

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

KLÉBIO GERLACH DOS SANTOS

**TREINAMENTO DE FUTEBOL PARA CRIANÇAS: IMPORTÂNCIA DA IDADE
CRONOLÓGICA, MATURAÇÃO BIOLÓGICA, PERÍODOS SENSÍVEIS E DO
PROCESSO DE DETECÇÃO DE TALENTOS.**

**Porto Alegre
2017**

KLÉBIO GERLACH DOS SANTOS

**TREINAMENTO DE FUTEBOL PARA CRIANÇAS: IMPORTÂNCIA DA IDADE
CRONOLÓGICA, MATURAÇÃO BIOLÓGICA, PERÍODOS SENSÍVEIS E DO
PROCESSO DE DETECÇÃO DE TALENTOS**

Trabalho de conclusão de curso de bacharelado
apresentado à comissão de graduação da Escola
Superior de Educação Física, Fisioterapia e Dança
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. Giovani dos Santos Cunha

**Porto Alegre
2017**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVO GERAL.....	8
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	8
4. REVISÃO DE LITERATURA	9
4.1 FUTEBOL E SUAS CARACTERÍSTICAS	9
4.2 AS VALÊNCIAS FÍSICAS E O EFEITO DO TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL.....	10
4.3 ASPECTOS MATURACIONAIS E DO TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL	16
4.4 JANELAS DE TREINAMENTO.....	21
4.5 SELEÇÃO DE TALENTOS	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
6. REFERÊNCIAS	31

RESUMO

A evolução do futebol, enquanto jogo desportivo coletivo, tem passado, cada vez mais, pelo estudo e sistematização de elementos relativos ao jogo e ao jogador. O futebol é um esporte que possui diversos tipos de demandas para o corpo como os fatores técnicos, táticos, físicos, fisiológicos e psicológicos. Na questão física, pode-se observar que o futebol necessita de atividades físicas intermitentes, ou seja, em que a sequência de ações requer uma variedade de habilidades em diversas intensidades. Portanto este trabalho de revisão tem por objetivo buscar o entendimento sobre os efeitos do treinamento em jovens atletas de futebol em relação aos períodos sensíveis de desenvolvimento.

Neste sentido e devido a importância no desempenho tem sido sugerido por alguns autores que crianças não são aptas a aumentarem seu consumo máximo de oxigênio ($VO_2máx$) com o treinamento aeróbio, principalmente antes da puberdade, porém outros autores, ao contrário, têm verificado efeitos positivos do treinamento em crianças pré-púberes. Alguns autores sugerem que as intensidades de treinamento sejam superiores a 80% da frequência cardíaca máxima ($FCmáx$) para esperar um aumento significativo do $VO_2máx$ em crianças e adolescentes atletas de futebol. Recentemente, alguns autores apresentaram um aumento de 11% no $VO_2máx$ após 8 semanas de treinamento com jovens atletas de futebol e com isso refletiu-se em um grande incremento de atividades realizadas durante os jogos.

Com o efeito da idade cronológica e da maturação pode-se observar muitos ganhos no desempenho físico de jovens atletas de futebol em relação aos jovens sedentários, especificamente nas valências de resistência, velocidade, agilidade, força e potência, porém muitos estudos ao retirarem os efeitos maturacionais e levarem em consideração apenas o treinamento e a seleção dos jogadores, constataram que o desempenho se mantinha significativamente elevado. Estes fatos levam a crer que muitos aspectos devem ser considerados para o desenvolvimento de jovens atletas de futebol, especialmente no que diz respeito às etapas de treinabilidade, janelas de treinamento, para determinada capacidade ou valência física, nas quais se pode obter maiores ganhos em determinada fase.

Palavras-Chave: aptidão física, jovens, detecção de talentos

ABSTRACT

The evolution of football, as a collective sports game, has increasingly gone through the study and systematization of elements related to the game and the player. Football is a sport that has several types of demands for the body such as technical, tactical, physical, physiological and psychological factors. In the physical matter, it can be observed that soccer requires intermittent physical activities, that is, in which the sequence of actions requires a variety of abilities at various intensities. Therefore, this review work aims to understand the effects of training in young soccer players in relation to sensitive periods of development. In this sense and due to the importance in performance has been suggested by some authors that children are not apt to increase their maximum oxygen consumption (VO_{2max}) with aerobic training, mainly before puberty, but other authors, on the other hand, have verified positive effects Training in prepubescent children. Some authors suggest that training intensities exceed 80% of maximal heart rate (HR_{max}) to expect a significant increase in VO_{2max} in children and adolescent soccer players. Recently, some authors showed an increase of 11% in VO_{2max} after 8 weeks of training with young soccer athletes and with this it was reflected in a great increase of activities performed during the games. With the effect of chronological age and maturation, we can observe many gains in the physical performance of young soccer athletes in relation to sedentary youths, specifically in the valences of endurance, speed, agility, strength and power, but many studies, when removing the effects Maturational and taking into account only the training and the selection of the players, found that the performance remained significantly high. These facts lead one to believe that many aspects should be considered for the development of young soccer players, especially regarding the stages of trainability, training windows, for a certain capacity or physical valence, in which one can obtain bigger gains in determined phase.

Key words: physical fitness, young people, talent detection

1. INTRODUÇÃO

O futebol é um esporte que possui diversos tipos de demandas para o corpo, uma vez que ele é multifatorial, de modo que é possível citar de forma resumida seus fatores componentes, sendo eles técnicos, táticos, físicos, fisiológicos e psicológicos (Stolen T, et al 2005). Tem-se no desporto a exigência das valências força, potência, velocidade, agilidade e resistência, segundo Schmid e Alejo (2002). De um total de 100%, aproximadamente 88% de uma partida de futebol envolve atividades aeróbias e 12% abrange atividades anaeróbias de alta intensidade (Schindler & Navarro, 2007; Oliveira, 2008). De acordo com estudos de Reilly (2005) e Gomes & Souza (2008), grande parte das ações executadas no futebol são realizadas sem a posse da bola, em ritmos variados, requerendo variadas formas de movimentação com grandes níveis de intensidade em uma situação de jogo, provocando conseqüentemente, maior exigência das vias metabólicas de produção de energia aeróbias, anaeróbias ou mistas.

Um ponto importante de salientar é que nas últimas décadas houve um crescimento notável de escolinhas, parcerias clube-escola, franquias de escola de formação de atletas de clubes brasileiros espalhadas por todo território nacional (Revista Pequenas Empresas e Grandes Negócios primeiro trimestre de 2000), gerando um aumento do interesse e participação de jovens neste tipo de atividade pelo acesso favorável e possibilidade de melhoria de vida de muitas famílias que apostam no desenvolvimento dos seus filhos como atletas de futebol. Neste sentido, torna-se necessário analisar o treinamento de jovens atletas de futebol, especificamente nas valências físicas (força, resistência, velocidade, potência, agilidade, composição corporal) que são consideradas importantes para o desempenho e para a periodização do treinamento das categorias de base de clubes de futebol, bem como entender como afetam o processo de seleção de talentos e desenvolvimento destes jovens jogadores.

Portanto tenta-se chamar a atenção para os cuidados que devem ser tomados por gestores, professores, técnicos e preparadores nestas fases iniciais de preparação de jovens atletas de futebol, pois creio que atualmente perde-se futuros grandes atletas devido ao não aproveitamento das ferramentas adequadas para se atender, no tempo certo, as demandas físicas pertinentes a cada etapa de desenvolvimento destes jovens. Pode-se citar fatores relevantes como a maturação biológica, efeitos da idade cronológica, as janelas de treinamento (períodos sensíveis), bem como a seleção de talentos como sendo os pontos

determinantes para a preparação e desenvolvimento dos jovens atletas de futebol. A maturação biológica é relacionada com o desempenho físico e atletas mais avançados no processo maturacional possuem níveis maiores de força, potência e capacidade aeróbia em relação aos indivíduos menos avançados (Cunha, G. e Oliveira, Á, 2008), sendo assim é necessário o seu controle no sentido de avaliar e prescrever treinamentos. Ao mesmo passo que existem diferenças de desempenho em favor dos jogadores nascidos no início do ano de nascimento (Deprez D, et al., 2013, Andronikos G, et al, 2016 e Buchheit M, et al., 2014). Este fenômeno foi definido como idade relativa e suas conseqüências são conhecidas como o efeito da idade relativa (RAE), como citam os mesmos autores. Jogadores que nasceram no início do ano (por exemplo, primeiro trimestre de nascimento) aproveitam esta sutil diferença cronológica e é mais provável que sejam selecionados em comparação com seus pares nascidos mais tarde no mesmo ano de seleção (Deprez D, et al., 2013, Andronikos G, et al, 2016). Nesse cenário, a idade cronológica desempenha um papel semelhante ao da maturação biológica favorecendo os atletas nascidos no primeiro trimestre e excluindo aqueles nascidos no quarto trimestre de nascimento. Além desses ainda tem-se os períodos sensíveis, ou janelas de treinamento, Zakharov e Gomes (1992) definem fases sensíveis como etapas onde o desenvolvimento de uma ou mais capacidades motoras é ótimo. Golomazov e Shirva (1996) afirmam que são os períodos sensitivos de treino em que as crianças dominam da melhor maneira possível as técnicas aprendidas. Assim, diversos são os fatores a serem analisados para um melhor entendimento do jovem atleta inserido no contexto do futebol.

