Universidade do Porto

Faculdade de Ciências do
Desporto e de Educação Física

Exercícios Complexos de Treino

Influência das variáveis espaço, tempo e número de jogadores na intensidade do esforço de um exercício de treino.

Pedro João
Ramos Amorim Sá

Outubro de 2001

Universidade do Porto
Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física

Exercícios Complexos de Treino

Influência das variáveis espaço, tempo e número de jogadores na intensidade do esforço de um exercício de treino

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre em Ciências de Desporto, na área de especialização de Treino em Alto Rendimento, realizada sob a orientação do **Professor Doutor António Natal** (FCDEF-UP).

Pedro João Ramos Amorim Sá
Outubro/2001

fcdef up

Resumo

Este trabalho tem por objectivo estudar a influência das variáveis tempo, espaço e número de jogadores na intensidade do esforço do exercício complexo de treino, recorrendo à monitorização da Frequência Cardíaca.

A amostra foi constituída por 15 jogadores de futebol do escalão Sub-16 de uma equipa que disputou o Campeonato Nacional de Juniores B, na época desportiva 2000/2001.

O exercício estudado consistiu num jogo entre duas equipas (3x3 ou 4x4) jogado num quadrado (20mx20m ou 30mx30m), com o apoio de 2 jogadores por equipa que se encontravam fora do referido quadrado. O objectivo deste exercício era passar a bola de um lado do quadrado para outro diametralmente oposto, sem perder a posse da bola.

A Frequência Cardíaca dos jogadores foi monitorizada através de cardiofrequencímetros portáteis (*Polar Vantage NV*^{TM}). Os batimentos cardíacos foram registados em intervalos de 15 segundos.

A Frequência Cardíaca máxima dos jogadores no *Yo-Yo Test* apresentou um valor médio de 197 bat.min^{-1} e um desvio padrão de ± 6 bat.min^{-1} .

As médias da Frequência Cardíaca respeitantes a cada variante em estudo situaram-se entre os 154 bat.min^{-1} e os 165 bat.min^{-1} (ANOVA: $p>0,05$).

As médias das percentagens da Frequência Cardíaca máxima em cada variante do exercício estudado oscilaram entre os 78,5% e os 84,0% (ANOVA: $p>0,05$).

Em 50% do tempo de duração do exercício estudado, os valores da Frequência Cardíaca situaram-se entre os 151 e os 190 bat.min^{-1} (75% - 94% da Frequência Cardíaca máxima).

O Impulso de Treino relativiza a Frequência Cardíaca média obtida em exercício com a Frequência Cardíaca máxima, a Frequência Cardíaca de repouso e o sexo do indivíduo. O Impulso de Treino parece ser uma medida mais robusta para avaliar o impacto fisiológico do exercício do que os valores absolutos da Frequência Cardíaca tomados *per si*. Os valores do Impulso de Treino oscilaram entre os 22,04 e os 34,5 nas variantes do exercício estudado (ANOVA: $p<0,05$).

Conclusões: o espaço revelou-se como a variável mais determinante para as diferenças encontradas entre as variantes do exercício estudado; contrariamente ao que subjectivamente esperávamos, os valores mais elevados da Frequência Cardíaca registaram-se nas variantes em que o espaço era menor; o exercício de treino estudado provocou elevados níveis de intensidade de esforço intercalados com períodos de menor intensidade, solicitando as capacidades aeróbia/anaeróbia; este tipo de esforço assemelha-se ao esforço realizado em jogo, sobretudo nas suas fases mais intensas.

PALAVRAS-CHAVE: **FREQUÊNCIA CARDÍACA; EXERCÍCIOS COMPLEXOS DE TREINO; IMPULSO DE TREINO; VARIÁVEIS DOS EXERCÍCIOS DE TREINO; INTENSIDADE DO ESFORÇO.**

Abstract

The aim of this work is to study the influence of the variables of time, space and number of players in the intensity of the effort of the complex exercise of training, going through the monitorizing of the Heart Rate.

The sample was constituted by 15 football players of the echelon sub-16 who made part of a team which disputed the National Championship of the younger set, in the sportive season 2000/01.

The studied exercise consisted in a game between two teams (3x3 or 4x4) played in a square (20mx20m or 30mx30m), with de help of two players per team, who were out of the referred square. The aim of this exercise was to pass the ball from one side to the other of the square, diametrically opposite, without losing the possession of the ball.

The Heart Rate of the football players was monitorized through the portables sets (*Polar Vantage NV*^{TM}). The Heart Rate were registered in intervals of 15 seconds.

The maximum Heart Rate of the players in the Yo-Yo Test showed a average value of 197 beats.min^{-1} and a standard deviation of ±6 beats.min^{-1}.

The averages of percentages of the maximum Heart Rate in each variant of the studied exercise oscillated between the 78% and 84% (ANOVA: $p>0,05$).

In 50% of the duration of time of the studied exercise, the values of Heart Rate were situated between the 151 and the 190 beats.min^{-1} (75%-94% of maximum Heart Rate).

The Impulse of Training relativize the average of Heart Rate obtained in exercise with the maximum Heart Rate, the rest Heart Rate and the sex of the person. The Impulse of Training seems to be one better measure to evaluate the physiologic impact of the exercise than the absolute values of Heart Rate taken itself. The values of the Impulse of Training oscillated between the 22,04 and 34,05 in the variants of studied exercise (ANOVA: $p<0,05$).

Conclusions: the space was revealed as being the most determinant variable for the differences found among the variants of the studied exercise; oppositely to what we subjectively expected, the highest values of Heart Rate were registered in the variants where the space was smaller; the exercise of studied training provoked high levels of intensity of intercalated effort with periods of less intensity, soliciting the aerobic/anaerobic capacities; this kind of effort is similar to the effort realized when playing, above all in the most intense phases.

KEY-WORKS: **HEART RATE; COMPLEXES EXERCISES OF TRAINING; VARIABLES OF THE TRAINING EXERCISES; INTENSITY OF THE EFFORT.**

Résumé

Ce travail a pour objectif d'étudier l'influence des variables *temps* , *espace* et *nombre de joueurs* sur l'intensité de l'exercice complexe d'entraînement, à l'aide du monitoring de la Fréquence Cardiaque.

L'échantillon se composait de 15 joueurs de foot-ball de la catégorie moins de 16 ans qui ont disputé le Championnat National Junior B, pendant la saison 2000/2001.

L'exercice étudié était un match entre deux équipes (3 contre 3 ou 4 contre 4) disputé dans carré (20mx20m ou 30mx30m), avec l'aide de deux joueurs par équipe, qui se trouvaient à l'extérieur dudit carré. Le but de cet exercice était de faire passer le ballon d'un côté du carré au côté opposé, sans s'en faire déposséder.

La Fréquence Cardiaque des joueurs a été mesurée au moyen de d'appareils portatifs (Polar Vantage NV^{TM}). Les pulsations cardiaques ont été enregistrées toutes les 15 secondes.

La Fréquence Cardiaque maxime des joueurs au Test du Yo-Yo s'est élevée en moyenne à 197 pulsations par minute et une dérive patron de ± 6 pulsations min-1.

Les moyennes de Fréquence Cardiaque pour chaque variante se sont situées entre 154 pulsations min-1 (ANOVA : $p>0,05$).

Les moyennes des pourcentages de la Fréquence Cardiaque pour chaque variante de l'exercice ont oscillé entre 78,5% et 84,0% (ANOVA : $p>0,05$).

Sur 50% du temps qu'a duré l'exercice étudié, les valeurs de la Fréquence Cardiaque se sont situées entre 151 et 190 pulsations min-1 (75% - 94% de la Fréquence Cardiaque maxime).

L'impulsion d'entraînement tient compte de la Fréquence Cardiaque moyenne obtenue en activité par la Fréquence Cardiaque maxime, de la Fréquence Cardiaque au repos et du sexe de l'individu. L'impulsion d'entraînement semble être une mesure plus solide pour évaluer l'impact physiologique de l'exercice que les valeurs absolues de la Fréquence Cardiaque considérés en soi. Les valeurs de l'Impulsion d'entraînement ont oscillé entre 22,04 et 34,5 pour les variantes de l'exercice étudié (ANOVA: $p<0,05$).

Conclusions : l'espace s'est avéré être la variable la plus déterminante pour les différences apparues entre les variantes de l'exercice étudié; contrairement à ce à quoi nous nous attendions subjectivement, les valeurs de Fréquence Cardiaque les plus élevés ont été enregistrés dans les variantes ou l'espace était le plus réduit ; l'exercice d'entraînement a provoqué des niveaux élevés d'intensité d'effort, en alternance avec des périodes de moindre intensité, ce qui a sollicité les capacités aérobie/anaérobie ; ce type d'effort ressemble à celui réalisé en match, surtout lors des phases les plus intenses.

MOTS-CLEF : **FREQUENCE CARDIAQUE; EXERCICES COMPLEXES D'ENTRAINEMENT; IMPULSION D'ENTRAINEMENT; VARIABLES DES EXERCICES D'ENTRAINEMENT; INTENSITE DE L'EFFORT.**

Índice

1 Considerações prévias ____ 1

2 Introdução ____ 6

3 Revisão da Literatura ____ 10

3.1 Capacidade de Rendimento em Futebol – uma determinada Capacidade de Jogo (CJ) ____ 10

3.2 O treino de futebol ____ 13

3.3 Alteração de paradigma do treino: Associação de factores vs construtivismo ____ 15

3.4 Os Exercícios Complexos de Treino (ECT) ____ 18

3.4.1 Modelo de Jogo Adoptado (MJA) vs. Modelo de Treino Adoptado (MTA) – a necessidade de uma *especificidade* ____ 25

3.5 A construção dos exercícios – as variáveis em jogo ____ 37

3.6 O impacto fisiológico dos ECT – contributo para a modelização dos ECT ____ 47

3.6.1 A Frequência Cardíaca (FC) – meio de avaliação fisiológica do esforço nos ETC ____ 49

3.6.2 Impulso de Treino (IT) ____ 58

4 Material e métodos ____ 61

4.1.1 Estudo exploratório ____ 62

5 Apresentação e discussão dos resultados ____ 65

6 Conclusões ____ 89

7 Limitações e sugestões para novos trabalhos ____ 91

8 Bibliografia ____ 93

Índice de Gráficos

Gráfico 3-1 Comportamento da FC ao longo do jogo (adaptado de Rebelo, 1999:11) ____ 54

Gráfico 3-2 FC de um jogador durante um jogo de 7x7 em metade do campo. Depois de limitar o número de toques para dois por jogador a $Fc_{média}$ aumentou 11bat.min^{-1} (adaptado de Bangsbo, 1997:151). ____ 56

Gráfico 5-1 Média e desvio padrão da FC para cada variante do exercício estudado. ____ 66

Gráfico 5-2 Comportamento da FC do jogador A na variante 1 (V1). Legenda: ex - período de exercitação em situação de jogo 3x3; jk - período de exercitação em situação de JK; rp - repouso ____ 69

Gráfico 5-3 FC dos jogadores no período ex3 (gráfico5-2) de uma das equipas que realizaram a variante 1 (V1) do ET por nós estudado. ____ 72

Gráfico 5-4 Percentagem da $FC_{máx}$ em cada variante do exercício estudado. ____ 75

Gráfico 5-5 Percentagens da FC em exercício (todas as variantes) em cada intervalo de 10 bat.min-1. ____ 77

Gráfico 5-6 Média e desvio padrão do IT para cada variante do exercício estudado. ____ 81

Gráfico 5-7 Comparação da FC das variante 1 (vermelho – 20mx20m) e 2 (azul – 30mx30m) para o jogador A. ____ 82

Gráfico 5-8 Comparação da FC das variante 3 (vermelho – 20mx20m) e 4 (azul – 30mx30m) para o jogador A. ____ 82

Gráfico 5-9 Comparação da FC das variante 5 (vermelho – 20mx20m) e 6 (azul – 30mx30m) para o jogador A. ____ 82

Gráfico 5-10 Comparação da FC das variante 7 (vermelho – 20mx20m) e 8 (azul – 30mx30m) para o jogador A. ____ 83

Índice de Quadros

Quadro 3-1 Quadro resumo das designações adoptadas por vários autores para os ECT. 19

Quadro 3-2 Classificação dos exercícios (Oliveira, 2000a). 39

Quadro 3-3 Classificação dos ET- adaptado de Bragada (2000). 39

Quadro 3-4 Parâmetros modelizáveis nos ECT (Mombaerts, 1996:61). 45

Quadro 3-5 Valores de FC obtidos em jogo. 53

Quadro 3-6 Valores de referência para a FC_{rep}. 57

Quadro 3-7 Fórmulas predictoras da FCmáx. 58

Quadro 4-1 Variantes do ECT "Mudança de Flanco" em estudo. 64

Quadro 5-1 Média e desvio padrão da FC ($bat.min^{-1}$) para cada variante do exercício estudado. 66

Quadro 5-2 Percentagem da $FC_{máx}$ nas variantes do exercício estudado. 74

Quadro 5-3 Distribuição de frequências da FC para cada intervalo de 10 $bat.min^{-1}$, em cada variante do exercício estudado. 76

Quadro 5-4 IT para cada variante do exercício estudado. 79

Quadro 5-5 Tabela de dupla entrada referente às médias das variantes que se diferenciam estatisticamente no IT. 80

Quadro 5-6 Relação entre o espaço de jogo e o número de jogadores envolvidos nas variantes do ECT escolhido e do jogo formal. 85

Índice de Figuras

Figura 3-1 Círculo de ajuste das variáveis dos ECT – adaptado de Bangsbo (1997:150). 45

Figura 4-1 "Mudança de Flanco". O espaço de jogo pode ser limitado pela colocação de cones de sinalização nos vértices do quadrado. 63

Figura 5-1 Centro do Jogo – área definida pelo círculo que envolve os jogadores que desenvolvem acções próximas da bola no sentido de cumprirem os princípios do jogo (adaptado de Castelo, 1994:170). 86

Figura 5-2 Espaço de Jogo Efectivo – área poligonal definida pelas linhas que unem os jogadores que se encontram na periferia do espaço ocupado pelas equipas que se defrontam, exceptuando os guarda-redes, num instante determinado e dentro do espaço de jogo regulamentar (adaptado de Gréhaigne, 1992:55) 86

Codificação de Abreviaturas

CJ	Capacidade de Jogo
EA	Exercícios Analíticos
ECT	Exercícios Complexos de Treino
ET	Exercícios de Treino
FC	Frequência Cardíaca
FC_{ex}	Frequência Cardíaca em Exercício
$FC_{máx}$	Frequência Cardíaca Máxima
$FC_{média}$	Frequência Cardíaca Média
FC_{rep}	Frequência Cardíaca de Repouso
FJS	Formas de Jogo Simplificadas
IT	Impulso de Treino
JC	Jogos Condicionados
JDC	Jogos Desportivos Colectivos
JK	*Joker*
MJA	Modelo de Jogo Adoptado
MTA	Modelo de Treino Adoptado
SNA	Sistema Nervoso Autónomo
VO_{2max}	Consumo Máximo de Oxigénio

1 Considerações prévias

As investigações realizadas no âmbito do futebol salientam propriedades que lhe permitem constituir-se como um objecto de estudo[1] se utilizarem meios e métodos que obedeçam a preceitos de natureza científica (Garganta, 2001:2).

O constante diálogo da ciência com a prática enriquece o *saber* acerca do *saber fazer*, o que se reflecte retroactivamente no incremento da qualidade do jogo e da sua evolução.

Apesar dos meios cada vez mais sofisticados, nem sempre os modelos de investigação científica se afiguram compatíveis com a especificidade do futebol (Garganta, 2001:8). Muitos dos estudos científicos em futebol incidem analiticamente sobre a dimensão energético-funcional (Garganta, 1997:11) ou sobre outras dimensões sem preservar a complexidade inerente ao fenómeno.

No entanto, estudos recentes têm enfatizado uma abordagem sistémica do futebol, considerando-o um sistema aberto (Queiroz, 1986; Oliveira, 1991; Gréhaigne, 1992; Mombaerts, 1996; Garganta, 1996 e 1997; Pinto, 1996; Pinto & Garganta, 1996; Cerezo, 2000).

Concordamos com Garganta & Silva (2000:6) quando referem que o futebol é um dos exemplos mais eloquentes do «caos determinista»[2]. Qualquer perturbação, por mínima que seja, pode afectar o estado geral do sistema, a

---

[1] "O que confere cientificidade a um objecto de estudo é a forma como é realizada a sua abordagem" (Garganta, 2001:2).

[2] "(...) comportamento não periódico de sistemas dinâmicos, isto é, de sistemas capazes de evoluir a partir de condições iniciais às quais são extremamente sensíveis" (Silva, 1999:104).

curto ou a longo prazo, e impedir a exactidão da previsão nestes sistemas[3] (Reeves, 1998:133; Reason & Goodwin, 1999:2) – "Ténues diferenças nas condições iniciais poderão, em certas circunstâncias, levar a mudanças maiores no comportamento do sistema, ou seja, um microfacto pode ter macroconsequências ao nível do decurso do jogo e do seu resultado" (Garganta, 2001:8).

A imprevisibilidade, a aleatoriedade e a inovação estão presentes nos sistemas abertos, onde "(...) os «agora virgens» são feitos de acontecimentos novos, marcados mas não determinados pelo passado. As suas chegadas influenciam o futuro e arrastam na sua esteira a possibilidade de outros acontecimentos inéditos. Os agoras preparam outros agoras" (Reeves, 1990:127)

A noção de sistema aberto tem origem no segundo princípio da termodinâmica que refere a tendência para a entropia[4], isto é, para a perda de qualidade da energia (Reeves, 1998:164). A noção de sistema aberto surge em oposição ao de sistema fechado. Um sistema fechado não efectua trocas de energia ou matéria com o exterior e permanece em equilíbrio[5]. Já os sistemas abertos dependem do fluxo energético que estabelecem com o exterior para evitar a sua desregulação organizacional (Morin,1990:30), ou seja, a sua

[3] Este fenómeno refere-se à extrema sensibilidade aos dados iniciais, sendo conhecido como «efeito borboleta». Deve o seu nome ao meteorologista Edward Lorenz e pode enunciar-se da seguinte forma: "(...) uma borboleta que agite o ar hoje em Pequim pode influenciar tempestades no próximo mês em Nova Iorque" (Gleick, 1994:31).

Ou, numa referência mais popular:
"Por um prego, perdeu-se a ferradura;
Por uma ferradura, perdeu-se o cavalo;
Por um cavalo, perdeu-se o cavaleiro;
Por um cavaleiro, perdeu-se a batalha;
Por uma batalha, perdeu-se o reino!" (Gleick, 1994:49)

[4] "(...) num universo em expansão, e enquanto esta durar, o estado de entropia máxima nunca será atingido" (Reeves, 1990:178).

[5] "Um sistema fechado, como uma pedra, uma mesa, está em estado de equilíbrio, ou seja, as trocas em matéria/energia com o exterior são nulas" (Morin, 1990:31).

diminuição de informação (Reeves, 1998:164).

Investigadores dos sistemas sociais, da biologia, da gestão empresarial e do desporto têm utilizado a noção de sistema aberto por analogia com o que sucede em termodinâmica.

Os sistemas abertos são considerados complexos[6] e funcionam na fronteira do equilíbrio (ordem) e do desequilíbrio (desordem)[7]. Quando sofrem um desequilíbrio (desordem) recorrem a processos espontâneos de organização coerente para novos padrões, estruturas ou comportamentos[8] (Mitleton, 1997) - auto-organização[9] (Santos, 1988:27).

Os sistemas complexos utilizam a informação do meio em que estão inseridos e adaptam o seu comportamento de forma a optimizar o seu desempenho - "A este nível o sistema complexo torna-se adaptativo" (Reeves, 1998:34).

---

[6] "A complexidade surge da inter-relação, interacção e inter-conectividade dos elementos que constituem um sistema e entre o sistema e o seu ambiente" (Mitleton-Kelly, 1997:2).

Convém aqui desfazer o possível equívoco de se confundir *complexo* com *complicado*: "(...) diz-se que um sistema é complicado quando contém numerosos elementos sem relações de conjunto (...). Num sistema complexo, pelo contrário, a integração e a interdependência dos elementos originam o aparecimento de propriedades novas, chamadas «emergentes», ausentes do sistema complicado" (Reeves, 1998:35). Por exemplo, um conjunto de músicos em que cada um com o seu instrumento produz sons díspares dos demais, representa o complicado. Uma orquestra, onde os músicos tocam em harmonia uma sinfonia, representa o complexo.

[7] Morin (1990:32) refere que "(...) as leis da organização do ser vivo não são de equilíbrio, mas de desequilíbrio, recuperado ou compensado, de dinamismo estabilizado".

"... um sistema complexo pode dar origem à turbulência e à coerência ao mesmo tempo" (Gleick, 1994:86).

[8] Ou *estruturas dissipativas*. *Estruturas dissipitativas* são uma outra forma de olhar para os sistemas complexos. Quando um sistema sofre uma flutuação que afecta a sua estabilidade é forçado para uma condição longe do equilíbrio e alcança um ponto de bifurcação. É inerentemente impossível determinar antecipadamente a direcção que tomará. O sistema pode desintegrar-se ou saltar para um novo nível ou ordem de organização, chamado *estrutura dissipativa*. (Mitleton-Kelly, 1998).

[8] "(...) comportamento não periódico de sistemas dinâmicos, isto é, de sistemas capazes de evoluir a partir de condições iniciais às quais são extremamente sensíveis" (Silva, 1999:104).

[9] Ou *auto-eco-organização* ou ecosistema (Morin, 1990:127). Este conceito envolve o sistema e o contexto interagindo mutuamente – "(...) o sistema só pode ser compreendido incluindo-se nele o meio" (*ibid.*: 33); "(...) a parte está no todo e o todo está na parte" (*ibid.*:128).

A abordagem ao futebol como um sistema aberto e complexo em constante inter-relação com o contexto, insere-se na perspectiva filosófica do paradigma[10] construtivista.

Em oposição ao positivismo[11] cartesianista,[12] que tudo pretende reduzir para melhor conhecer, o construtivismo, ao contemplar a complexidade essencial sem a mutilar (Le Moigne, 1987:12), concebe modelos inteligíveis que representam a realidade - a complexidade[13] "(...) não sendo simplificável, pode no entanto ser inteligível" (Le Moigne, 1994:164).

Modelos estes concebidos como representações operatórias capazes de orientar o «fazer», como por exemplo, um engenheiro que traça um projecto de uma casa ou um viajante que se guia por um mapa (Le Moigne, 1987:7).

---

[10] Paradigma, o m. q. modelo, arquétipo, protótipo (Enciclopédia Verbo On-line, http://enciclopediaverbo.clix.pt).

"Conceito fundamental da epistemologia de Kuhn. Designa uma teoria científica ou uma visão do mundo, incluindo métodos e recursos, experiências e resultados obtidos, indicando linhas de investigação que congregam a comunidade científica, estabelecendo metas e objectivos comuns. Assume-se como um quadro conceptual com uma função dogmática que orienta a actividade da ciência normal constituindo-a como uma actividade de solução de enigmas (puzzle-solving). É o paradigma que estabelece os problemas a resolver e as soluções aceitáveis. Enquadra a actividade da ciência normal impedindo a dispersão, rejeitando questões que não se revelem importantes para a sua consolidação, excluindo todos os que a ele não adiram, impedindo o dispêndio de esforço em polémicas sobre os fundamentos da ciência. O falhanço de um paradigma introduz uma crise e, com ela, a fase de ciência extraordinária; não sendo ultrapassada, terá lugar uma revolução científica e a instauração de um novo paradigma" (Instituto de Inovação Educacional, http://www.iie.min-edu.pt/proj/actividades/webquests/kuhn/paradigm.htm).

"Um paradigma é um tipo de relação lógica (inclusão, conjunção, disjunção, exclusão) entre um número de noções ou categorias mestras. Um paradigma privilegia certas relações lógicas em detrimento de outras, e é por isso que um paradigma controla a lógica do discurso" (Morin, 1990, p. 162).

[11] Onde o conhecer significa "(...) dividir e classificar para depois poder determinar relações sistemáticas entre o que se separou" (Santos, 1988: 15).

"Onde só é pensável o que pode ser matematicamente pensável" (Moigne, 1994:47).

De entre os nomes mais sonantes do positivismo científico salientam-se Auguste Comte e Laplace.

[12] "(...) se reduzirmos gradualmente as proposições complexas e obscuras a proposições mais simples, e se de seguida, partindo da intuição das mais simples de todas, tentarmos elevar-nos pelos mesmos degraus até ao conhecimento de todas as outras" (in Ouvres Philosophiques, Descartes, Regles pour la diretion de l'espirit, Tome I, pp. 100-101).

Contrariamente, Le Moigne (1994:122) refere que "quanto mais se pretende clarificar disjuntando conceitos imbricados mais se empobrece a inteligibilidade do conhecimento construída pela interacção deliberada desses conceitos".

[13] "Seria mais correcto dizer que na realidade só há acontecimentos complexos. Os «simples» são falsamente simples" (Reeves, 1990:125).

A modelação sistémica permite «olhar» para os sistemas apercebidos como complexos[14], ou seja, para aqueles que *a priori* se considera não poderem ser conhecidos pela simples decomposição analítica (Le Moigne, 1994:100). Permite ainda reconhecer e integrar o acaso, a imprevisibilidade, a aleatoriedade e a desordem (Morin, 1990:52).

Será esta a perspectiva que orientará o nosso trabalho. A procura de um modelo de representação operatória (Le Moigne, 1987:7) para os Exercícios de Treino (ET) que se desenvolvam num contexto dinâmico de oposição e resolução de problemas.

[14] "Um sistema complexo é um sistema que não pode ser caracterizado a partir da reunião das características e qualidades das suas partes constituintes, e cujo comportamento não pode ser previsto a partir das partes componentes" (Silva, 1999:119).

"(...) a complexidade é a propriedade de um sistema modelizável susceptível de manifestar comportamentos que não sejam todos predeterminados (necessários) ainda que potencialmente antecipáveis (possíveis) por um observador deliberado desse sistema" (Le Moigne, 1994:191).

"Trata-se de um princípio transaccional que faz com que não nos possamos deter apenas num nível do sistema sem ter em conta as articulações que ligam os diversos níveis" (Garganta, 2001:3).

2 Introdução

A opção por uma maior percentagem de utilização de exercícios específicos parece ser uma tendência actual do treino de futebol (Bezerra, 2001:23), pois estes permitem uma maior transferibilidade para o jogo de comportamentos subordinados à concepção de jogo do treinador e reproduzem, parcial ou totalmente, o conteúdo e a estrutura do jogo (Queiroz, 1986:22). A recolha de informação acerca dos efeitos dos ET, assim concebidos, permitirá construir modelos de exercícios mais eficazes e assegurar uma periodização mais adequada.

Neste trabalho, a modelização dos EC como representação operatória focaliza-se num exercício por nós seleccionado.

