

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA**

Eduardo Suzigan de Campos

**TREINAMENTO DE FORÇA COM
CRIANÇAS PRÉ-PÚBERES E
PÚBERES NO FUTEBOL DE
CAMPO**

**Campinas
2015**

Eduardo Suzigan de Campos

TREINAMENTO DE FORÇA COM CRIANÇAS PRÉ-PÚBERES E PÚBERES NO FUTEBOL DE CAMPO

Monografia de Graduação apresentada à
Faculdade de Educação Física na Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do grau de
Bacharel na área de Treinamento em Esportes
na Adolescência.

Orientador: Profº Dr. Miguel de Arruda

Campinas
2015

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio dos Santos Augusto - CRB 8/4991

C157t Campos, Eduardo Suzigan de, 1993-
Treinamento de força com crianças pré-púberes e púberes no futebol de campo / Eduardo Suzigan de Campos. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Miguel de Arruda.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Treinamento de força. 2. Pré - Puberdade. 3. Futebol. 4. Maturação.
I. Arruda, Miguel de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações adicionais, complementares

Área de concentração: Treinamento em Esporte na Adolescência

Titulação: Bacharel

Banca examinadora:

Paulo César Montagner

Data de entrega do trabalho definitivo: 27-11-2015

AGRADECIMENTOS

Primeiro devo agradecer aos meus pais, por todos os anos de imensa dedicação em minha criação e por me dar, além de todo apoio social, um amor incondicional. Anos de trabalho dessas duas pessoas tão especiais em minha vida que me proporcionaram um aprendizado e consequentemente a isso, me deram oportunidade de produzir uma teoria de conclusão de curso em uma universidade tão renomada. A meu pai Luis, devo dizer que apesar de todas as dificuldades, me fortaleceu e para mim foi muito importante. Devo muitas coisas a ele por todos os ensinamentos e valores passados. Agradeço a minha mãe Leila, heroína que me deu apoio e incentivo, principalmente nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. É sempre a primeira a me ajudar frente em todas as dificuldades encontradas na vida.

Agradecer a toda a minha família e meu irmão Willian, inspiração que me faz querer um futuro melhor, me faz pensar na segurança e no carinho eterno que posso encontrar em seu braço. A meus avôs, José e Osvaldo, que me fizeram trilhar com mais tranquilidade na vida. A minhas avós Maria e Zenaide, pessoas desse mundo que não vi mais carinhosas e atenciosas com seus netos. Queria agradecer também a meu bisavô Alberto (in memoriam) e bisavó Albina (in memoriam), pessoas que tanto amava na infância e que não estão mais presentes em minha vida.

Um agradecimento mais que especial ao meu orientador Miguel, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivo do trabalho.

Com importância determinante, agradeço a minha namorada Amanda, que me acompanha por todas as dificuldades enfrentadas ao longo da minha vida, mulher que eu amo e que faz parte de meus pensamentos. Te amo, meu amor.

Por fim, agradecer aos meus amigos Pedro, Marcelo e Guilherme e todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas. Isso é perfeitamente aceitável, eles são a abertura para achar as que estão certas”.

Carl Sagan

CAMPOS, Eduardo Suzigan. **Treinamento de força com crianças pré-púberes e púberes no futebol de campo**. 2015. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

RESUMO

O presente estudo tem como característica revisar, através de artigos, o treinamento de força, sendo este específico da modalidade de futebol de campo. A melhora no desempenho e a busca incessante para o aumento do rendimento, principalmente em adultos, se dão através desse treinamento. Existe um grande envolvimento com aspectos fisiológicos como o cardiovascular, respiratórios e principalmente hormonais, sendo que esses conjuntos de aspectos estão presentes com mais intensidades na fase adulta, porém seu desenvolvimento começa em indivíduos jovens, ou seja, no início de suas fases maturacionais. Mecanismos de ações hormonais, a termorregulação e a importância da nutrição são variáveis importantes para um desenvolvimento saudável de pessoas que se encontram em desenvolvimento. Como os jovens se encontram nessa fase, o exercício não pode ser de alta intensidade e consequentemente extenuante, para que não prejudique no crescimento dos mesmos. O estudo busca revisar as intensidades de treinamento mais adequadas para a boa maturação dos jovens.

Palavras-chaves: Treinamento de força; Pré-puberdade; Futebol; Maturação.

CAMPOS, Eduardo Suzigan. **Treinamento de força com crianças pré-púberes e púberes no futebol de campo**. 2015. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

ABSTRACT

This study is characterized review, through articles, strength training, which is specific to the field of football game. The improved performance and the incessant search for increased yield, especially in adults, are given through this training. There is a large involvement with physiological aspects such as cardiovascular, respiratory and especially hormonal, and these sets of issues are present with more intensity in adulthood, but its development begins in young people, i.e. early in their maturation phase. Mechanisms of hormonal action, thermoregulation and the importance of nutrition are important variables for a healthy development of people who are under development. How young people are in this phase, the exercise can not be high intensity and consequently strenuous, so it does not harm the growth of the same. The study aims to review the most appropriate training intensities for good maturation of young people.

Keywords: Strength training; Prepubertal; Soccer; Maturation.

CAMPOS, Eduardo Suzigan. **Treinamento de força com crianças pré-púberes e púberes no futebol de campo.** 2015. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2015.

SUMARIO

Este estudio se caracteriza opinión, a través de artículos, el entrenamiento de fuerza, que es específico para el campo de juego de fútbol. El rendimiento mejorado y la búsqueda incesante de mayor rendimiento, especialmente en los adultos, se dan a través de este entrenamiento. Hay una gran implicación con los aspectos fisiológicos tales como cardiovascular, respiratoria y especialmente hormonal, y estos conjuntos de cuestiones están presentes con más intensidad en la edad adulta, pero su desarrollo comienza en personas jóvenes, es decir, al principio de su fase de maduración. Mecanismos de acción hormonal, la termorregulación y la importancia de la nutrición son variables importantes para un desarrollo sano de las personas que están en fase de desarrollo. Cómo los jóvenes están en esta fase, el ejercicio no puede ser de alta intensidad y por lo tanto extenuante, por lo que no perjudica el crecimiento de la misma. El estudio tiene como objetivo revisar las intensidades de entrenamiento más adecuado para una buena maduración de los jóvenes.

Palabras clave: El entrenamiento de fuerza; Prepuberal; Fútbol; La maduración.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Valores médios e variabilidade apresentada no teste de corrida de cinco minutos e no teste de corrida de quarenta segundos para os níveis de maturação.....	32
Tabela 2 Medidas descritivas das variáveis neuromusculares segundo momento da avaliação.....	36
Tabela 3 Desempenho dos jogadores nos diferentes testes por categoria.....	39

Sumário

1 Introdução	10
2 Justificativa	12
3 Objetivo	13
4 Metodologia	14
5 Crescimento, maturação e desenvolvimento.	15
5.1 Idade Cronológica x Idade Biológica	19
5.2 Fortalecimento Ósseo na Atividade Física	20
5.3 Mecanismos de Ações Hormonais	21
5.4 Força e desempenho motor	25
5.5 Desempenho Anaeróbio	27
5.6 Necessidades nutricionais	28
5.7 Termorregulação	30
5.8 Influências da maturação biológica sobre a potência aeróbia e anaeróbia	31
6 Inícios do Futebol até a modernidade: aspectos sociais	33
6.1 Caracterização do Futebol de Campo	35
6.2 Formas avaliativas do futebol de campo	37
6.3 Pesquisas do efeito do treinamento em Jovens Futebolistas	39
7 Considerações Finais	44
8 Referências Bibliográficas	46

1 Introdução

O treinamento de força com o foco em crianças pré-púberes e no início da puberdade, é um tema atual e que está sendo estudado por muitos cientistas da área. Fatores como a alimentação, riscos de lesões através do treinamento de força e o descanso é muito importante para indivíduos em desenvolvimento. Segundo os autores Malina, Bouchard e Bar-Or 2009, “o crescimento e a maturação são acompanhadas por mudanças significativas na composição corporal e na massa corporal total”. A boa alimentação é fundamental para todo indivíduo em desenvolvimento. Junto com a alimentação, o descanso também é primordial para todas as faixas etárias, principalmente nas de desenvolvimento. Algumas ações hormonais de crescimento ocorrem em momentos de repouso, e que ocorrem principalmente na glândula hipófise anterior, que é a glândula chave na regulação do crescimento e da maturação. Contribuindo para a teoria, para os autores Frisancho, 2009; Gallahue & Ozmun, 2006; Papalia & Olds, 2000; Rogoff, 2005; o desenvolvimento dos indivíduos é entendido como uma interação entre as características biológicas individuais, ou seja, o crescimento e a maturação, e isso é influenciado pelo ambiente que determinados indivíduos vivem e se desenvolvem durante todo o decorrer da vida.

Existem desconhecimentos por parte dos Educadores Físicos na aplicação do treinamento de força com adolescentes pelo risco da prática da musculação nestas faixas etárias, podendo comprometer seus desenvolvimentos motores no futuro. Os desconhecimentos se dão pelo fato de que desde que o assunto sobre treinamento de força com criança e adolescente começou a ser estudado, não foram abordadas teses com estudos longitudinais, ou seja, pesquisas com anos de observação para com as crianças, apenas trabalhos feitos com 12 a 16 semanais de estudo e observações. O crescimento, a maturação e o desenvolvimento, segundo Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009, são processos centrais na evolução da criança do nascimento à fase adulta. Segundo Ré (2011) durante a infância, em consequência do rápido desenvolvimento do sistema nervoso central, é fundamental que ocorra uma ampla e adequada variação dos estímulos ambientais, favorecendo assim o desenvolvimento motor, cognitivo e afetivo-social. Portanto, quanto maiores forem os estímulos dados ao bebê, na infância e

posteriormente aos jovens pré-púberes e início da puberdade, como coordenação, treinamento de força, velocidade, potência, entre outros, mais rico será seu desenvolvimento motor, cognitivo e afetivo-social.

Excessos de pesos no treinamento de força podem ocasionar lesões em qualquer tipo de atleta, principalmente quando ele ainda está em desenvolvimento, ou seja, suas fibras musculares não estão plenamente desenvolvidas e, portanto não são capazes de resistirem por um excesso de cargas e intensidades de exercícios. Consequentemente, os adolescentes que praticam a modalidade em altas performances nos grandes clubes têm por obrigação seguir as recomendações básicas dos seus especialistas locais. Contudo, a revisão bibliográfica tem por objetivo buscar a interpretação das melhores intensidades de treinamento para as crianças e adolescentes, que haja interferência em suas maturações.