A caracterização deste trabalho de pesquisa se dá pela busca do entendimento dos efeitos do treinamento de futebol no desempenho físico de jovens atletas, tendo como base as valências físicas relevantes para o esporte, as demandas do jogo, a idade cronológica, a maturação biológica e o período sensível de desenvolvimento em cada etapa, bem como entender como afetam na determinação da escolha, seleção de talentos, para o progresso na carreira profissional. O objetivo principal é identificar o treinamento realizado com jovens atletas e seus efeitos no desempenho físico relacionado ao futebol (capacidade aeróbica, potência de membros inferiores, velocidade e agilidade), através da análise de diversos estudos relevantes sobre o assunto, como os autores Weineck, Ford, Helgerud et al, Sobral, entre outros, para que se possa entender quais os principais pontos e de maior relevância para o desenvolvimento de jovens atletas de futebol.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é identificar como ocorre o processo de treinamento e desenvolvimento de jovens atletas de futebol, a periodização e a progressão até alcançar o profissionalismo.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar os efeitos da idade cronológica e da maturação no treinamento e desenvolvimento dos jovens atletas de futebol;
- Identificar os efeitos do treinamento relacionados com os períodos sensíveis de desenvolvimento dos jovens atletas de futebol;
- Verificar como é realizada a detecção e seleção de talentos no futebol com atletas em desenvolvimento;
- Identificar os cuidados que devem ser tomados para uma melhor preparação e desenvolvimento de jovens atletas de futebol que possibilitem atingir o nível profissional;
- Apresentar dados de estudos e programas de periodização que auxiliem os profissionais (treinadores, preparadores, diretores de clubes) na gestão e preparação do treinamento de longo prazo com jovens atletas de futebol.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho visa descrever como é caracterizado o desenvolvimento de jovens atletas no contexto do futebol, tomando como base o que se tem de estudos referentes aos períodos sensíveis de treinamento ótimo para cada etapa de desenvolvimento, os fatores relevantes para o desenvolvimento de jovens atletas como maturação biológica, seleção de talentos para o esporte e as influências exercidas por estes fatores. Para isso a pesquisa foi realizada buscando os artigos mais relevantes com associação das palavras futebol, criança, idade cronológica, maturação biológica, períodos sensíveis e detecção de talentos.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 FUTEBOL E SUAS CARACTERÍSTICAS

O futebol possui inúmeras demandas no que tange os fatores físicos, técnicos, táticos, fisiológicos e psicológicos. Neste sentido é um esporte que exige força, potência, velocidade, agilidade e resistência, segundo Schmid e Alejo (2002). Os autores ainda destacam que apesar da importância dessas capacidades, a velocidade é talvez a mais importante, e a sua evidência se dá pelo simples fato de poder mudar uma partida. Kunze (1987), afirma também que a ligação entre as capacidades é de extrema importância para o melhor desempenho no jogo.

De acordo com Reilly (1997), a intensidade do exercício durante o jogo pode ser determinada pela distância percorrida. O autor encontrou valores entre oito e doze quilômetros. Segundo Helgerud *et al.* (2001), os valores estão entre nove e onze quilômetros. Rico-Sanz, Zhender, Buchli, Dambach e Boutellier, citado por Martin (2002) definem o futebol como um esporte de *endurance* de intensidade alternada. Dentro desta relação, tem-se que os jogadores percorrem distâncias diferentes durante uma partida de acordo com a posição tática, de acordo com os estudos de Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J, (2001) e Mohr M, Krusturup P, Bangsbo J, (2003), tem-se que os zagueiros percorrem aproximadamente 7700-9700 metros, meio-campistas de 9000-11000 metros e atacantes 7700-11000 metros. Dentre os modos de como a distância é percorrida, tem-se que os jogadores percorrem caminhando aproximadamente 1000-3500 m, trotam 2000-6000 m, correm 1000-2000 m, *sprint* 300-500 m e corrida de costas 100-800 m (Castagna C., D'Ottavio S., Abt G., 2003; Mohr M., Krusturup P., Bangsbo J., 2003; Thatcher R., Batterham AM., 2004.).

Em uma partida profissional, um *sprint* ocorre aproximadamente a cada 90 segundos e cada um tem duração em média de 2-4 s (Bangsbo J, Norregaard L, Thorso F, 1991). Os *sprints* constituem de 1-10% da distância percorrida total durante o jogo (Mohr M, Krusturup P, Bangsbo J, 2003), que corresponde a 0,5-3,0% do tempo efetivo de jogo (Mohr M, Krusturup P, Bangsbo J, 2003). No que diz respeito ao *endurance* do jogo, cada componente da equipe realiza entre 1000-1400 atividades de curta duração que se alternam a cada 4-6 s (Mohr M, Krusturup P, Bangsbo J, 2003; Mohr M, Krusturup P, Bangsbo J, 2003). As atividades realizadas no jogo são aproximadamente de 10-20 *sprints*, corridas de alta intensidade a cada 70 s, 15 desarmes, 10 cabeçadas, 50 envolvimentos com bola, 30 passes,

além de mudanças de direção e grande esforço muscular para manter o equilíbrio e o controle da bola contra a pressão da defesa (Mohr M, Krustup P, Bangsbo J, 2003).

No entanto os resultados em sua maioria são referentes a jogadores profissionais, por tal razão, Castagna *et al.* 2003 (Castagna C, D'Ottavio S, Abt G, 2003) verificaram o padrão de atividade física de jovens jogadores de futebol durante os jogos (idade 11,8 anos), onde a duração de cada jogo era de 60 minutos e as medidas do campo eram de 100 x 65 m. Foi verificado que a distância percorrida total era de 6175 m, sendo que 1112 m e 32 m foram percorridos caminhando e caminhando de costas respectivamente. Em média os jogadores percorriam 3200 m em baixa intensidade, 986 m em intensidade moderada e 468 m em alta intensidade de corrida. Em geral 34 *sprints* com duração de 2,3 segundos eram realizados durante as partidas, com velocidades máximas de 18km/h, o tempo entre cada *sprint* foi de 118,5 segundos. Ainda se obteve os dados da distância percorrida que diminuía 5,53% entre o 1º e o 2º tempo. Outros estudos relacionados (Stolen T, et al 2005, Helgerud J, et al, 2001, Buchheit M, et al., 2010), trazem ainda a informação de que a distância percorrida por atletas jovens nas partidas é de 8,5 quilômetros. Os autores concluíram que o padrão de atividade de jovens jogadores de futebol é intermitente e às vezes desempenhado em alta intensidade (9% do tempo total da partida). Deste modo o futebol é uma atividade que demanda atividades físicas em que a sequência de ações requer uma variedade de habilidades em diversas intensidades. A corrida é a atividade predominante neste esporte, porém exercícios de explosão como *sprints*, saltos, marcação, passes, chute são essenciais para alcançar um melhor desempenho (Cometti, G., et al, 2001). De acordo com o citado tem-se então o entendimento da real importância dos treinamentos realizados para cada etapa de desenvolvimento de atletas jovens. O esforço é intermitente, sendo assim os treinos devem acompanhar a diversidade de movimentos realizados, a intensidade para cada categoria de idade e ainda o volume para que se possa ter a carga necessária que possibilite ganhos/aumentos nas valências específicas de desempenho físico que prevalecem no futebol.

4.2 AS VALÊNCIAS FÍSICAS E O EFEITO DO TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

Muitas são as valências físicas que exercem influência no desempenho de jovens atletas de futebol. Pode-se citar a força sendo aplicada em diversas fases do jogo, como na habilidade de saltar, chutar, arremessar. Também encontramos a velocidade e a agilidade

refletindo a força e a potência dentro de uma partida de futebol, com sprints, deslocamentos com variação de direções, fintas, dribles, entre outros. A resistência, ou endurance, é caracterizada no futebol pela quantidade de esforços repetidos, sejam de longa e/ou curta duração, sejam máximos e/ou submáximos, que os atletas realizam durante as partidas. Portanto entende-se que o futebol requer força, potência, agilidade, resistência aeróbia e anaeróbia, com um destaque para a velocidade por ser a capacidade coordenativa capaz de fazer diferença em um lance de uma partida (Sobrinho, 2009).

Segundo Bompa (2008) podemos definir a força como a capacidade neuromuscular de superar uma resistência, sendo ela, interna ou externa. A força máxima que um atleta é capaz de realizar depende de suas características biomecânicas e fisiológicas. A capacidade de produção de força está conectada com a capacidade de gerar impulso para que ocorra um maior recrutamento de fibras musculares. Para Weineck (2003) existem 2 tipos de manifestação de força: a força máxima e a força de resistência. A força máxima é a maior força que o sistema neuromuscular é capaz de realizar através de uma contração máxima, ou seja é a maior tensão muscular que o sistema é capaz de executar. O aumento dessa capacidade gera melhorias na execução dos movimentos específicos do futebol, tais como: aceleração, giros, saltos, sprints e corridas em velocidade com mudança de direção. (Bangsbo, 1991, apud, Sargentim, 2010). A força de resistência é a capacidade de resistência à fadiga do músculo em condições de desempenho prolongado. Pode-se citar, relativamente ao futebol, a força explosiva que se manifesta na capacidade de superar uma resistência com alta velocidade de contração muscular. (Forteza, 2006 apud Sargentim, 2010). Os movimentos explosivos estão indicados para gestos rápidos, intensos e de grande potencialização de força. Força explosiva é a capacidade de desenvolver, em um tempo muito breve, uma grande força contra um obstáculo de peso modesto. O objetivo principal dentro dessa força é proporcionar aos atletas um aumento na velocidade e agilidade (Sargentim, 2010). E ainda, além disso, a força deve ser analisada como geral e específica. A força geral é a força de todos os grupos musculares independente da atividade. Enquanto a específica está relacionada com determinada atividade. No futebol, a força em suas diversas formas, é exercida em muitos momentos durante uma partida, portanto tem relativa importância e deve ser treinada para obter-se um melhor desempenho físico. Alguns estudos (Seabra, 2016, Bosco C, Luhtanen P, 1992, M. Buchheit et al, 2010) apresentam resultados na componente força de membros inferiores que evidenciam valores superiores nos futebolistas em todas as idades em relação a não futebolistas. As diferenças encontradas foram sempre estatisticamente significativas. A força muscular aumenta linearmente com a idade cronológica desde o início da infância até

aproximadamente os 13-14 anos, havendo a partir daí uma marcada aceleração no seu desenvolvimento físico (Malina R, Bouchard C, 1991; Froberg K, Lammert O, 1996). É natural que, em cada intervalo de idade, os rapazes avançados maturacionalmente apresentem uma maior força muscular do que os rapazes atrasados na maturação. Essas diferenças na força entre grupos de diferente maturação são mais evidentes entre os 13 e os 16 anos de idade (Froberg K, Lammert O, 1996).