A selecção deste ET teve como critério a sua pertinência no desenvolvimento do Modelo de Jogo Adoptado (MJA)[15] pelo Departamento Juvenil do Clube a que pertencia a equipa cujos jogadores constituiram a amostra deste trabalho. Enquanto treinador da referida equipa, tivemos oportunidade de avaliar o ET em estudo quanto à sua pertinência para o desenvolvimento de comportamentos adequados em situação de jogo.

A observação dos treinos e dos jogos, apesar de subjectiva, ou seja, sem recurso a técnicas e métodos de acordo com preceitos científicos adequados, permitiu recolher informação positiva quanto aos efeitos deste exercício de treino no referido MJA.

O problema do jogo que este exercício pretendia solucionar era a mudança do corredor de ataque sob pressão defensiva do adversário.

---

[15] O conceito de MJA será abordado na pág. 25.

Observou-se que a mudança de corredor de ataque em jogo e sob as condições de pressão defensiva do adversário ocorria gradualmente com mais fluência, segurança e propósito à medida que o ET em estudo era aplicado ao longo da época desportiva.

Se a pertinência do exercício pela influência positiva que exercia na consecução do MJA era elevada, o doseamento do esforço do exercício era realizado sobretudo pela observação subjectiva do estado de fadiga dos jogadores. Embora socorrendo-nos de alguns exemplos da literatura em relação à duração dos tempos de exercitação e de repouso, do espaço e do número de jogadores em exercícios idênticos, persistiam dúvidas quanto ao impacto fisiológico (carga interna) provocado nos jogadores pelo exercício em causa.

Concordamos com Bezerra (2001) quando refere que o ET deve identificar-se o mais possível com MJA pelo treinador nas suas componentes técnicas e tácticas, mas também deve reflectir o modelo de esforço que está subjacente a essa forma de jogar. Daí o interesse específico em saber como se reflectiria fisiologicamente nos jogadores a aplicação do referido ET por nós escolhido para este trabalho.

A utilização da Frequência Cardíaca (FC), através da sua monitorização com cardiofrequencímetros em situação de exercitação, pareceu-nos um meio adequado para aceder a um melhor conhecimento da carga interna do ET em causa.

O estudo exploratório da variação da FC em exercício, pela manipulação das suas variáveis espaço, tempo e número de jogadores, permitirá recolher informação sobre o impacto fisiológico provocado no organismo dos jogadores

nas diferentes variantes do ET estudado. Permitirá ainda recolher informação sobre a maior ou menor influência de cada uma das variáveis manipuladas (espaço, tempo e número de jogadores) na FC em exercício dos jogadores.

Um melhor conhecimento do impacto fisiológico provocado no organismo dos jogadores por cada uma das variantes do ET estudado poderá contribuir para a concepção de modelos de exercício que correspondam a distintos objectivos de treino, sem interferir negativamente na sua complexidade. Que, a acontecer, empobrecê-la-ia pela redução linear simplificante[16].

Toda a informação que possamos retirar do nosso estudo só terá sentido se for «devolvida» com informação adicional ao treino (Garganta, 2001:8), no sentido de enriquecer a prática através do referido modelo de representação operatória dos ECT.

Quanto a esta possibilidade de «devolução» de informação acrescida pensamos que terá aplicação concreta na concepção do treino, nomeadamente no desenho mais cuidado dos ET e na sua periodização.

O estudo não pretende ser exaustivo no que diz respeito à modelização de «todos» os ET. Nem podia ser!

Partimos do princípio que os exercícios devem ser construídos segundo uma orientação intimamente ligada à concepção de jogo do treinador e subjacente a um contexto que a determina. Por isso, os exercícios são específicos relativamente à sua concepção, aplicação e efeitos pretendidos.

As condições materiais, o clima, o nível de competição, as características morfo-funcionais e sócio-culturais dos jogadores, os objectivos

[16] "(...) aceito a redução consciente de que é redução e não redução arrogante que crê possuir a verdade simples" Morin (1990, p. 148).

da equipa e outros factores que possam afectar as condições de treino constituem o contexto ao qual a concepção do treinador tem que se subordinar para ser concretizável e operacionalizável (Pinto & Garganta, 1996:86).

Ao seleccionarmos um determinado exercício de treino, não o fazemos com o intuito de o normalizar de forma a ser utilizado indistintamente por uma qualquer equipa. Mas, tão só, como um possível exemplo de modelização de representação operatória para a concepção de ECT.

Este modelo de representação operatória pretende auto-organizar contributos oriundos de várias aproximações ao treino, dando sentido à frase: *o todo é mais que a soma das partes*. Por isso, a revisão bibliográfica procurará introduzir conceitos de treino que contemplam e privilegiam a complexidade. Conceitos que focam na complexidade o seu *modus faciendi* e permitem a abordagem ao treino de uma forma integradora.

3 Revisão da Literatura

A revisão da literatura abordará a problemática do treino de futebol, sobretudo no que diz respeito à concepção, organização e avaliação dos ET.

Serão referenciados, entre outros, os seguintes conceitos: capacidade de jogo (CJ), abordagem sistémica ao jogo, treino de futebol, treino integrado, exercícios complexos de treino (ECT), modelo de jogo adoptado (MJA), impacto fisiológico dos ECT e frequência cardíaca (FC).

3.1 Capacidade de Rendimento em Futebol – uma determinada Capacidade de Jogo (CJ)

Garganta (1997:21; 1999:6) ao analisar o futebol como Jogo Desportivo Colectivo (JDC) salienta o contexto de elevada variabilidade, imprevisibilidade e aleatoriedade típico desta modalidade. O futebol, tal como outros JDC, caracteriza-se pelo confronto entre duas equipas e pelas complexas relações de cooperação e oposição que se estabelecem na disputa da vitória.

O futebol é um jogo eminentemente perceptivo com elevada solicitação de habilidades abertas ou de regulação externa[17] (Cerezo, 2000:2; Losa et al., 2001:2). Para se desenvolver uma habilidade aberta ou de regulação externa é necessário uma constante adaptação e regulação aos factores externos.

Losa et al. (2001:2) referem-se ao futebol como um desporto de situação de natureza problemática e contextual, em que o desempenho motor dos jogadores está estritamente relacionado com a capacidade de estes

[17] São aquelas que permitem ao indivíduo adaptar-se, decidindo por um comportamento, a uma série de condições ambientais imprevisíveis e em constante mudança (Gréhaigne, 1992:20; Araújo, 1997:14, Moreno & Moreno, 1998:39; Tani, 2000).

responderem de uma forma eficaz às constantes modificações do contexto.

Apesar do rendimento em futebol depender da cooperação colectiva que este tipo de jogos pressupõe, deve ter-se em linha de conta que este rendimento depende também da capacidade de rendimento do adversário e, por isso, será sempre relativo (Konzag et al., 1995:10).

As relações de oposição existentes, originadas pelo antagonismo protagonizado pelas duas equipam na procura do objectivo do jogo, determina uma lógica que gera uma dinâmica de movimento global de uma baliza para a outra, cujo sentido pode inverter-se a cada instante (Garganta & Silva, 2000:5).

Gréhaigne (1992:14) destaca a reversibilidade das fases do jogo nos JDC. O problema fundamental dos JDC consiste em, numa constante relação de oposição, coordenar as acções dos companheiros para recuperar, conservar, fazer progredir a bola para o objectivo do jogo e finalizar.

Para Teodorescu (1984:24), os JDC são considerados como um processo organizado de cooperação. A coordenação das acções dos jogadores de uma equipa, tem como objectivo desorganizar a cooperação do adversário.

Garganta (1997:81), baseando-se na teoria dos jogos, nas ciências do caos, na teoria das organizações, nas ciências da cognição e na teoria da acção considera a equipa como um sistema organizado. Cada acção individual é coordenada com um projecto colectivo, onde os aspectos técnicos, físicos estratégicos e tácticos articulam-se em função das relações de oposição que se estabelecem, na procura de uma actuação eficaz.

Ao considerar-se a equipa como um sistema organizado, deve salientar-se a inter-relação entre os seus elementos e a correspondente entidade colectiva que daí sobressai. A equipa será então mais do que a soma das suas

partes[18]. Terá «propriedades emergentes»[19] que nenhum dos seus elementos constituintes, por si só, possui.

Konzag et al. (1995:10) caracterizam a inter-relação entre os jogadores de uma equipa como sendo um processo de sintonização e adaptação colectiva com base na comunicação verbal e não verbal (sinais relevantes para a acção) e a disponibilidade para cooperar.

Godik & Popov (1997:94) referem que o jogo de futebol tem adquirido cada vez mais um carácter colectivo e salientam a importância dos jogadores subordinarem as suas acções ao objectivo colectivo apesar das distintas funções que cada jogador desempenha em jogo (Rebelo, 1993:8).

Garganta (1997:84) considera que a aleatoriedade, a imprevisibilidade e a variabilidade de comportamentos e acções fazem apelo à dimensão estratégica-táctica e à capacidade decisional.

O aspecto táctico parece ser determinante na capacidade de rendimento nos JDC, nos quais se integra o futebol (Schön, 1981; Frade, 1982; Konzag, 1986 e 1995; Dugrand, 1989; Garganta, 1996, 1997, 2000; Pinto & Garganta, 1996; Garganta & Oliveira, 1996).

---

[18] Morin (1990:124) diz-nos também que *o todo é menor que a soma das partes.*
Para uma melhor ilustração, Edgar Morin refere o exemplo de uma tapeçaria. A tapeçaria é constituída por fios de vários tipos e cores e a soma dos conhecimento das leis e princípios respeitantes a cada fio seria insuficiente para conhecer as propriedades da tapeçaria, bem como, a sua forma e configuração – *o todo é mais que a soma das partes.* Mas, simultaneamente não é possível a cada fio que faz parte da tapeçaria exprimir plenamente todas as suas propiedades – por isso, *o todo é menor que a soma das partes* (ibid.).

[19] "O ser complexo possui uma coerência interna que reúne de maneira interdependente todos os seus elementos, garantindo-lhes um comportamento global e unificado, isto é, um «eu»" (Reeves, 2000:34), ou seja, o todo é mais que a soma das partes. Reeves (1990:36), a propósito das «propriedades emergentes» dos sistemas complexos, dá os seguintes exemplos: "(...) a palavra «azul» evoca uma cor que não é evocada, nem sequer parcialmente, por cada uma das suas quatro letras, a água é dissolvente, mas o hidrogénio e o oxigénio, constituintes das suas moléculas, não o são".
A emergência, que surge da co-evolução de um sistema complexo, cria novas qualidades ou outras respostas que não podiam ser previstas pelo simples estudo individual dos elementos envolvidos no processo (Espejo, 1997).

Numa perspectiva não desintegradora da complexidade do rendimento nos JDC é proposta a CJ.

Para Tavares & Faria (1996:45), a CJ é um pré-requisito fundamental para o rendimento nos JDC. A CJ é considerada complexa e combina tacticamente uma grande diversidade de capacidades psicológicas e físicas, bem como, um repertório de habilidades técnicas e de acções de jogo complexas que permitem resolver da forma mais eficaz os problemas do jogo.

Para Konzag (1986:3) a CJ tem um carácter específico relativamente à modalidade em causa, desenvolve-se num processo de confronto activo com as condições do jogo e pode definir-se como "(...) a capacidade complexa de utilizar, complementarmente as capacidades condicionais, coordenativas e qualidades psíquicas, assim como as capacidades e as habilidades técnico-tácticas necessárias nas situações de ataque e defesa, para poder enfrentar e resolver de modo racional (adequado a cada situação) os problemas existentes no jogo, e que mudam continuamente...".

O treino parece ser o meio mais eficaz para o desenvolvimento da CJ dos jogadores de futebol. Desenvolve-se como uma capacidade específica para um jogo num processo de treino activo (Konzag et al., 1995:12).

A capacidade de rendimento colectivo no futebol será tanto maior quanto mais elevadas e complementares forem as CJ dos jogadores que constituem a equipa.

3.2 O treino de futebol

Cerezo (2000:9) refere que a capacidade de rendimento em futebol é consequência do desenvolvimento interdependente das capacidades e

habilidades dos jogadores e que se atinge mediante um processo complexo de treino.

O treino tem como objectivo fundamental optimizar as capacidades dos indivíduos, levando-os a um estado de prestação competitiva mais elevado (Mesquita, 1991:65).

Teodorescu (1984:55) define treino nos JDC, depois de considerar a treinabilidade[20] como premissa fundamental na preparação dos jogadores, como "(...) um processo especializado de desenvolver e formar a personalidade do jogador – considerado tanto individualmente como integrado em equipa – sob o aspecto do seu aperfeiçoamento físico-desportivo, com vista à realização duma capacidade máxima de «performance», duma disponibilidade para alcançar resultados muito elevados, com carácter permanente".

Para Godik e Popov (1993:69) o treino desportivo constitui-se como sendo um processo pedagógico cujo fim é a obtenção de resultados desportivos o mais elevados possível.

Os últimos desenvolvimentos na teoria do treino apontam para uma crescente especificidade, ou seja, para uma maior aproximação dos conteúdos e métodos de preparação às exigências da competição (Seirul-lo, 1987:58; Tschiene, 1990; Thiesse, 1995; Silva, 1998; Verkonshanskij, 2001*a* e *b*; Bezerra, 2001).

[20] Treinabilidade para Weineck (1986:7) "(...) exprime o grau de adaptabilidade ao esforço de treino".

3.3 Alteração de paradigma do treino: Associação de factores vs construtivismo

No passado, o treino do futebol foi muito influenciado pelos métodos ligados aos desportos individuais, sobretudo ao atletismo (Silva, 1989:36; Oliveira, 1991:30; Cerezo, 2000:1).

A valorização da preparação física, no sentido estrito do termo, era uma preocupação que relegava para papeis inferiores os demais factores da preparação e, sobretudo o seu trabalho de forma integrada (Cerezo, 2000:1).

A análise detalhada do esforço específico da modalidade permitiu a criação de métodos analíticos para o desenvolvimento parcelar das diferentes capacidades motoras (Silva, 1989:39; Oliveira, 1991:30; Cerezo, 2000). Este desenvolvimento parcelar das capacidades motoras pretendia uma melhoria global do rendimento desportivo (Silva, 1989:39) e orientava exclusivamente o planeamento do treino (Oliveira, 1991:30).

A divisão em factores de rendimento (táctico, técnico, físico e psicológico), para assim serem treinados, controlados e avaliados em separado, muito à luz das teorias mecanicistas da aprendizagem motora, foi prática comum no passado (Cerezo, 2000:7). A integração, pela simples associação dos factores de rendimento fazia-se, muitas vezes, somente *a posteriori*, ou seja, no jogo. Este método de aprendizagem baseava-se num conceito de aprendizagem sem erros e o comportamento pretendido para o jogo resultava da soma e acumulação das componentes físicas, técnicas, tácticas e psicológicas (*ibid.*:7).

Gréhaigne (1992:46) e Garganta (2001:8) referem que no caso de um sistema altamente complexo como é o futebol, a simples adição das

capacidades dos jogadores anteriormente trabalhadas separadamente é inoperante. A aproximação sistémica ao jogo de futebol, em contraposição à aproximação analítica, permite substituir o permanente pelo móvel, a rigidez e a estabilidade pela adaptabilidade[21].

Pinto & Garganta (1996) questionam os conceitos do que habitualmente se designa como preparação física, como preparação táctico-técnica e, sobretudo a sua abordagem independente. Os autores sugerem que o treino de futebol deve fazer-se através de uma abordagem mais global e integrada.

Schön (1981) sustentou que no passado, reportando-se especialmente ao caso da ex-RFA, o grau de preparação física era tudo e adianta que, o conceito actual do treino de futebol deve integrar as dimensões que influenciam o rendimento de acordo com as necessidades do jogo.

Mombaerts (1996:10), ao referir-se ao treino tradicional do futebol, considera-o como uma adição de factores e que, pelo facto da sua estrutura ser excessivamente simplificada e trabalhada separadamente, perde toda a sua especificidade geradora para o jogo. Considera ainda que os modelos que suportam esta aproximação são obsoletos e inadaptados à reversibilidade da acção do jogo em futebol adiantando as seguintes razões: i) a insuficiência do trabalho realizado a propósito do papel jogado pelos processos cognitivos dentro da realização das habilidades abertas e complexas; ii) a predominância de uma concepção analítica; iii) a dificuldade em propor elementos concretos para uma formação táctico-técnica do jogador.

Por isso, Mombaerts (1996:12) propõe uma nova aproximação ao treino a partir do jogo de acordo com três correntes complementares: i) a primeira

---

[21] Ver a propósito da adaptabilidade no futebol a pág. 26.

consiste na necessidade de utilizar um modelo de interacção que restitua a composição multifactorial do treino de futebol; ii) a segunda inclui-se dentro da necessidade de colocar o jogador em «situação de resolução de problemas» e em «situação de projecto» a fim de desenvolver a sua bagagem táctico-técnica; iii) a terceira consiste em o treinador, a partir de um compromisso pessoal sobre um projecto de jogo, identificar os problemas de jogo da equipa e as suas soluções pedagógicas.

As recentes meta-teorias[22] da ciência enfatizam uma visão mais global perante os sistemas abertos.

Para Gréhaigne (1992:45), Garganta (1997:81), Silva (2000:151) e Garganta & Silva (2000) o futebol é entendido como um sistema complexo auto-organizado.

A aproximação sistémica ao jogo permitiu uma nova abordagem metodológica ao treino de futebol (Gréhaigne, 1992:134). O paradigma do treino que privilegiava a associação de factores (táctico, técnico, físico e psicológico) treinados em separado parece estar a ser substituído por aquele que contempla a complexidade do jogo sem a mutilar (Queiroz, 1986; Gréhaigne, 1992; Godik & Popov, 1993; Mombaerts, 1996; Castelo, 2000; Cerezo, 2000; Leal & Quinta, 2001; Bezerra, 2001).

Godik & Popov (1993:95) salientam o aumento do volume de exercícios complexos especializados que se tem vindo a reflectir no processo de treino, em que a simultaneidade do aperfeiçoamento das acções tácticas-técnicas com as capacidades motoras e volitivas favorece a mestria dos jogadores.

---

[22] Tais como, as teorias da cibernética (Ashby, 1956), da sistémica, dos fractais (Mandelbrot, 1991), do caos determinista (Gleick, 1994; Ekeland, 1995) e da complexidade (Morin, 1990; Moigne, 1994).

Apesar de nos referirmos à complexidade do jogo como mote fundamental na criação das situações de treino, não a reduzimos exclusivamente ao jogo formal, aliás, não deve ser a única situação a privilegiar no treino de futebol.

Concordamos com Cerezo (2000) que refere a respeito da concepção do treino, que este não terá que ser sempre constituído por uma situação global ou integral pura[23], mas antes por actividades que sejam *simuladoras parciais* da competição e onde se seleccionam alguns aspectos que se queiram desenvolver ou melhorar. Igualmente, através da manipulação das condições de realização dos mesmos exercícios, podemos provocar melhorias específicas ao nível físico, técnico ou táctico.

Surge, a propósito desta nova forma de conceber o treino, o conceito de treino integrado (Ortega, 1996; Cerezo, 2000). O treino integrado consiste na preparação integrada das capacidades tácticas, técnicas, físicas e psicológicas de forma a desenvolver capacidades no contexto em que intervêm no jogo (Ortega, 1996:13).

3.4 Os Exercícios Complexos de Treino (ECT)

Mesquita (1996:96), ao referir-se às tarefas motoras de oposição e cooperação como meios de treino, destaca a sua complexidade que resulta de três factores: a instabilidade do meio, o carácter arbitrário na duração da tarefa e o grau de especificação do fim a atingir.

Cerezo (2000:10) refere que a prioridade no treino deve estar orientada no sentido de que os jogadores adquiram a habilidade específica de se

[23] Situação formal de jogo de 11x11.

adaptarem e resolverem distintas situações do jogo através da resolução de situações/problema[24] em confronto dinâmico de cooperação/oposição. Esta forma de abordagem, através de situações integradas, baseia-se nas teorias cognitivas da aprendizagem e permitem-nos colocar em evidência formas de treino mais holísticas que envolvem todos os factores que incidem no rendimento (técnicos, tácticos, físicos, psicossociais).

Têm sido adoptadas várias designações para os exercícios que contemplam na sua estrutura situações parciais de simulação do jogo, de forma condicionada e com o objectivo de desenvolver multifactorialmente a CJ (ver quadro 3-1).

Quadro 3-1 Quadro resumo das designações adoptadas por vários autores para os ECT.

Autor	Designação
Teodorescu (1987: 41)	Exercícios polifuncionais
Corbeau (1989:22)	Exercícios complexos
Godik & Popov (1993:95)	Exercícios complexos especializados
Garganta (1994)	Jogos condicionados
Veleirinho (1996)	Jogos reduzidos
Araújo & Mesquita (1996)	Formas de jogo simplificadas
Cervera (1998:19)	Jogos simplificados
Cerezo (2000:11)	Situações integradas

Os exercícios, por nós aqui designados como ECT, pretendem identificar os exercícios que são usados no treino futebol cujos conteúdos e objectivos contemplam a possibilidade de decisão não totalmente pré-determinada por parte dos jogadores. São exercícios situacionais com elevada ligação aos problemas do jogo, contemplam a presença do adversário e, pela modificação

[24] Segundo Courtay et al. (1990) uma situação de resolução de problemas pode ser definida como "(...) uma aquisição de competências necessárias para cumprir a tarefa que constituí o objectivo, ou seja, o problema a resolver deverá ser um obstáculo real cuja resolução supõe (...) um conjunto de único de soluções que não é possível descobrir sem aprender".

de alguns parâmetros, fazem salientar determinados padrões de comportamento desejáveis com elevadas possibilidades de inovação e criação.

Para Corbeau (1989) os exercícios complexos são formas de trabalho que se aproximam das condições reais de jogo. A presença do adversário é uma condição essencial e condiciona as acções dos jogadores a uma adaptação às constantes modificações ambientais.

A quantidade de informação susceptível de ser transmitida ou perdida num sistema tem sido usada como medida de complexidade[25] (Morin, 1990:38; Le Moigne, 1994:181). Assim, uma situação será tanto mais complexa quanto mais quantidade de informação for necessária para o sistema se organizar, ou seja, no caso do futebol, quanto maior for o apelo à capacidade de decisão táctico-estratégica dos jogadores.

A decisão nos JDC é de grande complexidade. É essencial para o jogador adequar a sua resposta motora às exigências inerentes à situação (Faria & Tavares,1996; Araújo, 1997), ou seja, agir estrategicamente – "A acção é estratégia" (Morin, 1990:116).

Estratégia não significa ter um programa predeterminado que é aplicado indistintamente das condições do contexto - "A estratégia permite, a partir de uma decisão inicial, encarar um certo número de cenários para a acção, cenários que poderão ser modificados segundo as informações que vão chegar no decurso da acção e segundo os imprevistos que vão surgir e perturbar a acção" (Morin, 1990:116).

---

[25] De certa forma complementa aquela que proponha que a medida de complexidade corresponde ao número de possibilidades que uma situação apresenta (Espejo, 1997), de acordo com a *Lei da Variedade Necessária* de Ashby (1956).

Morin (1990:38) sugere o conceito de neguentropia, ou seja, o desenvolvimento da organização da complexidade, em oposição ao de entropia que corresponde à sua deterioração.

Garganta (1999b:12) propõe que no treino deve ser criado um contexto, no qual, as experiências motoras vivenciadas pelos jogadores favoreçam a identificação de determinadas regularidades quanto aos seus efeitos.

A adaptação faz-se pelo reconhecimento de padrões qualitativamente semelhantes (Tavares & Faria, 1996:43; Araújo, 1997:13).

O jogador adapta-se pelo confronto entre cenários gerados no decorrer do próprio jogo e aqueles que, sob a forma de modelos, residem e se desenvolvem continuamente na sua mente, que, por sua vez, resultam da experiência acumulada, tanto em treino como em competições anteriores[26] (Tavares & Faria, 1996:43).

Araújo (1997:14) refere que os padrões de resposta são formas de resolução de problemas que, ao serem interiorizados pelo indivíduo, passam a fazer parte da sua experiência e caracterizam-no enquanto jogador.

Estes *cenários* parecem poder ser "criados" através da utilização de

---

[26] Garganta (1999, p. 7), citando Jalabert, refere que "... o jogador de alto nível invoca as experiências passadas para prever as consequências das acções que realiza".

Damásio (1994, p. 112), designa-as por «imagens evocadas» – "... ao utilizarmos imagens evocadas, podemos recuperar um determinado tipo de imagem do passado, a qual foi formada quando planeámos qualquer coisa que ainda não aconteceu, mas que esperamos venha a acontecer...". Segundo o mesmo autor, os nossos pensamentos constituem-se por imagens, umas, aquelas que nos chegam pelos órgãos dos sentidos a cada instante, as perceptivas, e outras, aquelas que evocamos a partir do passado ou como forma de planear o futuro.

Gréhaigne (1996:143) designa-as por «representações».

determinadas e apropriadas condicionantes[27] nas variáveis dos ECT (espaço, tempo, número de jogadores, número permitido de toques na bola, regras, etc.)[28], de forma a proporcionar um maior número de repetições das possibilidades de decisão criativa desejadas[29]. Estas possibilidades de decisão criativa só poderão ser promovidas através de ET onde a convivência com a variabilidade das situações exige decisões a cada momento – o que acontece no jogo!

Cervera (1998:19) destaca o papel ECT no fomento da criatividade[30] e improvisação. O mesmo autor (*ibid.*) salienta ainda que a criatividade e a improvisação são determinantes para o desenlace da partida, pois, perante distintas situações de jogo com múltiplas possibilidades de resolução táctica, os jogadores que as tiverem mais desenvolvidas percebem uma jogada e rapidamente solucionam a situação do jogo.

Os ECT devem, por isso, solicitar adaptações constantes às

---

[27] Ou «Constraint» (Manoel, 2000:38). «Constraint» significa constrangimento, restrição ou redução dos graus de liberdade (por exemplo, limitação do número permitido de toques na bola a cada jogador).

Os constrangimentos em situação de treino, ao limitar os graus de liberdade de acção dos jogadores, são geradores de *variedade* porque solicitam a exploração de «novas soluções» mediante as restrições impostas e, ao mesmo tempo, de *estabilidade*, porque essas mesmas restrições condicionam as suas acções para determinados padrões de comportamentos desejáveis. Por exemplo, limitar o número permitido de toques por jogador em determinado exercício provocará certamente um constrangimento ao nível do tempo que o jogador possui para percepção, decisão e execução das suas acções. Esse constrangimento, por sua vez, levará o jogador à «imaginação» de «novas» soluções para os problemas tácticos que a situação impõe, ou seja, um novo estado de organização. É conhecido o incremento da velocidade da circulação da bola e jogadores quando o número de toques permitido por jogador diminui, ou a repercussão na intensidade do esforço quando é obrigatória a marcação individual (Godik & Popov, 1993:79).

