva, A. (2008). Match activity and physiological load during a claycourt tennis tournament in elite female players. *Journal of Sports Sciences*, 26, 1589-1595.
- Fernandez-Fernandez, J., Zimek, R., Wiewelhove, T., & Ferrauti, A. (2011). High-Intensity Interval Tanning vs. Repeated Sprint Tanning in Tennis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 1-10.
- Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal Sports Medicine*, 40, 387-391.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., & Mendez-Villanueva, A. (2009). A Review of the Activity Profile and Physiological Demands of Tennis Match Play. *Strength and Conditioning Journal*, 31, 15-26.
- Fernández Fernández, J., Méndez -Villanueva, A. Fernández-García, B., & Terrados, N. (2005). Activity Patterns, Lactate Profiles and Ratings of Perceived Exertion (RPE) During a Professional Tennis Singles Tournament. *Quality Coaching for the Future*, 14<sup>th</sup> ITF WorldWide Coaches Workshop, Turkey.
- Ferrauti, A., Chulz, H., Strüder., H. K. (1998) Metabolism in tennis and running with similar oxygen uptake and duration. *Int J Sports Med*. 1998; 19:(Suppl 22)
- Ferrauti, A., Weber, K., & Wright, P. R. (2003). Endurance: basic, semi-specific and specific. In Reid M, Quinn A & Crespo M (Eds.), *Strenght and conditioning for tennis* (pp:93-111). London: ITF.
- Ferrauti, A., Bergeron, M.F., Pluim, B. M., & Weber, K. (2001). Physiological responses in tennis and running with similar oxygen uptake. *European Journal Applied Physiology*, 85, 27-33.
- Galiano-Orea, D., Escoda-Mora, J., Pruna-Grivé, R. (1996). Aspectos fisiológicos del tenis. *Dialnet: Educación Fisica y Deportes*, 44-45, 115-121.
- Girard, O., Lattier, G., Micallef, J. P., & Millet G. P. (2006). Changes in exercise characteristics, maximal voluntary contraction, and explosive strength during prolonged tennis playing. *Britain Journal Sports Medicine*, 40, 521-526.
- Girard, O., & Millet, G.P. (2004). Effects of the ground surface on the physiological and technical responses in young tennis players. In A. Lees, J.-F.Kahn & I.W. Maynard (Eds.), *Science and Racket Sports III* (pp:49-55). New York: Routledge.
- Green, J. M., Crews, T. R., Bosak, A. M., & Peveler W, W. (2003). A comparison of respiratory compensation thresholds of anaerobic competitors, aerobic competitors and untrained. *European Journal Applied Physiology*, 90, 608-613.
- Gutiérrez Santiago, A. (2010). La utilización del parámetro temporal en la actividad físico-deportiva. *Accionmotriz*, 4, 25-31.
- Haake, S. J., Carré, M. J., & Goodwill, S. R. (2003). The dynamic impact characteristics of tennis balls with tennis rackets. *Journal of Sports Sciences*, 21, 839-850.
- Hammond, J., & Smith, C. (2006). Low Compression Tennis Balls and Skill Development. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 575-581.
- Hardoy, M. C., Seruis, M. L., Floris, F., Sancassiani, F., Moro, M. F., Mellino, G., Lecca, M. E., et al. (2011). Benefits of exercise with Mini Tennis in intellectual disabilities: effects on body image and psychopathology. *Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health*, 7, 157-160.

- Hauer, H. (2002). Variable Availability. *ITF coaching & sport science review* , 28, 13-15.
- Hornery, D. J., Farrow, D., Mujika J., & Young, W. (2007a). Fatigue in tennis: Mechanisms of fatigue and effect on performance. *Sports Medecine* 37(3): 13.
- Hornery, D. J., Farrow, D., Mujika J., & Young, W. (2007b). An integrated physiological and performance profile of professional tennis. *Sports Medicine*, 41, 199-212.
- Howley, E., T. (2007).VO2max and the plateau--needed or not? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 101-102.