Quanto à velocidade, segundo Bompa (2002a), existe a geral e a específica. A velocidade geral é a capacidade de desempenhar qualquer tipo de movimento da maneira mais rápida possível. A específica é a capacidade de desempenhar uma certa tarefa a uma velocidade usualmente rápida. Ainda nas considerações do autor, a velocidade incorpora três elementos: velocidade de reação, execução e deslocamento. A velocidade de reação se dá pela capacidade de reagir a um sinal no menor tempo possível (Weineck, 2003). De acordo com Weineck (2003) a reação pode ser dividida em simples e complexa, sendo um exemplo a largada de uma corrida de velocidade uma reação simples, e as diversas situações do jogo de futebol as mais complexas, devido a exigência ser em intensidade e complexidade as mais diversificadas neste esporte. A velocidade de execução é a capacidade de mover os braços ou pernas o mais rápido possível (Carraveta, 2006). A velocidade de deslocamento é a capacidade de executar uma série de movimentos com precisão ótima no menor tempo possível (Carraveta, 2006). Neste sentido tem-se que um sprint ocorre, aproximadamente, a cada 90s de jogo (Reilly T, Bangsbo J, Franks A., 2000) e cada jogador realiza cerca de 10 - 40 sprints de alta velocidade por partida (Di Salvo V., et al, 2007) com tempo médio de duração de 2s (Bangsbo J., Nørregaard L., Thorsø F., 1991). Estes autores ainda apresentam que durante uma partida, na maioria das vezes, os jogadores realizam sprints menores que 30m. De acordo com o estudo de Valquer et al. (1998), 96% dos sprints são menores que 30m, sendo 48% destes, menores que 10m. Desse modo, alguns autores ressaltam que a fase inicial de um sprint é uma variável importante no futebol moderno (Stølen, T., et al, 2005, Di Salvo V., et al., 2007, Wisløff U., et al, 2004). Stølen et al. (2005) acrescentam que os jogadores mais velozes chegam, em média, 1m à frente dos jogadores menos velozes em uma distância curta de apenas 10m, o que pode ser importante nas situações de duelos, influenciando o resultado da partida.

Segundo Gomes e Souza (2008) a resistência aeróbia é a capacidade de resistir à fadiga nos exercícios físicos de longa duração e de intensidade variada. Carraveta (2006) fala que a resistência anaeróbia é dividida em alática e lática. A capacidade anaeróbia alática é a faculdade de produzir energia imediata em esforços intensos, pela formação de lactato quando

há carência de oxigênio. Já a capacidade anaeróbia láctica é a capacidade de fazer um trabalho de enorme intensidade, podendo chegar ao limite da continuidade de esforço e levar ao máximo a concentração de lactato.

Em razão da duração de um do jogo de futebol, estima-se que o metabolismo aeróbio contribui com aproximadamente 90% do custo energético de uma partida de futebol (Bangsbo J, 1994). A intensidade de trabalho médio, mensurada como %FCmáx durante os 90 minutos de uma partida de futebol é próximo do Limiar Anaeróbio, compreendido entre 80-90% da FCmáx dos jogadores. Fisiologicamente, poderia ser impossível manter esta altíssima intensidade média por um longo período de tempo, principalmente devido ao acúmulo de lactato sanguíneo. Assim, a fadiga é um componente importante para o desempenho no futebol (Cunha, G. E Oliveira, Á, 2008).

Stroiyer *et al.* estudaram as demandas fisiológicas do futebol em jovens futebolistas (idade 12-14 anos) verificaram que o VO₂ durante a partida era em média maior no 1º tempo (50-58 ml.kg⁻¹.min⁻¹) do que no 2º tempo (48-54 ml.kg⁻¹.min⁻¹). Estes valores correspondem a 80-85% e 78-80% do VO₂máx respectivamente. A FC média também era em média maior no 1º tempo (180 bpm) do que no 2º tempo (175 bpm). Estabelecendo a relação entre FC-VO₂ em teste de esforço máximo que nos fornece uma mensuração indireta válida do VO₂ durante uma partida de futebol. A relação da FC-VO₂ de cada atleta pode refletir exatamente o gasto energético do exercício em estado de equilíbrio. Bangsbo (1994) apresentou que a relação FC-VO₂ é válida para exercícios intermitentes, verificada pela comparação de exercícios contínuos e intermitentes em testes de esteira em laboratório. A mesma relação FC-VO₂ era estabelecida após um grande aumento de intensidade (Bangsbo J, 1994), estes dados são suportados por estudos recentes. A relação entre FC-VO₂ pode ser uma boa estimativa de gasto energético para o futebol (Hoff J, et al, 2002; Esposito F, et al, 2004). Assumindo que a relação FC-VO₂ é uma estimativa válida para o futebol, uma intensidade média de exercício de 85% da FCmáx poderia corresponder a aproximadamente 75% do VO₂máx. Isto corresponde em média a 45, 48,8 e 52,5 de VO₂ (ml.kg⁻¹.min⁻¹) para jogadores com 60, 65 e 70 de VO₂máx (ml.kg⁻¹.min⁻¹) respectivamente, refletindo o gasto energético do futebol moderno (Åstrand, P., Dahl, H.A., Sigmund, B., 2003).

Tradicionalmente, jovens jogadores de futebol apresentam valores de VO₂máx inferiores a 60 ml.kg⁻¹.min⁻¹(Stroyer J, Hansen L, Klausen K, 2004). Stroyer *et al.* verificaram o VO₂máx em 3 grupos de jovens jogadores de futebol, classificados como elite (12 anos), não elite (12 anos) e elite (14 anos), o VO₂máx correspondia a 58,7, 58,6 e 63,7 ml.kg⁻¹.min⁻¹ respectivamente, não apresentando diferenças significativas entre os grupos.

Ao contrário, outros autores encontraram diferenças significativas no $VO_{2máx}$, os valores correspondiam a 58,2 e 55,3 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ entre os grupos elite (12,3 anos) e não-elite (11,7 anos) de jogadores de futebol respectivamente (Hansen L, Klausen K, 2004). Por outro lado, Chamari *et al.* (Chamari K, et al, 2005) estabeleceram valores superiores (66,5 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$, jogadores com 14 anos de idade) em comparação aos estudos citados anteriormente.

Estudos transversais têm indicado que o $VO_{2máx}$ absoluto ($ml.min^{-1}$) aumenta gradualmente e continuamente em meninos dos 8 aos 16 anos de idade. Resultados semelhantes foram encontrados em jovens jogadores de futebol, onde o $VO_{2máx}$ absoluto aumentava significativamente tanto no grupo elite (2,46 para 3,99 $l. min^{-1}$, n=21) como no grupo não elite (2,10 para 2,99 $l. min^{-1}$, n=28) ao longo de três anos e meio de acompanhamento (Hansen, L., Klausen, K., 2004).

Entretanto, mesmo o metabolismo aeróbio sendo predominante na ressíntese de energia durante uma partida de futebol, as ações mais importantes são desempenhadas por meio do metabolismo anaeróbio. A liberação de energia via metabolismo anaeróbio é exigida principalmente na execução de *sprints*, saltos e disputas pela bola. Estas ações são cruciais para o resultado da partida (Wragg, C.B., Maxwell, N.S., Doust, J.H., 2000).

Para tanto os atletas necessitam recuperar suas reservas energéticas em pequenos intervalos de tempo ou ainda durante exercício de baixa intensidade. Durante este período, os níveis de ATP e PCr são restaurados em 70% em aproximadamente 30 segundos e totalmente restaurados dentro de aproximadamente 3 a 5 minutos (Tomlin, D.L., Wenger, H.Á., 2001). Como no futebol uma atividade de alta intensidade ocorre aproximadamente a cada 70 s, o metabolismo anaeróbio poderia ser necessário para suprir estas demandas energéticas. A consequência metabólica é um aumento das concentrações H^+ , diminuição do pH, aumento das concentrações de lactato, que podem afetar o desempenho dos jogadores (Tomlin, D.L., Wenger, H.Á., 2001).

Tem sido sugerido que uma elevada capacidade aeróbia melhora a recuperação entre os exercícios intermitentes de alta intensidade, provavelmente por remover mais rapidamente o lactato sanguíneo e restaurar os níveis de ATP-PCr. Este fato demonstra a importância de um atleta possuir um elevado $VO_{2máx}$ e Limiar Anaeróbio. Provavelmente, estes atletas conseguiriam suportar exercícios de alta intensidade com uma menor parcela de energia proveniente da via anaeróbia, assim diminuindo as contrações de lactato e H^+ , resultando em uma melhor manutenção do desempenho físico, principalmente no futebol (Cunha, G. e Oliveira, Á., 2008).

As adaptações induzidas pelo treinamento aeróbio têm sido extensivamente estudadas em adultos, entretanto, existem muitas controvérsias em relação às respostas do treinamento aeróbio em crianças e adolescentes, jovens atletas.

Tem sido sugerido que crianças não são aptas a aumentarem seu $VO_{2máx}$ com o treinamento aeróbio, principalmente antes da puberdade, ao contrário, tem sido verificado efeitos positivos do treinamento em crianças pré-púberes (Baquet, G., et al, 2003; Rowland, T.W., 1985). Baquet *et al.* analisaram os procedimentos aplicados à prescrição e aos métodos de treinamento para verificarem o real impacto que o treinamento aeróbio exerce sobre o $VO_{2máx}$ de crianças e adolescentes. Os autores excluíram os estudos que não atendiam a certos critérios como, ausência de grupo controle, procedimentos estatísticos inadequados, tamanho amostral insuficiente, protocolo de treinamento inapropriado, populações especiais e estudos que não apresentavam os dados sobre $VO_{2máx}$. Foi levado em consideração o controle da maturação biológica, constituição dos grupos, consistência entre o treinamento e os procedimentos, sendo que dos 51 estudos analisados, 21 apenas foram selecionados. Os resultados de maneira geral sugerem que o treinamento aeróbio aumenta o $VO_{2máx}$ de 5-6% em crianças e adolescentes independentemente de sexo ou estágio maturacional. Quando somente os estudos que apresentavam um significativo efeito do treinamento aeróbio eram considerados, o $VO_{2máx}$ aumentava de 8-10%. Os autores sugerem que as intensidades de treinamento sejam superiores a 80% da $FCmáx$ para esperar um aumento significativo do $VO_{2máx}$ em crianças e adolescentes.

Recentemente, tem sido apresentado que um aumento de 11% no $VO_{2máx}$ após 8 semanas de treinamento com jovens jogadores de futebol, reflete um incremento de 20% na distância percorrida total de uma partida, aumento de 23% nos envoltimentos com bola e um aumento de 100% no número de *sprints* realizados por cada jogador (Helgerud J, et al, 2001). Estas são algumas das vantagens que demonstram a relação entre uma alta capacidade aeróbia e desempenho no futebol moderno (Helgerud J, et al, 2001).

Visto que, o limiar anaeróbio é o indicador mais sensível às respostas do treinamento aeróbio e que a intensidade de trabalho médio, mensurada como % $FCmáx$ durante os 60 minutos de uma partida de futebol de jovens atletas é muito próxima deste limiar, torna-se importante desenvolver esta variável com o treinamento, pois quanto mais elevado for o Limiar Ventilatório², maior será a intensidade que o atleta poderá manter durante jogo sem a contribuição do metabolismo anaeróbio, conseqüentemente, diminuindo as contrações de lactato e H^+ , resultando em uma melhor manutenção do desempenho físico.