[28] Ver *A construção dos exercícios – as variáveis em jogo*, pág. 37.

[29] A criatividade aqui é vista como inovação. A Inovação como *exploração do espaço de possibilidades* (Mitleton, 1997). Ver, a propósito da exploração do espaço de possibilidades, nota de rodapé da pág. 26.

[30] Pode-se dizer que a criatividade é uma manifestação da auto-organização (Dimitrov, 2000).

situações/problema, onde a criatividade, a improvisação e o *timing*[31] obrigam os jogadores a recorrerem com elevada frequência aos aspectos de decisão (táctico/estratégicos).

Araújo (1997:13) refere que o treino desportivo deve respeitar a especificidade da modalidade, nomeadamente no que diz respeito à sua lógica de funcionamento e ao seu envolvimento. As intenções e os consequentes comportamentos devem estar presentes nas situações que o indivíduo experimenta (treino) para uma melhor adequação à competição.

Os exercícios que contemplam situações/problema em contexto competitivo similar ao do jogo produzem adaptações mais adequadas às exigências competitivas dos Jogos Desportivos Colectivos (JDC) (Pinto, 1991; McGown, 1991; Gréhaigne,1992; Godik & Popov, 1993; Mombaerts,1996; Araújo & Mesquita, 1996; Garganta, 1997 e1998; Leal, 1998; Hotz, 1999; Castelo, 2000; Leal & Quinta, 2001).

Faria &Tavares (1996:37) salientam a importância fundamental da adopção, no processo de treino, de «exercícios competitivos»[32], alegando a sua maior transferibilidade para o jogo e um aumento significativo da motivação

---

[31] *Timing* - "(...) pode ser considerado um conceito geral de coordenação para a ciência do movimento; o acto óptimo exige a competência e a aptidão de estar no momento certo, no lugar certo e com a dose óptima de força e velocidade" (Hotz, 1999:10).

[32] A competitividade nos ET aumenta o nível de complexidade dos próprios ECT, pois, aos jogadores é exigida uma constante adaptação multifactorial às situações de competição, sobretudo nos constrangimentos psicológicos gerados pela ansiedade de ganhar. Além deste constrangimento de origem psicológica, a oposição realizada pelos seus colegas em situação de treino assemelha-se às esperadas na competição, o que representa mais um constrangimento ao nível da percepção, decisão e realização das acções de jogo.

Ver, a propósito do papel dos constrangimentos nos ECT, nota de rodapé na pág. 22.

A competição como fermento da complexidade – em analogia com o conceito de competição à escala biológica em que as estirpes adaptadas tem mais possibilidades de sobrevivência (Reeves 2000:168) - ou seja, uma constante procura da adaptabilidade (pág. 26). De salientar que, num sistema complexo "(...) a integração e a interdependência dos elementos originam o aparecimento de propriedades novas, chamadas «emergentes»" (Reeves, 2000, p.35) – facto observável na alteração da forma de jogar de uma equipa pela substituição de alguns dos seus jogadores.

dos jogadores.

Godik & Popov (1993:96) referem-se aos ECT atribuindo-lhes um triplo papel: 1) unem os elementos técnicos do domínio da bola num esquema lógico de preparação táctica; 2) permitem delimitar estruturas tácticas em função dos objectivos a conseguir; 3) servem de recurso básico para o treino. Sustentam ainda os mesmos autores que, para se conseguir um maior efeito nos exercícios acima referidos, deve existir uma correlação óptima entre os factores da carga (intensidade, duração, número de repetições, e regime de alternância dos exercícios com o repouso).

O jogo de futebol, sobretudo o de alto nível de rendimento, apela actualmente para uma maior velocidade de jogo. Parece-nos que este aumento da velocidade não se fará somente pelo treino da componente neuromuscular, mas também pela sua solicitação em situações complexas que apelem aos processos de percepção, decisão e execução de cada jogador e à coordenação dos vários jogadores de uma equipa.

Garganta (1999b:11) propõe uma solicitação conjunta e integrada das valências perceptivas, decisionais e neuromusculares no treino da velocidade nos JDC. O mesmo autor refere ainda que a velocidade no futebol "(...) está sempre relacionada com os companheiros e os oponentes" e considera que "(...) a capacidade de previsão permite que um jogador, mesmo sendo mais lento do que outro do ponto de vista neuro-muscular, possa «chegar primeiro» a um determinado lugar do terreno de jogo porque previu e antecipou a resposta" (Garganta, 1997:75).

Bangsbo (1997:200) refere que se deve optar principalmente por situações similares às do jogo para o treino da chamada velocidade funcional

preparando assim, os jogadores para a previsão e reacção às distintas situações do jogo.

3.4.1 Modelo de Jogo Adoptado (MJA) vs. Modelo de Treino Adoptado (MTA) – a necessidade de uma *especificidade*

"(...) se não houvesse algo que ligasse o jogo a um território de possíveis previsíveis, deixaria de fazer sentido insistir-se e investir-se no futuro, na preparação de uma equipa"

(Silva, 1999:160).

O princípio da especificidade refere que os programas motores revelam particularidades singulares e que a sua adaptação é específica e está ligada à tarefa ou actividade realizada (McGown, 1991). Por isso, os ET devem procurar uma elevada transferência das acções seleccionadas para o jogo (McGown, 1991; Garganta, 1998 e 1999a). Pelo contrário, a não especificidade do exercício de treino pode condicionar a transferência dos programas motores adequados para o jogo, bem como aumentar a dificuldade de melhorias posteriores a esse nível (Castelo, 2000).

McGown (1991:19) refere ainda que, "(...) quando uma pessoa aprende alguma coisa que como tal passa a fazer parte da sua memória, a informação relativa à disposição daquele que aprende, e o próprio ambiente de aprendizagem, são também armazenados na memória junto da respectiva informação".

Castelo (1996:458) refere que "o exercício de treino é específico quando consubstancia uma estrutura (objectivo, conteúdo, forma) que no seu conjunto provoca adaptações de base que estão na origem da elevação do rendimento dos jogadores e das equipas".

Apesar de concordarmos com a generalidade do que acima foi referido, somos da opinião que o ECT desenvolve a *adaptabilidade*[33] e não a adaptação (Frade, 1982; Garganta, 1997:74; Silva, 1999:159).

A *adaptabilidade* consiste na possibilidade de adaptação criada pelo treino às situações complexas do jogo por parte dos jogadores ou equipas e não adaptações *a priori*[34] para a execução de uma tarefa pré-determinada. Teodorescu (1984:23) fala-nos na «capacidade de adaptação às situações em permanente modificação durante o jogo» e Cerezo (2000:5) em «respostas adaptadas aos problemas».

Perante os constrangimentos do jogo de futebol[35], os jogadores, em coerência com o quadro de referências estabelecido colectivamente pelo treino, exploram o seu *espaço de possibilidades*[36] com base nos padrões de comportamento treinados. Ao explorar o seu *espaço de possibilidades*, os jogadores estabelecem inovadores relações entre as suas estruturas de comportamento. A inovação gerada representa um incremento do repertório táctico e técnico dos jogadores e das equipas.

Assim, os jogadores ou as equipas denunciam o seu rendimento no jogo na forma como se adaptam individual e colectivamente às condições

---

[33] Ou *adaptação cultural* para Alcaras & Lacroux (sd:9) ou, *capacidades autónomas* para Garganta (1997:75).

[34] "(...) os jogadores principiantes seleccionam na maior parte do tempo *a priori* as soluções que eles vão realizar privando-se das suas possibilidades de adaptação" (Tavares, 1996:28).

[35] Os constrangimentos do jogo são: a imprevisibilidade, aleatoriedade, as regras, o adversário, as condições do piso, as condições atmosféricas, etc.

[36] "Inovação como exploração do espaço de possibilidades: (...) As ciências da complexidade têm mostrado que para uma entidade (...) sobreviver e prosperar precisa explorar o seu espaço de possibilidades e encorajar a variedade" Mitleton-Kelly (1997).

De referir que, somente quando o sistema não está em equilíbrio e não é possível aplicar uma solução estandardizada, se solicita a exploração do espaço de possibilidades Mitleton-Kelly (1997). Daí a importância das condicionantes nos ECT (número permitido de toques na bola, espaço de jogo, imposição de determinados comportamentos individuais e/ou colectivos, duração, etc.). Ver a propósito *A construção dos exercícios – as variáveis em jogo na página 37.*

complexas e, entre o universo mais ou menos vasto de soluções proporcionadas pela criação de cenários possíveis no treino e por anteriores experiências, se ajustam e solucionam com inovação e eficácia as situações concretas do jogo – *motricidade adaptável* (Gréhaigne, 1997:51).

As sucessivas adaptações que acontecem durante os treinos e os jogos às situações concretas, sempre variadas nos seus pormenores, mas semelhantes nos seus padrões[37], fazem aumentar o "território de possíveis previsíveis" (Silva, 1999:160). Podem ser considerados fenómenos de *contingência* - recurso a uma multiplicidade de possibilidades de resolução da situação do jogo - e *convergência* - tendência para comportamentos padronizados e previsíveis[38]. Isto é, consubstanciam aquilo que Frade (1982) designa como *padrões de comportamento futebolístico*, que Tavares & Faria (1996, p.43) designam como *padrões qualitativamente semelhantes* e que

---

[37] De modo análogo, as teorias do caos determinista revelam-nos que, apesar de não ser possível prever exactamente o futuro, "(...) ao longo do tempo, um sistema evolui (converge) para uma configuração estável e previsível (bacia de atracção)" (Reeves, 2000:137). Gleick (1994:161) fala-nos em «atractores estranhos» referindo-se, por exemplo, ao movimento de um pêndulo sujeito a atrito. Um sistema não linear, na procura do equilíbrio, manifesta a preferência por uma região do espaço (bacia de atracção) e as suas trajectórias tendem para um determinado padrão em volta do «atractor estranho» (Silva, 199:107).

[38] Reeves (2000) dá alguns exemplos de fenómenos de *convergência* (expressão da legislação) e *contingência* (expressão do jogo), entre os quais, destacamos o que se refere à evolução dos seres vivos: "A logística da sobrevivência acarreta uma *convergência* dos fenómenos biológicos para o desenvolvimento de certos comportamentos vitais. A forma exacta que essas evoluções tomam é *contingente* das condições físicas em que elas se produzem" (*ibid.*, 2000:210). Um outro exemplo ilustrativo destes fenómenos, é aquele que nos dá uma imagem da chegada de vários navios a um porto. Mal termina a acostagem, os marinheiros sequiosos vagueiam pela cidade à procura de um bar. Não sabemos com exactidão, qual vai ser o trajecto de cada uma deles (*contingência*), mas com certeza podemos adiantar a seguinte previsão: «vão ao bar!» (*convergência*).

Manoel (2000:40), na área da aprendizagem motora e aludindo à *determinância macroscópica* e *indeterminância microscópica* de Paul Weiss (1969), refere que "(...) a interacção dinâmica de elementos leva à formação de um padrão característico que tende a se manter (*determinância macroscópica*). Os elementos são livres para variarem dentro de certos limites (*indeterminância microscópica*)".

De acordo com estas duas teorias análogas, o treino do *pressing*, por exemplo, revela um padrão que consiste na orientação agressiva dos jogadores para a bola e eliminação das linhas de passe ao adversário com bola *(convergência* ou *determinância macroscópica*) e, ao mesmo tempo, diversidade de comportamentos que, cada jogador por si , toma em relação à posição que ocupa no terreno, às suas capacidades, etc.(*contingência* ou *indeterminância microscópica*).

Garganta (1997:125) designa como *padrões de jogo*.

Garganta & Silva (2000:7) referem que "(...) apesar de determinadas variações serem imprevisíveis, por vezes evidenciam o mesmo padrão quando as comparamos com variações para grandes lapsos de tempo (quantidades de sequências)".

Estes padrões desenvolvem modelos mentais que, por sua vez permitem lidar com novas e inesperadas situações baseadas na analogia e similitude de experiências anteriormente vivenciadas - "(...) trata-se de saber detectar as regularidades patentes no jogo e focalizar a organização das tarefas do treino de acordo com a consistência de comportamentos, sob o ponto de vista estrutural e funcional" (Mesquita (1996:100).

Assim, a eficácia dos ET será tanto mais elevada quanto mais previr esta possibilidade de colocar o jogador a decidir e a agir perante contextos que não estejam totalmente predeterminados e que incluam variabilidade - "A dinâmica do jogo não permite acções demasiado preestabelecidas e que o jogador possa reproduzir sempre com exactidão" (Konzag, 1986:3).

Queremos com isto dizer que as situações de treino devem revelar padrões de tal forma perceptíveis que possibilitem uma identificação dos comportamentos desejáveis por todos os jogadores da equipa (*convergência*) e, simultaneamente, não impeça opções estratégicas criativas por parte dos jogadores (*contingência*) - "(...) isoladamente imprevisível e globalmente estável" (Gleick, 1994:78).

Parece-nos que, tal como defende Garganta (2000), o futebol apresenta uma dinâmica caótica, onde a sucessão de jogadas determinadas pelas opções estratégicas dos jogadores mediante as situações que se lhes

deparam, aparentemente desordenadas, parecem evidenciar, no seu conjunto, uma certa ordem - "(...) nesta situação irrompem padrões que denunciam o comportamento caótico, à pequena escala, mas que denunciam, à grande escala, uma certa regularidade" (Garganta, 2000:7) - "(...) um sistema complexo pode dar origem à turbulência e à coerência ao mesmo tempo" (Gleick, 1994:86), enfim, "(...) uma desordem ordenada" (*ibid.*).

Alcaras & Lacroux (sd:9) sustentam, a propósito, apesar das áreas de intervenção não serem coincidentes com as nossas, que uma organização que escolha aumentar a variedade dos seus comportamentos possíveis, tendo em vista uma posterior adaptação às condições do contexto para a qual foi criada, tem provavelmente mais possibilidades de permanecer viável do que outra que mantenha esses mesmos comportamentos invariáveis.

Também Silva (1999:159) sugere que "(...) a máxima estereotipia, corresponde à mínima variabilidade, corresponde, também, à mínima adaptabilidade". O mesmo autor (*ibid.*:102) considera ainda que a variabilidade é um optimizador da performance, pois esta, por se constituir como um processo de descoberta, só terá a ganhar se surgir de um quadro de incerteza, ou seja, de variabilidade contextual.

Gréhaigne (1997) sustenta, referindo-se à *lei da variedade necessária*[39] de Ashby (1956), que o enredo do jogo que assegura a regulação das interacções entre os jogadores e o seu ajustamento aos constrangimentos do confronto deve dispor de uma variedade suficiente de soluções, isto é, a equipa ter a capacidade de dentro de determinados limites precisos, mudar ou fazer

[39] A *Lei da Variedade Necessária* (*Requisite Variety*) de Ashby (1956) refere que para um sistema complexo sobreviver terá que possuir um mínimo de variedade. Por exemplo, a diversidade genética dos seres vivos tem sido apontada como uma «arma» fundamental para a sobrevivência e adaptação das espécies às várias mudanças no meio ambiente.

evoluir as modalidades de interacção dos seus jogadores para a adopção de este ou aquele tipo de táctica, em função da importância do jogo, da evolução do resultado, do decorrer do tempo de jogo, etc.

Também Konzag (1995:24) põe em evidência a importância da variabilidade na realização das acções de jogo nos ET. Esta variabilidade permite uma realização adequada à situação do jogo.

Araujo (1997:15) refere que, num desempenho motor complexo, o mecanismo de decisão não pode ficar restrito a um modelo de decisão fixo. A resposta terá que ser adaptável às exigências da situação, no encadeamento de anteriores decisões e de acordo com as alternativas motoras dominadas pelo jogador.

Parece, portanto, importante que no treino sejam criadas situações de jogo que privilegiem *regularidades*, que tenham como objectivo a exercitação/consolidação de determinados comportamentos individuais e colectivos julgados fundamentais (*padrões de comportamento futebolístico)* e possibilidades de *irregularidades*, que consubstanciam a variabilidade requerida para respostas adequadas às situações do jogo.

Salienta-se o papel construtivo da variabilidade no que toca à construção adaptativa de projectos motores - "(...) sem variabilidade, não há motricidade no sentido interactivo, no sentido ecológico, adaptativo" (Silva, 1999) - "(...) é vantajoso que os processos de treino se habituem a conviver com a variabilidade que resulta desta circunstância, e a fazer dela uma força suplementar, em vez de a tentar esconjurar" (*ibid.*).

A exigência da variabilidade nos ECT resulta da complexidade da própria cooperação entre os elementos da equipa e dos constrangimentos

impostos pelos adversários (Konzag, 1995 p. 24). O mesmo autor (*ibd.*) referencia ainda a variação do momento do início e desenvolvimento da acção, da velocidade, da força utilizada, do desenvolvimento espacial, etc. como factores que podem produzir variabilidade.

Castelo (1999:21) refere-se à variabilidade da situação do jogo pondo em evidência as elevadas exigências dos mecanismos perceptivo-decisionais, que solicitam aos jogadores uma constante concentração no jogo. Uma leitura correcta deve conduzi-los à opção por respostas motoras simultaneamente adaptadas a essa mesma variabilidade e coerentes com o quadro de referências da própria equipa. O mesmo autor estabelece o conceito de equilíbrio dinâmico como necessidade para o estabelecimento de uma organização interna da equipa, "(...) o qual deverá manter o nível de eficácia da equipa dentro de certos limites independentemente da variabilidade do contexto, da situação de jogo ou da competição desportiva (equipa adversária)" (Castelo, 1996:8).

Queiroz (1986:42) evidencia as condições de variabilidade permanente, características da estrutura e conteúdo do jogo, na estrutura e organização dos ET no futebol. O mesmo autor refere ainda que perante aquela variabilidade o jogador deve ser levado à resolução táctico-estratégica da situação complexa, de acordo com o referencial comum dos jogadores da mesma equipa (*ibid.*).

Este referencial comum denomina-se por Modelo de Jogo Adoptado (MJA) e reflecte as características fundamentais da concepção do jogo por parte do treinador e pretende, por um lado, regular a actividade dos jogadores e, por outro, constituir-se como um referencial na intervenção do treinador (Garganta, 1997:120; Cervera, 1998:19) - "(...) a importância do objectivo final

(base conceptual – modelo de jogo) estar constantemente a ser visualizado, isto é, mantendo-se o futuro como elemento causal do comportamento" (Frade, 1982).

Gréhaigne (1992:51) salienta a importância que este quadro de referências, constituído por princípios gerais estáveis e facilmente comunicáveis, desempenha na performance colectiva.

Para Silva (1996) "... a concepção do jogo entende-se como um conceito amplo, mas estruturante de todo o desenvolvimento que se pretende, devendo por um lado respeitar as tendências do seu mais elevado nível, e reflectir, por outro lado, as contribuições originais introduzidas pelo treinador, atendendo às restrições impostas pelo nível de experiência dos seus praticantes". A mesma autora destaca a importância da simultaneidade que o MJA deve assumir no fomento da criatividade individual dos jogadores e da coerência dessa mesma criatividade num quadro de referências de propósitos colectivos – acção colectiva (*ibid.*).

Teodoresco (1984) considera a equipa um sistema complexo e dinâmico, que revela determinadas particularidades ou características da aplicação da táctica. Estas características resultam da concepção de jogo por parte do treinador e da sua adaptação à especificidade dos jogadores e da equipa - "As acções dos jogadores são integradas numa determinada estrutura, segundo um determinado modelo, de acordo com certos princípios e regras" (*ibid.*, 1984:23).

Leal (1998:25) concebe o modelo de jogo como sendo "(...) a concepção de jogo idealizada pelo treinador, no que diz respeito a um conjunto de factores necessários para a organização dos processos ofensivos e defensivos da

equipa, tais como os princípios de jogo, os métodos de jogo ofensivos e defensivos, os sistemas de jogo e todo o conjunto de comportamentos, valores que permitam caracterizar a organização dos processos ofensivos-defensivos quer em termos individuais quer em termos colectivos da referida equipa".

Leal & Quinta (2001:27), acerca da filosofia da formação dos jogadores, põem em evidência a importância da adopção de um modelo de jogo que deve orientar a concepção de um modelo de treino adequado. Por sua vez, este modelo de treino deve constituir-se por um complexo de exercícios que consubstanciem os comportamentos previstos pelo MJA.

O MJA será a referência para a concepção do MTA e este influenciará retroactivamente aquele. Neste caso, a especificidade dos ECT poderá ser avaliada na medida em que influencia positivamente o MJA, desenvolvendo a consistência e a coerência dos *padrões de comportamento futebolístico* desejados.

Teodorescu (1984:52) alerta para o facto de que a adopção de um modelo de jogo deve ter em conta o *modelo enriquecido*[40], a sua ignorância poderá determinar a estagnação técnico-táctica, diminuir a eficiência e reduzir a possibilidade de evolução.

Pinto & Garganta (1996:86) entendem o MJA como um ponto de referência e não como um modelo a atingir em absoluto. Referem ainda que o MJA deve ter em conta as características do modelo de jogo mais evoluído, as características morfo-funcionais e sócio-culturais dos jogadores, bem como as condições climatéricas predominantes.

Uma das tarefas fundamentais do treinador na concepção do MJA é o

[40] O modelo de jogo enriquecido tem em linha de conta as tendências evolutivas do jogo. É considerado prospectivo (Teodorescu, 1984:52).

ajuste e potencialização das diversas capacidades individuais de cada jogador para um objectivo comum (Konzag et al., 1995:12; Vingada, sd).

Mombaerts (1996:12) sustenta que o treinador, a partir de um compromisso pessoal por um MJA, deve identificar e propor soluções pedagógicas para os problemas de jogo da equipa.

Oliveira (1991) destaca que o MJA e, por inerência, os seus princípios, será o guia condutor do processo de treino directamente correlacionado com as novas metodologias do treino e a especificidade da modalidade.

Para que as características fundamentais do MJA sejam exercitadas e consolidadas num contexto complexo, parece-nos fundamental que o desenho e a adopção de ECT façam salientar, pela exteriorização dos comportamentos desejáveis em jogo, essas mesmas características aumentando a CJ, isto é, a adaptabilidade ao jogo. Este aumento da CJ seria assim, uma especificidade com identidade própria[41] e respeitante ao colectivo construída a partir de um MTA que, por sua vez, se basearia no MJA.

Parece-nos também que, a estandardização[42] de determinados comportamentos individuais e colectivos (esquemas e combinações tácticas) que, quando treinados, se constituirão em programas motores[43] não devem ser de todo rejeitados. Os programas motores estandardizados são úteis para

---

[41] Ver, a propósito das «propriedades emergentes», nota de rodapé da pág. 12.

[42] Teodorescu (1987:39) define exercícios estandardizados como sendo "(...) o tipo de exercícios, dos quais, se forem aplicados em condições similares, são aproximadamente conhecidos os resultados (mensuráveis) e a eficácia".

[43] "O programa é fundado sobre uma referência aos modelos mecânicos, metabólicos e neurológicos da performance que tendem a reduzir o sujeito a simples «piloto» de uma máquina cibernética" (Courtay et al., 1990:32).

"Um programa é uma sequência de acções predeterminadas que deve funcionar nas circunstâncias que permitem o seu cumprimento. Se as circunstâncias exteriores não são favoráveis, o programa pára ou fracassa" (Morin, 1990, p.130).

fases do jogo em que as configurações do jogo são mais previsíveis[44] e fazem parte do MJA.

O treino das combinações e esquemas tácticos parecem ser mais «simples» que aqueles que tratamos até aqui. A sua menor complexidade e variedade podem e devem ser aumentadas no treino[45]. O aumento da complexidade, além de causar um maior efeito surpresa no adversário, permite uma maior adaptabilidade e consequente possibilidade de aplicação em situação de jogo. As características mais deterministas[46] das situações estandardizadas não deverão impedir o jogador ou a equipa de agir estrategicamente[47].

Baseando-se no conceito de treinabilidade do desportista proposto por Teodorescu (1984), Pinto & Garganta (1996:89) salientam a especificidade dos efeitos em relação aos meios de treino utilizados e a sua adequação ou não

---

[44] Por exemplo: esquemas tácticos para situações de reposição da bola em jogo e determinadas combinações tácticas.

"O pensamento complexo não recusa de modo algum a clareza, a ordem, o determinismo. Acha-os insuficientes, sabe que não se pode programar a descoberta, o conhecimento, nem a acção" (Morin, 1990:121

[45] Tani (2001), acerca do conceito de prática no processo de aprendizagem motora, refere que a "(...) prática implica repetição sem repetição, pois se essa condição for negada, ela se tornará uma simples repetição mecânica de movimentos".

Quanto á variedade necessária: nos esquemas tácticos, sugerimos que existam pelo menos dois para cada situação em que a bola está parada; nas combinações tácticas o princípio mantém-se, ou seja, pelo menos duas para cada situação estandardizada. No que diz respeito à complexidade, ou melhor, ao seu aumento em situação de treino para uma melhor adequação ao jogo, os constrangimentos de um tempo preciso para a sua realização, bem como, o acrescento progressivo de adversários garantem uma simulação mais real.

[46] "(...) conhecendo-se com precisão o estado inicial de qualquer sistema, será possível enunciar o estado desse sistema num qualquer momento, a partir das leis que descrevem a sua evolução" (Silva, 1999:95).

[47] "Em situação normal a pilotagem automática é possível, mas a estratégia impõe-se desde que surge o inesperado ou o incerto" (Morin, 1990:121).

"Por exemplo, num jogo de futebol, a melhor estratégia será aquela que tenha em conta os acasos que vão perturbar a acção e utilizar os erros da equipa adversária; a construção do jogo faz-se na desconstrução do jogo adversário" (Courtay et al., 1990:32).

"Toda a estratégia em JDC é uma consciência aguda do risco ligada à incerteza. (...) a estratégia permite (...) conjugar as diferenças e preservar o potencial de acção criativa de cada um" (*ibid.*)

aos objectivos pretendidos. Esta especificidade, segundo os mesmos autores (*ibid.*), deverá revelar-se a nível colectivo pela congruência dos objectivos do processo de trabalho proposto com o MJA e destacam a influência recíproca que os aspectos estruturais (táctico-técnicos) e os energético-funcionais (físicos) exercem uns sobre os outros, formando uma só unidade.

Do acima referido, o conceito de especificidade relativamente aos ECT centra-se, quanto a nós, na procura de adequação dos efeitos de treino não só à modalidade em causa, mas também ao MJA (Godik & Popov, 1993:97), ou seja, "(...) a importância do objectivo final (base conceptual – modelo de jogo) estar constantemente a ser visualizado, isto é, mantendo-se o futuro como elemento causal do comportamento" (Frade, 1982).

A transferibilidade dos efeitos dos ECT para o jogo, de acordo com o MJA, permite tratar os problemas colocados pelo jogo através de heurísticas[48]. Assim, os princípios definidos pelo MJA eliminam hipóteses de comportamentos menos viáveis ou não privilegiados, portanto menos plausíveis.