2 Justificativa

A problematização da pesquisa surgiu pelo fato de os trabalhos longitudinais na área de treinamento de força com jovens pré-púberes e início da puberdade estarem escassos, ou seja, as pesquisas atuais são feitas através de intervenções curtas com as crianças, com durações de semanas, pelo motivo da dificuldade de se trabalhar com esse público. O motivo disso se dá pelo fato de o assunto sobre treinamento de força com esses adolescentes ser muito recente atualmente em nossa sociedade. Com as mudanças na sociedade e por influências na prática esportiva, jovens se sentem motivados a praticar essas atividades físicas e consequentemente se deparam com o treinamento de força. Este treinamento, quando aliado com os esportes, que é o caso do futebol de campo apresenta uma melhora no desempenho físico dos atletas, principalmente na fase adulta, segundo estudos atuais. Basta saber, se com o mesmo treinamento, porém com menores intensidades, existem melhoras físicas com atletas pré-púberes e início da puberdade neste esporte.

3 Objetivo

Estudar, através das revisões bibliográficas atuais, a melhor intensidade do treinamento de força na prática do futebol de campo com jovens pré-púberes e início da puberdade. O treinamento pode ser específico ou geral, ou seja, quando é específico, o treinamento é feito através das características da modalidade, que no presente trabalho é o futebol de campo. Já quando não é específico, o treinamento pode ser realizado em ambientes externos, por exemplo, na sala de musculação.

4 Metodologia

Pesquisa bibliográfica, retirada dos bancos de dados Medline, Scielo e SportDiscus Whith Full Text (1960-2015), selecionando os artigos escritos em inglês, português ou espanhol, a partir dos termos “crescimento”, “maturação” e desenvolvimento” em combinação com “musculação”, “treinamento de força” e “futebol de campo”.

Artigos científicos publicados nas últimas décadas abordando associação de esporte, principalmente a modalidade futebol de campo e atividade física ao crescimento e ao desenvolvimento de crianças e adolescentes. Foram pesquisados através dos bancos de dados Medline, Scielo e SportDiscus Whith Full Text. Na pesquisa bibliográfica foram utilizados os seguintes termos em várias combinações: “futebol de campo”, “maturação”, “adolescentes” e “musculação”.

A pesquisa bibliográfica incluiu consensos, estudos transversais e de revisão. Os artigos foram inicialmente selecionados por meio de seus títulos e resumos. O desfecho desejado era o impacto de atividades físicas e de esportes, principalmente na modalidade do futebol de campo sobre o crescimento, desenvolvimento e maturação biológica de crianças e adolescentes. Foram excluídos do estudo os artigos que não estavam relacionados à faixa etária pediátrica ou a adolescentes. De um total de 480 artigos, 43 preencheram os critérios de inclusão.

As seleções dos artigos foram feitas a partir das afinidades dos assuntos do projeto de pesquisa, que foi sobre o treinamento de força de jovens no futebol de campo. Outra literatura base e de extrema importância no estudo foi o livro: “Crescimento, maturação e atividade física” dos autores Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009, que contribuiu com conceitos específicos dos indivíduos em suas fases maturacionais em desenvolvimento.

5 Crescimento, maturação e desenvolvimento.

O crescimento, a maturação e o desenvolvimento, segundo Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009, são processos centrais na evolução da criança do nascimento à fase adulta. Segundo Ré, 2011; “o processo de crescimento, maturação e desenvolvimento humano interfere diretamente nas relações afetivas, sociais e motoras dos jovens; conseqüentemente, é necessário adequar os estímulos ambientais em função desses fatores”. Os estímulos ambientais são fundamentais para o bom crescimento, a boa maturação e um ótimo desenvolvimento dos indivíduos pré-púberes. Desde o nascimento, o bebê já é capaz de sentir e começar a formar as primeiras impressões perceptuais e afetivas com o ambiente que o cerca, que serão fundamentais para seu futuro desenvolvimento (Busseri, Rose-Krasnor, Willoughby, & Chalmers, 2006; Liebermann, Giesbrecht, & Müller, 2007).

Segundo Tourinho e Tourinho, 1998.

A principal característica do processo da vida é a mudança, e basta observar animais e vegetais para verificar que existe um ciclo que é capaz de manter e perpetuar todas as espécies. [...] Essas passagens ou degraus galgados pelo homem são um somatório de três funções básicas inerentes a todo o processo: o crescimento, o desenvolvimento e a maturação.

O autor afirma que as mudanças são processos da vida, passando por várias etapas. Todas elas são resumidas basicamente em três fases, o crescimento, o desenvolvimento e a maturação dos indivíduos. Já Araújo, 1985, além dessas fases, acredita nas diversas etapas do ser humano, que são o ovo, embrião, recém-nascido, criança, adolescente, adulto e idoso.

Com relação ao crescimento, um fato em que as pessoas se equivocam com os esportes de alto rendimento é que no basquete aumenta o nível de estatura do jovem e na ginástica o oposto acontece. Porém o fato de indivíduos altos jogarem basquete e baixos praticarem ginástica se deve tão somente a um viés de seleção no qual os atletas são escolhidos com base no biótipo que possa levá-los a melhores resultados (Rogol, Clark, Roemmich, 2000). Ou seja, jogar basquete não acelera o crescimento e praticar ginástica olímpica não retarda o ganho estatural (Eisenmann, Malina, 2002). É verdade que os maiores atletas têm uma probabilidade muito maior de obterem sucesso no

basquete e os menores alcançarem melhores resultados na ginástica artística, porém isso é um processo de seleção natural de biótipos dos atletas quando eles se encontram em desenvolvimento para determinadas e distintas modalidades. Por exemplo, segundo Damsgaard (et al 2001), concluíram que, “embora nadadores sejam mais altos que ginastas, tal diferença se deve apenas a fatores constitucionais que favorecem e direcionam a escolha do esporte”. E, Eisenmann (et al 2002) “avaliaram a estatura final e a taxa de crescimento estimada de corredores durante a infância e adolescência e concluíram que esta atividade não influenciou a previsão de altura final”. Para comprovar, Damsgaard (et al 2000), “sintetizam os achados mostrando que o crescimento pré-púbere não é adversamente afetado por diferentes esportes e que a seleção da criança para determinado esporte depende de fatores constitucionais”.

Crescimento é o aumento da massa corporal ou tamanho que atinge partes específicas do corpo. Ou seja, os nove meses iniciais de vida pré-natal é considerada um crescimento. Para Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009, o crescimento se divide três etapas, que resumidamente são:

- Hiperplasia que é o aumento do número celular.
- Hipertrofia que é o aumento do tamanho celular.
- Acréscimo que é o aumento de substâncias intercelulares.

Segundo Araújo (1985), o crescimento pode ser definido como as mudanças normais na quantidade de substância viva; é o aspecto quantitativo do desenvolvimento biológico, é medido em unidades de tempo, como, por exemplo, centímetros por ano, gramas por dia, etc, resultando de processos biológicos por meio dos quais a matéria viva normalmente se torna maior. Araújo entende o crescimento como o indivíduo em reprodução, com aumento de estatura e de quilogramas.

A atividade física é um importante auxiliar para o aprimoramento e desenvolvimento do adolescente, nos seus aspectos morfofisiopsicológicos, podendo aperfeiçoar o potencial físico determinado pela herança e adestrar o indivíduo para um aproveitamento melhor de suas possibilidades (Barros, 1993). Quando a prática de atividade física se torna regular desde a infância, a criança além de conseguir um excelente desenvolvimento motor como pular, correr, subir em obstáculos e propriamente o desenvolvimento da marcha (caminhar), ela tem melhor preparação

fisiológica para as questões hormonais e a boa alimentação, por exemplo, segundo Kanders, Dempster e Lindsay 1988, “a prática do exercício físico, associada a uma oferta energética satisfatória, permite um aumento da utilização da proteína da dieta e proporciona adequado desenvolvimento esquelético”. Ainda sobre o assunto, segundo Carol e Dwyer 1991, “paralelamente à boa nutrição, a adequada atividade física deve ser reconhecida como elemento de grande importância para o crescimento e desenvolvimento normal durante a adolescência, bem como para diminuição dos riscos de futuras doenças”. Consequentemente a esses fatores, permite que o indivíduo pré-púbere ou início da puberdade tenha um desenvolvimento, uma maturação e um crescimento saudável.

Pesquisadores afirmam que o exercício físico isolado, ou seja, sem um acompanhamento nutricional não é capaz de promover rápida perda de gordura, porém segundo Shepard (1989), “ele apresenta diversas vantagens sobre outros tipos de tratamento, como conservação da massa magra - a qual ocorre devido ao efeito anabólico da atividade física - e estabelecimento de melhor estilo de vida”. Não somente para o nível de vida adulto, mas para os jovens, a prática regular de atividade física melhora o estilo de vida destes e consequentemente a qualidade de vida. “Além dos benefícios fisiológicos, o exercício físico gera efeitos psicológicos positivos, tais como melhora do humor, redução do estresse, aumento da autoestima devido à melhora da auto-eficiência e esquemas cognitivos que favorecem o raciocínio otimista” (Brownell 1995). Em contra partida, Tourinho & Tourinho (1998), argumentam que não se tem explicação adequada para inúmeros questionamentos relacionados com os efeitos da prática da atividade física envolvendo integrantes da população jovem, sendo que, as lacunas existentes, têm a ver com o fato de alguns programas de atividade física induzirem modificações morfológicas e funcionais na mesma direção do que é esperado para o próprio processo de maturação biológica.

A maturação é o processo de tornar-se maduro ou o progresso em direção ao estado maduro. A maturação é um processo e a maturidade é um estado do indivíduo. Segundo Malina, Bouchard e Bar-Or, (2009) a “maturação ocorre em todos os tecidos, órgãos e sistemas de órgãos, afetando enzimas, composições químicas e funções”. E que “maturação se refere ao timing e ao tempo do processo em direção ao estado biológico maduro”. Crescimento e maturação são intimamente relacionados. Ambos devem ser vistos como dinâmicos. E um indivíduo saudável tem plenas condições de possuir esses

dois processos normalmente. Já para Araújo, 1985, ele acredita que a maturação significa pleno desenvolvimento, a estabilização do estado adulto efetuada pelo crescimento e desenvolvimento.

O desenvolvimento é entendido como uma interação entre as características biológicas individuais (crescimento e maturação) com o meio ambiente ao qual o sujeito é exposto durante a vida (Frisancho, 2009; Gallahue & Ozmun, 2006; Papalia & Olds, 2000; Rogoff, 2005). Para os autores, para que o desenvolvimento ocorra, o meio ambiente tem papel fundamental, influenciando ou não, dependendo das ocasiões, no desenvolvimento dos jovens. O desenvolvimento, por sua vez, segundo Barbanti, 1994, pode ser definido como um processo de mudanças graduais, de um nível simples para um mais complexo, dos aspectos físico, mental e emocional pelo qual todo ser humano passa, desde a concepção até a morte. Para Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009; existem dois conceitos de desenvolvimento. Os biológicos e os comportamentais. No aspecto biológico eles classificam como “o desenvolvimento se refere aos processos de diferenciação e especialização de células embrionárias polivalentes encontradas em diferentes tipos de células, tecidos, órgãos e unidades funcionais”. Já no aspecto comportamental, “desenvolvimento de competência comportamental (intelectual, social, emocional, moral e motor) em uma variedade de domínios”. A atividade física é excelente para o melhor crescimento, maturação e desenvolvimento da criança e do adolescente. Na adolescência há um crescimento biológico das crianças, sendo em alguns indivíduos muito precoces e em outros, pouco tardio. Cabe ao profissional de educação física ter experiência destes conceitos para melhor auxílio no desenvolvimento do aluno, principalmente quando se trata dos aspectos comportamentais destes. A atividade física, além de evitar doenças cardiovasculares, faz com que a criança tenha uma melhor qualidade de vida e um maior gasto energético, evitando assim o risco de obesidade futuras.