4.3 ASPECTOS MATURACIONAIS E DO TREINAMENTO EM JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

A evolução do futebol, enquanto jogo desportivo coletivo, vem sendo estudado e sistematizado com elementos relativos a duas realidades interdependentes: o jogo e o jogador (Garganta J, 1991). No que se refere ao jogo, têm sido realizados estudos com diferentes focos e alcances diversos. O mesmo tem ocorrido para o indivíduo que joga, isto é, o jogador. Contudo, os trabalhos efetuados circunscrevem-se, essencialmente, ao futebol de alto nível e ao jogador profissional. No que diz respeito à criança e ao jovem jogador de futebol importa salientar que as pesquisas são escassas. Tal fato não parece ser muito compreensível dado que o jovem atleta se encontra numa das primeiras etapas da sua preparação e formação e que visam o alto rendimento desportivo.

Torna-se imprescindível conhecer e sistematizar a maior quantidade e diversidade de informação com relação aos jovens que são submetidos, desde cedo, às atividades físicas organizadas, altamente especializadas e sistemáticas, sobretudo no que diz respeito à resposta ao treino e competição para conseqüentemente atingir um melhor desenvolvimento.

Facilmente podemos constatar que os jovens, futebolistas e não futebolistas, da mesma idade e sexo, apresentam diferenças significativas ao nível dos aspectos somáticos, da aptidão física geral e específica, e das respectivas habilidades. Contudo, nem sempre é claro se tal diferenciação é devida ao treino, à variabilidade maturacional que caracteriza os jovens no período pubertal, ou ao processo de seleção de jovens utilizado no futebol.

O treino e a atividade física regular são geralmente interpretados como tendo uma influência favorável no crescimento, na maturação e na aptidão física da criança e do jovem (Malina R, 1994). No entanto, a performance motora dos adolescentes do sexo masculino está significativamente relacionada com o seu estatuto maturacional. Os rapazes maturacionalmente mais avançados evidenciam, geralmente, melhores performances do que os mais atrasados na maturação (Malina R, 1994). Segundo Bailey & Mirwald (Bailey D, Mirwald R, 1988), a variabilidade do estatuto maturacional caracteriza os jovens que praticam esporte, sendo especialmente evidente no período pubertal. De fato, nos rapazes, entre os 9 e os 16 anos, as variações associadas com a maturação biológica são muito significativas (Malina R, 1980).

Assim, ao afirmar-se que os jovens atletas são diferentes dos não atletas da sua idade e sexo, devemos questionar se é devido ao treino ou à variabilidade do processo de maturação, dado que uma grande parte das diferenças nas dimensões, forma, composição do corpo e performance é governada pelo estatuto maturacional (Malina R, 1988).

A maturação biológica exerce um claro efeito sobre o VO₂máx de jovens jogadores de futebol, sendo importante o seu controle, pois a maturação biológica é relacionada com o desempenho físico e atletas mais avançados no processo maturacional possuem níveis maiores de força, potência e capacidade aeróbia em relação aos indivíduos menos avançados (Cunha, G. e Oliveira, Á, 2008).

Durante o crescimento e a maturação biológica o VO₂máx absoluto é altamente correlacionado com tamanho corporal, ocorrendo um aumento significativo dos componentes que determinam o VO₂máx, como pulmões, coração e músculo esquelético (Rowland TW, 2003). Assim, os valores de VO₂máx absoluto aumentam com o desenvolvimento das crianças, podendo aumentar de 1,2 l.min⁻¹ para 2,7 l.min⁻¹ dos 6 aos 12 anos de idade, este aumento acelerado é devido aos hormônios anabólicos secretados durante a puberdade (Rowland TW, 2003). Desta forma, para efeitos independentes da idade cronológica, maturação biológica e sexo sobre o VO₂, é importante examinar a confusa influência do tamanho corporal e ajustar devidamente (Rowland TW, 2003).

Uma forma amplamente utilizada na literatura para tentar ajustar o VO₂máx ao tamanho corporal, é expressá-lo na forma relativa à massa corporal (ml.kg⁻¹.min⁻¹). Neste sentido, Chamari *et al.* (2005) compararam a capacidade aeróbia de jogadores de futebol jovens e adultos utilizando um procedimento alométrico. Quando o VO₂ foi expresso de forma relativa (66,6 e 66,5 ml.kg⁻¹.min⁻¹, respectivamente), os valores de adultos e jovens foram semelhantes, mas quando expresso na forma alométrica (216 e 206 ml.kg^{-0,72}.min⁻¹ respectivamente), foi 5% maior nos adultos do que nos jovens. Os autores concluíram que na comparação com jovens jogadores de futebol, o VO₂máx de adultos era subestimado e a economia de movimento era superestimada quando expresso na forma relativa.

Diferentemente da expressão relativa, quando o VO₂max é expresso na forma alométrica, este apresenta um aumento progressivo conforme avançam os estágios maturacionais. Estas descobertas alteram a interpretação convencional do comportamento do VO₂máx durante o crescimento e a maturação biológica de crianças (Armstrong N, Welsman JR, 2000), principalmente em jogadores de futebol.

Malina *et al.* estimaram a contribuição da experiência, do tamanho corporal e do estágio maturacional nas variações das capacidades funcionais de jogadores de futebol com

idades de 13,2 -15,1 anos. Os autores verificaram que a maturação biológica e o tempo de treinamento eram variáveis explicativas da resistência aeróbia em 21%.

Os autores verificaram o $VO_{2m\acute{a}x}$ de 93 meninos e 83 meninas de 12 anos de idade e constataram que o $VO_{2m\acute{a}x}$ expresso na forma relativa permanecia constante com a maturação. Quando os dados eram expressos na forma alométrica, o $VO_{2m\acute{a}x}$ apresentava um aumento com a maturação em ambos os sexos e uma significativa influência da maturação biológica foi observada.

No entanto um estudo recente feito por Cunha (2016) com 79 crianças de 13 a 16 anos de idade atuantes em categorias de base de clubes brasileiros engajadas em um treinamento de 5 a 8 sessões por semana e mais um jogo, além de terem pelo menos um ano de vivência de treinamentos no âmbito do futebol, aplicando alguns testes conclui-se que utilizando a forma alométrica para normalização do $VO_{2m\acute{a}x}$ em relação ao tamanho corporal, a maturação não exerce significativa influência sobre o $VO_{2m\acute{a}x}$ e aptidão aeróbia.

O estudo de Seabra e Garganta (2016) identifica o efeito da maturação, da seleção e do treino na estrutura somática, na aptidão física, na força explosiva e nas habilidades motoras específicas em jovens futebolistas. O que ressalta a importância deste trabalho de conclusão de curso, pois os resultados encontrados demonstram a importância de se realizar os treinamentos de futebol adaptados para jovens atletas em suas determinadas fases de sensibilidade ao desenvolvimento de determinada característica física.

Os resultados encontrados neste estudo na componente força inferior evidenciam valores superiores nos futebolistas em todas as idades. As diferenças encontradas foram sempre estatisticamente significativas. Tal como foi referido anteriormente, no sexo masculino a força muscular aumenta linearmente com a idade cronológica desde o início da infância até aproximadamente os 13-14 anos, havendo a partir daí uma marcada aceleração no seu desenvolvimento físico (Malina R, Bouchard C, 1991; Froberg K, Lammert O, 1996). É natural que, em cada intervalo de idade, os rapazes avançados maturacionalmente apresentem uma maior força muscular do que os rapazes atrasados na maturação. Essas diferenças na força entre grupos de diferente maturação são mais evidentes entre os 13 e os 16 anos de idade (Froberg K, Lammert O, 1996).

Nos testes de agilidade em todas as idades, os futebolistas evidenciaram valores significativamente superiores aos não futebolistas. Verschuur (1988) salientou as diferenças significativas de crianças e jovens ativas relativamente aos inativos, a que se parece associar um efeito interativo maturação x treino.

Pelo contrário, na pesquisa longitudinal realizada por Beunen et al. (Beunen G, Malina R, Renson R, Simons J, Ostyn M, Lefevre J, 1992) com crianças ativas e inativas dos 13 aos 18 anos não foram encontradas diferenças significativas. Após remoção da maturação as diferenças se apresentaram estatisticamente significativas, o que leva a pensar que o treino tem uma influência positiva no aumento da performance da corrida de vai e vem, ou seja, agilidade.

Os valores médios obtidos para a corrida de 50 metros, avaliando a velocidade, evidenciaram em todas as categorias avaliadas uma superioridade estatisticamente significativa dos futebolistas relativamente aos não futebolistas. Sobral (Sobral F, 1988) refere que do ponto de vista evolutivo se verifica um incremento acentuado da velocidade de deslocamento, avaliada através de provas de corrida curta (20 a 50 metros), dos 5 aos 16 anos de idade.

O mesmo autor refere ainda que nos rapazes entre os 10 e os 13 anos se observa um aumento regular das prestações. Marques et al. (Marques A, Gomes P, Oliveira J, Costa A, Graça A, Maia J, 1992) salientam este aspecto ao referir que nos rapazes, a partir do período pubertal, há uma maior percentagem de massa muscular e um desenvolvimento superior da capacidade anaeróbica o que como sabemos determina os resultados desta componente. Desse modo e para qualquer efeito foi removido neste estudo a maturação tendo constatado que as diferenças existentes se mantinham estatisticamente significativas. Os resultados parecem evidenciar que a maturação não tem uma influência significativa sobre esta componente da aptidão física. Pelo contrário, o treino e a seleção utilizada no futebol poderão ser os principais fatores responsáveis pelos resultados obtidos. Nos testes de força explosiva, os resultados obtidos nas diferentes idades não apresentam diferenças estatisticamente significativas. Contudo, os valores mais elevados expressos pelos futebolistas no teste do salto vertical estático (SE) e no salto vertical com contramovimento (SCM) poderão ser devidos a um melhor aproveitamento da energia elástica e da capacidade contrátil do músculo. Bosco et al. (1981) referem que o potencial elástico do músculo esquelético humano é uma propriedade que pode ser melhorada através do treino. Deste modo, o aumento do número de anos de treino conduz a uma melhoria do aproveitamento da contração concêntrica no ciclo de estiramento/encurtamento. A comparação dos valores obtidos no SCM com os do SE permite constatar que os valores encontrados no SCM são superiores, fato que vem confirmar que o pré-alongamento muscular aumenta a força produzida durante a contração concêntrica imediata.