Araújo (1997:15) refere que quando existe demasiada informação a ser tratada, os jogadores tentam antecipar alguns acontecimentos. Assim, o jogador diminui o tempo de decisão atribuindo uma probabilidade à ocorrência

---

[48] Heurísticas ou raciocínios plausíveis em oposição ao raciocínio dedutivo, que considera todas as hipóteses de resolução (Moigne, 1994:207). Digamos que o raciocínio por heurísticas é mais económico, pois, quando o número de hipóteses de resolução é muito elevado, a eliminação de hipóteses menos viáveis diminui o tempo para chegar à solução.

Por exemplo, um jogador isolado em penetração para a baliza adversária, de certo, não colocará como hipótese viável para a resolução da situação um passe para o seu guarda-redes ou para os seus colegas mais recuados no terreno de jogo. Assim, entre todas as hipóteses possíveis reduzirá a sua decisão a duas ou três com mais probabilidade de sucesso: progride, finta o guarda-redes e remata, remata ou passa a um colega melhor colocado para rematar.

"O número de alternativas válidas e os aspectos específicos da tarefa a ser desenvolvida estão constantemente a ser definidos de acordo com a sequência dos acontecimentos" (Araújo, 1997:14).

de um acontecimento e antecipa a sua decisão, pois, selecciona somente parte da informação a ser tratada.

Parece-nos que os ECT devem colocar o jogador em «crise de decisão». O jogador, perante o quadro de referências definido pelo MJA e pelos objectivos do exercício, deve raciocinar por heurísticas tentando reduzir as hipóteses para a resolução da situação, ou seja, antecipar a decisão - "No jogo, grande parte das vezes, só podemos prever probabilidades de evolução das configurações de ataque e defesa, daí a importância das heurísticas para tratar rapidamente os problemas postos pelo jogo" (Gréhaigne, 1992).

O treino deve, portanto, levar o jogador a orientar a sua decisão para certas sequências de acção em detrimento de outras (Tavares, 1996:30) de acordo com as situações/problemas e com o MJA.

3.5 A construção dos exercícios – as variáveis em jogo

O conceito de exercício para Oliveira (2000a) consiste na "(...) actividade motora repetida, estruturada e organizada em função de um objectivo". A escolha dos exercícios deve basear-se nos seguintes critérios: objectivos, utilidade, especificidade e eficácia (*ibid.*).

A procura da eficácia dos ET, ou seja, o *tornar viável* uma série de adaptações adequadas ao jogo, parece estar relacionada com a construção/selecção dos mesmos – "(...) a melhor adaptação produzir-se-à somente em resposta ao melhor exercício" (Castelo, 1996:456).

A escolha dos objectivos e a construção/selecção dos ET baseada nos critérios acima referidos devem, por isso, ser alvo de uma reflexão por parte do treinador de forma a potencializar as capacidades dos jogadores (*ibid.*) e da

equipa.

Queiroz (1986:22) ao referir-se à relação entre os exercícios e os seus objectivos salienta que "(...) a actividade sistemática a desenvolver pelos praticantes, através dos exercícios, deve responder aos objectivos de todo um processo de causas e efeitos precisos, cujo objectivo é o desenvolvimento multifactorial e harmonioso das capacidades que concorrem e ou condicionam o rendimento de um praticante e de uma equipa".

Castelo (1996:456) atribui à repetição lógica e sistemática dos exercícios o fundamento metodológico do treino desportivo. Os exercícios são considerados como a estrutura de base, para a elevação, manutenção ou redução do estado de rendimento dos jogadores e das equipas na gestão da forma desportiva. Os exercícios determinam a linha de orientação das adaptações dos jogadores à especificidade do jogo de futebol respeitando a sua lógica interna.

Matvéiev (1981, 1986) propõe a classificação dos ET em exercícios de *competição*, *especiais* e *gerais*.

Também Queiroz (1986:37), com base numa exaustiva revisão da literatura, sintetiza a classificação dos exercícios em: *exercícios de competição, exercícios especiais e exercícios gerais*: i) os de *competição* são aqueles que se assemelham mais à natureza e essência do jogo e produzem efeitos mais complexos; ii) os *especiais* reproduzem lógica e parcialmente as exigências do próprio jogo e têm a vantagem de um controlo mais efectivo da carga; iii) finalmente, os *gerais* desenvolvem as capacidades motoras fundamentais contribuindo para o nível de preparação de forma indirecta.

Oliveira (2000a)[49] classifica os ET tendo em conta a análise da sua estrutura (*interna* – fisiologia e biomecânica; *externa* – cinemática, complexidade e carga externa) e os respectivos indicadores (habilidades, acções e sistemas funcionais) de acordo com o quadro 3-2.

Quadro 3-2 Classificação dos exercícios (Oliveira, 2000a).

Propriamente ditos	Variados	Instrução	Condicionantes	Orientados *(estrutura interna semelhante)*	Não Orientados *(sem semelhança estrutural)*
• Formação/estabilização do rendimento complexo • Desenvolvimento das capacidades motoras específicas		• Menos complexos • Atenção dirigida para a execução • Aprendizagem da técnica/táctica	• Atenção dirigida p/ objectivo • Consolidação da técnica/táctica • Capacidades motoras	Capacidades motoras com influência na técnica e táctica	Recuperação e desenvolvimento geral

Bragada (2000), num trabalho de revisão, sintetiza a classificação dos exercícios (ver quadro 3-3) tendo por base três critérios de referência: a) *exercício específico da modalidade*; b) *forma interna*: características particulares do sistema neuromuscular e metabólico; c) *forma externa*: sequência dos movimentos.

Quadro 3-3 Classificação dos ET- adaptado de Bragada (2000).

1.	**Competitivos**	Prática da competição em condições reais ou simuladas
2.	**Específicos**	Forma externa muito similar à sequência de movimentos competitivos, mas que apresentam desvios nas características da carga e/ou apenas abordam alguns elementos ou combinações complexas da competição. Podem privilegiar aspectos condicionais, coordenativos ou tácticos.
3.	**Dirigidos**	Solicitam os grupos musculares responsáveis pelo rendimento competitivo, e/ou as capacidades coordenativas que lhe estão na base.
4.	**Gerais**	Todos os restantes não compreendidos nas situações anteriores – Forma interna e externa significativamente diferente da competição.

Apesar das classificações acima propostas serem consideradas

[49] Castelo (1996:459) propõe uma classificação idêntica.

referências para o treino em geral, alguns autores propõem classificações mais específicas para o futebol.

Queiroz (1986:79) considera a divisão dos ET no futebol em *fundamentais*, aqueles que incluem na sua forma a finalização (obtenção de um golo) como meta a atingir e os *complementares*, aqueles que não incluem a finalização. Estes últimos podem ainda ser subdivididos em *formas integradas*, que são aqueles que incluem dois ou mais factores de preparação e em *formas separadas*, que incluem um só factor de preparação.

Corbeau (1989), numa perspectiva do ensino do futebol privilegiando uma forte ligação ao jogo, propõe quatro tipos de exercícios: i) *exercícios simples* – são executados sem oposição e permitem abordar os gestos técnicos simples; ii) *exercícios intermediários* – são realizados numa zona do terreno precisa e constituem-se pela soma de dois ou mais exercícios simples, tendo como objectivo um encadeamento técnico mais próximo do jogo; iii) *exercícios complexos* – são formas de trabalho que se aproximam das condições reais do jogo e prevêem a presença de adversários; iv) *jogos de aplicação* – o jogo é omnipresente e apresenta uma maior similaridade com o jogo formal.

Para Godik e Popov (1993:75) os ET para os futebolistas dividem-se em *exercícios especializados*, cuja aplicação permite influir simultaneamente em todos os aspectos da preparação dos futebolistas, e os *não especializados*, com a ajuda dos quais é possível desenvolver algumas capacidades motoras dos futebolistas. Os mesmos autores (*ibid.*) propõem ainda uma subdivisão para os *exercícios especializados*: i) *situacionais*, que pretendem imitar as situações reais do jogo e, por isso, caracterizam-se por um maior efeito de

treino, sobretudo se criam e materializam situações de finalização; ii) exercícios *standard*, cuja execução não requer soluções de problemas tácticos.

Pelas diversas classificações acima referidas, parece-nos fundamental uma análise mais cuidada daqueles que são designados por *exercícios específicos*.

Para Castelo (1996:458), os exercícios são específicos quando consubstanciam uma estrutura (objectivo, conteúdo e forma) capaz de provocar adaptações que conduzam à elevação do rendimento dos jogadores e das equipas. A especificidade dos exercícios respeita a lógica da modalidade e operacionaliza-se através i) da possibilidade de contextualização competitiva precisa para uma aplicação eficiente das soluções tácticas e técnicas em função dos problemas colocados pela competição; ii) da possibilidade de normalizar as cargas físicas e de conduzir a sua dinâmica no decurso da aplicação do(s) exercício(s), simultaneamente na regulação das pausas, do repouso e da sua intercalação; iii) da possibilidade de criação de condições de execução externas óptimas e similares às da competição que se traduzem num maior domínio do factor psicológico (*ibid.*).

A variabilidade, imprevisibilidade e aleatoriedade, características fundamentais dos JDC, têm levado a uma abordagem do ensino/treino dos JDC recorrendo, na sua grande maioria, a exercícios específicos com redução do espaço, do número de jogadores e alteração das regras dos jogos. Garganta (1994:20) denomina-os de *Jogos Condicionados* (JC) e Araújo & Mesquita (1996) de *Formas de Jogo Simplificadas* (FJS). Procuram-se assim, "(...) condições de modelo, ou seja, de simulação, quanto mais real possível das acções efectivas dos jogadores" (Teodorescu, 1987:42).

A principal justificação para a adopção deste tipo de exercícios é a transferibilidade para o jogo dos comportamentos táctico-técnicos treinados, a influência na qualidade de decisão[50], bem como, uma maior adequação funcional do tipo de esforço realizado (Rebelo, 1993:6).

Com o objectivo de avaliar o efeito da aplicação de dois programas de treino distintos na organização do ataque em voleibol, um baseado nas FJS e outro recorrendo a exercícios analíticos (EA), Araújo & Mesquita (1996) encontraram, em jogadoras do escalão etário de iniciados do sexo feminino, valores superiores na frequência de resposta e na taxa de sucesso no programa de treino em que foram utilizadas as FSJ. As conclusões do referido estudo apontam para uma mais significativa evolução na organização do ataque das jogadoras sujeitas ao programa que integrou predominantemente formas jogadas, do que as jogadoras sujeitas ao programa que incidiu em EA.

Também Rebelo (1998), num estudo semelhante ao acima referido realizado com jogadores de minivoleibol com idades compreendidas entre os 10 e 12 anos, refere uma supremacia da quantidade e da qualidade das respostas no jogo 2x2 para as FSJ relativamente aos EA.

Para Queirós (1986:54) quanto menor for o número de jogadores envolvidos num exercício maior o número de solicitações a que cada um está sujeito.

A redução do número de jogadores e do espaço de jogo tem uma influência significativa no aumento do número de solicitações táctico-técnicas e energético-funcionais.

---

[50] "O facto de se criarem situações reduzidas, mas possíveis de ocorrerem em competição (por exemplo 1x1 ou 2x2 em desportos como o futebol ou Voleibol (...)) influencia a qualidade da tomada da decisão, pois tem de se decidir em função do repertório de resposta que respeita aquela redução" (Araújo, 1997:20).

A seguir expõem-se alguns estudos realizados neste âmbito:

- Carvalho & Pacheco (1988), num estudo realizado com jogadores de futebol do escalão etário dos 8 aos 10 anos que comparava o jogo formal (futebol de onze) com o futebol de sete, concluíram que no futebol de sete existe um maior número de solicitações táctico-técnicas e um maior número contactos com a bola.
- Veleirinho (1996), num estudo em que comparava o jogo formal (5x5) e o FJS (3x3) realizado em jogadores de basquetebol com idades compreendidas entre os 10 e 12 anos, concluiu que as situações reduzidas de jogo proporcionaram um incremento das acções dos jogadores reflectindo-se numa mais rápida consolidação táctica.
- Cardoso (1998), num estudo semelhante realizado com jogadores de futebol na faixa etária dos 8 aos 10 anos, concluiu que no futebol de sete o número de acções do jogo e a sua intensidade é superior à do futebol de onze.

Parece que o jogo/treino em que se reduz o número de jogadores e o espaço de jogo solicita um maior número de acções por parte dos jogadores e equipas realizadas a uma intensidade elevada (Cardoso, 1998:90).

Note-se que estas formas alteradas do jogo formal, não eliminam os aspectos essenciais do conteúdo do jogo - a cooperação, a oposição e a finalização - e representam para Queiroz (1986:69) "(...) a simplificação da estrutura complexa do jogo a níveis que, embora mais simples, não lhes desvirtue a sua natureza fundamental".

A possibilidade de manipulação de alguns parâmetros de realização

permite solicitar de uma forma selectiva determinadas capacidades e habilidades táctico-técnicas, meios tácticos, formas de comportamento e capacidades motoras (Cerezo, 2000:10).

São exemplos de parâmetros realização dos exercícios possíveis de manipular: a dimensão do espaço onde se realiza o exercício, a limitação do número de toques permitido a cada jogador, a imposição/impedimento de realização de determinadas acções táctico-técnicas individuais e colectivas, o número de jogadores participantes, o tempo de realização/repouso, etc.

Para Queiroz (1986), os factores básicos ou as variáveis decisivas da estrutura e organização dos exercícios no treino de futebol são: o espaço, o tempo, o número e a forma.

O **espaço** refere-se ao local onde se realizam os exercícios, à sua organização, aos meios materiais utilizados (ex. balizas móveis), à sua forma geométrica e às suas dimensões.

O **tempo** corresponde à duração do exercício (número de repetições e/ou tempo de actividade), podendo esta referir-se à totalidade do exercício ou a tarefas parciais do mesmo, tendo implicações, neste último caso, na velocidade de execução, frequência e ritmo das tarefas propostas.

O **número** refere-se à quantidade de jogadores utilizados em cada exercício de treino tendo em conta as suas funções e tarefas.

A **forma** correlaciona a estrutura e conteúdo do exercício com a estrutura e conteúdo do jogo, resultando assim numa estrutura mais ou menos complexa conforme as condicionantes impostas (ex: número de toques permitido, com oposição/sem oposição, etc.).

Mombaerts (1996:61), ao referir-se à modelação de diferentes

parâmetros dos ECT, sugere que a concepção do treino deve partir da realidade do jogo de futebol para a criação dos ET. A variação dos parâmetros passíveis de modelação (quadro 3-4) influencia a intensidade do esforço e os objectivos táctico-técnicos.

Quadro 3-4 Parâmetros modelizáveis nos ECT (Mombaerts, 1996:61).

Parâmetros Modelizáveis	Exemplos
Dimensão do espaço	*¼, ½ do campo, etc.*
Número de jogadores	*3 contra 3, 7 contra 7, etc.*
Conselhos e/ou regras	*Marcação individual, defesa à zona, número limitado de toques na bola, zona a ocupar, etc.*
Duração	*7, 15, 30 segundos ou 1, 2, 3 minutos, etc.*
Duração da pausa entre repetições	*De 15, 30 segundos ou igual, inferior, superior ao tempo de trabalho.*
Qualidade da pausa entre repetições	*Recuperação activa ou passiva.*
Número de repetições ou séries	*4 repetições ou 3 séries de 3 repetições, ou seja o volume da sessão de treino*
Duração da pausa entre séries	*De 2, 3 minutos ou igual ao tempo da repetição*

Bangsbo (1997:150) ilustra, através do que designa como círculo de ajuste (fig. 3-1), as áreas susceptíveis de variação de forma a alterar a intensidade e objectivo dos ECT.

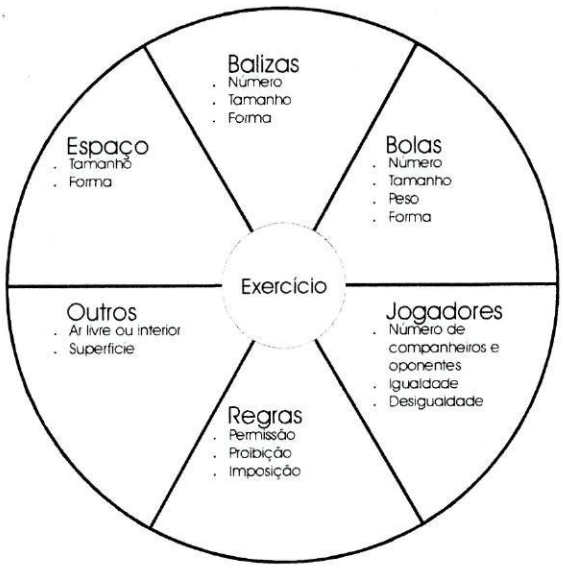


Figura 3-1 Círculo de ajuste das variáveis dos ECT – adaptado de Bangsbo (1997:150).

Losa et al. (2001) sugerem como *possibilidades metódicas*, por forma a modificarem o grau de dificuldade das diferentes situações de jogo com o sentido de alcançar o objectivo desejado, as seguintes alterações dos elementos estruturais do jogo:

- Extensão do campo de jogo, zonas permitidas, proibidas e assinaladas;
- Número de jogadores participantes e respectivas relações com o o número de jogadores adversários;
- Possibilidades e impossibilidades de intervenção sobre a bola e sobre os companheiros e/ou adversários;
- Pressão temporal (duração total, do ataque, etc.);
- Regras de acção

A relação entre o espaço onde decorre o exercício e o número de jogadores parece ser um dos aspectos fundamentais a ter em conta na concepção dos ECT. A intensidade do esforço é altamente influenciada pela relação entre o espaço e o número de jogadores. (Mombaerts, 1996:62).

A relação entre espaço e o número de jogadores influencia também a velocidade de circulação da bola e dos jogadores nos ECT. Assim, quanto menor for o espaço menor será o tempo para os jogadores percepcionarem, decidirem e executarem as acções individuais e colectivas que a situação exige (Queirós, 1986, p.54; Mombaerts, 1996:62).

A relação entre variáveis a considerar na construção dos ET parece ser

fundamental[51]. Queiroz (1986) salienta a importância da adequação do nível de complexidade à intensidade e ao volume dos exercícios - "(...) os exercícios devem traduzir as condições de esforço características do momento do jogo a que respeitam o tipo de acções solicitadas no exercício" (*ibid.* p. 99).

3.6 O impacto fisiológico dos ECT – contributo para a modelização dos ECT

Actualmente, o jogo de futebol exige aos os jogadores uma cada vez mais elevada intensidade de esforço (Rebelo, 1999:8, Soares, 2000:37).

O esforço no futebol é intermitente. Alterna fases de repouso ou baixa intensidade com fases de alta intensidade de duração variável não permitindo, de uma maneira geral, uma recuperação completa. Os esforços físicos são repartidos aleatoriamente pelo jogo, solicitando todas as fontes energéticas e constituem-se como requisitos para levar a cabo os distintos tipos de deslocamento e acções técnico-tácticas de acordo com as funções de cada jogador (Vogelaere et al., 1985:103; Lacour & Chatard, 1984:124; Ekblom, 1986:51; Pinto, 1991:31; Rebelo, 1993:5; Soares & Rebelo, 1993:2; Bosco, 1994:119; Grinvald, 1998:37; Bangsbo 1997:109; Garganta, 1999a; Cerezo, 2000, Soares, 2000:48).

Ao concordamos com Moreno (1995:54), quando afirma que "(...) a boa condição física não será o factor determinante para o êxito da competição, mas intervirá de uma maneira directa no fracasso", parece-nos aceitável a ideia de que, para aumentar a capacidade de adaptação ao esforço específico exigido no jogo de futebol, se possa recorrer a métodos que privilegiem a não

[51] Ver pág. 64.

desintegração em factores de rendimento (Mombaerts, 1996; Cerezo, 2000). Os ECT parecem ser os mais eficazes no que diz respeito à sua transferibilidade para o jogo pela multiplicidade de dimensões que integra (Mombaerts, 1996:18; Bangsbo, 1997:115; Mesquita, 1996).

Bangsbo (1997:115) destaca três vantagens da utilização dos exercícios com bola sob a forma de JC: o treino dos grupos musculares específicos utilizados no jogo de futebol; o desenvolvimento das habilidades técnicas e tácticas em situações semelhantes às do jogo; e por último, a motivação.

Cerezo (2000:11) refere-se à motivação dos jogadores como uma das vantagens da utilização dos ECT. No entanto, põe em evidência que, no que concerne ao seu caso pessoal, encontrou alguns jogadores mais renitentes quanto ao benefício da adopção desta metodologia de treino, sobretudo aqueles jogadores que estavam habituados à metodologia tradicional. As situações integradas de treino implicam uma maior concentração em treino o que, segundo esses jogadores, lhes custava mais.

Se, no que respeita à transferibilidade do treino para o jogo, os ECT parecem ser os mais indicados, surgem dúvidas quanto ao rigor no doseamento. Estas dúvidas prendem-se com os parâmetros do exercício possíveis de variar (tempo, número de jogadores, espaço, etc.) e a sua repercussão na dimensão das cargas desses mesmos exercícios. O acesso à máxima informação sobre a carga interna imposta pelos ECT permitiria assim, conhecer o seu impacto fisiológico de forma a planear mais rigorosamente o treino.

Soares & Rebelo (1997) referem, a este respeito, a necessidade do conhecimento do esforço específico do jogador dentro do plano táctico da sua

equipa, para se poderem conceber treinos que correspondam às suas necessidades.

Pardo (1998:12) refere que um factor a ter em conta na orientação do treino é a padronização fisiológica dos exercícios realizados com bola, de forma a permitir dosear os esforços e planificar a época desportiva.

Assim, impõe-se a utilização preferencial de métodos de avaliação que permitam, na medida do possível, a manutenção da complexidade do contexto. A frequência cardíaca como indicador da carga interna pode revelar-se útil na modelização dos ECT se, por um lado, puder ser monotorizada continuamente e, por outro lado, não interferir drasticamente na realidade que quer avaliar.

Caracterizar os padrões da frequência cardíaca nos ECT permitir-nos-à determinar de uma forma mais objectiva o tipo de metabolismo que estamos preferencialmente a solicitar.

3.6.1 A Frequência Cardíaca (FC) – meio de avaliação fisiológica do esforço nos ETC

A FC é factor mais determinante do débito cardíaco[52] (Durstine et al., 1993:67).

A regulação da actividade cardíaca é estabelecida intrinsecamente e extrinsecamente. Os mecanismos intrínsecos são a resposta ao preenchimento do miocárdio e a actividade eléctrica do tecido nodal[53]. Os mecanismos extrínsecos são a acção do SNA por estimulação simpática[54] e

---

[52] Débito Cardíaco = Q = FC x $V_{sistólico}$.

[53] O tecido nodal é constituído pelos nódulos sinoauricular e átrio-ventricular, o feixe de His e pela rede de Purkinje. O nódulo sinoauricular é considerado o *marca-passo* do coração e determina o aparecimento do impulso com uma frequência de cerca de 70 por minuto no adulto jovem (Moreno, 1984:73; Guyton, 1991:162)..

[54] Eleva a FC (Guyton, 1991:152).

parassimpática[55] e a acção humoral dos iões Na, K e Ca (Moreno, 1984:20; Durstine et al., 1993:67; Guyton, 1991:158).

A FC está directamente relacionada com a actividade muscular. O músculo tem uma maior necessidade de O_2 e isso reflecte-se consequentemente num aumento da actividade circulatória (Moreno, 1984:73; Brooks & Fahey, 1985: 330; Wilmore & Costill, 1994:220; Brooks et al., 2000:287).

A FC tem sido utilizada como indicador da intensidade do esforço físico (Astrand & Rodahl, 1977:171;Lacour & Chatard, 1984; Vogelaere et al., 1985; Araz & Farrally, 1991; Bangsbo, 1997; Durstine et al., 1993; Bosco, 1994; Cardoso, 1988; Godik & Popov, 1993; Mombaerts, 1996; Rasoilo, 1998; Rebelo, 1999; Soares & Rebelo, 1993; Soares, 1983 e 2000; Carvalhal, 200; Strath et al., 2000; Oliveira, 2000b). No entanto, e como recomenda Soares (1988:42), "(...) estes dados têm que ser analisados não como um elemento *per si*, mas integrados num conjunto mais vasto de informações (...) o tipo de tarefa realizada, massa muscular solicitadas, hora do dia, etc.".

Como vimos, determinados factores podem afectar a resposta da FC. Entre estes factores os mais referidos podemos destacar a temperatura ambiente, a idade, a condição física, a massa muscular solicitada, a ansiedade, a desidratação, a altitude, o intervalo entre a refeição e o exercício, a duração e o tipo de exercício realizado (Astrand & Rodahl, 1977:172; Brooks & Fahey, 1985:334; Soares 1988:42; Rebelo, 1999:13).

Embora Cazorla et al. (1984:101), Santos (1996*a* e *b*) e Meyer et al. (1999) e considerem pouco adequada a relação da percentagem da FC com o

[55] Diminui a FC(Guyton, 1991:152).

VO_{2max} como único parâmetro para a determinação da intensidade dos ET[56], parece existir uma correlação muito forte entre a FC e o esforço físico/dispêndio de energia em exercícios dinâmicos, quando existe uma participação significativa do sistema muscular esquelético (Soares, 1988:47; Strath et al., 2000).

Lacour & Chatard (1984:126) referem uma correspondência entre a relação FC-VO_2 para cada jogador obtida em tapete rolante e em situações simuladas de jogo de futebol.

Soares (1988), na sua revisão bibliográfica, destaca alguns estudos que demonstraram a existência de uma relação directa entre o volume muscular solicitado e a amplitude de resposta do VO_2, da FC e da pressão intra-arterial.

Durstine et al. (1993:68) e Rasoilo (1998:41) colocam em evidência uma correlação positiva entre a FC e o consumo de oxigénio.

Rebelo (1999:13) põe em evidência uma correlação significativa entre a FC avaliada de forma contínua durante o jogo e o VO_2.

Papelier & Cottin (1997:75) referem que no decurso de um exercício aeróbio de intensidade progressiva, a FC aumenta de uma forma aproximadamente linear com a intensidade do esforço realizado Contudo, os mesmos autores referem que nem sempre a FC reflecte a intensidade do esforço realizado, e dão como exemplo os esforços breves e violentos que implicam outras vias energéticas que não a aeróbia, ou esforços em que está associado um elevado *stress* psicológico (*ibid.*:76).

A monitorização da FC, apesar de ser um método de avaliação da intensidade do esforço indirecto, tem sido muito utilizada em futebol. Apresenta

[56] Estes autores preferem a medição do lactato sanguíneo como indicador fundamental do tipo esforço.

como vantagens não ser invasivo e ser relativamente económico. Acresce ainda o facto de que os últimos avanços tecnológicos têm permitido a recolha e armazenamento dos dados através de cardiofrequencímetros portáteis que permitem uma leitura contínua e uma transferência dos dados por via rádio (telemetria).