Para Priore, 1998 “o organismo que se encontra em processo de crescimento e desenvolvimento, é importante que a realização de atividades físicas se dê de forma sistemática e metodologicamente organizada, dirigida a cada grupo etário”. Na mesma filosofia, Tourinho & Tourinho, 1998 ressaltam a importância da diferenciação entre idade biológica e idade cronológica no planejamento de um programa de atividade física para uma população de adolescentes. Para tal circunstância, é necessária a avaliação dos estágios de maturação sexual. Quando se classifica o indivíduo em função da idade biológica, possibilita ao pesquisador distinguir, de maneira mais fácil, as adaptações

morfológicas e funcionais que são resultados de uma programação de treinamento das modificações observadas no organismo decorrente do processo de maturação, principalmente quando este processo é intensificado durante a puberdade. Possibilita também que os adolescentes com as mesmas idades cronológicas, porém com diferentes graus de maturidade, sejam colocados juntos para realizar determinadas atividades esportivas. Segundo Barros, 1993, isso geraria um sentimento de frustração no adolescente derrotado que poderia influenciar todo seu relacionamento com os demais do seu grupo ou faixa etária. Quanto mais o adolescente for conservado em relação a esses fatores, melhor para seu comportamento psicológico perante o grupo.

5.1 Idade Cronológica x Idade Biológica

Para especialistas existem dois conceitos distintos desde a infância até o final da adolescência. Os conceitos são sobre a idade cronológica e de idade biológica. Essa discussão surge através de uma pergunta. Porque dois indivíduos com a mesma idade possuem desempenhos físicos totalmente diferentes, sendo um muito desenvolvido e o outro com um retardo do desenvolvimento?

As explicações são que segundo Gallahue (1989), a classificação de idade cronológica é: vida pré-natal (concepção a oito semanas de nascimento); primeira infância (um mês a 24 meses do nascimento); segunda infância (24 meses a 10 anos); adolescência (10-11 anos a 20 anos); adulto jovem (20 a 40 anos); adulto de meia idade (40 a 60 anos) e adulto mais velho (acima de 60 anos). A idade cronológica é apenas uma classificação geral baseada nas observações dos indivíduos.

Já a idade biológica pode ser efetuada por meio da avaliação das idades mental, óssea, morfológica, neurológica, dental e sexual, o que possibilita que se formem, basicamente, três grupos: pré-púbere, púbere e pós-púbere (Araújo, 1985). Ela é definida não cronologicamente, porém, é determinada através do nível maturacional que as crianças e jovens se encontram. Para Malina (1988), esse nível é encontrado pela maturação esquelética e o desenvolvimento das características sexuais secundárias. E para Tanner (1962), utiliza as características sexuais secundárias - pelos axilares, pelos pubianos e desenvolvimento escrotal para o sexo masculino e, desenvolvimento mamário, pelos pubianos e menarca para o sexo feminino. Ou seja, um dos grandes definidores da maturação biológica dos indivíduos é o desenvolvimento dos órgãos

sexuais masculinos e femininos, consequentemente através dos níveis hormonais (principalmente a testosterona) que os organismos produzem.

Segundo Ré (et al, 2005):

Em algumas situações da prática esportiva, encontramos jovens de diferentes estágios maturacionais dentro de um mesmo grupo de treinamento ou categoria competitiva, situação que pode favorecer os mais adiantados no processo de desenvolvimento biológico, e pode desmotivar outros mais tardios, com possibilidades de tornarem-se excelentes atletas no futuro.

Portanto, podemos perceber através da citação de Ré, 2005, que essa diferença entre idade biológica e idade cronológica está presente com muita frequência nos esportes, principalmente no futebol de campo, sendo os favorecidos os atletas que tem a idade biológica mais desenvolvida, ou seja, as suas fases maturacionais são mais avançadas de que outros atletas, porém, levando em consideração as categorias de bases, como sub-14, sub-15, sub-16 etc. todos possuem semelhanças com a idade cronológica quando estão respectivamente nas suas categorias.

5.2 Fortalecimento Ósseo na Atividade Física

O exercício físico leve a moderado estimula o crescimento e deve ser incentivado. A atividade física extenuante, principalmente quando associada à restrição dietética, afeta o crescimento, o desenvolvimento puberal, a função reprodutiva e a mineralização óssea (Alves e Lima, 2008). A questão não se baseia em torno de qual atividade física o indivíduo irá praticar, seja ele o futebol, a musculação ou a ginástica artística. O fator predominante para o desenvolvimento das crianças em sua plenitude não está associado a uma modalidade específica e sim a intensidade que estas modalidades esportivas ou atividade física são praticadas. Durante a atividade física, a contração muscular promove um aumento da atividade osteoblástica na região óssea próxima aos locais onde os músculos se inserem, levando ao aumento da mineralização óssea (Silva, Teixeira e Goldberg, 2003).

Portanto, nesse caso, sobre a ação da mineração óssea, o exercício físico interfere diretamente na estrutura trabalhada, ou seja, o futebol de campo, por ser um esporte de muito atrito com o solo, através de saltos e de corridas explosivas, há um aumento na densidade óssea de membros inferiores maiores do que nos membros superiores. O contrário acontece com o esporte de canoagem, que a ação muscular dos membros superiores é maior do que a de membros inferiores, sendo a densidade mineral óssea dos braços maior que das pernas. Por outro lado, a ausência de contração muscular, como nas situações de imobilização (por exemplo, paraplegia, fraturas) e de força gravitacional (por exemplo, vôos espaciais), causa significativa perda óssea (Eliakim e Beyth, 2003).

É importante informar que os indivíduos que praticam atividades físicas com impactos como o voleibol, futebol de campo, futsal, basquetebol, handebol e etc. proporcionam um incentivo mineral ósseo maior do que modalidades que são praticadas na água, como é o caso do polo aquático e da natação. Ambos os tipos de treinamento promovem aumento da densidade mineral óssea em comparação à não-realização de qualquer uma dessas atividades (Lima, Carazzato e Pereira, 2001). A redução da densidade mineral óssea também pode ser observada em adolescentes do sexo masculino submetidos à atividade física extenuante (Silva, Teixeira e Goldberg, 2003).

Em consequência dessa redução, esses indivíduos têm uma probabilidade maior de desenvolverem uma osteoporose e “risco de fraturas de estresse e de instabilidade da coluna vertebral, com desenvolvimento de escoliose” (Stafford, 2005).

5.3 Mecanismos de Ações Hormonais

A natureza integrada do crescimento e da maturação é mantida por uma interação constante de genes, hormônios, nutrientes e fatores ambientais. Muitos avanços ocorreram nas duas últimas décadas levando a um entendimento hormonal e seus mecanismos de ação. Segundo Malina, 2009 existem quatro mecanismos de ações hormonais, que são:

- Endócrino

- Intrócrino
- Parócrino
- Autócrino

O mecanismo endócrino, cuja função, é a liberação de hormônios por uma glândula endócrina através da corrente sanguínea e agindo longe dos sítios corporais da origem celular.

Porém, “um potencial considerável existe para a modulação de respostas e, de volta, para a variação no crescimento e na maturação. Esse potencial reflete não somente na variação nos níveis de hormônios circulantes, mas também na variação do número de receptores, afinidade dos receptores para os hormônios circulantes e reponsividade das células- alvo”. (Malina, Bouchard, Bar-Or 2009).

Portanto, para a maturação, não basta apenas existir um sistema endócrino bombeando hormônios para sítios vizinhos. Esses sítios vizinhos tem que possuir uma quantidade de receptores suficiente para a absorção desses hormônios e um ótimo funcionamento da fisiologia.

“A hipófise é considerada uma glândula chave na regulação do crescimento e da maturação” (Malina 2009). A hipófise posterior é responsável por exercer influencias em várias funções corporais. Alguns hormônios são: Somatotropina (hormônio do crescimento), Corticotropina (hormônio adrenocorticotrópico), Tirotropina (hormônio estimulador da tireóide), duas gonadotropinas (hormônio folículo estimulante e luteinizante) e prolactina. Todos os hormônios têm de maneiras diretas e indiretas pela construção do crescimento, maturação e desenvolvimento das crianças e adolescentes. Existem alguns outros hormônios que também estão sendo estudados que é o caso da leptina, porém nesse trabalho não será aprofundada.

Hormônio antidiurético: Tem como função a regulação do balanço hídrico, controlando a taxa de excreção de água na urina.

Ocitocina: Hormônio relacionado com a reprodução. Também aumenta a motilidade do útero e é o responsável pelo reflexo de descida do leite no seio depois de dar a luz ao recém-nascido.

Hormônios da tireoide: Os hormônios relacionados à tireoide são essenciais para um bom crescimento e uma boa maturação. Ou seja, um bom crescimento esquelético e muscular e uma boa maturação sexual e um ótimo desenvolvimento mental.

Hormônios da paratireoide e calcitonina: São necessários ao longo da vida, sendo vital para o desenvolvimento e crescimento dos ossos e dos dentes. Além da regulação de cálcio e fósforo (sais minerais).

Hormônios da medula adrenal e do córtex: A medula adrenal produz o hormônio catecolaminas. Aliás, segundo Malina, Bouchard e Bar-Or, 2009:

“influenciam a força e a taxa de contração do músculo cardíaco, a pressão sanguínea sistólica e diastólica, a motilidade gastrointestinal, a broncodilatação, a secreção de insulina, a lipólise do tecido adiposo, o metabolismo da glicose e do ácido de gorduras e a termogênese”.

As catecolaminas, como observado acima é um dos hormônios principais para o funcionamento da nossa fisiologia, ou seja, é um hormônio adrenérgico. O córtex adrenal produz e secreta hormônios esteroides. Um exemplo desse tipo de hormônio é o cortisol.

Hormônio do crescimento (HC ou somatotropina): Diminui a taxa de captação de carboidrato, estimula a produção de fatores do crescimento para aumentar o crescimento ósseo e do músculo.