Contudo, constatou-se que a maturação nos infantis e juvenis foi um fator influenciador dos resultados, contribuindo dessa forma para diferenciar futebolistas e não futebolistas. Segundo Beunen & Malin (1988), o fato dos níveis de força serem superiores nos indivíduos mais adiantados no estatuto maturacional reflete em parte um maior tamanho corporal e uma maior quantidade de massa isenta de gordura. De acordo com estes autores, os indivíduos mais avançados no processo de maturação estão mais predispostos para conseguirem resultados superiores em tarefas que façam apelo à capacidade de força ou de força-velocidade (potência), como por exemplo os saltos, os lançamentos e os sprints. Desse modo, nos rapazes, as correlações entre a força muscular, a prestação desportiva e os indicadores de maturação esquelética e sexual tendem a ser mais elevadas entre os 13 e os 16 anos de idade, sendo mais evidentes, nesta faixa etária, as diferenças na força muscular entre os mais e os menos adiantados no processo de maturação.

Do mesmo modo, Vrijens & Van Caeter (1983) ao estudarem a influência da maturação esquelética no desenvolvimento somático e na prestação motora de 66 jovens futebolistas, com idades cronológicas compreendidas entre os 10 e os 13 anos, concluíram que a capacidade motora força muscular é influenciada pela maturação esquelética.

Os resultados estão em concordância com os alcançados por Bosco & Luhtanen (1992) no estudo que realizaram com futebolistas e não futebolistas iniciados (14 anos) e de juvenis (16 anos). Independentemente da categoria, os futebolistas apresentaram sempre valores superiores aos não futebolistas nos vários testes de força explosiva realizados. No entanto, as diferenças encontradas entre futebolistas e não futebolistas, nos diferentes testes, apenas foram estatisticamente significativas na categoria de juvenis.

Em suma pode-se observar que existem poucos estudos relacionados aos aspectos maturacionais em jovens atletas de futebol, e ainda apresentando muitas divergências quanto ao efeito exercido pela maturação nas diversas capacidades físicas. No entanto, baseando-se nos estudos apresentados pode-se concluir que quanto maior a vivência no futebol, através dos treinamentos aplicados de forma correta, e considerando de forma conjunta a seleção destes jovens atletas pelos orientadores das categorias de base, tem-se que a maturação não exerce influência significativa sobre as capacidades físicas relativas desta modalidade nos jovens atletas. Pois neste sentido, ao utilizar os comparativos com não futebolistas nos mesmos períodos maturacionais de alguns estudos, foram notadas diferenças significativas nas valências mais importantes ao futebol, que ressalta a importância de se aplicar corretamente os treinamentos conforme cada etapa de desenvolvimento para um melhor

aproveitamento destes atletas, no âmbito do jogador como profissional tendo uma longa e próspera carreira dentro de um clube.

4.4 JANELAS DE TREINAMENTO

Para o processo de desenvolvimento de atletas jovens a longo prazo, chegando ao esporte de alto rendimento, torna-se necessário que a iniciação esportiva de crianças e suas experiências motoras sejam positivas, tanto do ponto de vista psicomotor quanto nas dimensões sócio afetivas. (Saad, 2006)

Neste sentido, Weineck (1999) afirma que a otimização do treinamento infantil e de jovens requer um conhecimento básico das condições vigentes em cada faixa etária. Somente este conhecimento possibilita estabelecer um treinamento adequado às necessidades de crianças e jovens para o melhor desenvolvimento. Tschiene (1989), afirma que um aumento da especialização de forma gradativa e de acordo com as fases de desenvolvimento do jovem atleta, conduzirá a melhorias do desempenho esportivo. Em defesa dessa questão, um argumento já apresentado é que a diminuição da diversidade dos treinamentos e da quantidade de componentes do sistema motor funcional exigido em diferentes etapas conduz a um maior desenvolvimento do sistema como um todo. Torna-se assim essencial a criação de condições que assegurem no futuro a possibilidade de suportar elevadas cargas de treinamento com o tempo. As cargas de caráter geral e específico devem ser aplicadas de acordo com o nível de desenvolvimento do jovem atleta, ou seja, considerar o período sensível de desenvolvimento ótimo para determinada valência física, procurando assegurar um permanente aperfeiçoamento da capacidade de treinamento orientada para o esporte em questão, o futebol.

Na teoria do treinamento, a temática tem sido abordada a partir de dois conceitos: treinabilidade e período crítico ou sensível. O primeiro consiste em definir se um gesto se encontra no estágio ideal para ser desenvolvido, ou seja: O jovem ao iniciar sua preparação especializada já deverá ter adquirido um variado repertório motor e uma atitude positiva para aprender habilidades de maior complexidade e progressiva. O segundo conceito se orienta no sentido de identificar o momento adequado à produção de determinados efeitos de treinamento. Neste sentido, temos a colocação de Golomazov, S. e Shirva, B. (1996) que falam que sensitivos são os períodos de treino em que as crianças dominam da melhor maneira possível as técnicas aprendidas. Para Filin (1998), existem zonas de idades (psicológica e biológica) favoráveis ao processo de iniciação desportiva que poderão servir de

parâmetros orientadores, facilitando assim os processos de seleção e iniciação à prática desportiva com jovens atletas.

Ao tratar da questão dos profissionais atuantes da área, Francke (2009) cita que na iniciação esportiva devem levar em consideração que estão prescrevendo treinamento para crianças em constante desenvolvimento tanto físico como mental, e este crescimento não ocorre de forma homogênea, por tanto, o treinador deve ter um conhecimento nesta área para que saibam as causas, as consequências e os resultados de trabalhos corretos ou incorretos podem gerar na formação destes jovens, como especialização precoce, *burnout*, lesões.

Por essa razão, torna-se necessário que estes aspectos sejam levados em consideração na formação acadêmica de profissionais do esporte, onde um conhecimento mais profundo dos aspectos biológicos e psicossociais da criança, assim como a capacidade para integrar estes conhecimentos na preparação esportiva delas, permite identificar o nível de prontidão para a prática esportiva. (Scalon, 2004).

Gomes & Souza (2008), citam e embasam muito bem a questão da periodização do treinamento para jovens atletas, ou seja, os períodos sensíveis de treinamento e como desenvolver cada etapa de preparação de acordo com as fases preliminar ou básica, especializada e de longevidade desportiva.

A fase básica ou preliminar é caracterizada pela consolidação do estado de saúde do jovem futebolista, desenvolvimento da preparação física multilateral, domínio das habilidades motoras nos exercícios como corrida, deslocamentos rápidos com mudanças de direção, saltos com deslocamentos, lançamentos, entre outros, tanto quanto o desenvolvimento das capacidades morais e preparação teórica (Gomes & Souza, 2008). Nesta etapa deve-se atentar para a iniciação ao esporte, o controle dos atletas jovens sobre seu próprio corpo e a socialização nas atividades propostas, mesmo que dentro deste esporte exista uma forte presença da competição, porém o espírito de equipe deve começar a ser desenvolvido nesta fase. Os treinamentos desta fase devem ser de cargas razoavelmente baixas e uma diversidade grande de exercícios relacionados à coordenação motora, controle da bola, corridas curtas com aceleração e deslocamentos, bem como saltos para o desenvolvimento da força e velocidade.

A fase de especialização inicial segue o padrão de exercícios da fase anterior, porém com um aumento de carga e intensidade, com a intensidade sendo em menor proporção devido ao aparecimento da maturação biológica dos jovens atletas onde o intenso crescimento e amadurecimento dos tecidos tanto quanto dos sistemas energéticos se apresenta com uma

carga para o organismo (Gomes & Souza, 2008), com isso privilegiando as valências velocidade e resistência para maior desenvolvimento.

A fase de longevidade esportiva tem a idade cronológica ideal iniciando-se aos 13 anos e estendendo-se até os 16 anos. Sendo assim deve ser acentuada a carga de treinamento sobre as valências de velocidade-força e força para se obter maiores ganhos aos quais os atletas estão com maior sensibilidade nesta etapa.

A Periodização de treinamento do jovem atleta está relacionada a diversos fatores. Assim, na organização e estruturação do processo de preparação de muitos anos, um dos fatores mais importantes são as chamadas fases sensíveis (Mantovani, 1996). Zakharov & Gomes (1992) definem fases sensíveis como a etapa de maturação biológica em que o desenvolvimento de uma ou mais capacidades motoras é ótimo. No esporte coletivo, especificamente no futebol, o desempenho é determinado por quatro componentes: preparação técnica e tática, desenvolvimento das capacidades motoras e aperfeiçoamento das qualidades psíquicas de competição (de Souza, J, 2000). Nesse sentido, a preparação do jovem atleta pode ser baseada em treinamentos que desenvolvam esses componentes de forma geral, porém também de forma específica respeitando as fases sensíveis para a adaptação de cargas. Zakharov & Gomes (1992) apresentaram através de seus estudos um quadro explicativo que destaca os períodos nos quais acontecem um melhor desenvolvimento de determinadas valências físicas, chamando assim essas etapas como períodos de baixa, média e alta sensibilidade.

Nas idades cronológicas de 7 a 11 anos, foi apresentado que a velocidade é a valência a ser desenvolvida com maior prioridade, pois tem-se uma sensibilidade alta para este tipo. A velocidade associada à força tem seu período de média sensibilidade entre 8-11 anos e alta sensibilidade dos 13 aos 15. A força propriamente dita tem seu período de alta sensibilidade entre 10 e 11 anos, voltando a aparecer dos 13 aos 17. A coordenação motora representa uma maior sensibilidade dos 9 aos 11 anos de idade, ainda que de 14 a 15 anos pode-se ter uma sensibilidade média para esta valência. Com relação a resistência tem-se que o período de alta sensibilidade é entre os 15 e 16 anos, porém existe uma média sensibilidade dos 12 aos 13 e dos 14 aos 15. Estes períodos representam as janelas de treinamento segundo estes autores.

Seguindo nesta linha, Ford (2011) cita o LTDA, um modelo de treinamento a longo prazo para o desenvolvimento de atletas, para se ter como base na aplicação de treinamento e no desenvolvimento de jovens atletas. A maior ideologia proeminente para ajudar a otimizar o desempenho atlético está de acordo com o Modelo LTDA (Balyi & Hamilton, 2004). Este modelo tem recebido apoio no coaching contemporâneo (Balyi & Stafford, 2005, Balyi &

Williams, 2009). Certamente, o modelo consegue oferecer aos praticantes uma estrutura de treinamento usando princípios plausíveis. No entanto, a partir dos componentes analisados no artigo de Ford (2011), há poucas evidências para apoiar o LTDA, possivelmente devido ao grande número de fatores fisiológicos que influenciam o desempenho e não foram analisados. Da mesma forma, Norris & Smith (2002) afirmam corretamente que a maior componente essencial de um programa de formação eficaz é o conceito de individualização que parece ser uma limitação adicional do modelo de LTDA (Balyi & Hamilton, 2004).