Vários estudos reforçam o sucesso da monitorização da FC no futebol (Ali & Farrally, 1991; Godik & Popov, 1993; Mombaerts, 1996; Bangsbo, 1997; Cazorla & Farhi,1998; Cardoso, 1998; Rebelo, 1999; Soares, 2000; Carvalhal, 2000).

No quadro 3-5 apresentam-se alguns valores de FC obtidos em jogo. Parece existir alguma homogeneidade dos valores encontrados pelos diversos autores.

Quadro 3-5 Valores de FC obtidos em jogo.

Smodlaka (1978)	57% do tempo de jogo	FC > 85% $FC_{máx}$
Dufour (1983)	85% do tempo de jogo	FC > 140
	76% do tempo de jogo	FC > 150
	62% do tempo de jogo	FC > 160
	44,8% do tempo de jogo	FC > 170
Ali & Farrally (1991) (**)	$FC_{média}$ entre 166±15 e 176±12	
Soares & Rebelo (1997)	$FC_{média}$ = 70-80% da $FC_{máx}$	
Bangsbo (1997) (*)	$FC_{média}$ entre 173 (1ª parte) e 169 (2ª parte)	
Cazorla & Farhi (1998) (*)	85 a 90% da $FC_{máx}$ – 23 min. (± 5 min.)	
	90 a 95% da $FC_{máx}$ – 17 min. (± 5 min.)	
	95 a 100% da $FC_{máx}$ – 7 min. (± 5 min.)	
Cardoso (1998) (***)	$FC_{média}$ 167±15	
Godik e Popov (1993:65) (*)	6% do tempo de jogo	130<FC
	7% do tempo de jogo	130<FC<150
	18,8% do tempo de jogo	150<FC<165
	45,5% do tempo de jogo	165<FC<180
	27,2% do tempo de jogo	FC>180
Rebelo (1999) (*)	150<FC<170	50% do tempo de jogo

(*) Em jogadores profissionais de futebol.
(**) Em jogadores semi-profissionais de futebol.
(**) Em jogadores de futebol do escalão Escolas.

Estes dados, recorrendo a medidas estatísticas de tendência central, por isso, não permitem aceder à riqueza da complexidade do padrão de comportamento que a FC manifesta ao longo de um jogo de futebol. O gráfico 3-1 revela o carácter oscilatório e aleatório do comportamento da FC que reflecte a intermitência e variabilidade da intensidade dos esforços realizados em jogo. São de salientar os picos de FC que chegam a atingir 185 $bat.min^{-1}$, contrastando com valores abaixo de 125 $bat.min^{-1}$, notando-se, de qualquer forma, uma elevada percentagem do tempo (51.6% ± 2.9%) em que a FC se situa entre os 150 e os 170$bat.min^{-1}$.

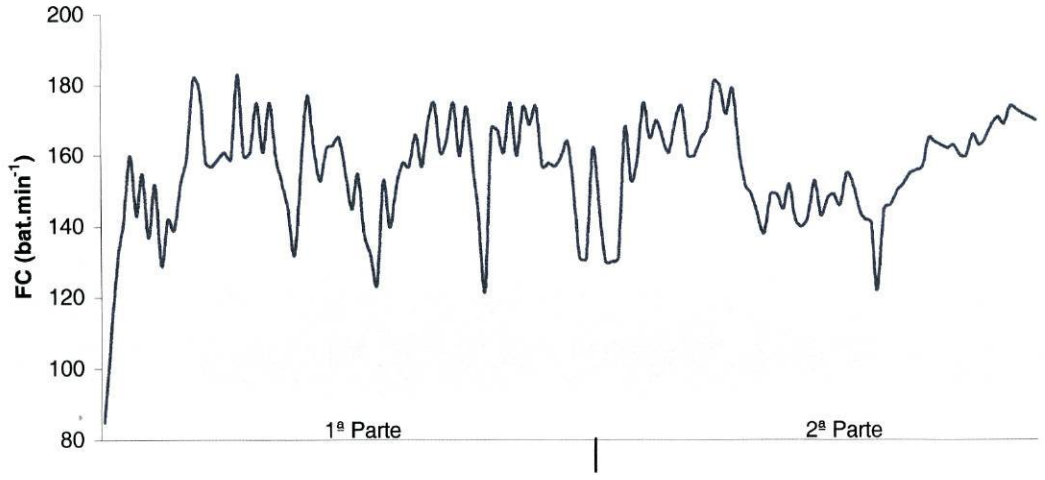


Gráfico 3-1 Comportamento da FC ao longo do jogo (adaptado de Rebelo, 1999:11)

No que diz respeito ao treino, vários são os autores que têm monitorizado os ECT com objectivo de avaliar a carga fisiológica que este tipo de exercícios provoca sobre o organismo.

Moreno (1995:49) coloca em evidência a importância dos cardiofrequencímetros na simplificação da programação das sessões de treino, pois permitem conhecer os limiares aos quais devemos adaptar a carga.

Mombaerts (1996:62) destaca o papel dos cardiofrequencímetros na monitorização da FC. A FC revela-se um meio importante para a avaliação da intensidade do esforço dos ECT no futebol. O mesmo autor salienta a importância do conhecimento da $FC_{máx}$ e a FC_{rep} para uma relativização do esforço de acordo com o perfil de cada jogador(*ibid.*).

Garganta (1999a) salienta que as exigências energético-funcionais no futebol dependem do estilo de jogo da equipa, da função assumida pelo jogador, da zona de intervenção predominante, da execução técnica e da sua aplicação táctica e do nível competitivo. Logo, a FC, assim como outros indicadores da intensidade de esforço, deve ser relativizada inter-

individualmente e ter em linha de conta as condições acima referidas.

Bangsbo (1997) e Godik & Popov (1993) referenciam uma série de ECT no futebol onde foram utilizados os cardiofrequencímetros para monitorizar a FC. Para estes autores, a monitorização da FC ao permitir padronizar exercícios com objectivos fisiológicos diversos, sobretudo sobre a capacidade de resistência específica ao esforço (aeróbia e anaeróbia), possibilita um melhor planeamento na administração das cargas de treino em que se recorre aos ECT.

Os parâmetros inerentes à construção dos exercícios[57] permitem condicionar os comportamentos táctico-técnicos e o esforço físico subjacente. Assim, a alteração das dimensões do espaço onde se desenvolve, a relação da duração das fases do exercício e das fases de repouso, o número de jogadores envolvidos e a alteração de algumas regras são condicionantes que podem afectar o esforço exigido pelo exercício.

O gráfico 3-2 mostra-nos a repercussão que a alteração de uma regra do exercício teve sobre a FC. Na primeira parte do exercício, em que o número de toques na bola por jogador não era limitado a $FC_{média}$ situou-se nos 152 $bat.min^{-1}$, na segunda parte, em que o número de toques por jogador foi limitado a dois, a $Fc_{média}$ subiu para os 163 $bat.min^{-1}$ (Bangsbo, 1997:151).

[57] Ver pág.(s) 37 e 64.

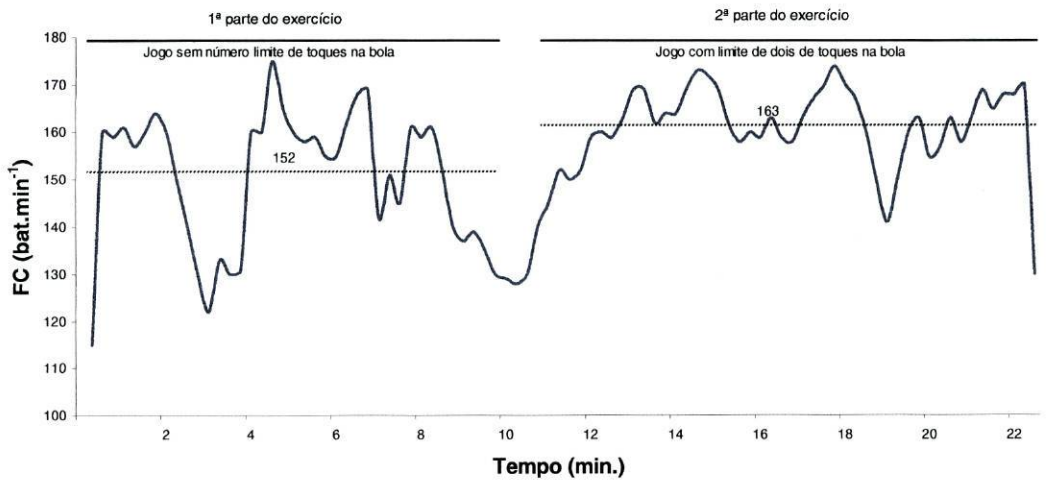


Gráfico 3-2 FC de um jogador durante um jogo de 7x7 em metade do campo. Depois de limitar o número de toques para dois por jogador a $Fc_{média}$ aumentou 11bat.min^{-1} (adaptado de Bangsbo, 1997:151).

Os valores de referência da FC para os exercícios, apesar de constituírem uma importante fonte para localizar com maior exactidão a zona do impacto fisiológico da carga de treino, dependem de algumas condições de realização. Bangsbo (1997:146) refere como factores que podem afectar a intensidade do exercício a motivação, o nível técnico dos jogadores e as condições do solo.

3.6.1.1 Frequência Cardíaca em Repouso (FC_{rep})

A medição da FC_{rep} efectua-se em estado de completo repouso. A medição pode ser realizada imediatamente após o acordar, sem que o indivíduo se tenha ainda levantado da cama.

Os valores da FC_{rep} para a generalidade das pessoas situam-se entre os 60 e 80 bat.min^{-1} (quadro 3-6).

Quadro 3-6 Valores de referência para a FC_{rep}

Moreno, 1984:20 Brooks & Fahey, 1985:330	± 70 bat/min^{-1}
Guyton, 1991:162	70 e 80 bat/min^{-1}
Durstine et al., 1993 :68	± 72 bat/min^{-1}
Rasoilo, 1998:38	60 e 70 bat/min^{-1}

Com o treino, principalmente aquele que incide no metabolismo aeróbio, a FC_{rep} tende a diminuir, sendo possível encontrar indivíduos treinados com 30 a 40 bat/min^{-1} (Wilmore & Costill, 1985:330; Rasoilo, 1998:42).

3.6.1.2 Frequência Cardíaca Máxima ($FC_{máx}$)

A $FC_{máx}$ corresponde ao ritmo máximo de trabalho que o coração consegue suportar (Rasoilo, 1998:43).

Ao contrário da FC_{rep}, a $FC_{máx}$ não decresce tão acentuadamente com o treino da resistência aeróbia, podendo esse decréscimo não ultrapassar os 3 bat/min (Wilmore & Costill, 1994:220; Silva, 2000:5). São ainda factores que influenciam a $FC_{máx}$ a idade, o sexo, as doenças cardiovasculares, a altitude e tipo de exercício (Alves, 2000:6).

A $FC_{máx}$ tende a diminuir com a idade (Brooks & Fahey, 1985:331;Soares, 1988:43; Durstine et al., 1993:67; Brooks et al., 2000; Silva, 2000:5) e pode ser determinada a partir de fórmulas de predição ou, de forma mais rigorosa, em provas de esforço máximo (Bangsbo, 1997:144; Brooks et al., 2000:287; Oliveira, 2000b:93; Bragada, 2001:20)[58]. De entre as fórmulas utilizadas para a predição da $FC_{máx}$ teórica podemos referenciar as que

[58] Ver pág. 61.

constam do quadro 3-7.

Quadro 3-7 Fórmulas predictoras da FCmáx.

Brooks e Fahey (1985) Wilmore e Costill (1994) Durstine et al. (1993)		$FC_{máx}$=220 – (idade)
Astrand & Rodahl, 1977:172		$FC_{máx}$=220 – (idade) ± 10
Whaley et al. (1992)	Homens: Mulheres:	$FC_{máx}$=213,3 – 0,785x(idade) $FC_{máx}$=210,0 – 0,764x(idade)
Rasoilo, 1998	Homens: Mulheres:	$FC_{máx}$=220 – (idade) $FC_{máx}$=226 – (idade)
Univ. Ball State, citada por (Rasoilo, 1998)	Homens: Mulheres:	$FC_{máx}$=214 – 0,8x(idade) $FC_{máx}$=209 – 0,7x(idade)
Bryant & Peterson (1995) citados por Bragada (2001)		$FC_{máx}$=220 – idade (estimação p/ baixo) $FC_{máx}$=220 – ½ (idade) (estimação p/ cima) $FC_{máx}$=226 – idade (indivíduos mais velhos) (Desvio Padrão = ± 12)

(idade – em anos)

No que diz respeito ao futebol, $FC_{máx}$ raramente é atingida em jogo (Lacour & Chatard, 1984:94).

3.6.2 Impulso de Treino (IT)

Parece-nos de elevado interesse o conceito de impulso de treino (*training impulse*) desenvolvido por Banister (1991) que representa, em termos muito simples, o produto do tempo de exercitação pela FC no exercício, assumindo que a FC pode representar a resposta do organismo ao esforço dinâmico envolvendo uma razoável percentagem de massa muscular.

Uma das vantagens de se utilizar este conceito na avaliação e controlo do treino é a de que é também possível avaliar e dosear exercícios de duração contínua ou intermitente, já que, o comportamento da FC permanece constante

para estímulos de treino similares (Banister, 1991:404). Assim sendo, este poderá ser mais um contributo para a caracterização dos ECT, nomeadamente na avaliação e no doseamento do esforço específico de cada exercício.

Contudo, as capacidades inatas e a influência ambiental interagem de forma complexa com o treino (Banister; 1991:406). Estas interacções complexas não estão ainda totalmente esclarecidas e quantificadas, não permitindo mais do que uma interpretação, um tanto ou quanto conjectural dos dados quer no que diz respeito aos obtidos, quer na previsão dos futuros.

Descrevemos de forma sucinta a fórmula de cálculo da unidade de quantificação do IT[59]:

$$IT = DT \times \Delta FCratio \times y$$

onde:

DT= *duração do treino (minutos)*

$y = 0{,}64e^{1{,}92\times\Delta FCex}$ (feminino)

$y = 0{,}86e^{1{,}67\times\Delta FCex}$ (masculino)

$$\Delta FCratio = \frac{\Delta FCex}{FCreserva}$$

e em que:

$\Delta FCex = FCex - FCrep$;

$FCreserva = FCmax - FCrep$

O factor y acima mencionado serve para uniformizar os resultados do IT

[59] A fórmula de Karvonen também tem em consideração a FC_{rep} e a $FC_{máx}$. A fórmula de Karvonen é a seguinte: **FC treino=FC_{rep}+($FC_{máx}$-FC_{rep})x%intensidade** (Rasoilo, 1998:43).

nas actividades em que o esforço é prolongado e a elevação da FC é baixa com os das actividades em que a FC é alta e o esforço não pode ser mantido durante muito tempo.

O factor y pretende atenuar o efeito que a duração do exercício tem no aumento da lactacidémia e baseia-se na descrição clássica do aumento do lactato sanguíneo nos indivíduos treinados com o decorrer do exercício. Assim, conforme uma maior proporção de VO2 é atingida, o factor *y* pondera o $\Delta FCratio$ proporcionalmente mais elevado quanto mais elevado for o seu incremento durante o período de esforço.

A construção de uma base de dados alargada e organizada de resultados do IT, quer de vários ECT, quer de vários indivíduos, poderá fornecer informações importantes para uma melhor organização do treino, sobretudo nos seus aspectos de avaliação, doseamento e controlo do impacto fisiológico do treino sobre o organismo.

4 Material e métodos

Pretendeu-se neste trabalho estudar o efeito das variáveis do exercício (tempo, espaço e número de jogadores) no esforço a que estão sujeitos os jogadores num ECT recorrendo à monitorização da FC.

A amostra foi constituída por 15 jogadores de futebol do escalão Sub-16 de uma equipa que disputou o Campeonato Nacional de Juniores B, na época desportiva 2000/2001.

Os indivíduos foram sujeitos à aplicação do ET em estudo abaixo apresentado, em dias não consecutivos e nunca no dia seguinte à competição. Antes de cada exercício concedeu-se um período de 15 minutos de aquecimento, com exercícios de circulação de bola e de jogadores, sem oposição de adversários e exercícios de flexibilidade.

Para a avaliação da FC_{rep}, os indivíduos testados permaneceram, previamente à medição da FC, em posição de decúbito dorsal durante 5 minutos (Lucas, 1998:37).

A avaliação da $FC_{máx}$ foi realizada durante o exercício de esforço máximo – *yo-yo intermittent endurance test – nivel 2* (Bangsbo, 1996). Oliveira (2000b) demonstrou que o referido teste é de intensidade máxima sendo, por isso, um meio adequado para avaliar a $FC_{máx}$. O valor mais alto da FC obtido durante o teste foi considerado como a $FC_{máx}$ para o indivíduo.

Antes de iniciarem o protocolo, os indivíduos testados responderam negativamente às seguintes perguntas: *Estás a tomar algum medicamento? Normalmente, dormes mal? Alimentas-te mal? Estás ansioso? Tens alguma lesão que te impossibilite um empenho máximo no treino? Fumas? Consomes*

algum tipo de droga?

A recolha dos dados fez-se entre os dias 12 e 20 de Junho de 2001, num campo relvado.

4.1.1 Estudo exploratório

O estudo exploratório consistiu na monitorização da FC dos jogadores, através de cardiofrequencímetros portáteis (*Polar Vantage NV*^{TM}), num ET de futebol abaixo caracterizado, sendo os batimentos cardíacos registados em intervalos de 15 segundos. Os dados foram transferidos para um PC (*Compaq Presario 1200*) através de um interface adequado (*Polar Advantage*^{TM}) e tratados nos programas de *software Polar Precision Performance 2.02.005* e *Excel 2000*.

4.1.1.1 Exercício: "Mudança de Flanco"

Esta é a denominação que o autor lhe atribuiu de acordo com o objectivo específico que pretendia cumprir, ou seja, padronizar comportamentos colectivos que permitissem a circulação da bola de um corredor do terreno de jogo[60] para outro (fig. 4-1).

[60] Garganta (1997:203) divide o terreno de jogo em 3 corredores longitudinais: um central e dois laterais.

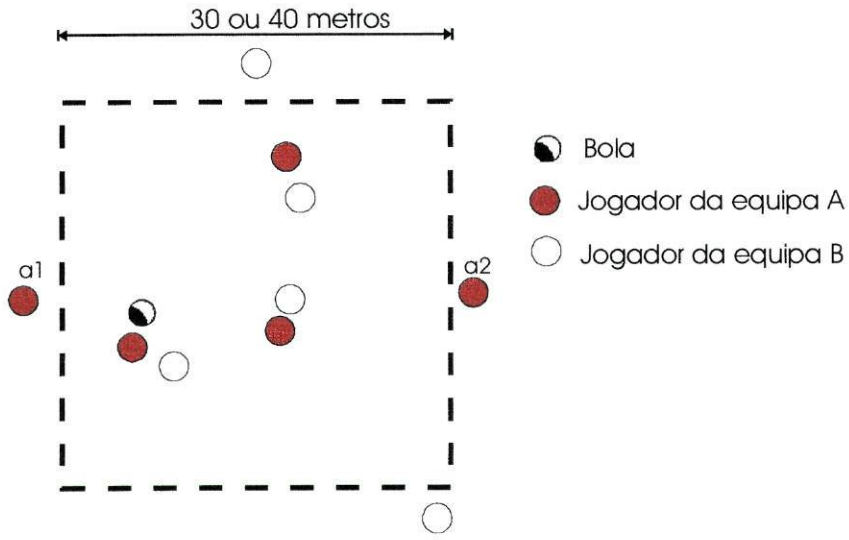


Figura 4-1 "Mudança de Flanco". O espaço de jogo pode ser limitado pela colocação de cones de sinalização nos vértices do quadrado.

4.1.1.2 Justificação

A escolha deste ET teve como critério a sua pertinência no desenvolvimento do Modelo de Jogo Adoptado (MJA)[61] pela equipa cujos jogadores constituíram a amostra deste trabalho.

4.1.1.3 Organização

Duas equipas constituídas por três jogadores dentro de um quadrado e dois *jokers*[62] (JK) colocados em dois dos lados diametralmente opostos do mesmo quadrado (fig. 4-1), jogam num espaço limitado com o objectivo de manter a posse da bola e fazer com que a mesma passe de um lado do quadrado para o outro (de *a1* para *a2* ou vice-versa), com a intervenção de, pelo menos, um dos jogadores que estão dentro do referido quadrado.

O treinador deve incentivar os jogadores para assegurar a realização das seguintes tarefas:

- Marcação Individual (HxH);

[61] O conceito de MJA será abordado na pág. 25.
[62] **JK** – *Joker* (jogador com funções exclusivamente de apoio)

- Desmarcações contínuas e aproveitamento dos espaços aclarados;
- Limite de dois toques na bola por jogador;
- Imposição de rápida circulação da bola (a bola não deve parar!).

4.1.1.4 Variantes

Tendo em conta as várias possibilidades de alteração da intensidade do esforço através da alteração das variáveis *duração do exercício*, *espaço* e *número de jogadores*, apresentamos no quadro 4-1 as variantes por nós seleccionadas.

Quadro 4-1 Variantes do ECT "Mudança de Flanco" em estudo.

Variante	Número Jog.	Espaço	Duração	Recuperação
Variante 1	2JK+**3x3**+2JK	20mx20m	5x3 min.	1 min.
Variante 2	2JK+**3x3**+2JK	30mx30m	5x3 min.	1 min.
Variante 3	2JK+**4x4**+2JK	20mx20m	6x3 min.	1 min.
Variante 4	2JK+**4x4**+2JK	30mx30m	6x3 min.	1 min.
Variante 5	2JK+**3x3**+2JK	20mx20m	5x2 min.	1 min.
Variante 6	2JK+**3x3**+2JK	30mx30m	5x2 min.	1 min.
Variante 7	2JK+**4x4**+2JK	20mx20m	6x2 min.	1 min.
Variante 8	2JK+**4x4**+2JK	30mx30m	6x2 min.	1 min.

5 Apresentação e discussão dos resultados

A $FC_{máx}$ dos jogadores no *Yo-Yo Test* apresentou um valor médio de 197 $bat.min^{-1}$ e um desvio padrão de ± 6 $bat.min^{-1}$ o que expressa a variabilidade inter-individual da $FC_{máx}$ do grupo de jogadores estudado.

Como é salientado por Astrand & Rodahl (1977:172), Cazorla et al. (1993:103) e Durstine et al. (1993:68), a $FC_{máx}$ apresenta uma forte variação interindividual podendo o desvio padrão situar-se entre os 10 e os 12 $bat.min^{-1}$.

O valor que encontramos é acentuadamente superior ao encontrado por Oliveira (2000 b:62) em jogadores seniores de futebol profissional. Este autor encontrou um valor médio de 174 ± 8,3 $bat.min^{-1}$. Uma das justificações para a diferença entre estes e os nossos resultados residirá na diferença de idades das amostras, pois, como foi referido na revisão bibliográfica[63], a $FC_{máx}$ tende a diminuir com a idade.

O valor da $FC_{máx}$ da amostra encontra-se próximo, embora ligeiramente abaixo, daquele que poderia ser obtido através da fórmula mais comum para a determinar a $FC_{máx}$ teórica ($FC_{máx\ teórica}$ =220-idade)[64]. Os jogadores da nossa amostra tinham na altura da realização dos testes 16 anos de idade. O que significa que, recorrendo à referida fórmula de predição, a $FC_{máx}$ teórica estaria situada nos 204 $bat.min^{-1}$.

Parece assim que a fórmula de predição da $FC_{máx}$ teórica, além de apresentar um erro de estimativa, pode sobrestimar os reais valores da $FC_{máx}$.

No nosso estudo, a $FC_{máx}$ raramente foi atingida pelos jogadores durante

---

[63] Ver pág. 57.

[64] Apesar de existirem outras fórmulas para a determinação da $FC_{máx}$ teórica (quadro 3-7 da pág. 58), esta parece ser a mais referenciada e utilizada.

a realização das variantes do exercício estudado.

A média e o desvio padrão da FC para cada variante do exercício estudado são apresentados no quadro 5-1 e gráfico 5-1.

Quadro 5-1 Média e desvio padrão da FC (bat.min^{-1}) para cada variante do exercício estudado.

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8
$\bar{x}$	165	159	156	164	162	156	154	160
dp	11	12	14	13	14	11	13	14
Max	180	171	180	185	180	169	175	177
Min	145	136	129	145	141	138	135	133

(F=0,94 e p=0,481)

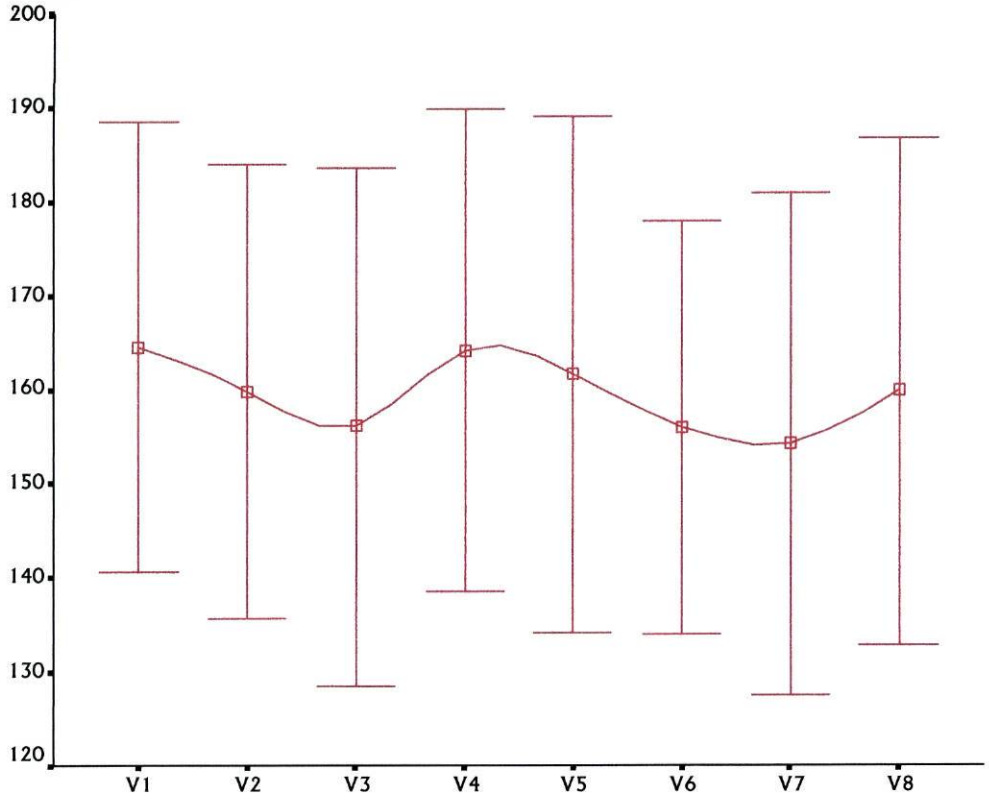


Gráfico 5-1 Média e desvio padrão da FC para cada variante do exercício estudado.