O exercício moderado promove aumento dos níveis circulantes do GH e IGF-1 por meio do estímulo aferente direto do músculo para a adenohipófise, além do estímulo por catecolaminas, lactato, óxido nítrico e mudanças no balanço ácido-básico (Nemet, Rose-Gottron, Mills e Cooper, 2003). Portanto, para a faixa de idade de indivíduos pré-púberes, o exercício moderado é importantíssimo para o crescimento. Já o treinamento vigoroso pode reduzir o ganho de estatura, sendo esse efeito resultante mais da intensidade e duração do que propriamente do tipo de exercício praticado (Georgopoulos, Markou, Theodoropoulou, Paraskevopoulou, Varaki, Kazantzi, 1999). Para explicar os fatos, demonstrou-se que atividade física intensa causa inibição do eixo GH/IGF-1 (Guy, Micheli, 2001).

Alguns artigos científicos também buscaram os treinamentos de alta intensidade e encontrou essa inibição do eixo GH/IGF-1. Theintz et al 1993, mostraram através de

um estudo feito com ginastas de elite submetidas a um treinamento físico intensivo a 22 horas por semana e com restrição dietética, que há uma redução da altura das atletas associada à diminuição do IGF-1. Já Caine et al 2001, mostraram que o excesso de atividade física, ou seja, em torno de 36 horas semanais em crianças pré-púberes pode comprometer a estatura final. Guy e Mitchell relataram que a atividade física intensa leva à redução dos níveis séricos do IGF-1, o que poderia vir a comprometer o crescimento e, eventualmente, reduzir a previsão de altura final (Guy et al 2001). Outro estudo de Nemet et al 2002 com a prática esportiva competitiva e intensa associada a um gasto energético excessivo estimula a liberação de citocinas, como interleucina-1 (IL-1), IL-6 e fator de necrose tumoral alfa (TNF- α), os quais poderiam inibir o eixo GH/IGF-1.

Os estudos ainda não são em números expressivos, porém eles podem servir de alerta para que a realização de qualquer tipo de treinamento seja ele o futebol de campo, a ginástica artística ou até mesmo a musculação, não podem ser realizados em de maneira rigorosa para as faixas etárias pré-púberes e início da puberdade. O eixo GH/IGF-1 é de extrema importância para essa faixa etária pelo fato de eles não possuírem ou fabricarem em pequenas quantidades o principal hormônio para o crescimento muscular que é a testosterona. Portanto eles são dependentes dos hormônios somatotróficos (GH/IGF-1).

Esteroides gonadais e adrenais: São os hormônios do crescimento, tanto masculino quanto feminino. A testosterona é responsável pelas características sexuais masculinas primárias e secundárias. Ou seja, desenvolvimento do testículo, pênis, pelos púbicos e maturação sexual. A testosterona é a grande responsável pelo “estirão do crescimento”, através do crescimento ósseo e a maturação esquelética. No gênero masculino existe um pico de crescimento de estatura, que ocorre por volta dos 14 anos de idade, sendo que a variância ocorra entre os 12 aos 16 anos. Aproximadamente seis meses após o pico de crescimento em estatura, ocorre o pico de ganho de massa muscular, diretamente associado à elevação do hormônio testosterona (Beunen et al., 1988; Rogol et al., 2002). Esse ganho de massa e o amadurecimento das funções musculares proporcionam um aumento na capacidade metabólica, que por sua vez tende a aumentar os índices de força, velocidade e resistência, especialmente se houverem estímulos motores adequados (Jones, Hitchen, & Stratton, 2000; Ré, Bojikian, Teixeira, & Böhme, 2005; Stodden et al., 2008).

Já o estrógeno é responsável pelas características sexuais femininas primárias e secundárias. Desenvolvendo os ovários, útero, trompas de falópio, seios, entre outras regiões. O estrógeno também é responsável pelo acúmulo de gorduras em mulheres. Contudo, o estrógeno e o andrógeno, têm características anabólicas. O maior exemplo disso é dado pela testosterona, que quando ela está em maiores quantidades, há no indivíduo um aumento da massa muscular e quando a testosterona está em déficit, há uma diminuição da massa muscular e consequentemente um aumento na distribuição de gorduras pelo indivíduo. Essa última circunstância é direcionada para adultos e não para jovens e adolescentes. Na adolescência feminina o ganho de massa é primeiramente um efeito de andrógenos adrenais e logo depois de pequenas quantidades de testosterona. No gênero feminino o pico de crescimento em estatura ocorre por volta dos 12 anos de idade e apresenta consideráveis variações em relação à idade cronológica, podendo ocorrer entre os 10 e os 14 anos (Malina et al., 2009; Rogol et al., 2002; Rowland, 1996). Logo o pico de crescimento, existe um fenômeno chamado de menarca diretamente associada à elevação da produção de hormônios femininos (estradiol). Porém, não há um ganho acentuado de massa muscular, uma vez que não há elevação significativa na produção de testosterona (Rogol et al., 2002).

Em relação à puberdade, “o eixo hipotalâmico-pituitário-gonadal é funcional desde o início da infância. Entretanto, isso é mantido sob controle e a secreção de gonadotropinas e esteroides sexuais é baixa” (Grumbach e Kaplan, 1990). Por isso o crescimento, nessa fase é através do hormônio de crescimento, o IGF-I e os hormônios tireoidianos. Além desses hormônios, a insulina, vitamina D, hormônios da paratireoide e cortical da adrenal participam da regulação do metabolismo tecidual e dos processos de crescimento. Entrando o crescimento e desenvolvimento pelas gônadas apenas depois do início da puberdade.

5.4 Força e desempenho motor

Nas crianças, o desenvolvimento motor se dá a partir dos seis e sete anos de idade. A partir dessa faixa etária, as habilidades motoras são treinadas, através do aprendizado, e consequentemente são melhores desenvolvidas pela criança. Portanto, são nestas faixas etárias onde há de se realizar exercícios globais com as crianças, para

que ela tenha múltiplas capacidades de coordenação motoras e neurais e desenvolva-as bem para que quando chegue à fase adulta, tenha um ótimo desenvolvimento de suas funções do dia a dia.

“A forma física tem sido historicamente vista como possuidora de três componentes básicos: força muscular e resistência, resistência cardiorrespiratória e capacidade motora” (Clarke, 1971). A afirmação diz respeito não somente a crianças e adolescentes, mas principalmente para adultos. Esses três componentes são essenciais para o bom funcionamento da fisiologia humana. Bouchard e Shephard, 1994, abordam que “o conceito de condicionamento físico ainda está se desenvolvendo. Definições mais recentes apontam para a forma física e fisiológica, o que inclui componentes morfológicos, musculares, motores, cardiovasculares e metabólicos”. Se o funcionamento dessas componentes está perfeitamente bem, respectivamente o condicionamento físico estará equivalente. Vale lembrar que este conceito é aceito na fisiologia humana adulta, pois a maioria dos estudos é feito com adultos.

Na adolescência, a agilidade, os saltos, os equilíbrios, as coordenações e as velocidades são desempenhos motores testados com frequência. Esses desempenhos motores reduzem aos jovens o risco de lesões musculares no momento das avaliações comparado com o treinamento de força, aonde o risco de lesão é muito grande.

Hoje, especialistas utilizam como ferramentas os testes que comparam o desempenho motor de meninos e meninas, principalmente entre os quatro aos dezoito anos de idade. Alguns testes são:

- Resistência muscular do segmento superior do corpo.
- Força abdominal e resistência
- Salto
- Arremesso
- Velocidade de corrida
- Agilidade de corrida
- Flexibilidade

- Equilíbrio

Segundo (Malina, Bouchard, Bar-Or 2009) menos o de flexibilidade, que as meninas obtêm maior sucesso, tem prevalência dos meninos. Entre cinco a oito anos, os níveis de força entre ambos os sexos são equivalentes, já a partir dos quinze anos principalmente, essa diferença de força se torna melhor evidente, tendo predomínio do sexo masculino, exceto no aspecto de flexibilidade de dorso, onde o domínio é maior nas meninas.

5.5 Desempenho Anaeróbio

No aspecto de desempenho anaeróbio, por conta da grande dificuldade de experimentos com crianças e adolescentes no aspecto de descanso, alimentação e riscos de lesões, não existem muitos estudos com essas faixas etárias. Porém com adultos os estudos são diversos.

Segundo (Malina, Bouchard, Bar-Or 2009), “o desempenho anaeróbio máximo está relacionado ao tamanho corporal e, especificamente, à massa muscular livre de gordura e ao tamanho muscular”. A massa muscular é um componente fundamental para a aplicação de uma força. E isso vale ao corpo e a biomecânica humana. E fisiologicamente, se esta massa for livre de gordura, ou seja, apenas massa magra, a capacidade de liberação de ATP e de potência muscular é aumentada. Ou seja, um alto conteúdo de fibra de contração rápida de músculo parece ser vantajoso em condições de desempenho anaeróbico curto.

Os autores afirmam mais dois aspectos. O primeiro, segundo (Malina, Bouchard, Bar-Or 2009) aborda que “o controle neuromotor é primordial para a realização adequada de várias tarefas anaeróbicas e não somente de produção de ATP”. Um exemplo claro disso é no treinamento de força, para ser realizado o pulo vertical, depende de habilidades básicas do indivíduo, aliado a rápida produção de ATP, para que o indivíduo tenha um maior desempenho nas provas ou nos testes. Já o segundo aspecto, segundo (Malina, Bouchard, Bar-Or 2009) é que:

“o desempenho em tarefas anaeróbicas aumenta durante a pré-adolescência e depois permanece constante. Diferença entre os sexos são geralmente sensíveis antes da adolescência, sendo ampliadas durante a adolescência”.

Os dados morfológicos, fisiológicos, bioquímicos e neuromotores são produzidos por adultos.

E como citado anteriormente, os dados de indivíduos em crescimento e maturação são limitados. Os estudos são de grande exclusividade feita pelos adultos, não demonstrando a real dimensão do exercício em adolescentes, que é o alvo do estudo.

5.6 Necessidades nutricionais

A nutrição é importante em todo o decorrer da vida, principalmente nos dois primeiros anos de vida, por conta das três principais fases da vida, o desenvolvimento, a maturação e o crescimento. “O crescimento e a maturação são acompanhadas por mudanças significativas na composição corporal e na massa corporal total” (Malina, Bouchard e Bar-Or 2009).

“O cérebro, fígado, coração e rins são responsáveis por grandes frações da energia gasta em repouso no homem e na mulher” (Holliday 1978; Elia 1992). Portanto, para suprir esses gastos energéticos, devemos nos alimentar bem, para que essas funções primordiais para nossa vida não sejam prejudicadas. Como em todas as idades, na adolescência o consumo de nutrientes são essências para nossa sobrevivência. As classificações são:

- Macronutrientes: Proteínas, carboidratos e lipídeos.
- Micronutrientes: Vitaminas e minerais.
- Água: Fator fundamental em nossas vidas. Não existe vida sem água. Ela também é responsável pela termorregulação de nosso organismo.