- Hughes, M.D., & Clark, S. (1995). Surface effect on elite tennis strategy. In T.Reilly, M.Hughes, A. Lees (Eds), *Science and racket sports* (pp:272-276). Abingdon: Taylor & Francis.
- Impellizzeri, M., Rampinini, E., & Marcora, M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences* , 23(6), 583-592.
- ITF (2012). Rules of tennis. ITF. London, *ITF*.
- Jarus, T. G., & Goverover, Y. (1999). Effects of contextual interference and age on acquisition, retention, and transfer of motor skill. *Perceptual Motor Skills* , 88(2), 437-447.
- Jiménez, L., & Méndez, C. (2001). Implicit sequence learning with competing explicit cues. *The Quarterly Journal Of Experimental Psychology* , 54(2), 345-369.
- Konig, D., Huonker, M., Schmid, A. Halle, M., Berg, A. & Keul, J. (2001). Cardiovascular, metabolic, and hormonal parameters in professional tennis players. *Medicine & Science in Sports & Exercise* , 33(4), 654-658.
- Kovacs, M.S. , Strecker, W. B., Chandler, J. W., & Pascoe, D.D. (2004) Time analysis of work/rest intervals in men's professional tennis. Southeastern American College of Sports Medicine Annual Meeting
- Kovacs, M. S. (2004). A Comparison of Work/Rest Intervals in Men's Professional Tennis. *Medicine and Science in Tennis*, 9(3) , 10-11.
- Kovacs, M. S. (2004b). Energy System-Specific Training for Tennis. *Strength and Conditioning Journal*, 26(5), 10-13.
- Kovacs, M. S. (2006a). Applied physiology of tennis performance. *Britain Journal Sports Medicine*, 40, 381-386.
- Kovacs, M. S. (2006b). A New Approach for Training Tennis Endurance. *ITF Science Review Coaching & Sport*, 38, 2-3.
- Kovacs, M. S. (2007). Tennis Physiology -Training the Competitive Athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189-198.
- Kraemer, W. J., Hakkinen, K., Triplett-Mcbride, N. T., Fry, A. C., Koziris, L. P., Ratamess, N.A., & Bauer, J. E., (2003). Physiological Changes with Periodized Resistance Training in Women Tennis Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(1), 157-168.
- Larsson, E., & Guggenheimer, J. (2013). The effects of scaling tennis equipment on the forehand groundstroke performance of children. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 323-331.
- Magill, R. (2006). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. Universidade Virginia: McGraw-Hill.
- Martens, S. V., & Devilder, M. (2007, August).The Use of Low compression Balls in the Development of High Performance Players . *ITF coaching sport & science*, 42, 3-4.

- Martin, C., Thevenet, D., Zouhal, H., Mornet, Y., Delès, R. Crestel, T., Abderrahman, A., et al. (2011). Effects of playing surface (hard and clay courts) on heart rate and blood lactate during tennis matches played by high-level players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 163-170.
- Masters, R. S. W., & Poolton, J. M. (2012). Advances in implicit motor learning. In Nicola J. Hodges & A. Mark Williams (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice*. USA and Canada: Routledge.
- Mavvidis, A., Koronas, K., Riganas, C., & Metaxas, T. (2005) Speed Differences Between Forehand and Backhand in Intermediate-Level Tennis Players. *Kinesiology*, 37, 159-163.
- McCarthy-Davey, P. R., & International Tennis Federation (2000). *Fatigue, carbohydrate supplementation and skilled tennis performance*. Paper presented at the 1st Tennis science and technology International Congress, Oxford.
- McEnroe, P. (2010). The importance of slower balls and smaller courts in developing high performance 10 and under players. *ITF coaching & sport science review*, 51, 26.
- Menayo Antúnez, R., & Fuentes García, J. P. (2011, Abril 29). Aprendizaje diferencial y variabilidad de la práctica como medios para la mejora del servicio en tenis. *Revista del Técnico de Tenis de la RFET*, 10, 5-10.
- Menayo, R., Moreno, F. J., Sabido, R., Fuentes, J. P., & García, J. A. (2010). Simultaneous Treatment Effects in Learning Four Tennis Shots in Contextual Interference Conditions. *Perceptual and Motor Skills*, 110(2), 661-673.
- Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Fernandez, J., Bishop, D., & Fernandez-Garcia, B. (2010). Ratings of perceived exertion-lactate association during actual singles tennis match play. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(1), 165-170.
- Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Fernandez, J., Bishop, J., Fernandez- Garcia, B., & Terrados, N. (2007). Activity patterns, blood lactate concentrations and ratings of perceived exertion during a professional singles tennis tournament. *Britain Journal Sports Medicine*, 41, 296-300.
- Midgley, A. W., McNaughton L. R., & Carroll S. (2006). Reproducibility of Time at or near VO<sub>2</sub>máx during Intermittent Treadmill Running. *International Journal Sports Medicine*, 28(1), 40-47.
- Miley, D. (2007). Tennis... "Play and Stay". *ITF Coaching & Sport Science Review*, 42, 2-3.
- Miley, D. (2010). Serve Rally and Score...the ITF tennis Play and Stay Campaign and Tennis10s. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 51(28), 3-4.
- Miller, S. (2006). Modern tennis rackets, balls, and surfaces. *Britain Journal Sports Medicine*, 40, 401-405.
- Munos, M., Gonsales, L., Andrada, R., & Camacho, G. (2006). *Aprendizaje del Tenis Basado en la Comprension Del Juego*. Paper presentes at II Congreso Nacional ciencias aplicadas al tenis, Universidad Europea de Madrid.
- Murias, J. M., Lanatta, D., Arcuri, C. R., & Laino, F. A. (2007). Metabolic and Functional Responses Playing Tennis on Different Surfaces. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(1), 112-117.
- O'donoghe, P., & Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 19, 107-115.

- Palmer, R. (1995). Investigation of exercise intensity in male singles lawn tennis. In T.Reilly, M. Hughes, A. Lees (Eds.), *Science and racket sports (pp:15-21)*. United Kingdom, Taylor & Francis.
- Pankhurst, A. (2013). Consideraciones sobre el aprendizaje de las destrezas motrices en el tenis. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 60, 6-7.
- Pothuizen, R. (2007). Play and Stay in the Netherlands. *ITF coaching & sport science review* 42, 16.
- Procter, S. (2007). LTA Ariel Mini Tennis. *ITF coaching & sport science review*, 42, 18.
- Raab, M., Masters, R. S. W., Maxwell, J., Arnold, A., Schlapkohl N., & Poolton, J. (2009) Discovery Learning in Sports: Implicit or Explicit Processes?. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7, 413-430.
- Reid, M., Crespo, M., Lay, B., & Berry, J. (2006). Skill acquisition in tennis: Research and current practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10, 1-10.
- Reid, M., & Schneiker, K. (2007). Strength and conditioning in tennis: Current research and practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11, 248-256.
- Richard, A., Smith, & Wrisberg, G. A. (2000). *Motor Learning and Performance a situation-based on game approach*, United States of America :Human Kinetics.
- Rogers (1985). Physiological and performance responses to playing tennis in a cool environment and similar intervalized treadmill running in a hot climate. *Journal Of Human Movement Studies*, 21-34.
- Russo, F. D., Bultrini, A., Brunelli, S., Delussu, A. S., Polidori, L., Taddei, T., Traballes, M. & Spinelli, D. (2010). Benefits of Sports Participation for Executive Function in Disabled Athletes. *Journal of Neurotrauma*, 27(12), 2309-2319.
- Sánchez-Alcaraz, B. J. (2013). Análisis de los aspectos temporales y acciones de juego en jóvenes tenistas de competición y diferencias al jugar con material adaptado. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 61, 29-30.
- Sanz, D., & Moreno Hernández, F. J. (2013). Aplicación de la práctica variable al entrenamiento de la técnica en el tenis. *ITF Coaching and Sport Science Review* 2013, 60, 22-24.
- Schmidt, R., & Wrisberg, C. (2000). *Motor Learning and Performance: A problem - based learning approach*, United States of America: Human Kinetics.