O teste de análise da variância (ANOVA) revelou não existirem diferenças estatisticamente significativas entre as médias das variantes em estudo (p>0,05).

As possíveis justificações para que as diferenças entre as médias das variantes estudadas não tenham significado estatístico parecem residir na grande dispersão dos resultados em relação à média, bem como, no facto das médias das variantes estudadas não expressarem diferenças acentuadas.

A dispersão dos dados pode ser imputada às variações interindividuais na resposta da FC ao esforço solicitado, bem como aos diferentes níveis de empenho no ET.

Pode ser adiantado como possível factor gerador de diferentes níveis de empenho a posição/função assumida regularmente no sistema de jogo (defesa, médio ou avançado).

As características dos esforços dependem da função a desempenhar no jogo (Pinto, 1991; Rebelo, 1993; Garganta, 1999a). Em situação de treino, mesmo não sendo prevista na organização do ECT uma definição de funções de acordo com o sistema de jogo, os jogadores tendem a assumir papéis relacionados com a sua habitual função no referido sistema de jogo da equipa. Assim, os esforços realizados no ECT estudado estariam relacionados com as funções habitualmente assumidas no sistema de jogo da equipa implicando diferentes respostas da FC.

Dufour (1983), Ekblom (1986:52), Rebelo (1993), Soares & Rebelo (1993), Bosco (1994) e Cazorla & Farhi (1998) referem que a intensidade do esforço depende da função atribuída ao jogador. Por exemplo, os médios são referidos como aqueles que percorrem maior distância em jogo. Logo, a sua adaptabilidade em situação de treino a esforços de intensidade elevada e prolongada, que decorre retroactivamente da sua função em jogo, seria superior relativamente aos jogadores que assumem outras funções no sistema

de jogo da equipa.

Por outro lado, nem todos os jogadores se terão empenhado nos ECT de igual modo. Mombaerts (1996:65) relativiza o empenho dos jogadores nos ECT em função dos seguintes factores:

a. Tanto em jogo como em treino, o jogador empenha-se em função das suas atitudes físicas, da sua fadiga e da sua motivação;
b. Uma mesma situação realizada por dois jogadores terá uma carga interna diferente não só ao nível físico, mas também ao nível táctico e técnico. Cada jogador doseia o seu esforço em função do seu nível.

Qunato à semelhança das médias da FC entre as variantes estudadas, esta pode ser imputada às ligeiras alterações introduzidas nas variáveis *espaço* (20mx20m e 30mx30m), *tempo* (5x2', 5x3', 6x2' e 6x3') e *número de jogadores* (JK+3X3+JK e JK+4X4+JK). Ou seja, a diferença entre as dimensões do espaço, entre as durações do exercício e entre o número de jogadores não terão sido suficientemente exuberantes por forma a implicarem diferenças consideráveis nos valores da FC expressas em cada variante do ECT estudado.

As médias da FC respeitantes a cada variante em estudo situam-se entre os 154 bat.min^{-1} na variante 7 (V7) e os165 bat.min^{-1} na variante 1 (V1) (quadro 5-1).

Valores semelhantes (156-163 bat.min^{-1}) são apontados por Godik & Popov (1993:80) como intervalo onde se deve localizar a FC para uma situação de treino de 4x4, num espaço de 30mx30 condicionado a dois toques na bola por jogador. Estes autores referem que os ECT em que a FC se encontre no

intervalo 150-180 bat.min^{-1} desenvolvem a resistência mista (aeróbia e anaeróbia).

Parece-nos que a análise do comportamento da FC de um jogador escolhido entre a amostra pode revelar-se elucidativa do modelo de esforço que este tipo de exercício solicita.

O gráfico 5-2 representa o comportamento da FC ao longo do exercício em estudo na sua variante 1 do jogador (A) que obteve registos de FC relativamente mais elevados do que os seus colegas em todas as variantes estudadas.

A análise do gráfico 5-2 permite-nos observar que o perfil do comportamento da FC assemelha-se aos encontrados por Bangsbo (1997:175) e Carvalhal (2000:40) nos seus trabalhos sobre ET.

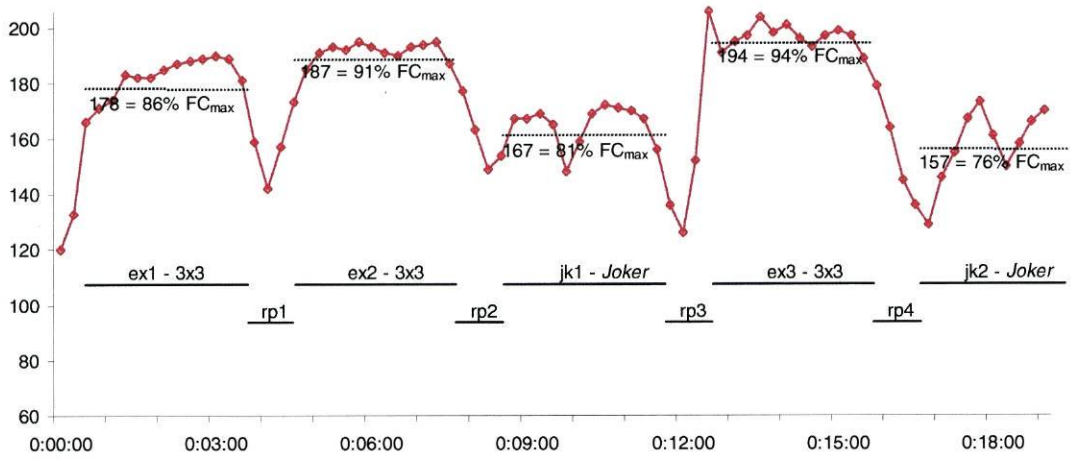


Gráfico 5-2 Comportamento da FC do jogador A na variante 1 (V1).
Legenda: ex - período de exercitação em situação de jogo 3x3; jk - período de exercitação em situação de JK; rp - repouso

No gráfico 5-2 pode-se observar a $FC_{média}$ e respectiva percentagem da $FC_{máx}$ utilizada para cada período de execução em situação de jogo (*ex1*, *ex2* e *ex3*) de JK (*jk1* e *jk2*) e em repouso (*rp1*, *rp2*, *rp3* e *rp4*).

A percentagem da $FC_{máx}$ em exercício relativiza a $FC_{média}$ à $FC_{máx}$ obtida no teste de esforço máximo (Yo-Yo Test) para cada jogador. A percentagem da $FC_{máx}$ em exercício parece-nos uma medida mais ajustada para aceder à intensidade de esforço, pois como se sabe, existe na $FC_{máx}$ uma expressiva variabilidade inter-individual (Cazorla et al., 1984; Durstine et al., 1993; Papelier & Cottin, 1997, Brooks et al., 2000).

A utilização da percentagem da $FC_{máx}$ como indicador da intensidade do esforço é defendida por autores como Ekblom (1986), Bangsbo (1997) Soares & Rebelo (1997) e Cazorla & Farhi (1998) ao utilizarem nos seus estudos esta variável fisiológica para descreverem a intensidade do esforço no futebol.

Como se pode observar no gráfico 5-2, os valores médios da FC para cada período de execução em situação de jogo 3x3, aumentaram desde o período *ex1* (86% da $FC_{máx}$) para o período *ex2* (94% da $FC_{máx}$) e, destes dois para o período *ex3* (94% da $FC_{máx}$). No período *ex3* registaram-se valores de FC muito próximos da $FC_{máx}$ do jogador em causa ($FC_{máx}$ = 206).

Os valores da percentagem da $FC_{máx}$ obtidos em situação de exercício 3x3 assemelham-se aos referidos por Mombaerts (1996:66) e Bangsbo (1997:174) para situações em que o objectivo fisiológico do treino se situa em zona aeróbia de alta intensidade. Para este objectivo de treino os autores sugerem que a FC se deve situar entre os 80% e 95% em exercícios de duração entre 1 minuto e 30 segundos e 4 minutos, com intervalo de repouso entre 30 segundos a 1 minuto. Os autores sugerem 2 a 4 repetições para cada série.

Lacour & Chatard (1984:94) sustentam que a FC média se deve situar aproximadamente nos 85% da $FC_{máx}$ num exercício de treino de 3x3,

constituído por 6 períodos com duração de *10 min.* e *2 min.* de repouso. Este tipo de treino parece solicitar a capacidade aeróbia em condições de constrangimento fisiológico semelhantes às do jogo.

As relações entre o esforço e o repouso propostas por Mombaerts (1996:66) e Bangsbo (1997:174) assemelham-se ao observado no nosso exercício em todas as suas variantes. Recorde-se que, no nosso estudo, os períodos de exercício foram de 5x2, 5x3, 6x2 e 6x3 minutos com períodos de recuperação de 1 minuto. Convém ainda referir que nas variantes de 5 repetições (V1, V2, V5 e V6) os jogadores estão em situação de jogo[65] em 3 delas, enquanto que nas de 6 repetições (V3; V4, V7 e V8) estão em 4.

Godik & Popov (1993:272) referem que o treino intervalado com objectivos de solicitação aeróbia deve ter como duração da carga 1 a 3 minutos, a FC deve situar-se nos 170 bat.min^{-1}, os intervalos de repouso entre os 30 e os 120 segundos, o número de repetições de cinco a seis por série e o número de séries a variar entre as duas e as oito com intervalos de 8 minutos. Os mesmos autores (ibid,) defendem que os intervalos entre as repetições devem ser calculados de forma a que a FC desça até aos 120 bat.min^{-1}. No nosso estudo, a descida da FC nos períodos de repouso é acentuada e verifica-se que, pelo menos nos dois últimos intervalos (*rp2* e *rp3*) do gráfico 5-2, a FC se encontra próxima dos 120 bat.min^{-1}.

Verificou-se ainda que, mesmo nos períodos de exercitação em situação de JK, a percentagem da $FC_{máx}$ não baixou dos 76% (gráfico 5-2), ou seja, dentro do intervalo da FC em que Bangsbo (1997:157) incluiu o treino de baixa intensidade (65-90% da $FC_{máx}$).

---

[65] Significa que se encontram dentro do quadrado a disputar um jogo de (3x3 ou 4x4). Ou seja, não estão em situação de JK.

Isto significa que, se o treinador assim o desejar, podem ser planeados treinos cumprindo objectivos distintos recorrendo ao mesmo exercício. Assim, bastava que se manipulasse a organização do exercício fazendo com que determinados jogadores estivessem sempre em situação de JK e os demais em situação de jogo. Com esta estratégia é possível fazer com que determinados jogadores estejam a desenvolver a resistência de alta intensidade (em situação de jogo 3x3 ou 4x4) e os outros a resistência de baixa intensidade (situação de JK).

No gráfico 5-3 está representado o período *ex3* (duração = 3 minutos) do gráfico 5-2, em que sobrepuseram o perfil do comportamento da FC do jogador A e dos dois colegas de equipa para o mesmo período de exercício.

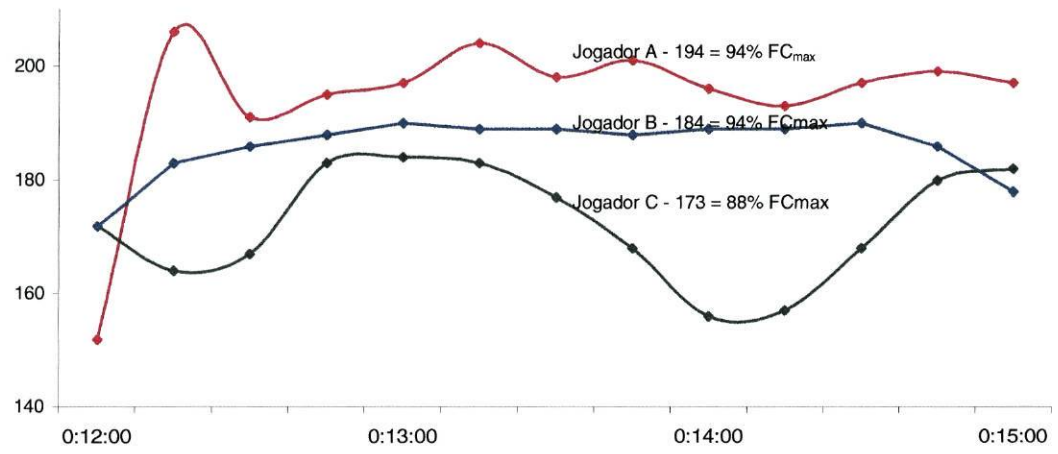


Gráfico 5-3 FC dos jogadores no período ex3 (gráfico5-2) de uma das equipas que realizaram a variante 1 (V1) do ET por nós estudado.

Conforme se verifica no gráfico (5-3) as médias das percentagens da $FC_{máx}$ oscilam entre os 88% e os 94%. Estes valores revelam o carácter de alta intensidade registada neste período de exercício.

Verifica-se pela observação do gráfico 5-2 que os jogadores A e B

apresentaram uma percentagem da $FC_{máx}$ muito elevada para o período considerado embora o jogador B tenha apresentado uma média da FC mais baixa (184 $bat.min^{-1}$). Verifica-se ainda que, apesar dos valores absolutos da FC dos três jogadores considerados serem substancialmente diferentes, a percentagem da $FC_{máx}$ não apresenta uma variabilidade tão acentuada (88% para o jogador C e 94% para o jogadores A e B). Portanto, o esforço relativo a cada um dos jogadores parece ser semelhante e de elevada intensidade. Este facto vem confirmar a justeza da utilização da percentagem da $FC_{máx}$ na caracterização do esforço recorrendo à FC e não aos seus valores médios.

O ET por nós estudado enquadra-se, quanto à intensidade do esforço, nos objectivos do treino aeróbio de alta intensidade proposto por Bangsbo (1997:172). Bangsbo (1997:173) refere ainda que, durante o treino aeróbio de alta intensidade, o sistema energético anaeróbio láctico pode ser solicitado durante breves períodos de tempo. Em posteriores estudos impõe-se a avaliação da concentração de lactato sanguíneo para averiguar o suposto recurso ao sistema anaeróbio para a obtenção de energia neste ECT.

As elevadas percentagens da $FC_{máx}$ alcançadas em alguns períodos no ET por nós estudado indicam o carácter misto quanto à solicitação dos sistemas aeróbio e anaeróbio no fornecimento de energia ao músculo, conforme se pode observar nos gráficos 5-2, 5-3, 5-7, 5-8, 5-9 e 5-10.

O ET por nós estudado impõe elevados níveis de intensidade de esforço intercalados com períodos de menor intensidade, solicitando de uma forma mista a capacidade aeróbia e anaeróbia. Este tipo de esforço assemelha-se ao esforço realizado em jogo, sobretudo nas suas fases mais intensas. Diversas acções decisivas, como por exemplo o pressing ou a mobilidade dos jogadores

em fase ofensiva solicitam este tipo de esforço. Assim, parece-nos justificar-se a utilização deste tipo de «exercícios simuladores da realidade» no treino que, além de prever na sua organização as acções técnicas e tácticas inerentes à fase do jogo a que correspondem, contemplam o modelo de esforço associado.

Ao observarmos o quadro 5-2, onde se registam as médias das percentagens da $FC_{máx}$ em cada variante do exercício estudado, verificamos que os seus valores médios oscilam entre os 78,5% da $FC_{máx}$ para a variante 7 (V7) e os 84,0%da $FC_{máx}$ para a variantes 1 (V1).

Apesar desta diferença de cinco pontos percentuais para as variantes acima referidas, a aplicação do teste de análise da variância (ANOVA) mostrou não existirem diferenças estatisticamente significativas entre as médias das variantes em estudo.

Quadro 5-2 Percentagem da $FC_{máx}$ nas variantes do exercício estudado.

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8
$\bar{x}$	84,0%	80,6%	79,6%	83,4%	82,4%	79,3%	78,5%	80,6%
dp	4,1%	4,7%	6,3%	4,7%	5,6%	4,8%	5,6%	5,5%
Máx	92,3%	87,4%	88,9%	91,8%	91,9%	85,3%	86,4%	89,6%
Min	78,1%	73,1%	67,4%	76,5%	75,9%	69,8%	71,9%	71,2%

(F=1,359 e p=0,235)

O gráfico 5-4 representa a percentagem da $FC_{máx}$ em cada variante do exercício estudado.

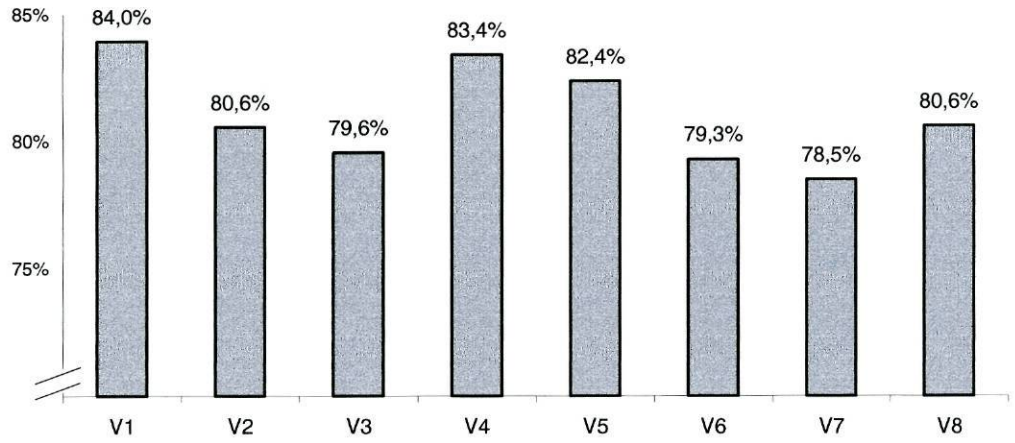


Gráfico 5-4 Percentagem da $FC_{máx}$ em cada variante do exercício estudado.

Os valores da $FC_{máx}$ atingidos neste exercício aproximam-se dos valores que a literatura refere para uma parte considerável do jogo formal. Ekblom (1986:53), Pinto (1991:30), Cazorla & Farhi (1998:63) referem que a FC de um jogador de futebol durante o jogo se situa acima de 85% da $FC_{máx}$ durante dois terços do tempo de jogo.

Apesar das diferenças não serem estatisticamente significativas, podem observar-se os valores das variantes 1, 4 e 5 (V1, V4 e V5) acima dos 80% da $FC_{máx}$. Estes dados revelam que estas variantes do ECT estudado exigem uma maior intensidade no esforço dos que as restantes.

A distribuição des frequências da FC para cada variante do exercício estudado está representada no quadro 5-3.

Quadro 5-3 Distribuição de frequências da FC para cada intervalo de 10 bat.min^{-1}, em cada variante do exercício estudado.

	FC	% $FC_{máx}$	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	
	<120	<59%	6%	10%	12%	5%	10%	11%	12%	9%	
	121-130	60%-64%	6%	10%	7%	6%	6%	10%	9%	6%	
	131-140	65%-69%	7%	7%	8%	7%	7%	9%	9%	8%	
	141-150	70%-74%	9%	9%	12%	9%	7%	8%	8%	10%	
	151-160	75%-79%	11%	10%	12%	11%	11%	10%	13%	11%	
50%	161-170	80%-84%	11%	12%	14%	16%	13%	12%	**16%**	11%	
	171-180	85%-89%	14%	14%	15%	16%	17%	**18%**	**16%**	**17%**	33% a 50%
	181-190	90%-94%	**22%**	**19%**	**16%**	**17%**	**18%**	15%	11%	16%	
	191-200	95%-97%	13%	9%	5%	9%	10%	7%	6%	11%	
	>201	97%-100%	1%	0%	0%	4%	1%	0%	0%	0%	

O quadro 5-3 permite-nos observar a elevada percentagem de frequências (50%) em que os valores da FC se situam entre os 151 e os 190 bat.min^{-1} (75% - 94% da $FC_{máx}$) para todas as variantes do exercício estudado. O mesmo quadro permite ainda salientar que entre 33% (V7) e 50% (V1) da duração do exercício os valores da FC estão acima dos 85% da $FC_{máx}$ dos jogadores.

Estes valores confirmam a elevada intensidade do esforço solicitado durante grande parte do exercício estudado.

A negrito estão referenciadas as frequências mais elevadas para cada variante. Os valores estão situados entre os 22% (V1) no intervalo 90%-94% da $FC_{máx}$ e os 16% (V7) nos intervalos 80%-84% e 85%-89% da $FC_{máx}$.

Os nossos dados, quando comparados com os que a literatura refere para o jogo formal, apresentam valores mais elevados. Por exemplo, Rebelo (1999:12), num estudo realizado com jogadores profissionais de futebol, verificou que em cerca de 50% do tempo de jogo a FC se situa entre os 150-170 bat.min^{-1}.

Parece-nos que, pelas características do exercício estudado, seriam de

esperar períodos alargados de tempo em que a FC se encontra em valores elevados. Lembramos, mais uma vez, que o objectivo do exercício pretende reflectir uma fase do jogo que exige uma grande mobilidade dos jogadores requerendo, por isso, uma elevada capacidade para suportar esforços intensos durante períodos prolongados e de recuperar dos mesmos, o mais rapidamente possível.

Portanto, o exercício parece estar adequado aos objectivos fisiológicos pretendidos para assegurar a realização das tarefas técnico-tácticas que o mesmo exercício propunha.

O gráfico 5-5, permite-nos observar o perfil da FC em exercício para as variantes estudada em intervalos de 10 batimentos.

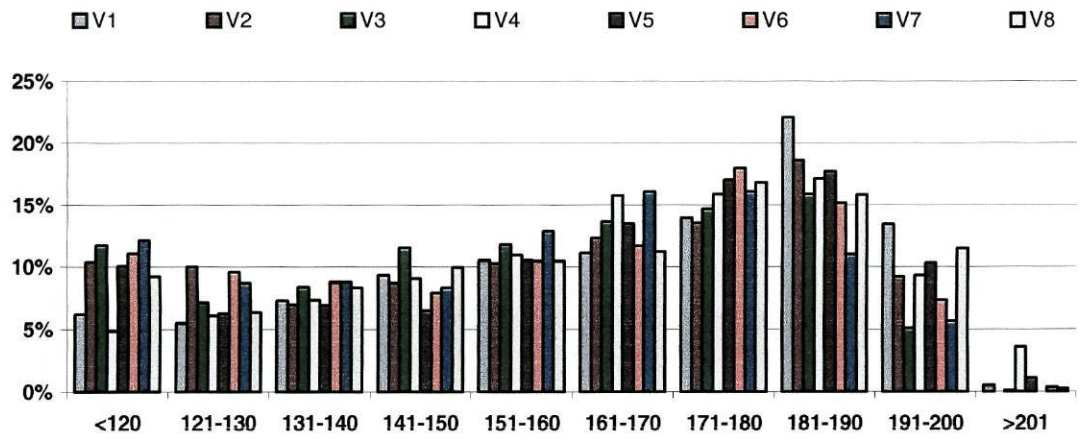


Gráfico 5-5 Percentagens da FC em exercício (todas as variantes) em cada intervalo de 10 bat.min-1.

O intervalo de FC com maior percentagem de registos situou-se entre os 171 bat.min^{-1} e os 190 bat.min^{-1}, para todas as variantes estudadas. A variante 7 (V7) constituiu uma excepção ao apresentar valores mais altos nos intervalos entre os 161 bat.min^{-1} e os 180 bat.min^{-1}, portanto, num intervalo menor do que as restantes. Aliás, de acordo com o que se tinha verificado na análise dos valores médios da FC (página 66), em que a variante 7 (V7) apresentava a

média mais baixa.

Estes dados vão, de certa forma, de encontro à percepção subjectiva de que esta variante (V7) seria aquela que solicitaria menor intensidade de esforço. Recorde-se que é uma das variantes em que a relação espaço de jogo/jogadores é menor, ou seja, $50m^2$/jogador[66]. O que significa um menor espaço para realizar as acções técnico-tácticas, nomeadamente, as desmarcações que, por sua vez, solicitam as marcações por parte do adversário. Acresce ainda o facto de que a duração do exercício é de 6x2 minutos, o que significa um menor tempo para cada período de exercitação, logo uma menor possibilidade de se atingirem registos de FC elevados.

Será que a relação entre o *espaço* e o *número de jogadores* será o factor mais determinante para a diferença referenciada entre a variante (V7) e as restantes? Tentaremos esclarecer este ponto com o recurso ao Impulso de Treino (IT).

O IT relativiza a $FC_{média}$ obtida em exercício com a $FC_{máx}$, a FC_{rep} e o sexo do indivíduo[67]. Por isso, o IT parece ser uma medida mais robusta do que os valores absolutos da FC tomados *per si*, pois tem em consideração as características individuais passíveis de gerar maior variabilidade interindividual, o que permite atenuá-las.

Por considerarmos o IT como uma medida robusta para aceder à informação da intensidade de esforço (carga interna) dos ECT de cada jogador, apresentamos os valores médios, os desvios padrões e os valores máximos e mínimos do IT para cada variante do exercício estudado no quadro 5-4.

---

[66] Ver página 64.
[67] Ver página 58.

Quadro 5-4 IT para cada variante do exercício estudado.

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8
$\bar{x}$	34,50	22,05	29,47	24,34	33,09	21,39	27,46	22,04
dp	4,48	3,34	6,05	3,54	6,02	3,22	5,34	3,82
Max	28,23	17,55	18,19	19,78	26,23	16,35	21,99	15,08
Min	43,97	28,05	38,61	31,30	43,49	26,28	36,81	29,10

(F=10,742 e p=0,000)

Os valores do IT oscilam entre os 21,39 para a variante 6 (V6) e os 34,5 para a variante 1 (V1).

Não encontramos na literatura consultada nenhuma referência à utilização do IT para aceder à informação do esforço através da monitorização da FC nos ET no futebol. Por isso, não podemos confrontar os nossos dados com outros autores.

Analisaremos somente os dados obtidos pelo cálculo da fórmula do IT apresentada na página 58 em relação às variantes do exercício estudado.

O teste de análise de variância (ANOVA) revelou que existem diferenças estatisticamente significativas entre as médias das variantes ($p<0,05$).

Os testes *a posteriori* (Bonferroni para $p<0,05$) permitiram identificar quais as médias das variantes que se diferenciavam entre si em termos estatísticos (quadro 5-5).

Quadro 5-5 Tabela de dupla entrada referente às médias das variantes que se diferenciam estatisticamente no IT.

	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8
V 1								
V 2	p<0,05							
V 3		p<0,05						
V 4	p<0,05							
V 5		p<0,05		p<0,05				
V 6	p<0,05		p<0,05		p<0,05			
V 7								
V 8	p<0,05		p<0,05		p<0,05			

O quadro 5-5 mostra-nos que a maioria das variantes ímpares (V1, V3 e V5) se diferenciam estatisticamente das variantes pares (V2, V4, V6 e V8).