Os micronutrientes são as vitaminas e os sais minerais. As vitaminas são primordiais para nosso desenvolvimento. Falta delas em nosso organismo podem causar

problemas neurológicos e fisiológicos, como desmielinização do Sistema Nervoso Central através da vitamina B12 e fadiga muscular através da Niacina. Minerais são necessários em apenas pequenas quantidades para bom funcionamento de nosso organismo. Por conta disso, a indústria alimentícia, tempos atrás, com o desenvolvimento da nutrição adicionou vitaminas e minerais aos alimentos, suprimindo alguns deles em nosso corpo. Um exemplo é o sal de cozinha (NaCl), que foi adicionado Iodo por conta de problemas na tireoide dos hormônios T3 e T4 na falta desse iodo na alimentação mundial. Vale lembrar que ao mesmo tempo em que dosagens pequenas as vitaminas e minerais fazem falta em funções fisiológicas e neurológicas, em excessos, eles também são prejudiciais para nossa saúde.

Já os macronutrientes são importantes no desenvolvimento dos adolescentes, porém na alimentação é mais fácil a presença deles em nossos cardápios. Indiscutivelmente os macronutrientes são fontes de energia para nosso dia a dia, principalmente quando citamos o carboidrato. Malina, 2009, cita que “a nutrição é um processo influenciado pelo contexto social e cultural dentro dos quais os bebês, crianças e adolescentes vivem”.

Em relação à atividade física e as necessidades nutricionais que os indivíduos pré-púberes e em início da puberdade apresenta, explica Eisenstein (1995):

“Que a realização de exercícios prolongados ou vigorosos que excedam a 10 horas semanais sem uma correta reposição nutricional e de calorias pode acarretar sérios riscos ao organismo do adolescente”.

São indicados para esse tipo de faixa etária exercícios leves a moderados, pois, caso contrário, acima dessa intensidade do exercício, afirmam os autores Poskitt 1988; Wardley et al 1997 que “o desequilíbrio nutricional pode ocorrer quando treinos excessivos não são acompanhados de aumento compatível dos nutrientes ingeridos.” Devido aos horários dos treinos, os adolescentes podem adotar dietas inadequadas, com omissão de refeições ou sua substituição, principalmente por líquidos que repõe apenas parte das calorias e dos eletrólitos. Consequentemente pondo em risco a saúde do jovem que está realizando a atividade física.

5.7 Termorregulação

A termorregulação tem como principal função evitar que a temperatura central e periférica aumente ou diminua excessivamente. Vale lembrar que no sistema central consideramos os músculos e todos os órgãos internos e no sistema periférico a pele e as gorduras subcutâneas.

O ser humano tem dois mecanismos disponíveis para evitar o aumento excessivo de aquecimento corporal. São eles a transpiração e o aumento de fluxo sanguíneo. A média da transpiração é mais baixa em crianças do que comparadas a média em adolescentes e adultos.

Segundo Bar-Or 1980; Falk et al.,1992^a; Kawahata, 1960:

“O indivíduo menor tem uma população maior de densidade de glândulas de suor. A mais baixa média de transpiração em crianças, portanto, é o resultado de baixa produção por glândula. Uma glândula sudorípara de um adulto do sexo masculino produz, em média, 2,5 a 3 vezes a quantidade de suor em um menino que ainda não entrou na puberdade”.

Por isso quando um professor da área de educação física ministra uma aula para adolescentes, a probabilidade de suor destes é menor do que quando a mesma aula é ministrada para adultos. Uma explicação se dá através das glândulas sudoríparas.

Em relação às modalidades esportivas segundo Meredith 1996, treinos muito rigorosos durante a adolescência podem levar à desidratação, em função do aumento da temperatura corporal, a problemas ósseos e na musculatura esquelética, a desordens alimentares e alterações psicológicas. O jovem, mais do que qualquer outra faixa etária, deve ter acompanhamento próximo dos indivíduos ou professores que o ministram para evitar danos sérios a eles.

5.8 Influências da maturação biológica sobre a potência aeróbia e anaeróbia

Na adolescência, os rapazes avançados na sua maturação são mais proficientes na realização de uma variedade de tarefas motoras e testes de capacidade aeróbia do que os rapazes de maturação atrasada. (Malina, 1996). Para o alto rendimento, a maturação biológica é muito visada, pois quanto mais avançada ela estiver, melhores são os níveis hormonais, as adaptações neuromusculares e motores do atleta, por exemplo, melhor será o desenvolvimento das habilidades básicas, como a condução da bola em altas velocidades. Bailey & Mirwald 1988, afirmam que a variabilidade do estatuto maturacional caracteriza os jovens que praticam desporto, sendo especialmente evidente no período pubertário. E Malina 1980, revela que nos rapazes, entre os 9 e os 16 anos, as variações associadas com a maturação biológica são muito significativas. Para o alto rendimento, essas informações são fundamentais, pois a modalidade de futebol de campo é predominantemente aeróbia e determinadamente anaeróbia, e a faixa maturacional, quanto mais avançada melhor é para a preparação física, técnico-tática, psíquico e moral dos jovens jogadores.

Nas crianças, a capacidade para realizar atividades do tipo anaeróbia é significativamente inferior à dos adolescentes e adultos. Em relação a potência aeróbia máxima, isto é, o máximo volume de oxigênio que o indivíduo é capaz de consumir em uma unidade de tempo ela aumenta ao longo da segunda infância, acompanhando o crescimento das dimensões corporais (Bar-Or, 1983). No aspecto hormonal, diversos autores afirmam que a criança tem uma produção muito pequena de hormônios e aliado a isso, muito pouco receptores destes no organismo, principalmente quando pensamos na testosterona. Porém, para que a criança tenha um desenvolvimento e uma maturação ótima, a fisiologia compensa com a produção de outros hormônios como o do crescimento (HC ou somatotropina), esteroides gonadais e adrenais, hormônios da tireóide e etc. A grande diferença é que a testosterona é o hormônio responsável pelo anabolismo muscular, ou seja, quando aliamos o treinamento de força, seja este específico de uma modalidade ou através da musculação junto com uma boa alimentação de carboidratos e de proteínas, temos como resultado final a hipertrofia muscular. Já nas primeiras fases de desenvolvimento, a testosterona não é o hormônio predominante nessa faixa da maturação biológica, e conseqüentemente, no futebol de

campo, o rendimento desses indivíduos é menor se comparada com a de pessoas púberes com maturação avançada, pelo esporte ter como sua principal característica a explosão muscular e a resistência aeróbia.

A maioria dos estudos sobre fases maturacionais com treinamento específico para os indivíduos é em sua maioria voltada para o alto rendimento, ou seja, as classes de pessoas que não estão nesse nível e somente praticam atividades físicas regularmente sem fins competitivos, os estudos são escassos. Um estudo feito por Siqueira, Santos e Crescente (2008) verificou o efeito da maturação sobre a potência anaeróbia e potência aeróbia com 67 indivíduos masculinos com três níveis maturacionais: pré-púberes, púberes e pós-púberes, praticantes de uma escolinha de futebol de campo. O teste de potência aeróbia foi feito por uma corrida máxima de 5 minutos, e o de potência anaeróbia por uma corrida máxima de 40 segundos, ambas com o protocolo de Tanaka, 1986. Já os níveis de maturação foram verificados pelo protocolo de Tanner, 1962. A conclusão do estudo é que as duas potências, tanto aeróbia quanto anaeróbia apresentam um crescimento de desempenho para as duas variáveis conforme avançam no processo maturacional. Ou seja, quanto mais o indivíduo se torna púbere e consequentemente mais desenvolvido, este apresenta melhores desempenhos aeróbios e anaeróbios. Isso pode ser explicado pelo aumento da atividade de treino e da economia de movimento, aumento de força e a alteração do nível de testosterona, segundo o estudo. Porém, quanto à associação e a porcentagem das variâncias, elas foram significativas, mas apresentam coeficientes relativamente baixos.

Tabela 1. Valores médios e variabilidade apresentada no teste de corrida de cinco minutos e no teste de corrida de quarenta segundos para os níveis de maturação.

Variável	Níveis de Maturação	N	Média (m)	Desvios padrão	Menor valor	Maior valor
Teste de corrida de 5 min. (PA)	Pré-púbere	30	1073,1	134,63	740,0	1310,0
	Púbere	25	1141,5	94,43	910,0	1275,0
	Pós-púbere	12	1212,8	59,50	1130,0	1290,0
	Total	67	1123,6	120,52	740,0	1310,0
Teste de corrida de 40 seg. (PAn)	Pré-púbere	30	198,1	21,17	162,0	245,0
	Púbere	25	224,0	23,97	180,0	266,0
	Pós-púbere	12	247,6	19,50	191,0	270,0
	Total	67	216,6	28,66	162,0	270,0

Tanaka (1986), em um mesmo estudo de maturação biológica comparou jovens de diferentes faixas etárias e encontrou uma evolução no desempenho dos atletas no teste de 5 minutos conforme o aumento do nível maturacional. No estudo de Guedes (1994), com jovens da cidade de Londrina, verificou um crescimento da potência aeróbia relacionada ao avanço da idade. Já Tourinho (1998), que avaliou o teste de potência aeróbia com 38 alunos voluntários, ou seja, nem todos praticavam atividade física regularmente e percebeu em seus resultados um decréscimo no desempenho de acordo com o avanço da idade. Ainda existem controvérsias em estudos relacionados ao aumento ou não das potências aeróbias e anaeróbias decorrente ao avanço dos níveis maturacionais de desenvolvimento.

6 Inícios do Futebol até a modernidade: aspectos sociais

O pontapé inicial do futebol no país foi dado por Charles Miller, quando retorna da Inglaterra, em 1894, trazendo consigo materiais próprios desse esporte: bolas, camisas, calções e chuteiras (Rodrigues, 2004). Esta primeira fase é marcada pela criação de clubes urbanos por imigrantes europeus. Como consequência, o futebol inicialmente era praticado apenas pelas elites paulistanas, sendo considerado “uma novidade moderna e elegante” (Pereira, 2000, p. 16), sendo “um produto de importação” (Lopes, 1994a, p. 29). Com o passar dos anos, o futebol passou a ser praticado também no estado do Rio de Janeiro ao descendente de inglês, Oscar Cox, que retornou da Suíça em 1897, onde teve contato com este esporte. Nos anos seguintes “a Igreja Católica, fator de enorme importância, parece não ter levantado nenhuma objeção. Deve-se até salientar o fato de que numerosos padres deram impulso decisivo para a difusão do novo jogo.” (Rosenfeld, 1993, p. 78). Com determinado tempo, e últimos conhecedores do futebol brasileiro, começou a ser praticado pelos operários, sendo que, segundo Caldas, 1990, nos dias de treino, eles tinham autorização dos diretores da empresa para deixar o trabalho mais cedo, com uma condição: dirigir-se ao campo de futebol, a fim de realizar os treinos coletivos.