Contudo, o próprio conceito de períodos sensíveis de desenvolvimento relacionados ao aumento das capacidades físicas e os fatores que estimulam esse desenvolvimento, bem como o potencial de implicações negativas, requerem uma verificação científica mais aprofundada.

Na literatura aplicada foi documentado que a realização de uma intervenção em jovens atletas de formação fora da "janela de oportunidade" resultará em poucos ou nenhum ganho de formação e ainda pode efetivamente ser prejudicial para futuras adaptações (Zaichkowsky, Zaichkowsky, Martinek, 1980), mas há, porém, uma clara falta de fundamentação para tal afirmação.

Ford (2011) conceitua janela de treinamento como um "período crítico" relacionado com o treino, ou seja, uma abertura para explorar uma situação única, que é vital para a adesão/ganhos, caso contrário o pleno potencial atlético poderá não ser alcançado. O autor ainda cita que o termo "período sensível" implica uma abertura quando ganhos extras podem ser esperados para os mesmos esforços. Com base nessa estratégia, é evidente que as implicações para tais rótulos, juntamente com as consequências para construções importantes como a especialização, devem ser consideradas também. Além disso, o termo "janela" sugere que os períodos abrem e fecham, quando, na verdade, eles podem abrir e permanecer assim e durante a idade adulta esportiva (Virus et al., 1999). Em suma, a crença dos autores é que a proposição de que se os jovens participantes não utilizarem essas "janelas de oportunidade", eles nunca chegarão ao máximo atlético é injustificado. No entanto, ao utilizar o treinamento fundamental dentro de um plano periodizado de longo prazo, o período de "ênfase de treinamento" deve ser apresentado tanto aos jovens quanto aos profissionais. Para tanto, treinadores e profissionais de clubes devem ser feitos mais conscientes da importância da formação para avançar todos os componentes da aptidão ao longo da infância e adolescência durante períodos sensíveis e não sensíveis, principalmente devido à existência da maturação individual por representar diferentes taxas de desenvolvimento em todos os componentes que se apresentam importantes (Suslov, 2002). Ao se ter como base todas estas informações citadas por diversos autores, crê-se que isto irá ajudar os treinadores a evitar problemas em

especialização precoce e otimizar o desenvolvimento atlético geral de jovens jogadores de futebol para a longevidade esportiva.

4.5 SELEÇÃO DE TALENTOS

Além do treino e variação no status maturacional, outro fator parece ser determinante para o sucesso no esporte, ou seja, o processo de seleção de talentos. Os jovens atletas onde se vislumbra algum sucesso na sua resposta ao treino e competição, são um grupo altamente selecionado, tomando por base geralmente as suas habilidades, e em alguns esportes, o tamanho dos atletas (Bailey, D., Mirwald, R., 1988).

Williams et al (2000) apresentam o conceito de TI (talent identification), ou identificação de talentos, que é definido como o processo de reconhecimento dos praticantes atuais com o potencial de se destacar em um determinado esporte, enquanto TD (talent development), ou desenvolvimento do talento, fornece a aprendizagem necessária relativa ao ambiente para maximizar esse potencial.

Algumas evidências associadas a este assunto demonstram que a previsibilidade de sucesso de longo prazo no esporte, baseado unicamente no talento exibido durante a adolescência (Vaeyens, R., et al., 2009 e Gullich, A., Emrich, E., 2014) é fraco devido à confusão dos efeitos biológicos da maturação (Pearson, D.T., Naughton, G.A., Torode, M., 2006) e talvez existam outras variáveis ainda por determinar que são responsáveis pela realização desportiva.

Atualmente, apenas o Canadian Long-Term (Programa de desenvolvimento de atletas) reconhece a importância do sono, por exemplo, no desenvolvimento do atleta como um dos fatores vitais do processo fisiológico e cognitivo. Tanto de forma aguda como a longo prazo, a redução da qualidade ou quantidade de sono é sugerida para ser associada com o desenvolvimento de excesso ou excesso de treinamento entre os atletas (Fullagar, H.H., et al., 2015). Além disso, a aquisição de habilidades e aprendizado motor complexo são pontos cruciais para atingir o status de elite no esporte (Yarrow, K., Brown, P., Krakauer, J.W., 2009), e elementos críticos para o desenvolvimento do talento esportivo. Melhorias nesses fatores podem ser aprimorados após as durações necessárias do sono devido ao que chama-se

do aprender "offline", ou dormindo (Al-Sharman, A., Siengsukon, C.F., 2013 e Walker, M.P., et al, 2002). O truncamento crônico prematuro da duração ideal do sono pode dificultar o potencial de desenvolvimento de um atleta juvenil (Jarraya M, *et al*, 2012).

Estudos sobre a seleção de talentos demonstram que sua prática está associada diretamente ao treinamento a longo prazo (Böhme, 2000). Weineck (1999) recorre ao processo de seleção como um aspecto que se desenvolve paralelamente à instrução esportiva, separando em processo de pré-seleção, seleção intermediária e seleção definitiva as modalidades esportivas, sobressaltando que a avaliação e instrução no treinamento para iniciantes consiste em um requisito básico para a consolidação a longo prazo de um alto rendimento. Como pré-seleção em jogos coletivos, Weineck (1999) cita: crianças maiores ou pré-adolescentes sem limites de estatura para o futebol; na seleção intermediária: velocidade em corrida (30-60m), força em salto triplo e coordenação; na seleção final, avaliação da capacidade em diversos jogos (situações), características marcantes: engajamento no treinamento e progressos no aprendizado. Segundo os autores Böhme (2000), Bompa (1983), Filin e Volkov (1998), Sobral (1988) e Teodorescu (apud Curado, 1980), para prognosticar longitudinalmente o rendimento de um indivíduo, com critérios objetivos e sistemáticos de margem tolerável de erro, a seleção de talentos nos esportes tem a duração média de seis a dez anos, dividida em três fases que são: primeiramente a formação básica na pré-puberdade, entre 8 e 12 anos, aplicando a pedagogia do esporte na escola verificando, através de jogos e competições pelo selecionador, premissas de hábitos e habilidades motoras, psicomotoras e de interesse para futuro encaminhamento nas modalidades específicas. Na sequência temos o treinamento específico na puberdade, entre 13 e 16 anos, propondo ensino e consolidação dos procedimentos técnicos fundamentais e, no caso de esportes coletivos, a ação de jogo. Inicia-se o desenvolvimento de qualidades motoras de base, avaliação de parâmetros biométricos e funcionais, além de exames psicológicos. Para finalizar tem-se a fase de treinamento de alto nível na categoria juvenil, entre 17 e 21 anos, sendo o alto aperfeiçoamento técnico e tático (excepcionalidade); adaptações fisiológicas ao treinamento; testes: de controle (jogos, competições, físicos etc.), sociológicos e psicológicos, visando ao grau de preparação do candidato relacionado com as exigências da modalidade indicada.

Neste momento é possível identificar com as colocações dos autores citados no parágrafo anterior que existe uma correlação das fases de treinamento e desenvolvimento de atletas jovens com as fases de seleção de talentos para a modalidade desportiva em análise neste trabalho, o futebol.

Sobral (1988) afirma que o rendimento de um jogador de esporte coletivo pressupõe uma complexa organização de fatores, de natureza técnica e tática, os quais são específicos de cada disciplina e dependem de um processo intencional e sistemático de aprendizagem. Sendo assim, o grau de dificuldade que afeta o prognóstico nos jogos esportivos está relacionado com a própria indeterminação das situações em que decorre a performance individual. Ainda, segundo o autor, o caráter imprevisível de sua ocorrência, a instabilidade de referências externas cujas respostas o jogador deve se submeter e a sequência acíclica dos esforços são condições que impedem a criação de instrumentos de medidas comparáveis que garantam validade e padronização de rendimento.

O sucesso no esporte de nível de elite decorre ainda de uma combinação de numerosos fatores que variam de acordo com o contexto sociocultural e político-econômico do país em que vive o atleta. Fatores Intrínsecos e extrínsecos funcionam em sincronia complexa para finalmente determinar o sucesso de um atleta no esporte. As partes interessadas no esporte precisam reconhecer e acomodar a complexidade desses fatores na determinação do nível do atleta de sucesso na juventude e na idade adulta, e limitar a atribuição do desenvolvimento do atleta de elite para atributos singulares. Existe então, como já observado anteriormente, uma necessidade forte de adotar uma abordagem integrada e compreender a importância de várias influências contributivas que otimizam o desenvolvimento de atletas na juventude, principalmente no contexto do futebol.

Neste sentido, um estudo Hill-Haas et al. (2009) identifica dados de que os aspectos técnicos dos pequenos jogos tem relação com o perfil de atividades dos jogadores e as cargas fisiológicas impostas durante uma partida de futebol juvenil. Os jogos em campo reduzido são usados atualmente como uma forma útil de treinamento por causa dos múltiplos benefícios alcançados. Estes tipos de jogos combinam treinamento técnico, tático e fisiológico (Drust, Reilly, & Cable, 2000). O benefício mais amplo para o jogador é que eles adquirem habilidades (técnicas/táticas) de situações reais de uma partida dentro de um jogo pequeno situacional, além da intensa atividade/participação com grande número de repetições para a parte física. Jones & Drust (2007) mostraram que os perfis da taxa de trabalho observados em jogos reduzidos de 4 versus 4 parecem ser semelhantes em padrões aos observados na elite em um jogo de 11 contra 11. Portanto, a evidência sugere que existe uma boa validade usando este formato de futebol como um componente auxiliar para a carga fisiológica de jogo 11 contra 11. O objetivo final de qualquer mecanismo de identificação de talentos é poder identificar pessoas com capacidade para realizar um bom desempenho no nível de jogo profissional. Portanto a abordagem dos pequenos jogos pode ser usada como um mecanismo

para conseguir esse objetivo. Em um trabalho recente de Unnithan (2012), com múltiplas investigações, apontam que os jogos pequenos poderiam agir como uma ferramenta de identificação de talentos no futebol juvenil de elite.