A diferença só não é estatisticamente significativa, quando se confrontam as variantes pares com as ímpares, em cinco casos (V2/V7, V3/V4, V4/V7, V6/V7 e V7/V8). Como se observa, somente numa destas relações (V3/V4) não está incluída a variante 7 (V7).

A variante 7 (V7) não se diferencia estatisticamente de todas as outras.

A análise acima realizada pode ser complementada através do gráfico 5-6 que se refere à média e respectivo desvio padrão de cada variante do ET em estudo. Conforme se observa, as variantes pares distinguem-se nas suas médias do IT das variantes ímpares como já se tinha observado no quadro 5-5.

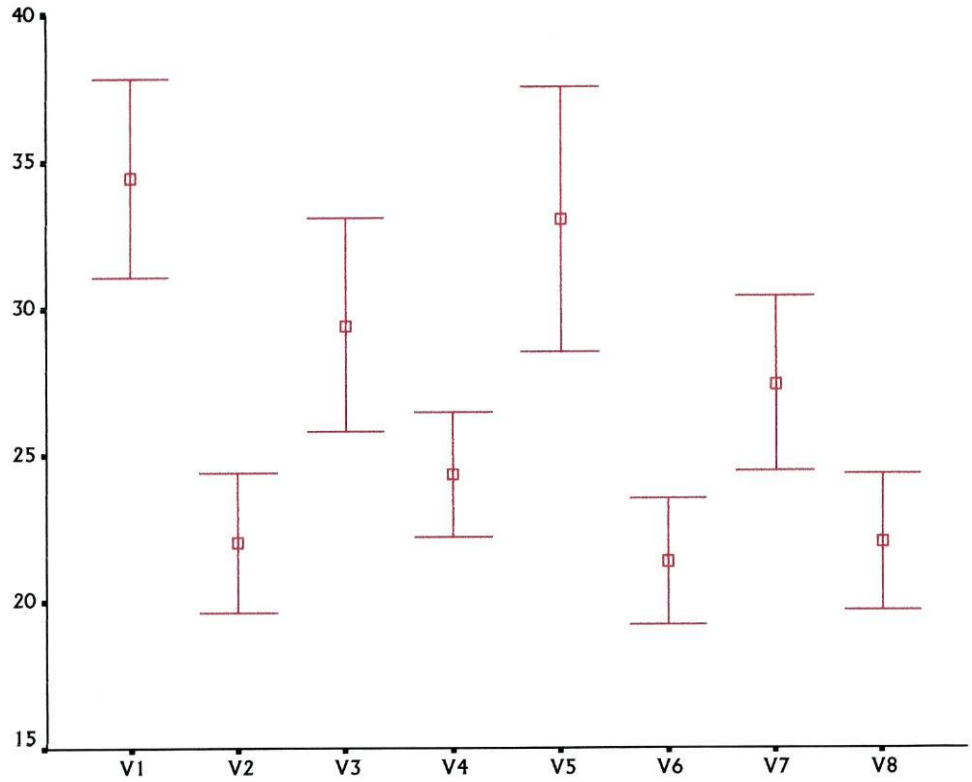


Gráfico 5-6 Média e desvio padrão do IT para cada variante do exercício estudado.

A variável que distingue as variantes pares das ímpares é o espaç

o de jogo. Nas variantes ímpares o espaço é de 20mx20m e nas pares é de 30mx30m.

Será que a variável espaço é o factor mais determinante nas diferenças da intensidade do esforço entre as variantes?

Procurando responder a esta questão vamos apresentar, para cada par de variantes (V1/V2, V3/V4, V5/V6 e V7/V8) quatro gráficos comparativos do comportamento da FC (gráficos 5-7, 5-8, 5-9 e 5-10). Como já tínhamos referido, para cada par de variantes considerado, o *número de jogadores* e o *tempo* permanecem iguais e a variável *espaço* alterna entre 20mx20m (variante ímpar) e 30mx30 (variante par). Esta análise irá fazer-se recorrendo aos registos da FC do jogador (A) que obteve registos de FC relativamente mais elevados do que os seus colegas em todas as variantes estudadas.

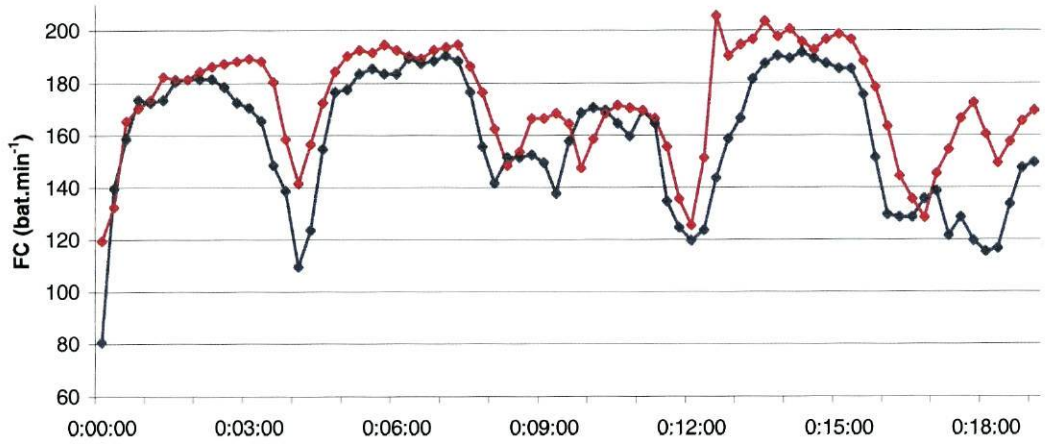


Gráfico 5-7 Comparação da FC das variante 1 (vermelho – 20mx20m) e 2 (azul – 30mx30m) para o jogador A.

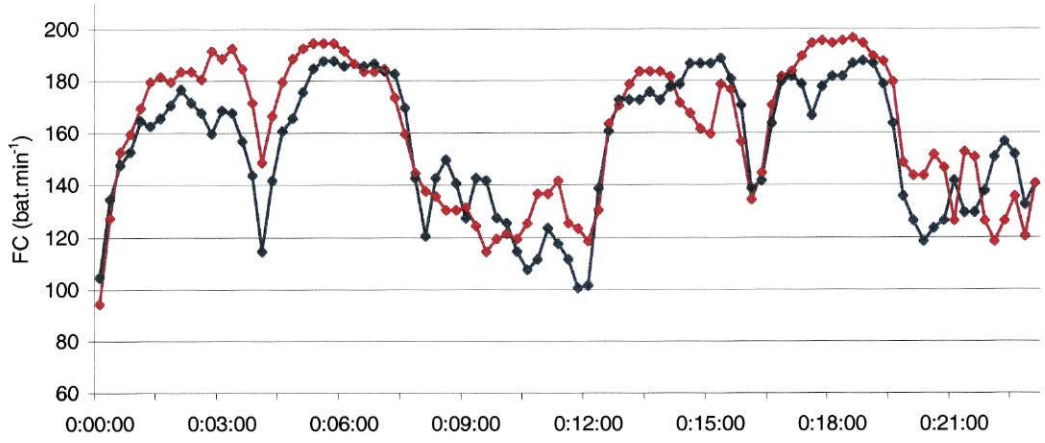


Gráfico 5-8 Comparação da FC das variante 3 (vermelho – 20mx20m) e 4 (azul – 30mx30m) para o jogador A.

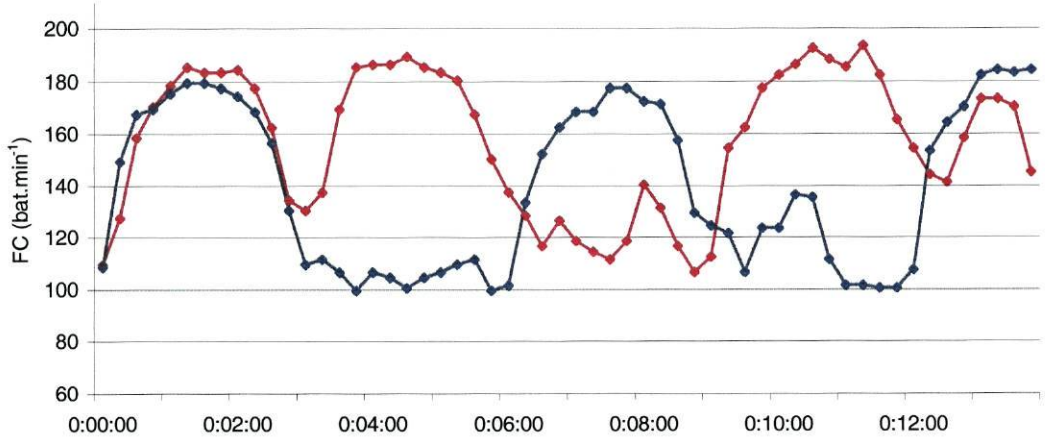


Gráfico 5-9 Comparação da FC das variante 5 (vermelho – 20mx20m) e 6 (azul – 30mx30m) para o jogador A.

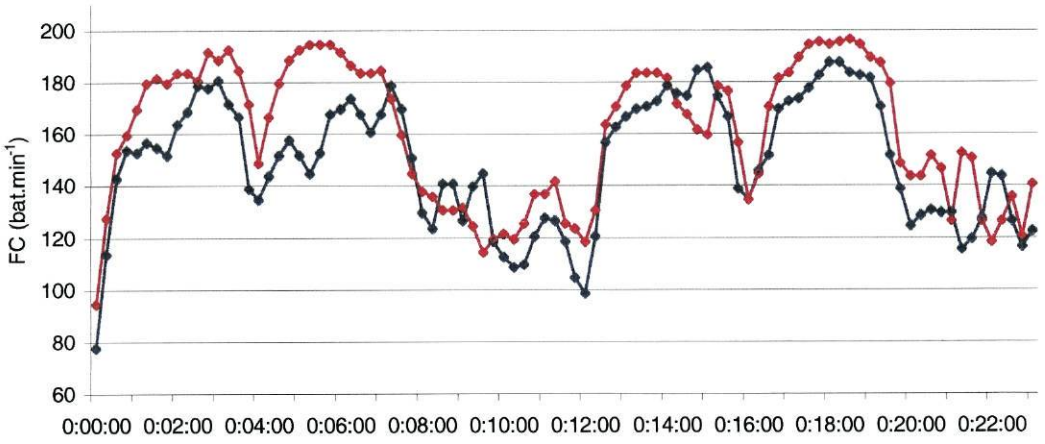


Gráfico 5-10 Comparação da FC das variante 7 (vermelho – 20mx20m) e 8 (azul – 30mx30m) para o jogador A.

Como pode ser observado no gráfico 5-9, a sequência dos períodos de exercitação e de JK das variantes 5 (V5) e 6 (V6) não coincidem[68]. Isto deve-se ao facto de que a ordem de passagem pelas funções de JK não estava previamente estipulada. Por isso, os jogadores decidiam em autonomia a sequência de passagem pelas funções designadas pela organização do ET estudado (*em exercício* e *JK*).

Um dado que convém desde já referir é que, em todas as variantes do exercício estudado, o comportamento da FC é oscilatório (gráficos 5-7, 5-8, 5-9 e 5-10). As oscilações são devidas à organização do exercício que prevê, além dos períodos de execução em situação de jogo, a passagem pelas tarefas de JK e por períodos de repouso. O que determina as diferenças de intensidade de uns períodos para os outros. Este carácter oscilatório assemelha-se também ao que se observa no jogo formal[69]. Tal como acontece no jogo formal, o exercício estudado, solicita elevadas intensidades de esforço alternadas com

[68] Aliás, é pura coincidência terem sido coincidentes nas restantes!
[69] Ver página 47.

intensidades mais baixas. Bezerra (2001:26) confirma a importância destas oscilações ao salientar que os ET devem reflectir o modelo de esforço do jogo formal.

Como se pode constatar pela análise gráfica dos registos da FC do jogador A estudado nos gráficos 5-7, 5-8, 5-9 e 5-10, as variantes ímpares (vermelho – 20mx20m) apresentam sempre valores mais elevados. O que nos leva a concluir que o *espaço* é o parâmetro mais influente na variação dos registos da FC entre as variantes estudadas. Mas, contrariamente ao que subjectivamente esperávamos, os valores mais elevados da FC encontram-se nas variantes em que o espaço é menor. Ou seja, no exercício estudado, as variantes em que o espaço era menor apresentou uma intensidade do esforço superior. A possível justificação para esta constatação pode advir do facto de que, quando a relação do espaço/número *de jogadores* era menor, os jogadores da equipa em fase ofensiva terão que, na tentativa de procurar um espaço para receber a bola, realizar um maior número de acções de desmarcação em regimes de intensidade de esforço mais altos. Como o exercício estudado exige a marcação individual, os jogadores da equipa em fase defensiva, terão que «perseguir» os seus adversários directos para os impedir de receber a bola cortando linhas de passe ou tentando o desarme. Logo, em consequência da alta intensidade das acções dos jogadores em fase ofensiva, os jogadores que estão em fase defensiva também realizarão acções em regimes de alta intensidade.

A relação entre o espaço de jogo onde se desenrola o jogo ou o ECT e o número de jogadores transmite uma ideia de espaço de jogo disponível para cada jogador. Essa relação pode ser observada no quadro 5-6, onde se

realçam os espaços das variantes do exercício em estudo e os do jogo formal.

Quadro 5-6 Relação entre o espaço de jogo e o número de jogadores envolvidos nas variantes do ECT escolhido e do jogo formal.

Exercício de treino	20mx20m	6 - (2JK+**3x3**+2JK)	66,0m^2
Exercício de treino	20mx20m	8 - (2JK+**4x4**+2JK)	50,0m^2
Exercício de treino	30mx30m	6 - (2JK+**3x3**+2JK)	150,0m^2
Exercício de treino	30mx30m	8 - (2JK+**4x4**+2JK)	112,5m^2
Jogo formal	100mx64m[70]	22 – (GR+10x10+GR)	320,0m^2
Jogo formal	110mx75m[71]	22 – (GR+10x10+GR)	375,0m^2

A relação *área/jogador*, quando se considera o espaço do jogo formal, é consideravelmente maior do que aquela que se propõe para a realização do ET seleccionado. Contudo, esta relação não é a que normalmente acontece quando o espaço considerado é aquele onde se realizam as acções consubstanciadas nos princípios do jogo, que decorrem num espaço próximo da bola[72] – *centro do jogo*[73] (fig. 5-1) - e/ou se circunscreve ao polígono definido pelos jogadores que estão à periferia do centro do jogo, excluindo os guarda-redes, em determinado instante – *espaço de jogo efectivo* (fig. 5-2). Estas relações, de dimensão mais reduzida, dinâmica e aleatória assemelham-se, na relação da área de jogo por jogador, àquelas que observamos nas situações do ET por nós analisados.

[70] Medidas mínimas para a realização de um jogo internacional aprovado pela FIFA.
[71] Medidas máximas para a realização de um jogo internacional aprovado pela FIFA.
[72] Princípios específicos do jogo de futebol: **Processo Ofensivo**: *penetração, cobertura ofensiva, mobilidade*; **Processo defensivo**: *contenção, cobertura defensiva, equilíbrio* (Castelo, 1994:163).
[73] O jogador encontra-se dentro do centro do jogo quando faz parte do círculo de apoios ao companheiro com bola (processo ofensivo), ou do companheiro que marca o adversário de posse de bola (processo defensivo) (Castelo, 1994:169).

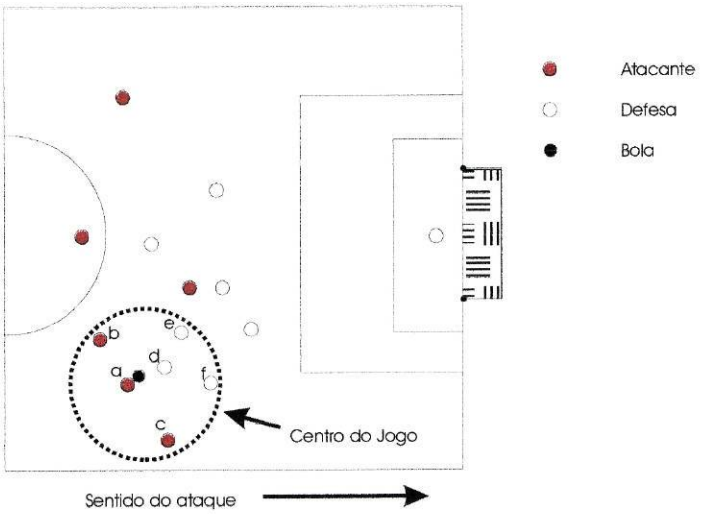


Figura 5-1 *Centro do Jogo – área definida pelo círculo que envolve os jogadores que desenvolvem acções próximas da bola no sentido de cumprirem os princípios do jogo (adaptado de Castelo, 1994:170).*

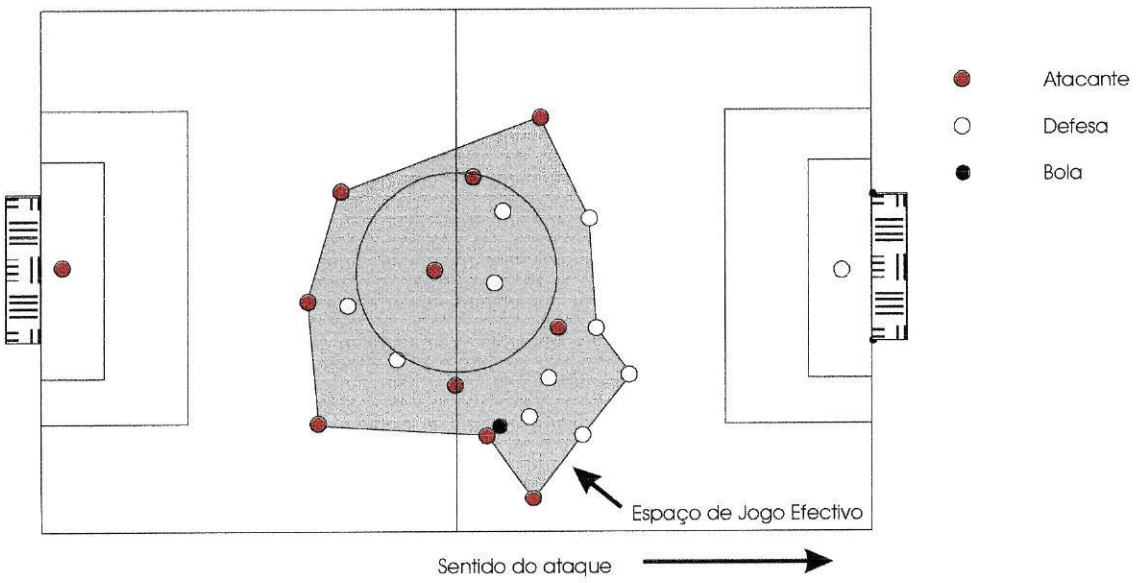


Figura 5-2 *Espaço de Jogo Efectivo – área poligonal definida pelas linhas que unem os jogadores que se encontram na periferia do espaço ocupado pelas equipas que se defrontam, exceptuando os guarda-redes, num instante determinado e dentro do espaço de jogo regulamentar (adaptado de Gréhaigne, 1992:55)*

Refira-se a propósito que a opção pelo número de jogadores por equipa fundamenta-se na ideia mais ou menos generalizada de que a situação 3 contra 3 corresponde à estrutura mínima para assegurar a complexidade mínima do jogo - *múltiplas escolhas*: conduzir a bola ou passar a um ou outro

companheiro (Garganta, 1994, p.134; Gréhaigne, 1997).

Corbeau (1989:27) refere que 90% das acções durante um jogo decorrem «a três». Os exercícios com estas condicionantes devem, por isso, ser realizados em todas as zonas do terreno e constituírem-se como suporte principal do treino.

Os constrangimentos ao nível da dimensão do espaço de jogo nos ECT parecem coincidir com as tendências evolutivas do jogo (Pinto & Garganta, 1996). Aliás, cada vez mais, as equipas pretendem exercer uma maior pressão sobre o portador da bola e anular linhas de passe através da redução do espaço entre os seus jogadores, sobretudo aqueles que estão no centro do jogo e, em contrapartida, a equipa que está em processo ofensivo pretende solucionar eficazmente esse constrangimento de espaço (Castelo, 1994).

Garganta (1997:201), ao referir-se à competência dos jogadores, salienta a relação dos factores espaço e tempo. Em duas acções formalmente semelhantes, a alteração da relação espaço-tempo faz variar drasticamente a eficiência e a eficácia das acções dos jogadores.

A dimensão espaço está intimamente ligada à dimensão tempo no futebol (Comucci, 1983). Assim, quanto menor for o espaço, menor será o tempo de que o jogador dispõe para decidir pela melhor solução (*ibid.*).

Queirós (1986:54) e Mombaerts (1996:62) referem que, quanto menor for o espaço menor será o tempo para os jogadores percepcionarem, decidirem e executarem as acções individuais e colectivas que a situação exige. Logo, este facto implica também, uma maior mobilidade dos jogadores para conquistarem espaço e executarem as suas acções. Devemos acentuar mais

uma vez que a relação *espaço/número de jogadores*[74] é de 66m^2/jogador quando o *espaço* é de 20mx20m e o *número de jogadores* é de 3x3. Numa situação em que o *espaço* aumenta para 30mx30m e o *número de jogadores* se mantém em 3x3 a relação *espaço/número de jogadores* passa para 112,5 m^2, ou seja, o dobro!

Ao tentarmos confirmar qual, ou quais os parâmetros (*espaço, tempo, número de jogadores*) maior influência exercia no comportamento da FC nas distintas variantes utilizamos a análise de variância a dois factores às médias do IT.

A análise de variância a dois factores pretendia testar a hipótese de que as médias do IT poderiam ser explicadas pelas variáveis *espaço*, *tempo* e *número de jogadores* associadas duas a duas[75].

Não foi possível através análise de variância a dois factores distinguir os parâmetros que maior influência exercem sobre o comportamento da FC. O factor que impossibilitou esta análise terá sido o número reduzido de elementos da amostra.

---

[74] Ver quadro 5-6 na pág. 85.

[75] Espaço, Número de jogadores e Espaço*Número de jogadores;
Espaço, Tempo e Espaço*Tempo;
Tempo, Número de jogadores e Tempo*Número de jogadores.

6 Conclusões

O ECT estudado foi utilizado por nós durante toda uma época desportiva (2000/01), enquanto treinadores da equipa de que faziam parte os jogadores referidos no estudo. A eficácia do exercício apercebida subjectivamente era adequada e respeitava o MJA.

Sentíamos contudo que, para um melhor conhecimento dos seus efeitos, era necessário um estudo mais detalhado recorrendo a meios e métodos de investigação de acordo com preceitos científicos.

Por isso, decidimos avançar com o presente estudo e agora, na altura de devolvermos os dados à prática, sentimos que acrescentamos informação adicional útil para a concepção dos ECT no futebol.

- A organização do exercício estudado provoca uma intermitência do esforço que parece assemelhar-se com aquele que o jogo solicita:
  a. O exercício estudado alterna períodos de elevada intensidade com períodos de baixa intensidade.
  b. O exercício de treino estudado parece solicitar os sistemas energéticos aeróbio e anaeróbio de forma mista;
- Os valores médios do Impulso de Treino apresentaram diferenças estatisticamente significativas para as variantes estudadas.
- As variantes ímpares estudadas apresentam médias de Impulso de Treino diferentes das variantes pares, indicando que a variável *espaço* pode ser aquela que determina essa diferença:
  a. O espaço altera-se das as variantes ímpares (20mx20) para as

variantes pares (30mx30m);

b. As maiorias das variantes ímpares apresentou valores de Impulso de Treino superiores às das variantes pares;

c. Ou seja, o exercício estudado, quando decorre num espaço mais reduzido o Impulso de Treino é mais elevado;

- No estudo do caso de um jogador, o comportamento da FC foi sempre mais elevado nas variantes ímpares (*espaço* mais reduzido) do que nas variantes pares, o que parece confirmar a conclusão anterior.
- A variável *espaço* foi a variável que determinou maior variação no comportamento da Frequência Cardíaca e do esforço despendido em exercício.

7 Limitações e sugestões para novos trabalhos

Alguns estudos referem que a FC é influenciada por vários factores como foi salientado na revisão da literatura (Cazorla et al., 1984:101; Santos, 1996 *a* e *b*; Meyer et al., 1999). De entre os factores que influenciam a FC em exercício devemos destacar a motivação que o treinador, através de constantes incentivos ao máximo empenho/esforço no exercício, pode provocar nos seus jogadores levando-os a atingir ou até superar os objectivos propostos. Esta reflexão decorre da experiência que o autor, como treinador de futebol, tem vivenciado.

A literatura refere também alguma volatilidade do comportamento FC em relação a factores como a ansiedade (Astrand & Rodahl, 1977:172; Rasoilo, 1998:41; Garganta, 1999a; Martin 2000:2). Julgamos que estes factores são relevantes em situação de jogo, mas menos influentes em situação de treino.

No nosso estudo, nem sempre foi possível verificar claramente distinções entre as variantes consideradas, pensamos que devido ao facto das diferenças entre as variáveis serem pouco expressivas. As variantes do exercício estudado deveriam distinguir melhor o tipo de esforço solicitado em cada uma delas. Esta distinção pode ser obtida por variações mais acentuadas nas variáveis *espaço*, *tempo* e *número de jogadores*, bem como em regras condicionantes do exercício.

Para estudos posteriores sugerimos também que a FC seja relativizada à função normalmente assumida pelos jogadores no sistema de jogo da equipa, bem como ao seu estatuto (titular/suplente). Este tipo de estudo

permitiria averiguar se existem diferenças entre defesas, médios e atacantes, bem como, entre jogadores que são normalmente suplentes e titulares.

Outros factores geradores de variabilidade no comportamento da FC nos ET deviam ser caracterizados em posteriores estudos sobre esta problemática. Além daqueles que foram controlados neste estudo, salientamos o estilo de jogo da equipa e o ambiente sociocultural.

Finalmente, teríamos curiosidade em saber se, este estudo realizado noutras equipas, com outros ambientes socioculturais e com outros Modelos de Jogo Adoptados mostrariam resultados semelhantes?

8 Bibliografia

ALACARAS, JEAN-ROBERT & LACROUX, FRANÇOIS (sd), **Planifier, c'est s'adapter**, Programme Européen MCX "Modélisation de la CompleXité" et Association pour la Pensée Complexe, htttp://www.mcxapc.org/ateliers/1/padapte.pdf

ALI, ARAZ & FARRALY, MARTIN (1991), **Recording soccer players' heart rates during matches**, Journal of Sport Sciences, 9, pp 183-189.

ALVES, ANGELINA C. (2000), **A influência da prática duma actividade física regular nos indicadores cardíacos num grupo de praticantes do sexo feminino**, Dissertação apresentada às provas de mestrado, FCDEF-UP, (não publicado).