O futebol amador, geralmente datado de 1905 a 1933, caracteriza-se pelo elitismo na plateia e na composição dos times (Lopes, 1994a, p. 70) e pela ampla

divulgação na imprensa (Levine, 1982, p. 25). Nessa época o profissionalismo do futebol ainda não existia. No contexto, era muito forte o preconceito racial da sociedade em geral, sendo este refletido nos times nacionais. Um exemplo disso é da seleção brasileira de 1919, formada apenas por jogadores brancos, pois o então presidente Epitácio Pessoa proibia a convocação de jogadores negros (Caldas, 1990, p. 102).

Logo após o amadorismo, instaurou-se a fase do profissionalismo, datada de 1933 a 1950, através da literatura oficial. Sua democratização e consagração como elemento da cultura nacional se dá a partir dos anos 1930, tendo como marco a implementação do regime profissional em 1933 (Moura, 1998, p. 19). Os jogadores negros e mestiços são os pioneiros no que viria a ser conhecido como o estilo brasileiro de jogar futebol, segundo as elaborações de Freyre (1971, 1964) e Rodrigues Filho (1964). A maneira Brasileira de jogar o futebol, com suas gingas com o estilo da capoeira foi muito influenciado pelos jogadores e que, consequentemente, levou o Brasil a ser reconhecido mundialmente por essa característica, ou seja, essa técnica futebolística (a ginga brasileira) seria considerada um elemento importante na construção da identidade nacional (Rodrigues, 2004). A profissionalização dos atletas torna o futebol, principalmente quando dizemos de alto rendimento, selecionado através da técnica e as condições táticas que os jogadores apresentam. A partir desse momento, os jogadores negros são aceitos no clube, porém sem participar da vida social, criando-se uma nítida divisão entre o campo de futebol e o clube (Rosenfeld, 1993, p. 87).

O futebol antigamente, segundo Toledo (2002) era mal interpretado no que se dizem respeito às regras pelos brasileiros. Não era muito utilizado a força nos jogos e o contato direto com os jogadores, principalmente pelo setor ofensivo e isso teria contribuído para que o contato corpo a corpo e o tranco fossem tidos como irregularidades, algo para ser evitado no Brasil: por isso, nossa habilidade em dribles geniais, ginga, firulas e plasticidade nas jogadas. Por outro lado, o futebol europeu é racional, eficiência, competitivo, cultura, coletivo, aprendizado, rigidez, força, apolíneo, clássico, escola, futebol-força (Damo, 2002, p. 125). Porém, a partir dos anos, o espetáculo futebolístico passou a ser comercializado e consequentemente visto em massa. A necessidade de vitória começou a ser obrigatória e tornou-se necessário mudar a forma de jogar futebol, adotar um futebol mais competitivo, baseado na aplicação tática e na preparação física, em detrimento da habilidade, magia, ginga (Rodrigues, 2004).

O que antes era exercido como uma prática para o lazer dos operários das fábricas para que eles não utilizassem o tempo livre como momentos de reflexões da sociedade; na modernidade, com o apoio da mídia se tornou um mercado bilionário para se investir dinheiro. O jogo passou a depender muito de táticas e principalmente de preparo físico dos atletas. Os clubes criaram então centros de treinamentos que utilizam tecnologias e valorizam conhecimentos científicos e novos profissionais, como preparadores físicos, fisiologistas, supervisores, nutricionistas, psicólogos e outros na formação de atletas, o que até então era desprezado no Brasil (Rodrigues, 2004). Estudos e métodos de treinamentos começaram a ser desenvolvidos como consequência de uma profissionalização de uma modalidade esportiva.

6.1 Caracterização do Futebol de Campo

O futebol de campo é um esporte que exige dos atletas os dois tipos de metabolismo, tanto o aeróbio quanto o anaeróbio. O jogo é composto de movimentos acíclicos, ou seja, diferente de uma prova de velocidade no atletismo, que é composta apenas de movimentos cíclicos, o futebol tem características, como a imprevisibilidade dos jogadores e da trajetória da bola, que o torna com movimentos acíclicos. Em relação ao metabolismo, predominantemente em uma partida, exige-se dos jogadores energia aeróbia, porém nos movimentos decisivos a solicitação é anaeróbia (STOLEN, 2005). É nesse momento que se exige do atleta capacidades biomotoras como a resistência aeróbia, potência anaeróbia, velocidade de deslocamento, agilidade e força explosiva (CASTAGNA, 2006; BLOOMFIELD, 2007; DI SALVO, 2007; COMETTI, 2001; HOFF, 2005).

Revisando um estudo, publicado em 2011 por BORIN e PADOVANI, que tinha como objetivo avaliar os efeitos do treinamento no período preparatório em atletas profissionais de futebol da cidade de Hortolândia, São Paulo, foram estudados 17 atletas com idade acima de 18 anos, massa corporal de $72,9 \pm 7,9$ kg, estatura de $1,77 \pm 0,07$ m e que não apresentaram evidências clínicas de alterações cardíacas, pulmonares e ortopédicas. Os atletas foram submetidos a sete semanas de treinamentos de diversas especificidades de capacidades biomotoras, como resistência aeróbia, velocidade máxima, força explosiva e rápida, coordenativas e de flexibilidade. Os treinamentos executados foram específicos do futebol de campo. Foram realizados dois testes que

mediam as capacidades biomotoras, sendo um deles antes do começo do período preparatório e o outro teste realizado depois das sete semanas desse mesmo período. Conclui-se que o programa de treinamento adotado no período de sete semanas ocasionou melhora na flexibilidade, força explosiva e rápida, e sensível diminuição na velocidade de deslocamento, conforme tabela abaixo.

Tabela 2. Medidas descritivas das variáveis neuromusculares segundo momento da avaliação.

Capacidade biomotora	Momento da Avaliação		Resultado estatístico
	M1	M2	
Flexibilidade	38,6 ± 4,7 cm	43,0 ± 3,9 cm	P<0,05
Força explosiva	44,0 ± 2,15 m	48,8 ± 2,26 m	P<0,05
Força rápida	15,73 ± 1,06 m	15,65 ± 0,85 m	P>0,05
Velocidade deslocamento	7,11 ± 0,16 m/s	7,08 ± 0,12 m/s	P>0,05

M1: Momento da avaliação 1 (início da preparação).

M2: Momento da avaliação 2 (final da preparação).

P: adotando-se $p < 0,05$, como nível de significância (PADOVANI, 2001).

Porém, devemos mencionar que o estudo acima foi feito com adultos, portanto, há por trás desses ganhos de força o aspecto da influência dos níveis hormonais circulantes no organismo adulto, que são significativamente maiores que em jovens pré-púberes e início da puberdade. Talvez em jovens, as adaptações seriam um pouco mais lentas ou em um período mais longo. A falta do hormônio testosterona nessa faixa etária retarda o ganho de massa muscular, força e flexibilidade, sendo que os efeitos que causaram nos adultos, possam não aparecer nas crianças e adolescentes, principalmente no aspecto da massa muscular.

Indivíduos pré-púberes e início da puberdade possuem diferenças psicológicas e principalmente físicas, que é o caso da produção de hormônios quando comparados pelos adultos. A partir desta ideia, a forma de treinamento deve se diferenciar entre a criança e o adulto. Devem-se respeitar as idades maturacionais dos jovens individualmente, para que o treinamento atue no fortalecimento muscular destes atletas, para que consequentemente evite as lesões.

Weineck, 2000 preconiza que:

“(…) com as condições psicofísicas extremamente favoráveis para a aquisição de habilidades motoras – a ampliação do repertório motor e a melhora das habilidades coordenativas que estão no centro de formação esportiva, na fase escolar -, devem ser utilizadas na aprendizagem da técnica esportiva básica primeiramente a coordenação grosseira, refinando-a posteriormente”.

Todo e qualquer atleta, principalmente no alto rendimento, quando esta nas etapas iniciais de sua carreira esportiva deve aprimorar, junto com seu treinador as aprendizagens básicas do seu esporte. No futebol de campo, os atletas devem aprimorar os fundamentos básicos do esporte, como o toque, o passe, o domínio, o cabeceio, os chutes, a condução, os dribles, o controle da bola e a marcação. Posteriormente, refinando todas elas e buscando o ápice do alto rendimento. A estruturação e o desenvolvimento do treinamento dessas capacidades dependerão do modelo de treino criado pelo treinador, a dinâmica das alterações das capacidades biomotoras, sequência de cargas de treino, efeitos, adaptações e respostas aos estímulos empregados (SVENSSON, DRUST, 2005; TASKIN, 2008). Em relação às cargas de treinos para crianças e adolescentes, o treinamento aeróbico, segundo Tourinho (1998), quando realizado com intensidade, frequência e duração adequada, é fundamental dentro de um programa de atividade física, principalmente ao levar-se em consideração à preocupação de prevenção primária e à promoção da saúde dos jovens. Dentre todos os aspectos de treinamentos, o principal é a prevenção de lesões dos atletas praticantes da modalidade e consequentemente a promoção da saúde destes.

6.2 Formas avaliativas do futebol de campo

No futebol de campo, além de suas características como o drible, toque de bola, domínios e lançamentos, exige dos atletas corridas com a maior força explosiva possível, na qual chamamos de “sprints”. E, portanto os sprints na maioria das vezes não ultrapassam as distâncias de 30 metros, sendo comumente utilizada esta distância para a avaliação da capacidade de aceleração do atleta de futebol dentro deste percurso (VALQUER, 1998). Jogadores que possuem melhores capacidades de aceleração conseguem vantagens posicionais em relação ao seu adversário, como marcações mais eficientes e antecipações em jogadas decisivas (WEINECK, 2000). Essas corridas

explosivas não são predominantes no futebol de campo, porém podem ser determinantes para a construção de um resultado durante a partida.

Além dos sprints como formas avaliativas do futebol, existem também os saltos verticais, que segundo Cronin (2004), a medida do desempenho no salto vertical é uma forma bastante comum para a avaliação da força e potência. Em relação aos saltos, estes são determinantes para todas as posições, ou seja, desde o atacante, em suas cabeceadas em busca do maior triunfo do futebol, o gol, passando pelos zagueiros, que precisam desta potência muscular para que seu time não sofra o gol e chegando até o goleiro durante a maioria das ações defensivas (WEINECK, 2000). O mecanismo fisiológico denominado Ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE) é um dos determinantes da otimização do impulso dos atletas. Este mecanismo proporciona uma maior potência quando a ação muscular excêntrica é seguida imediatamente por uma ação muscular concêntrica (UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998) em comparação com uma ação puramente concêntrica (KOMI, 1992). O ciclo Alongamento-Encurtamento (CAE) pode ser longo ($>250\text{ms}$) ou curto ($<250\text{ms}$) tendo relação com o tempo de contato do executante com o solo durante a realização da ação (MAULDER; CRONIN, 2005). O CAE curto é muito frequente observado em saltos de profundidade, já o CAE longo é utilizado em ações com saltos com contra-movimento (CMJ).