- Schmidt, R., & Wrisberg, C. (2004). *Motor Learning and Performance: A problem - based learning approach*, United States of America: Human Kinetics.
- Schonborn, R. (1997). The structure of technical Training - Present in the different way (II). *ITF coaches review*, 12, 11-3.
- Schonborn, R. (2002). The Most Important Aspects of Modern Technique and How to Develop Them. *ITF coaching & sport science review*, 28, 3-5.
- Seiler, S., & Hetlelid, K. J. (2005). The impact of rest duration on work intensity and RPE during interval training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(9), 1601-1607.
- Seliger, V., Ejem, M., Pauer, M. & Afahk, V. (1973). Energy Metabolism in Tennis. *Internationale Zeitschrift für Angewandte Physiologie*, 31, 333-340.
- Skorodumova, A. P. (1998). *Tênis de campo: treinamento de alto nível*. São Paulo: Phorte Editora.
- Smekal, G., Duvillard, S. P. V., Pokan, R., Tschann, H., Baron, R., Hofmann, P., Wonisch, M., et al. (2003). Changes in blood lactate and respiratory gas exchange measures in

- sports with discontinuous load profiles. *European Journal Applied Physiology*, 89, 489-495.
- Smekal, G., Von Duvillard, S., R., Rihacek, C., Pokan, R., Hofmann, P., Baron, R., Tschan, H., et al. (2001). A physiological profile of tennis match play. *Journal of the American College of Sports Medicine*, 999-1005.
- Sprigings, E. e. a., Marshall, R., Elliott, B., & Jennings, L. (1994). A three-dimensional kinematic method for determining the effectiveness of arm segment rotations in producing racquet-head speed. *Journal of Biomechanics*, 27(3), 24-254.
- Suna, R., Zhangb, X., Slusarzb, P., & Mathewsc, R. (2007) The interaction of implicit learning, explicit hypothesis testing learning and implicit-to-explicit knowledge extraction. *Neural Networks*, 20, 34-47.
- Taljarus, Y. & Goverover, Y. (1999). Effects Of Contextual Interference and Age on Acquisition, Retention, and Transfer of Motor Skill. *Perceptual and Motor Skills*, 88(2), 437-447.
- The International Tennis Federation (Eds.). (2012). *Tennis 10s*. London: Bank Lane, Roehampton.
- Torres-Luque, G., Cabello-Manrique, D., Hernández-García, R., & Garatachea, N. (2011). An analysis of competition in young tennis players. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 39-43.
- Torres-Luque, G., Cabello, D., & Carrasco, L. (2004). Functional differences between tennis and badminton in young sportsmen. Paper presented at 3rd World congress of science and racket sports, London.
- Torres-Luque, G., Sánchez-Pay, A., Belmonte, M., J., & Ramón, M. (2011). Functional aspects of competitive tennis." *Journal of Human Sport & Exercise*, 6(3), 528-539.
- Unierzyski, P., & Crespo, M. (2007, Abril). Review of modern teaching methods for tennis. Análisis de los métodos actuales de enseñanza del Tenis. *Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 3(7), 1-10
- Viru, A., & Viru, M. (2003). *Análisis y control del rendimiento deportivo*. Barcelona: Human Knetics.
- Vodak, P. A., Savin, W. M., Haskell, W. L., & Wood, P. D. (1980). Physiological profile of middle-aged male and female tennis players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 12(3), 159-163.
- Ward, P., Farrow, D. W., Harris, K. R., Williams, A. M., Eccles, D. W., & Ericsson, K. A. (2008). Training perceptual-cognitive skills: Can sport psychology research inform military decision training. *Military Psychology*, 20, 71-102.
- Yoneyama, F., Watanabe, H., & Oda, O. (1999). Game analysis of in-play-time and out-of-play-time in The Davis Cup. Paper presented at the 5th IOC World Congress on Sport Sciences, Sydney.
- Zetou, E., Vernadakis, N., Tsetseli, M., Kampas, A., & Michalopoulou, M. (2012). The Effect of Coordination Training Program on Learning Tennis Skills. *The Sport Journal*, 15.