Existe o pressuposto de que os jovens mais maturados são preferencialmente selecionados em programas/clubes de elite em relação aos seus pares atrasados (Jimenez & Pain, 2008; Williams, 2010), porém esse viés residual do efeito da idade relativa não pode ser responsabilizado exclusivamente pelos jovens que não são escolhidos para integrar as equipes competitivas. Esse efeito tem sido repetidamente descrito na literatura como uma causa provável de potenciais desperdiçados no esporte (Jimenez & Pain, 2008). O efeito da idade relativa sugere que o menino nascido no início do ano de seleção pode ter até 12 meses mais físico, desenvolvimento emocional e psicológico do que seus homólogos nascidos mais tarde dentro do mesmo ano. Essas vantagens podem se manifestar no desempenho do indivíduo, influenciando a identificação e os processos de seleção e detecção de talentos. Além da existência clara desse viés residual, os jogadores que são selecionados na juventude para os clubes são mais propensos a receber treinamento do que os jovens de maturação tardia, portanto têm maior probabilidade de se tornarem futuros atletas de elite. Por outro lado, no âmbito do futebol, existe um estudo longitudinal de 4 anos (Bidaurrezaga-Letona I, et al., 2015) de rastreamento de jogadores (idade média na linha de base: $10,9 \pm 0,7$ anos), que apresentou taxas de melhora em medidas de desempenho no futebol a partir dos 11 anos de idade, bem como as maiores taxas de melhora ocorreram nos atletas de maturação tardia no que tange aos testes de corrida e agilidade quando comparados aos jogadores com amadurecimento precoce.

Muitas medidas fisiológicas têm sido usadas em um esforço para identificar os principais preditores de desempenho para identificar o talento no futebol (Reilly et al., 2000b). Unnithan et al. 2015 adotaram uma bateria de testes abrangente, baseada em campo, em uma tentativa de distinguir entre jogadores elite ($n = 16$) e sub-elite cronologicamente correspondentes ($n = 15$). Os jogadores de elite (idade média: 16,4 anos, intervalo 16,2 a 16,6) foram categorizados como aqueles que assinaram por um clube profissional e jogaram as competições juvenis internacionais de futebol. Consequentemente, os jogadores sub-elite (idade média: 16,4 anos, intervalo 15,8-16,7) foram classificados como aqueles que não assinaram com um clube profissional, mas tinham jogado regularmente de forma recreativa ou escolar. Os autores isolaram oito parâmetros principais de desempenho (desempenho do campo aeróbico, alta velocidade de *sprint* em 5 m, 15 m, 25 m e 30 m, agilidade em um *sprint* de 40 m, um teste de resistência à velocidade e salto vertical). As análises de variância

multivariadas revelaram diferenças de grupo significativas em testes de *sprint* e resistência de velocidade. Além disso, análises separadas de variância indicaram diferenças significativas entre grupos para agilidade, VO₂max e salto vertical, com os jogadores de elite melhores em todos os testes realizados. Utilizando uma análise avançada criteriosa discriminante, os autores concluíram que a agilidade (coeficiente padrão = -2,51), *sprint* de 15m (coeficiente padrão = -2,35) e habilidade de antecipação na simulação 1 vs. 1 (padrão Coeficiente = 70,51) foram o subconjunto preeminente de variáveis que distinguiram os dois grupos satisfatoriamente. Embora, os resultados mencionados anteriormente, com a distinção entre os grupos de elite e sub-elite de jogadores jovens, é difícil verificar se as diferenças são uma representação de genes especiais ou de uma maior familiaridade com a tarefa devido ao tempo de treinamento dos atletas que estão no ambiente dos clubes (Williams, 2000).

Em suma pode-se entender que ainda há uma divergência na literatura sobre o que diz respeito à seleção e desenvolvimento de talentos, especialmente no futebol que é um esporte multifatorial e depende de muitas variáveis para se ter uma análise de desempenho que levará a uma seleção mais criteriosa de um talento esportivo. Porém, muitos dados apontam que deve ser considerada a maturação dos jovens atletas, pois muitas vezes os atletas com um grau de maturação mais elevado são mais selecionados para iniciar treinamentos e prosseguir com uma carreira em um clube, em detrimento de atletas com índice de maturação menor que podem futuramente ser atletas com um potencial mais elevado e obtendo rendimentos ainda melhores. Deve-se considerar também a questão do treinamento de longo prazo, alguns dados sugerem que para selecionar jovens talentos é necessário que se estabeleça algum critério quanto ao tempo de treinamento, pois jogadores que treinam há algum tempo possuem melhores características física, técnicas, fisiológicas e psicológicas por já estarem inseridas no contexto da prática esportiva.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho de análise de diversos estudos realizados sobre o futebol e especificamente no que diz respeito ao jovem atleta deste esporte, pode-se inferir que os objetivos foram em parte alcançados, pois devido ao grande acúmulo de conhecimentos obtidos através desta investigação, foi possível a identificação de conceitos, aspectos relevantes que devem ser considerados como a maturação biológica, efeito da idade relativa (RAE), as janelas de treinamento favoráveis para maiores ganhos, alguns dados sobre como o

treinamento é realizado com jovens atletas, bem como alguns modelos de programas de longo prazo que podem auxiliar no desenvolvimento e periodização desses treinamentos, além das condições e cuidados que podem ser utilizadas para seleção e desenvolvimento de talentos no futebol. Porém existem muitas contradições na literatura para se determinar o melhor programa a seguir, ou as condições mais corretas a serem consideradas para se desenvolver atletas de nível de elite com maior probabilidade de sucesso. Neste sentido, entende-se que novos estudos devem ser realizados, no âmbito longitudinal, pois devido a análise observou-se que existem em maior número os estudos paralelos que não se conectam com a diversidade e complexidade que exige o futebol, especialmente na categoria de jovens atletas.

6. REFERÊNCIAS

- ALI, A (1988). A Statistical Analysis of Tactical Movement Patterns in Soccer. In Reilly T, Lees A, Davids K, Murphy W (eds.); *Science and Football*, Proceedings of the First World Congress of Science and Football. London: E & F.N. Spon. London, 302-308;
- ARMSTRONG, N., KIRBY, B.J., McMANUS, A.M., WELSMAN, J.R. Prepubescents' ventilatory responses to exercise with reference to sex and body size. *Chest* 1997;112(6):1554-60;
- ARMSTRONG, N., WELSMAN, J.R. Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. *Exerc Sport Sci Rev*, 1994;22: 435-76;
- ARMSTRONG, N., WELSMAN, J.R. Development of aerobic fitness during childhood and adolescence. *Pediatric Exerc Sci*, 2000;12:128-49;
- ARMSTRONG, N., WELSMAN, J.R. Peak oxygen uptake in relation to growth and maturation in 11- to 17-year-old humans. *Eur J Appl Physiol* 2001;85(6):546-51;
- ARMSTRONG, N., WELSMAN, J.R., KIRBY, B.J. Peak oxygen uptake and maturation in 12-yr olds. *Med Sci Sports Exerc*, 1998;30(1):165-9;
- ARMSTRONG, N., WELSMAN, J.R., NEVILL, A.M., KIRBY, B.J. Modeling growth and maturation changes in peak oxygen uptake in 11-13 yr olds. *J Appl Physiol* 1999;87(6):2230-6;
- ÄSTRAND, PORK, DAHL, HA., SIGMUND, B. Textbook of work physiology: physiological bases of exercise. Champaign: Human Kinetics; 2003;
- BAILEY, D., MIRWALD, R. (1988). The Effects of Training on the Growth and Development of the Child. In Malina R (ed.). *Young Athletes - Biological, Psychological and Educational Perspectives*. Champaign: Human Kinetics Books, 33-47
- BANGSBO, J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*, 1994;619:1-155;
- BANGSBO, J., NØRREGAARD, L., THORSØ, F. Activity Profile of Competition Soccer. *Can J Sport Sci* 1991;16(2):110- 116.
- BANGSBO, J., NORREGAARD, L., THORSO, F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci* 1991;16(2):110-6;
- BAQUET, G., VAN PRAAGH, E., BERTHOIN, S. Endurance training and aerobic fitness in young people. *Sports Med* 2003;33(15):1127- 43;
- BATTERHAM, A.M., TOLFREY, K., GEORGE, K.P. Nevill's explanation of Kleiber's 0.75 mass exponent: an artifact of collinearity problems in least squares models? *J Appl Physiol*

1997;82(2):693-7;

BATTERHAM, A.M., VANDERBURGH, P.M., MAHAR, M.T., JACKSON, A.S. Modeling the influence of body size on V(O₂) peak: effects of model choice and body composition. *J Appl Physiol* 1999; 87(4):1317-25;

BOMPA, T. (1998) *Training Guidelines for Young Athletes in Total Training for Young Champions*. Human Kinetics, Champaign, IL.

BOMPA, T. O (2002). *Treinamento total: para jovens campeões*. São Paulo: Manole.

BOMPA, T. O (2002). *Treinamento total: para jovens campeões*. São Paulo: Manole.

BUNC, V., PSOTTA, R. Physiological profile of very young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2001;41(3):337-41;

BURESH, R., BERG, K. Scaling oxygen uptake to body size and several practical applications. *J Strength Cond Res*, 2002;16(3):461-5;

CASAJUS, J.A. Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2001;41(4):463-9;

CASTAGNA, C., D'OTTAVIO S., ABT, G. Activity profile of Young soccer players during actual match play. *J Strength Cond Res*. 2003;17(4):775-80;

CASTELO, J (1994). *Futebol - Modelo Técnico-Tático do Jogo*. Faculdade de Motricidade Humana - Universidade Técnica de Lisboa;

CHAMARI, K., HACHANA, Y., AHMED, YB., GALY, O., SGHAIER, F., CHATARD, JC. et al. Field and laboratory testing in young elite soccer players. *Br J Sports Med* 2004;38(2):91-6;

CHAMARI, K., MOUSSA-CHAMARI, I., BOUSSAIDI, L., HACHANA, Y., KAOUECH, F., WISLOFF, U. Appropriate interpretation of aerobic capacity: allometric scaling in adult and young soccer players. *Br J Sports Med* 2005;39(2):97-101;

CUNHA, G. S., DE OLIVEIRA, A. R (2008). Aspectos físicos e fisiológicos do jovem jogador de futebol Volume 7 - Pág.29

DI SALVO, V., BARON, R., TSCHAN, H., MONTERO, J.F.C., BACHL, N., PIGOZZI, F. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *Int J Sports Med* 2007;28(3):222-227.