Os dois testes, tanto de corrida explosiva de 30 metros, quanto o de salto vertical devem acontecer em maior número para que diferenças entre categorias, gênero e tipos de testes sejam cada vez mais elucidadas (VESCOVI; McGUIGAN, 2008). Quanto mais quantidade de análises possuírem nestes testes, maiores condições de estudos poderão ser feitas e aplicadas em uma partida oficial de futebol de campo.

Um estudo recente, do ano de 2011, realizado por Mendes e Prado, que teve como objetivo relacionar o desempenho de jogadores de futebol de campo no teste de “Sprint” de 30m e no teste de salto vertical. A participação do estudo foi feita por voluntários jogadores de futebol do sexo masculino das categorias profissional (N. 93, idade: $24,05 \pm 4,53$ anos, estatura: $177,8 \pm 4,32\text{cm}$, massa corporal: $72,30 \pm 5,40\text{kg}$, $\text{VO}_2\text{máx}$: $64,90 \pm 8,85 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e composição corporal: $9,54 \pm 2,12 \%$) e júnior (N. 74, idade: $21,55 \pm 1,89$ anos, estatura: $176,5 \pm 6,33\text{cm}$, massa corporal: $70,39 \pm 8,60\text{kg}$, $\text{VO}_2\text{máx}$: $60,56 \pm 7,75\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e composição corporal: $9,94 \pm 3,02\%$). Todos os atletas eram vinculados aos clubes da primeira divisão do futebol brasileiro, sendo que todos treinavam regularmente e disputavam competições do nível nacional e internacional reconhecidas pela Confederação Brasileira de Futebol. Foram realizados

os testes de Sprint de 30 metros e neles analisados as parciais de todos os atletas nos momentos de 10 metros (V1), 20 metros (V2) e por fim nos 30 metros (V3). As análises foram feitas por fotocélulas localizadas nas metragens corretas. E também os atletas foram analisados nos saltos verticais de contra-movimento (CMJ), ou seja, o ciclo Alongamento-Encurtamento é longo (>250ms). Os resultados foram os seguintes:

Tabela 3. Desempenho dos jogadores nos diferentes testes por categoria.

Categoria (N)	V10 (m/s)	V20 (m/s)	V30 (m/s)	CMJ (cm)
Júnior (74)	5,93 ± 0,28 *	8,33 ± 0,45	7,35 ± 0,31	38,89 ± 4,20
Profissional (93)	5,74 ± 0,46	8,56 ± 0,49 *	7,34 ± 0,38	39,72 ± 4,34

*p < 0,05.

Como conclusão do estudo foi identificada uma correlação moderada entre o desempenho do CMJ e os diferentes momentos avaliados do teste de sprint na categoria profissional. E os valores de correlação entre o CMJ e os valores de velocidade aumentaram em percursos maiores. Tal aspecto pode sugerir inferências sobre a avaliação da potência muscular em um teste em decorrência do outro. (T. T. Mendes, L. S. Prado, 2011).

É importante lembrar que o estudo foi realizado com atletas de juniores e profissionais vinculados a campeonatos reconhecidos pela Confederação Brasileira de Futebol, portanto extremamente ligado ao alto rendimento. Os estudos com púberes e pré-púberes sobre testes de deslocamento e de salto verticais são muito recentes, portanto não são encontrados ainda em grandes quantidades na literatura. Porém, esses testes são facilmente aplicados a essa faixa etária como treinamento para fins esportivos.

6.3 Pesquisas do efeito do treinamento em Jovens Futebolistas

Neste tema, serão abordadas algumas revisões bibliográficas realizadas pelos pesquisadores focalizando o treinamento de futebol de campo com os jovens púberes e início da puberdade. Como mencionado nos temas anteriores, os estudos nessa área

ainda são muito recentes, sendo eles aprofundados no decorrer dos anos com novas pesquisas. Nas linhas abaixo, serão abordados alguns deles.

Um artigo de Mortatti e Arruda 2007, que tinha como objetivo analisar as possíveis alterações nos componentes do somatotipo de jovens do sexo masculino, inseridos em um programa de treinamento sistematizado no futebol, considerando o grau de maturação em comparação com indivíduos não treinados, estudaram 39 sujeitos, de 11 a 13 anos de idade, sendo que estes sujeitos foram divididos em dois grupos, o grupo treinado com 22 sujeitos e o grupo não treinado, com 17 indivíduos. Os jovens do grupo treinado pertenciam à categoria “dente de leite” de um clube de futebol e já praticavam dois anos de treinamento no futebol, tendo participado de mais de 85% dos treinos nos últimos nove meses que antecederam as avaliações. O grupo não treinado eram estudantes e não poderiam estar matriculados em nenhum programa de treinamento sistemático.

Para a avaliação do somatotipo, utilizou-se o método descrito por Heath-Carter, que se caracteriza pela avaliação de variáveis antropométricas e, para a determinação do estágio maturacional dos grupos, foram utilizados os procedimentos descritos por Tanner (1962). Na questão das comparações dos dados, os indivíduos foram classificados de acordo com as funções dos estágios maturacionais de cada um (pelagem pubiana grau 3, 4 e 5). A conclusão, segundo Mortatti e Arruda, 2007 indicou claramente que indivíduos em mesmo grau de maturação, independentemente do nível de treinamento, mostram características muito parecidas nos componentes do somatotipo, revelando que a composição corporal nesta fase de desenvolvimento está ligada mais fortemente aos aspectos biológicos do desenvolvimento do que com os fatores externos, como o treinamento sistemático de uma modalidade esportiva. Isso pode ser particularmente encontrado nos futebolistas, devido à exigência do esporte que não necessita de indivíduos com uma determinada característica física, mostrando assim que a modificação do somatotipo se deve mais à seleção natural do esporte do que às alterações que a prática sistemática do treinamento pode acarretar.

O estudo de Garganta et al 2002, buscou avaliar e comparar a inteligência geral e o conhecimento específico do jogo em jovens praticantes de futebol segundo o nível competitivo. Como método, a amostra utilizada abrange 44 praticantes de futebol, sendo todos federados das categorias Sub-16 e Sub-17, do sexo masculino. Por exigência qualitativa dos objetivos, os autores selecionaram dois grupos de participantes de

campeonatos de níveis competitivos diferentes, sendo 22 indivíduos participantes do Campeonato Nacional de Juniores B, com um nível competitivo superior, com uma média de idades de $16 \pm 0,52$, com uma prática esportiva federada em média de $6,14 \pm 2,07$ anos. O tempo de treinamento desse grupo superior é de um total de 6 horas de treino semanal. O outro grupo foi também de 22 jovens futebolistas participantes do Campeonato Distrital da A. F. Porto, constituindo o grupo de nível competitivo inferior, com uma média de idades de $16,1 \pm 0,62$, com uma prática esportiva federada em média de $5,73 \pm 2,4$ anos. Como é um grupo inferior de treinamento, suas horas de treino semanal são de um total de 4,5 horas. Vale mencionar que as equipes selecionadas pertencem à mesma área geográfica.

Os testes realizados pelos autores foram basicamente de questões gerais de conhecimento e de conhecimentos específicos sobre o futebol de campo. A partir dos testes comparativos entre os dois grupos, os autores constataram uma supremacia do grupo de nível competitivo inferior nos testes de inteligência geral e do grupo de nível competitivo superior nos testes de conhecimento específico de jogo, portanto os jogadores com maior experiência e nível competitivo mais elevado apresentam um superior conhecimento específico do jogo. Garganta et al 2002, conclui que os jogadores do mesmo nível competitivo diferem, entre eles, nas classificações obtidas em cada uma das avaliações realizadas (inteligência geral e conhecimento específico do jogo), isto é, os que revelaram melhor conhecimento específico do jogo não são os que apresentam melhores resultados nos testes de inteligência geral.

Um estudo feito por Mortimer et al 2006, comparou a intensidade do esforço de jovens atletas de futebol entre o primeiro e o segundo tempo de jogos oficiais. Foram avaliados 25 atletas ($17,5 \pm 1,2$ anos; $8,5 \pm 1,0\%$ de gordura corporal; $175,1 \pm 6,8$ cm; $69,3 \pm 5,2$ kg e $VO_{2\text{máx}}$ de $52,2 \pm 3,3$ mlO₂•kg⁻¹•min⁻¹) pertencentes a um clube da primeira divisão do futebol brasileiro e do sexo masculino. Os jogadores possuíam em média cinco anos de experiência com o futebol com treinamento sistematizado em clubes e, grande parte destes, já fazia parte da categoria de base do clube em questão. Para a avaliação da intensidade de esforço dos níveis dos atletas foi utilizado como um parâmetro a frequência cardíaca. E como padrão do teste, as frequências cardíacas foram marcadas individualmente e em seus batimentos máximos. Os jogos analisados foram 14 jogos da categoria juvenil (menos de 17 anos) e 8 jogos da categoria júnior (menos de 21 anos). Foi observada diferença ($p < 0,01$) da FC média e do percentual da frequência cardíaca máxima (%FC_{máx}) entre o primeiro tempo (170 ± 8 bpm e $85,2 \pm$

4,5%FCmáx) e o segundo tempo (166 ± 10 bpm e $82,7 \pm 4,6\%$ FCmáx). O estudo permite concluir que a intensidade do esforço realizada pelos futebolistas no segundo tempo de jogo, quando comparada com a do primeiro tempo, se revelou inferior, o que sugere uma diminuição do desempenho nesta parte do jogo.

Outro estudo feito por Seabra e Garganta et al 2001, objetivou investigar o impacto da maturação, da seleção e do treino na estrutura somática, na aptidão física, na força explosiva e nas habilidades motoras específicas de jovens jogadores de futebol de campo. O estudo foi realizado por 226 sujeitos do sexo masculino de idade cronológica compreendida entre os 12 e os 16 anos de idade. Cento e trinta e nove são praticantes de futebol de nível federado e que pertencem a equipes de níveis competitivos diferenciados. Ou seja, 47 integrados numa das melhores equipes nacionais; 48 pertencem a uma equipe que “briga” pelo apuramento para as fases finais; e 44 indivíduos que ainda vão participar dos Campeonatos Nacionais. Oitenta e sete são estudantes do 2º e 3º Ciclo do Ensino Básico, que nunca praticaram de modo regular qualquer atividade desportiva, exceção feita para as aulas curriculares de educação física. Quanto à metodologia dos dados, na estrutura somática e de maturação foram efetuadas 10 medidas somáticas, incluindo, além da altura e do peso, diâmetros, perímetros e pregas de adiposidade subcutânea.