ARAÚJO, DUARTE (1997), **O treino da capacidade de decisão**, Revista Treino Desportivo, nº 0, Nov.

ARAÚJO, RICARDO & MESQUITA, ISABEL (1996), **Organização do ataque à recepção do serviço em voleibol: comparação de dois programas de treino. (exercícios analíticos vs formas de jogo simplificadas)**, in Estudos CEJD, Editores: Carlos Moutinho e Dimas Pinto, FCDEF-UP, pp. 17-26.

ASHBY, W. ROSS (1956), **An Introduction to Cybernetics**, Chapman & Hall, London, Internet (1999): http://pcp.vub.ac.be/books/IntroCyb.pdf

ASTRAND, PER-OLOF & RODAHL, KAARE (1977), **Tratado de fisiologia do exercício**, Editora Interamericana, Rio de Janeiro.

BANGSBO, JENS (1996), **Yo-yo tests**, August Krogh Institute, Copenhagen, Dennmark.

BANGSBO, JENS (1997), **Entrenamiento de la condición física en el fútbol**, Editorial PAIDOTRIBO, Col. Fútbol.

BANISTER, ERIC (1991), **Modeling elite athletic performance**, in Physiological Testing of the High-Performance Athlete, Published for the Canadian Association of Sport Sciences, Editors: J. Duncan MacDougall; Howard A. Wenger; Howard J. Grenn, Human Kinetics Books, pp 403-424.

BARBA, LOURENÇO (SD), **Variabilidade comportamental aprendida**, hhtp//www.behaviorism.org/variation.htm, Univ. São Paulo.

BEZERRA, PEDRO (2001), **Pertinência do exercício de treino no futebol**, Revista Treino Desportivo, Ano III, nº 15, 3ª série, pp. 23-27.

BOSCO, CARMELO (1994), **Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista**, Ed. Paidotribo, Col. Deporte & Entrenamiento.

BRAGADA, JOSÉ A. (2000), **A classificação dos exercícios**, Revista Treino Desportivo, Ano II, nº 10, 3ª Série, pp. 14-17.

BRAGADA, JOSÉ A. (2001), **A avaliação da intensidade dos exercícios de treino em modalidades desportivas de esforços de média e longa duração**, Revista Treino Desportivo, Ano III, nº 14, 3ª Série, pp. 18-26.

BROOKS, GEORGE A.; FAHEY, THOMAS D.; WHITE, TIMOTHY P.; BALDWIN, KENNETH M. (2000), **Exercise physiology – human bioenergetics and its applications**, Mayfield Publishing Company, Mountain View.

BROOKS, GEORGE; FAHEY, THOMAS (1985), **Exercise physiology – human bioenergetics and its applications**, Macmillan Publishing Co., New York.

CARVALHAL, CARLOS (2000), **As coisas duma mecânica silenciada (mas não silenciosa) ou a recuperação no futebol de rendimento**, FCDEF-UP, Monografia de Licenciatura (não publicado).

CARVALHO, J. MARIA & PACHECO, RUI (1988), **Ensino do futebol: futebol de 11 ou futebol de 7**, Revista Horizonte, Vol. V, nº 25, Mai/Jun, dossier, pp. VII-XI.

CASTELO, JORGE (1994), **Futebol: modelo técnico-táctico do jogo**, Edições FMH – UTL.

CASTELO, JORGE (1996), **Futebol - a organização do jogo**, Edição do Autor

CASTELO, JORGE (1999), **A lógica interna do jogo**, Revista Ludens, Vol. 6, nº1, pp. 21-32.

CASTELO, JORGE (2000), **Exercícios de treino no futebol**, Comunicação apresentada no âmbito da *Formação Contínua 2000*, Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém, (não publicado).

CAZORLA G. ; LEGER L. ; MARINI J.-F. (1984), **Les épreuves d'effort en physiologie - Épreuves et mesures du potentiel aérobie**. INSEP (ed.), Évaluation de la valeur physique - Travaux et recherches en E.P.S., nº 7, octobre, pp. 95-119.

CAZORLA, G. & FARHI, A. (1998), **Football : Exigences physiques et physiologiques actuelles**, Revue EPS, nº 273, pp 60-66.

COMUCCI, NICOLA (1983), **A importância do espaço no jogo de futebol**, Futebol em Revista, IV série, nº 4, pp 49-51.

CORBEAU, JOEL (1989), **Football: «de l'école... aux associations»**, Editions Revue EPS, Paris.

COURTAY, R.; HEYRAUD, J.-P.; ROCIN, C. (1990), **L'action motrice, un phénomène simple, une logique complexe**, EPS, nº 224, Juillet-Aout, pp. 31-34.

CUNHA E SILVA, PAULO (1999), **O lugar do corpo – elementos para uma cartografia fractal**, Ed. Instituto Piaget, col. Epistemologia e Sociedade.

CUNHA E SILVA, PAULO (2000), **A imprevisibilidade da previsão: causalidade, casualidade, *caosalidade***, Episteme, ano II, set 1999/fev. 2000, pp. 147-160.

DAMÁSIO, ANTÓNIO (1994), **O erro de Descartes – emoção, razão e cérebro humano**, Publicações Europa-América, col. Fórum da Ciência.

DIMITROV, VLADIMIR & FELL, LLOYD (sd), **Autopoiesis in organisations**, http://www.pnc.com.au/~lfell/vlad3.html

DIMITROV, VLADIMIR (2000), **The magic of creativity**, http://www.uws.edu.au/vip/dimitrov/magic-of-creativity.htm

DIMITROV, VLADIMIR (2001), **Law of Requisite Vorticity**, http://www.uws.edu.au/vip/dimitrov/requisite-variety.htm

DIMITROV, VLADIMIR (sd), **Thinking and Working in Complexity**, http://www.uws.edu.au/vip/dimitrov/think.htm

DUFOUR, WALTER (1983), **Processos de objectivação do comportamento motor: a observação em futebol**, Futebol em Revista, 4ª série, nº 1, pp. 39-46.

DUGRAND, MARCEL (1989), **Football, de la transparence à la complexité**, Presses Universitaires de France, Paris.

DURSTINE, J.L.; PATE, R.R.; BRANCH, J.D. (1993), **Cardiorespiratory responses to acute exercise**, ACSM'S Resource Manual for Guidelines for exercis e testing and prescription, Second Edition, American College of Sports Medecine, Lea & Figer, pp 66-80.

EKBLOM, BJÖRN (1986), **Applied physiology of soccer**, Sports Medicine, 3, pp. 50-60.

EKELAND, IVAR (1995), **O caos**, Instituto Piaget, Col. Biblioteca Básica de Ciência e Cultura.

ERIKSSON, DAREK (1997), **A principal exposition of Jean-Louis Le Moigne's systemic theory**, Cybernetics & Human Knowing, vol. 4, nº 2.

ESPEJO, RAUL (1997), **Giving requisite variety to strategic and implementation processes: theory and pratice**, London School of Economics and Political Science - The LSE Strategy & Complex Seminar, 17/November.

FARIA, RUI; TAVARES, FERNANDO (1996), **O comportamento estratégico. Acerca da autonomia de decisão nos jogadores de desportos colectivos**, in Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 33-38.

FRADE, VITOR (1982), **Metodologia do treino de futebol – desenvolvimento programático**, ISEF-UP.

FRADE, VITOR (1990), **Apontamentos das aulas dos 3º e 4º anos e seminários**, Opção Futebol, FCDEF-UP.

GARGANTA, JÚLIO & OLIVEIRA, JOSÉ (1996), **Estratégia e táctica nos jogos desportivos colectivos**, Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 7-22.

GARGANTA, JÚLIO & SILVA, PAULO CUNHA E (2000), **O jogo de futebol: entre o caos e a regra**, Revista Horizonte, Vol. XVI, nº 91, pp. 5-8.

GARGANTA, JÚLIO (1994), **Para uma teoria dos Jogos Desportivos Colectivas**, O Ensino dos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: Amândio Graça, José Oliveira, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 11-34.

GARGANTA, JÚLIO (1996), **Modelação da dimensão táctica do jogo de futebol**, Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 63-82.

GARGANTA, JÚLIO (1997), **Modelação táctica do jogo de futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento**, Dissertação apresentada às provas de doutoramento, FCDEF-UP, (não publicado).

GARGANTA, JÚLIO (1998), **A análise do jogo em futebol**, FCEDF – UP, (não publicado).

GARGANTA, JÚLIO (1999a), **La prestazione energetico funzionale del calciatore**, Teknosport, Ano 4, nº 12.

GARGANTA, JÚLIO (1999b), **O desenvolvimento da velocidade nos jogos desportivos colectivos**, Revista Treino Desportivo, Ano II, nº 6, III Série, pp. 6-13.

GARGANTA, JÚLIO (2000), **O treino da táctica e da estratégia nos jogos desportivos**, Horizonte e Órbitas no treino dos Jogos Desportivos, Editor: Júlio Garganta, FCDEF-UP, pp 51-61.

GARGANTA, JÚLIO (2001), **Futebol e ciência. Ciência e futebol**, Lecturas: Educación Física y Deportes, http://www.efdeportes.com/, Revista Digital, Buenos Aires, Año 7 - N° 40 - Setiembre 2001.

GLEICK; JAMES (1994), **Caos – a construção de uma nova ciência**, Gradiva, Col. Ciência Aberta, 2ª ed..

GODIK, MARK & POPOV, ANATOLY (1993), **La preparación del futbolista**, Ed. Paidotribo, Col. Deporte & Entrenamiento.

GREHAIGNE, J. FRANÇOIS (1992), **Du bon usage des règles d'action**, Revue Échanges et Controverses, nº 4.

GREHAIGNE, J. FRANÇOIS (1992), **L'organisation du jeu en football**, Éditions ACTIO.

GREHAIGNE, J. FRANÇOIS (1997), **Les formes de groupement en sport collectifs – des aspects contradictoires**, Revue EPS, nº 265, mai/juin.

GREHAIGNE, J. FRANÇOIS (2000), **Quelques éléments a propos de la prise de décision en sport collectif a l'école**, Congrès International de la SFPS, Paris INSEP.

GRINVALD, RUBÉN C. (1998), **Utilización racional y control de los recursos para la optimización del entrenamiento**, Training Fútbol, nº30, Agosto, pp. 36-45.

GUYTON, A. (1991), **Tratado de fisiologia médica**, Importécnica, Madrid.

HERNÁNDEZ MORENO, J. (sd), **Cuantificación del espacio recorrido y el tiempo invertido para recorrerlo (ritmo) por el jugador de baloncesto durante un encuentro de competición**, http://www.eef.ulpgc.es/grupos/geip/publicados/cestoinvesti.pdf, FCAFD-ULPGA.

HERNÁNDEZ MORENO, J. (sd), **Cuantificación del espacio recorrido y el tiempo invertido para recorrerlo (ritmo) por el jugador de fútbol durante un encuentro de competición**, http://www.eef.ulpgc.es/grupos/geip/publicados/futbolin.pdf, FCAFD-ULPGA.

HERNÁNDEZ MORENO, J. (sd), **Hacia la construcción de un mapa del comportamiento estratégico motriz en el deporte**, http://www.eef.ulpgc.es/grupos/geip/publicados/mapaest.pdf, FCAFD-ULPGA.

HOTZ, ARTURO (1999), **O "timing" ou a arte de coordenar de maneira global a táctica, a técnica e a condição física**, in Revista Treino Desportivo, Ano II, 3ª série, nº 8, pp. 9-12.

IGNACIO MORENO, J. (1995), **Aplicación del pulsómetro en el entrenamiento**, Fútbol; Cuadernos Técnicos, nº 1, Abril, pp. 49-57.

KONZAG, IRMGARD (1986), **A formação técnico-táctica nos desportos colectivos**, II Seminário Internacional de Desportos Colectivos, Traduzido de *Rivista di Cultura Sportiva, nº 2, Junho 1993*, por Prof. Carlos Prata, Espinho.

KONZAG, IRMGARD; DÖBLER, HUGO; HERZOG, HANS-DIETER (1995), **Entrenarse jugando – un sistema completo de ejercicios**, Editorial PAIDOTRIBO, Col. Fútbol.

LACOUR, J.R. & CHATARD J.C. (1984), **Aspects physiologiques du football**, Cinésiologie, XIII, nº 94, pp. 123-130.

LE MOIGNE, JEAN-LOUIS (1987), **Qu'est-ce qu'un modèle ?**, Confrontations Psychiatriques, numéro spécial consacré aux Modèles.

LE MOIGNE, JEAN-LOUIS (1994), **O Construtivismo. Volume 1 - dos Fundamentos**, Ed. Instituto Piaget, col. Epistemologia e Sociedade.

LEAL, A. MIGUEL (1998), **Congruência entre o modelo de jogo do treinador e o futebol praticado pela equipa – o contra ataque, um estudo de caso em futebol de alto rendimento**, Dissertação apresentada às provas de mestrado, FCDEF-UP, (não publicado).

LEAL, MIGUEL & QUINTA, RUI (2001), **O treino no futebol**, uma concepção para a formação, Edições APPACDM, Braga.

LUCAS, MARIA (1998), **Caracterização das rotinas de ginástica aeróbica desportiva – estudo do comportamento da frequência cardíaca e análise das tarefas motoras específicas**, Dissertação apresentada às provas de mestrado, FCDEF-UP, (não publicado).

MACDOUGALL, J. DUNCAN; WENGER, HOWARD (1991), **The purpose of physiological testing**, in Physiological Testing of the High-Performance Athlete, Published for the Canadian Association of Sport Sciences, Editors: J. Duncan MacDougall; Howard A. Wenger; Howard J. Grenn, Human Kinetics Books, pp 1-5.

MacKenzie, Jane (2000), **Review paper of «emergence» John Holland**, http://www.lse.ac.uk/LSE/COMPLEX/PDFiles/publication/MacKenzie_REVIEW_1.pdf e http://www.lse.ac.uk/LSE/COMPLEX/PDFiles/publication/MacKenzie_REVIEW_2andBIBLIO.pdf

MANDELBROT, BENOÎT (1991), **Objectos fractais**, Ed. Gradiva, Col. Ciência Aberta, 1ª ed..

MANOEL, EDISON J. (2000), **Desenvolvimento motor: padrões em mudança, complexidade crescente**, Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, supl. 3, pp. 35-54.

MARTIN, MARIANO GONZÁLES (2000), **Respuesta metabólica al ejercicio**, http://www.efdeportes.com, Revista Digital, Ano 5, nº 27.

MATVÉIEV, LEV (1981), **O processo de treino desportivo**, Livros Horizonte, Col. Horizontes da Cultura Física, Lisboa.

MATVÉIEV, LEV (1986), **Fundamentos do treino desportivo**, Livros Horizonte, Col. Horizontes da Cultura Física, Lisboa.

MCGOWN, CARL (1991), **O ensino da técnica desportiva**, in Revista Treino Desportivo, II série, nº 22, pp.15-22.

MCKELVEY, BILL (2001), **Energising order-creating networks of distributed intelligence: improving the corporate brain**, Forthcoming, International Journal of Innovation Management, 5 (2), June.

MERCÉ CERVERA, JUAN (1998), **Enseñanza y aprendizaje de los principios ofensivos y defensivos teniendo el juego como fundamento**, Fútbol – Cuadernos Técnicos, nº 12, pp. 19-34.

MESQUITA, ISABEL (1991), **A importância da análise do processo de treino em voleibol**, Actas do Congresso As Ciências do Desporto e a Prática Desportiva – Desporto de Rendimento/Desporto de Recreação e Tempos Livres, FCDEF-UP, pp. 65-70.

MESQUITA, ISABEL (1997), **Contributo para a estruturação das tarefas no treino em voleibol**, Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 95-103.

MESQUITA, ISABEL (1997), **Pedagogia do treino. A formação em jogos desportivos colectivos**, Livros Horizonte, col. Cultura Física.

MESQUITA, ISABEL (2000), **Modelação do treino das habilidades técnicas nos jogos desportivos**, Horizonte e Órbitas no treino dos Jogos Desportivos, Editor Júlio Garganta, FCDEF-UP, pp 73-89.

MEYER, TIM; GABRIEL, HOLGER H.W.; KINDERMANN (1999), **Is determination of exercise intensities as percentage of VO_{2max} or Hr_{max} adequate?**, Medicine and Science in Sports and Exercise, vol. 31, nº 9, pp. 1342-1345.

MITLETON-KELLY (1998), **Organnisations as complex evolving systems**, Oaces Conference Warwick, 4 e 5 December, http://www.lse.ac.uk/LSE/COMPLEX/PDFiles/publication/Organisation_As_Complex_Evolving_Systems.pdf

MITLETON-KELLY, EVE & PAPAEFTHIMIOU, MARIA-CHRISTIANA (2000), **Co-evolution of diverse elements interacting within a social ecosystem**, Feast 2000 Internacional Workshop on 'Feedback and Evolution in Software and Business Processes, Imperial College, London, UK, July 10-12, http://www.lse.ac.uk/LSE/COMPLEX/PDFiles/publication/FEAST_PAPEREMK_MCP.pdf

MITLETON-KELLY, EVE (1997), **Organisations as co-evolving complex adaptive systems**, http://bprc.warwick.ac.uk/eve.html, artigo apresentado na British Academy of Management Conference.

MOMBAERTS, ERICK (1996), **Entraînement et performance collective en football**, Éditions Vigot, coll. Sport + Enseignement.

MORCILLO LOSA, JOSÉ; CANO MORENO, OSCAR; MALDONADO GONZÁLEZ, RAFAEL; NÚÑEZ SÁNCHEZ, FRANCISCO (2001), **Aproximación a la utilización de medios específicos de entrenamiento en la enseñanza del fútbol**, Lecturas: Educación Física y Deportes, http://www.efdeportes.com/, Revista Digital, Buenos Aires, Año 7 - N° 39 - Agosto 2001.

MORENO, J. FRANCISCO & MORENO, A, WANCEULEN (1998), **Metodología global y metodología analítica: su aplicación al proceso enseñanza/aprendizaje de la técnica y la táctica del fútbol**, Fútbol Cuadernos Técnicos, nº 12, pp. 35-47.

MORIN, EDGAR (1990), **Introdução ao pensamento complexo**, Ed. Instituto Piaget, col. Epistemologia e Sociedade.

NOGUEIRA, JUAN C.; JONES, CARL; LUQI (sd), **Surfing the Edge of Chaos: Applications to Software Engineering**, http://www.dodccrp.org/2000CCRTS/cd/html/pdf_papers/Track_4/075.pdf.

OLIVEIRA, J. GUILHERME (1991), **Especificidade, o "pós-futebol" do "pré-futebol"**, FCDEF-UP, Monografia de Licenciatura (não publicado).

OLIVEIRA, JOSÉ M. (2000*a*), **Apontamentos das aulas do VI Mestrado de Alto Rendimento – FCDEF-UP**, (não publicado).

OLIVEIRA, JOSÉ M. (2000*b*), **Avaliação da resistência em desportos de esforço intermitente**, Dissertação apresentada às provas de doutoramento, FCDEF-UP, (não publicado).

PAPELIER, Y. & COTTIN, F. (1997), **La mesure de la fréquence cardiaque**, Revue EPS, nº 267, pp 73-78.

PARDO, J. MANUEL (1998), **Consideracions sobre el entrenamiento en un equipo profesional**, Training Fútbol, nº30, Agosto, pp. 9-15

PINTO, JORGE & GARGANTA, JÚLIO (1996), **Contributo da modelação da competição e do treino para a evolução do nível do jogo no futebol**, Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 83-94.

PINTO, JORGE (1996), **A táctica no futebol: abordagem conceptual e implicações na formação**, Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 51-62.

QUEIROZ, CARLOS (1986), **Estrutura e organização dos exercícios de treino em futebol**, Federação Portuguesa de Futebol.

RASOILO, JOÃO (1998), **Utilização de monitores de FC no controle de treino**, in Revista Treino Desportivo, Ano I, nº 5, 3ª série, pp 39-44.

REASON, PETER & GOODWIN, BRIAN (1999), **Toward a science of qualities in organizations: lessons from complexity theory and postmodern biology**, Concepts and Transformation, http://www.lse.ac.uk/LSE/COMPLEX/PDFiles/publication/goodwen.pdf

REBELO, A. NATAL (1993), **Caracterização da actividade física do futebolista em competição**, Dissertação apresentada às provas de Capacidade Científica, FCDEF-UP, (não publicado).

REBELO, A. NATAL (1999), **Estudo da fadiga no futebol – respostas crónicas e agudas**, Dissertação apresentada às provas de doutoramento, FCDEF-UP, (não publicado).

REBELO, J. CARLOS (1998), **Formas simplificadas vs. exercícios analíticos: papel assumido no processo ensino-aprendizagem do voleibol**, Dissertação apresentada às provas de mestrado, FCDEF-UP, (não publicado).

REEVES, HUBERT (1990), **Malicorne – reflexões de um observador da natureza**, Ed. Gradiva, Col. Ciência Aberta, Lisboa.

REEVES, HUBERT (2000), **Aves, maravilhosas aves**, Ed. Gradiva, Col. Ciência Aberta, Lisboa.

ROMERO CEREZO, CIPRIANO (2000), **Hacia una concepción más integral del entrenamiento en el fútbol**, Lecturas: Educación Física y Deportes, http://www.efdeportes.com/, Revista Digital, Buenos Aires, Año 5 - N° 19 - Marzo 2000.

SANTOS, BOAVENTURA S. (1988), **Um discurso sobre as ciências**, Edições Afrontamento.

SANTOS, PAULO (1996*a*), **A utilização de testes de terreno no controlo de treino em meio-fundo e fundo**, Revista Atletismo, nº 171, pp. 28-31.

SANTOS, PAULO (1996*b*), **Métodos de determinação do limiar anaeróbio**, Revista Horizonte, Vol. XIII, nº 73, pp. 14-22.

SCHÖN, HELMUT (1981), **En los entrenamientos, igual que en los partidos**, Cuaderno del Entrenador (Fútbol), nº 11, pp 70-74.

SEIRUL-LO, FRANCISCO (1987), **Opción de planificación en los deportes de largo período de competiciones**, Revista de Entrenamiento Deportivo, vol. I, nº 3, pp. 53-62.

SILVA, ANGELINA (2000), **A influência da prática duma actividade física regular nos indicadores cardíacos num grupo de praticantes do sexo feminino**, Dissertação apresentada às provas de mestrado, FCDEF-UP, (não publicado).

SILVA, Mª PAULA (1996), **A concepção de jogo. Tarefa fundamental do treinador na preparação da equipa** in Estudos CEJD, Editores: Carlos Moutinho e Dimas Pinto, FCDEF-UP, pp. 99-102.

SMODLAKA, V.N. (1978), **Cardiovascular aspects of soccer**, The Physician and Sportsmedicine, 6, pp. 66-70.

SOARES, JOSÉ & REBELO, A. NATAL (1993), **Abordagem fisiológica do futebol**, FCDEF-UP, artigo parcialmente apresentado nas *Jornadas Internacionales de Futbol – Xacobeo 93* realizadas em Santiago de Compostela, (não publicado).

SOARES, JOSÉ & REBELO, A. NATAL (1997), **A ciência e o futebol. A ligação possível**, Comunicação apresentada no Congresso da Associação Nacional de Treinadores de Futebol, Viseu.

SOARES, JOSÉ (1988) **Abordagem fisiológica do esforço intermitente**, Dissertação apresentada às provas de doutoramento, ISEF-UP, (não publicado).

SOARES, JOSÉ (2000), **Particularidades energético-funcionais do treino e da competição nos jogos desportivos. O exemplo do futebol**, in Horizonte e Órbitas no treino dos Jogos Desportivos, Editor Júlio Garganta, FCDEF-UP, pp 37-49.

STRATH, SCOTT J.; SWARTZ, ANN M.; BASSET, DAVID R. JR.; O'BRIEN, WILLIAM .; KING, GEORGE A.; AINSWORTH, BARBARA E. (2000), **Evaluation of heart rate as a method for assessing moderate intensity physical activity**, Medicine and Science in Sports and Exercise, vol. 32, supl. 9, pp. s465-s470.

TANI, GO (2000), **Processo adaptativo em aprendizagem motora: o papel da variabilidade**, Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, supl. 3, pp. 55-61.

TANI, GO (2000), **Seminário de aprendizagem motora**, Curso de Mestrado em Treino de Alto Rendimento, FCDEF-UP, (não publicado).

TAVARES, FERNANDO & FARIA, RUI (1996), **A capacidade de jogo como pré-requisito do rendimento para o jogo**, in Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 39-50.

TAVARES, FERNANDO (1996), **Bases teóricas da componente táctica nos jogos desportivos colectivos**, Estratégia e Táctica nos Jogos Desportivos Colectivos, Editores: José Oliveira, Fernando Tavares, Centro de Estudos dos Jogos Desportivos, FCDEF-UP, pp 25-32.

TEODORESCU, LEON (1984), **Problemas da teoria e metodologia nos jogos desportivos**, Livros Horizonte, col. Horizonte de Cultura Física.

TEODORESCU, LEON (1987), **Como treinar um jogador**, Futebol em Revista, 4ª série, nº 24, pp. 37-45.

THIESSE, GÜNTER (1995), **La necessitá di una teoria della gara**, Rivista di Cultura Sportiva, Anno XXIII, nº 30.

TSCHIENE, PETER (1990), **Lo stato attuale della teoria dell'alennamento**, Rivista di Cultura Sportiva, nº 19.

VELEIRINHO, ANTÓNIO (1996), **O jogo reduzido: pertinência e possibilidades no ensino dos Jogos Desportivos Colectivos**, in Estudos CEJD, Editores: Carlos Moutinho e Dimas Pinto, FCDEF-UP, pp. 69-76.

VERCHOSSHANSKIJ, YURY (2001*a*), **Para uma teoria e metodologia científica do treinamento esportivo**, http://www.efdeportes.com, Revista Digital, Ano 6, nº 32.

VERCHOSSHANSKIJ, YURY (2001*b*), **Os Horizontes de uma teoria e metodología científica do treinamento esportivo**, http://www.efdeportes.com, Revista Digital, Ano 7, nº 34.

VINGADA, NELO (sd), **Ensino/aprendizagem do futebol**, Instituto para o Desenvolvimento de Actividades Físicas.

VOGELAERE, PETER; BALAGUÉ, NATÁLIA; MARTÍNEZ, MIGUEL (1985), **Fútbol: una aproximación fisiológica**, Apunts, 12, pp. 103-107.

WEINECK, J. (1986), **Manual de treinamento esportivo**, Ed. Manole, São Paulo.

WHALEY, MITCHELL; KAMINSKY, LEONARD; DWYER, GREGORY; GETCHELL, LEROY (1992), **Age and other fitness pa rameters as predictors of maximal heart rate in adult men and women**, in Research Quarterly Exercise Sport, Vol. 63, nº 1, Sup., pp. A-30.

Errata

Por lapso, as páginas número 62 e número 63 encontram-se inseridas na brochura por ordem inversa.