EISENMANN, J.C., PIVARNIK, J.M., MALINA, R.M. Scaling peak VO₂ to body mass in young male and female distance runners. *J Appl Physiol* 2001;90(6):2172-80;

EISENMANN, J.C., PIVARNIK, J.M., MALINA, R.M. Scaling peak VO₂ to body mass in young male and female distance runners. *J Appl Physiol* 2001;90(6):2172-80;

ESPOSITO, F., IMPELLIZERI, F.M., MARGONATO, V., VANNI, R., PIZZINI, G., VEICSTEINAS, A. Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *Eur J Appl Physiol* 2004;93(1-2):167-72;

FRANKS, I, MCGARRY, T (1996). The Science of Match Analysis. In Reilly T (ed). *Science and Soccer*. London: E & F.N. Spon, 363-375;

GARGANTA, J (1997). Modelação Tática do Jogo de Futebol. Estudo da Organização da Fase Ofensiva em Equipas de Alto Rendimento. Dissertação Apresentada às Provas de Doutoramento. Faculdade de Ciências de Desporto e de Educação Física - Universidade do Porto;

GARGANTA, J. (1991). Estudo Descritivo e Comparativo da Força Veloz e Força Explosiva em Jovens Praticantes de Futebol no Intervalo Etário 14-17 anos. Dissertação Apresentada às Provas de Aptidão Pedagógica e de Capacidade Científica. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física - Universidade do Porto;

GAYA, Adroaldo, MARQUES, Antônio, GO Tani (2004). Desporto para crianças e jovens: razões e finalidades. Porto Alegre: Editora da UFRGS.

GOMES, A. C., SOUZA, Juvenilson de. (2008). Futebol - Treinamento esportivo de alto rendimento. Porto Alegre, Artmed.

GREHAIGNE, J (1992). *L'Organisation du Jeu en Football*. Editions Actio. Joinville-le-Pont;

HANSEN L., KLAUSEN, K. Development of aerobic power in pubescent male soccer players related to hematocrit, hemoglobin and maturation. A longitudinal study. *J Sports Med Phys Fitness* 2004;44(3):219-23;

HEIL, D.P. Body mass scaling of peak oxygen uptake in 20- to 79-yr-old adults. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29(12):1602-8;

HELGERUD, J., ENGEN, L.C., WISLOFF, U., HOFF, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*, 2001;33(11):1925-31;

HELGERUD, J., ENGEN, LC., WISLOFF, U., HOFF, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(11):1925-31;

HOFF, J., WISLOFF, U., ENGEN, L.C., KEMI, O.J., HELGERUD, J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*, 2002;36(3):218-21;

KRAHENBUHL, G.S., SKINNER, J.S., KOHRT, W.M. Developmental aspects of maximal aerobic power in children. *Exerc Sport Sci Ver*, 1985;13:503-38;

MALINA, R (1980). Physical Activity, Growth, and Functional Capacity. In Johnston F,

- Roche A, Susanne C (eds.). *Human Physical Growth and Maturation*. New York: Plenum Press, 303-327;
- MALINA, R (1994). Physical Activity and Training - Effects on Stature and The Adolescent Growth Spurt. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 26 (6):759-766
- MALINA, R (1994). Physical Activity: Relationship to Growth, Maturation, and Physical Fitness. In Bouchard C, Shephard R, Stephens T (eds.). *Physical Activity Fitness and Health. International Proceeding and Consensus Statement*.
- MALINA, R. (1988). Biological Maturity Status of Young Athletes. In MALINA, R (ed). *Young Athletes - Biological, Psychological and Educational Perspectives*. Champaign: Human Kinetics Books, 121-140
- MALINA, R.M., CUMMING, S.P., KONTOS, A.P., EISENMANN, J.C., RIBEIRO, B., AROSO, J. Maturity-associated variation in sport-specific skills of youth soccer players aged 13-15 years. *J Sports Sci*, 2005;23(5):515-22;
- MALINA, R.M., PENA REYES, M.E., EISENMANN, J.C., HORTA, L., RODRIGUES, J., MILLER, R. Height, mass and skeletal maturity of elite Portuguese soccer players aged 11-16 years. *J Sports Sci* 2000; 18(9):685-93;
- MALINA, R.M., RIBEIRO, B., AROSO, J., CUMMING, S.P. Characteristics of youth soccer players 13-15 years classified by skill level. *Br J Sports Med* 2007;41(5):290-5;
- MANTOVANI, M. (1996). A formação do atleta de futebol. *Revista Treinamento Desportivo*, nº 1, ano 1.
- MATVÉIEV, L. P.(1991) *Fundamentos do treino desportivo*, Livros Horizonte, Lisboa.
- MOHR, M, KRUSTRUP, P, BANGSBO, J. Match Performance of High-Standard Soccer Players With Special Reference to Development of Fatigue. *J Sports Sci* 2003;21(7):519-528.
- MOHR, M., KRUSTRUP, P., BANGSBO, J. Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci* 2005;23(6): 593-9.
- MOHR, M., KRUSTRUP, P., BANGSBO, J. Match performance of highstandard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci* 2003;21(7):519-28;
- MOHR, M., KRUSTRUP, P., NYBO, L., NIELSEN, JJ., BANGSBO, J. Muscle temperature and sprint performance during soccer matches-- beneficial effect of re-warm-up at half-time. *Scand J Med Sci Sports* 2004;14(3):156-6;.
- MOTA, J. (1993) A Periodização do treino com jovens. *Revista Horizonte*
- MURPHY, A.J., LOCKIE, R.G., COUTTS, A.J. Kinematic Determinants of Early Acceleration in Field Sport Athletes. *J Sport Sci Med* 2003;2(4):144-150.

NEVILL, A., ROWLAND, T., Goff, D., MARTEL, L., FERRONE, L.. Scaling or normalising maximum oxygen uptake to predict 1-mile run time in boys. *Eur J Appl Physiol*, 2004;92(3):285-8;

NEVILL, A.M., BATE, S., HOLDER, R.L. Modeling physiological and anthropometric variables known to vary with body size and other confounding variables. *Am J Phys Anthropol* 2005; Suppl 41: 141-53;

NEVILL, A.M., BROWN, D., GODFREY, R., JOHNSON, P., ROMER, L., STEWART, A.D, et al. Modeling maximum oxygen uptake of elite endurance athletes. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35(3):488-94;

NEVILL, A.M., HOLDER, R.L. Scaling, normalizing, and per ratio standards: an allometric modeling approach. *J Appl Physiol*, 1995;79(3):1027-31;

NEVILL, A.M., HOLDER, R.L., BAXTER-JONES, A., ROUND, J.M., JONES, D.A. Modeling developmental changes in strength and aerobic power in children. *J Appl Physiol* 1998;84(3):963-70;

NEVILL, A.M., RAMSBOTTOM, R., WILLIAMS, C. Scaling physiological measurements for individuals of different body size. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, 1992;65(2):110-7;

PHILIPPAERTS, R.M., VAEYENS, R., JANSSENS, M., VAN RENTERGHEM, B., MATTHYS, D., CRAEN, R., et al. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *J Sports Sci* 2006;24(3):221-30;

RAMPININI, E., BISHOP, D., MARCORA, S.M., BRAVO, D.F., SASSI, R., IMPELLIZZERI, F.M. Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. *Int J Sports Med* 2007;28(3):228-235.

REILLY, T. Energetics of High-Intensity Exercise (Soccer) With Particular Reference to Fatigue. *J Sports Sci* 1997;15(3):257-263.

Revista Pequenas Empresas e Grandes Negócios primeiro trimestre de 2000.

RICO, J (1994). Match Analysis. *Science & Football* 8: 4-7

RIENZI, E., DRUST, B., REILLY, T., CARTER, JE., MARTIN, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2000;40(2):162-9;

ROWLAND, T.W. Aerobic response to endurance training in prepubescent children: a critical analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 1985;17(5):493-7;

ROWLAND, T.W. Children's exercise physiology. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics;

2005;

SAAD, Michel Angillo. Iniciação nos jogos coletivos. EFDeportes.com, Revista Digital, Nº 95, 2006. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd95/inici.htm>.

SCALON, Roberto M (2004). A psicologia do esporte e a criança. Porto Alegre: EDIPUCRS.
SJODIN, B., SVEDENHAG, J. Oxygen uptake during running as related to body mass in circumpubertal boys: a longitudinal study. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1992;65(2): 150-7;

STOLEN, T., CHAMARI K, CASTAGNA, C., WISLOFF, U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med* 2005;35(6):501-3;.

STØLEN, T., CHAMARI, K., CASTAGNA, C., WISLØFF, U. Physiology of Soccer: An Update. *Sports Med* 2005;35(6):501-536.

STROYER, J., HANSEN, L., KLAUSEN, K. Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Med Sci Sports Exerc*, 2004;36(1):168-74;

SUPPIAH, H.T., et al. *Br J Sports Med* 2015;49:878–882.

THATCHER R, BATTERHAM, AM. Development and validation of a sport-specific exercise protocol for elite youth soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2004;44(1):15-22;

TOMLIN, D.L., WENGER, H.A. The relationship between aerobic fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. *Sports Med* 2001;31(1):1-11;

TSCHIENE, P. (1989). Problemas atuais da seleção de talentos nos desportos coletivos. Comunicação apresentada ao 2º Seminário Internacional de desportos coletivos, Espinho.

UNNITHAN, V., WHITE J., GEORGIU A., IGA J., & DRUST, B., Talent identification in youth soccer.

VALQUER, W., BARROS, T.L., SANT'ANNA, M. High Intensity Motion Pattern Analyses of Brazilian Elite Soccer Players (Abstract). IV Congress of National Analysis of Sport. Lisbon:1998, p. 80.

VÁZQUEZ, A.V., GAYO, A.A. Aproximación Conceptual a la Velocidad en Deportes de Equipo: El Caso Fútbol. *Apunts* 2002;69(3):44-58.

WELSMAN, J.R., ARMSTRONG, N. Statistical techniques for interpreting body size-related exercise performance during growth. *Pediatr Exerc Sci* 2000;12:112-27;

WELSMAN, J.R., ARMSTRONG, N., NEVILL, A.M., WINTER, E.M., KIRBY, B.J. Scaling peak VO₂ for differences in body size. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28(2):259-65;

WISLØFF, U., CASTAGNA, C., HELGERUD, J., Jones, R., Hoff, J. Strong Correlation of Maximal Squat Strength with Sprint Performance and Vertical Jump Height in Elite Soccer

Players. *Br J Sports Med* 2004;38(3):285-288.

WISLOFF, U., HELGERUD, J., HOFF, J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(3):462-7;

WRAGG, C.B., MAXWELL, N.S., DOUST, J.H. Evaluation of the reliability and validity of a soccer-specific field test of repeated sprint ability. *Eur J Appl Physiol* 2000;83(1):77-83;