A aptidão física avaliada em função das seguintes componentes: Força superior com elevações na barra, força média através de abdominais, força inferior pelos saltos horizontais, agilidade através da corrida vai e vem, velocidade através da corrida de 50 metros; e a corrida de 12 minutos, que é uma corrida de resistência. A avaliação da força explosiva foi realizada através do protocolo descrito por Bosco et al 1983, ou seja, através de três saltos: salto vertical máximo a partir de uma posição estática, salto vertical máximo com contra-movimento e saltos verticais máximos consecutivos durante um período de 15 segundos. A avaliação das habilidades motoras específicas do futebol foi efetuada através dos seguintes componentes, domínio e controle da bola com o pé, domínio e controle da bola com a cabeça e drible e passe, apenas o passe, remate, condução da bola e velocidade. As conclusões, segundo Seabra e Garganta et al 2001, constatarem-se, através dos resultados apresentados pelos futebolistas, que o treino tinha um impacto no peso, na massa magra, e na grande maioria das componentes da aptidão física, excetuando a força inferior e a resistência aeróbica. Dentre outros resultados, é importante mencionar que o escalão de infantis a maturação teve um efeito significativo favorecendo os futebolistas na força inferior e na resistência aeróbica. O

treino teve um impacto nos resultados dos futebolistas na força média, na agilidade e na velocidade. A seleção, a maturação e o treino não evidenciaram qualquer efeito significativo favorecendo os futebolistas na estrutura somática e na força explosiva. Ou seja, vale ressaltar que não houve um efeito marcado da maturação, da seleção e do treino favorecendo os futebolistas.

Por fim, partindo para uma análise sociológica sobre atletas de futebol de campo, Moraes et al 2004, tentou investigar o papel dos pais no desenvolvimento de atletas jovens de futebol. A pesquisa contou com a participação de 20 pais e respectivos 12 filhos atletas de futebol. Os jovens atletas futebolistas deviam ter entre 15 e 18 anos de idade, ter participado do campeonato mineiro na temporada do ano 2000. Neste mesmo campeonato ter alcançado uma das três primeiras colocações e ser reconhecidos pelos respectivos treinadores e suas comissões técnicas como atletas de destaque do clube e em condições de participar da pesquisa. Para os testes foram aplicados três diferentes instrumentos para a coleta de dados, sendo eles o formulário de respostas codificadas, um questionário e entrevistas semi-estruturadas e de aprofundamento. Essas entrevistas foram gravadas pelos pesquisadores a fim de não perderem nenhum dado, para não interferência negativa da pesquisa. Como conclusão, constatou-se que os pais tinham pouco envolvimento nos treinamentos e competições dos atletas, não alteraram a rotina familiar em função dos treinamentos dos mesmos. O relativo apoio dos pais não prejudicou o progresso dos filhos devido os pais permitirem os mesmos praticarem o futebol livremente. Outro aspecto importante foi o progresso dos filhos devido à paixão, à intensidade e frequência de prática, além do apelo financeiro que o futebol profissional evoca no Brasil.

7 Considerações Finais

Com bases nas revisões dos artigos, conclui-se que a atividade física quando realizada de forma moderada em pessoas pré-púberes e início da puberdade faz bem para a saúde dos adolescentes e funciona como fortalecimento muscular, evitando lesões futuras para os atletas, principalmente para os que praticam a modalidade futebol de campo. Da mesma maneira, se a prática de atividades físicas for feita com os jovens de forma rigorosa e em alta intensidade, ocorre uma via inversa, sendo que essas atividades funcionem de modo agressivo para esse público pelo fato da não formação maturacional dos jovens, prejudicando-os em ações alimentares e principalmente hormonais.

O exercício físico ou a prática regular de atividade física, quando executada de forma moderada e consciente por parte do público pré-púbere e início de puberdade, têm consequências fisiológicas positivas para o organismo dos jovens, como uma melhor liberação de substâncias hormonais ligadas ao crescimento e desenvolvimento deste público, como é o caso dos hormônios IGF-1 e o GH, responsáveis basicamente pelos desenvolvimentos dos tecidos de crescimento dos jovens.

Deve-se mencionar que os estudos longitudinais são muito escassos nessa área de crianças e adolescentes, pois na literatura não se encontram pesquisas com o acompanhamento de jovens realizando o treinamento de força por longas durações. Um dos motivos é a dificuldade de realização dos treinamentos e acompanhamentos alimentares regular dos voluntários dessa faixa etária por um longo período. Portanto, o que se encontra na literatura atual da área são estudos curtos, com algumas semanas de duração e como consequência disso, os pesquisadores não conseguem resultados significativos e expressivos dos jovens, pouco contribuindo para o prosseguimento dos assuntos.

O treinamento de força seja ele específico do esporte ou geral, através da musculação é muito importante para a preparação física dos indivíduos praticantes da modalidade. Ao contrário dos adultos, o exercício físico nas idades em desenvolvimento deve ser acompanhado de forma mais atenciosa pelos profissionais responsáveis, pois o

excesso de treinamento de força para esse público acaba afetando a saúde dos jovens e aumentando o risco de lesões futuras por conta da má formação muscular e fisiológica por decorrência da falta de idade.

8 Referências Bibliográficas

- ALVES C, LIMA RVB. **Impacto da atividade física e esportes sobre o crescimento e puberdade de crianças e adolescentes.** Rev Paul Pediatr 2008;26(4):383-91.
- BARROS R. **Os adolescentes e o tempo livre: lazer – atividade física.** In: COATES V, FRANÇOSO LA, BEZNOS GW. Medicina do adolescente. São Paulo: Sarvier, 1993.
- BENETTI, G; SCHNEIDER, P; MEYER, F. **Os benefícios do Esporte e a importância da treinabilidade da força muscular de pré-púberes atletas de voleibol.** Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Rio Grande do Sul. 7(2):87-93, 2005.
- BORIN, J, P; PADOVANI, C, R. **Avaliação dos efeitos do treinamento no período preparatório em atletas profissionais de futebol.** Rev. Bras. Ciênc. Esporte, Florianópolis, v. 33, n. 1, p. 219-233, jan./mar. 2011.
- BROWNELL, K. D. **Exercise and obesity treatment: psychological aspects.** Int. J. Obes. 1995; 19:S122-S125.
- CAINE D, LEWIS R, O’CONNOR P, HOWE W, BASS S. **Does gymnastics training inhibit growth of females?** Clin J Sport Med 2001;11:260-70.

- CAROL N, DWYER JD. **Nutrition and exercise: effects on adolescent health.** *Annu. Rev. Publ. Health* 1991; 12: 309-33.

- COELHO, D, B; COELHO, L, G, M; BRAGA, M, L; PAOLUCCI, A; CABIDO, C, E, T; JUNIOR, J, B, F; MENDES, T, T; PRADO, L, S; GARCIA, E, S. **Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste de sprint de 30m e no teste de salto vertical.** *Motriz, Rio Claro, v.17, n.1, p.63-70, jan./mar. 2011.*

- COSKUN, A; SAHIN, G. **Two different strength training and untrained period effects in children.** *Journal of Physical Education and Sport ® (JPES), 14(1), Art 7, pp.42 - 46, 2014.*

- COSTA J, C; GARGANTA J; FONSECA A; BOTELHO M. **Inteligência e conhecimento específico em jovens futebolistas de diferentes níveis competitivos.** *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 2002, vol. 2, nº 4 [7–20].*

- DAMSGAARD R, BENCKE J, MATTHIESEN G, PETERSEN JH, MULLER J. **Body proportions, body composition and pubertal development of children in competitive sports.** *Scand J Med Sci Sports* 2001;11:54-60.

- DAMSGAARD R, BENCKE J, MATTHIESEN G, PETERSEN JH, MULLER J. **Is prepubertal growth adversely affected by sport?.** *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:1698-1703.

- EISENMANN JC, MALINA RM. **Growth status and estimated growth rate of young distance runners.** *Int J Sports Med* 2002;23:168-73.

- EISENSTEIN E. **Nutrición y salud en la adolescencia.** In: MADDALENO M, MUNIST M. M, SERRANO CV, SILBER TJ, OJEDA ENS, YUNES J. **La salud del adolescente y del joven.** Washington, OPS/OMS, 1995. (Publicación científica, 552).

- FERRETE, C; REQUENA, B; ARRONES, L, S; VILLARREAL, E, S. **Effect of strength and high-intensity training on jumping, sprinting, and intermitente endurance performance in prepubertal soccer players.** Journal of Strength and Conditioning Research, Seville, 28(2), 413–422, 2014.

- FILHO, H, T; TOURINHO, L, S, P, R. Crianças, adolescentes e atividade física: **Aspectos maturacionais e funcionais.** Rev. paul. Educ. Fís., São Paulo, 12(1): 71-84, jan./jun. 1998.

- FREITAS, D; MALINA, R. M; MAIA, J; LEFEVRE, J; STASINOPOULOS, M; GOUVEIA, E; CLAESSENS, A; THOMIS, M; LAUSEN, B. **Short-term secular change in height, body mass and Tanner-Whitehouse 3 skeletal maturity of Madeira youth, Portugal.** Informa Healthcare, Annals of Human Biology, May–June 2012; 39(3): 195–205.

- GEORGOPOULOS NA, MARKOU K, THEODOROPOLOU A, PARASKEVOPOULOU P, VARAKI L, KAZANTZIZ et al. **Growth and pubertal development in elite female rhythmic gymnasts.** J Clin Endocrinol Metab 1999;84:4525-30.

- GUY JA, MICHELI LJ. **Strength training for children and adolescents.** J Am Acad Orthop Surg 2001;9:29-36.

- KANDERS B, DEMPSTER DW, LINDSAY R. **Interaction of calcium nutrition and physical activity on bone mass in young women.** J. Bone Min. Res. 1988; 3:145-49.

- LAVALLEE, M, E; BALAM, T. **An Overview of Strength Training Injuries: Acute and Chronic. Sport-Specific Illness and Injury,** Volume 9, Number 5, September/October, pp. 307 – 313, 2010.

- LIMA F, De FALCO V, BAIMA J, CARAZZATO JG, PEREIRA RM. **Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes.** Med Sci Sports Exerc 2001;33:1318-23.

- MALINA, R, M. (2006). **Weight training in youth-growth, maturation, and safety: an evidence based review.** Clinical Journal of Sport Medicine.16:6: 478-487.

- MALINA, R, M; BOUCHARD, C; BAR-OR, O. **Crescimento, maturação e atividade física** (Tradução Samantha Stamatiu, Adriana Inácio Elisa). São Paulo; Phorte, 2009.

- MEREDITH CN. **Exercise and fitness.** In: Rickert VI. **Adolescent nutrition: assessment and management.** New York, Chapman & Hall, 1996.

- MORAES L, C; RABELO A, S; SALMELA J, H. **Papel dos Pais no Desenvolvimento de Jovens Futebolistas.** Psicologia: Reflexão e Crítica, 2004, 17(2), pp.211-222.

- MORTATTIA, L; ARRUDA, M. **Análise do efeito do treinamento e da maturação sexual sobre o somatotipo de jovens futebolistas.** Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum. 2007; 9(1):84-91.

- MORTIMER L; CONDESSA L; RODRIGUES V; COELHO D; SOARES D; SILAMI-GARCIA E. **Comparação entre a intensidade do esforço realizada por jovens futebolistas no primeiro e no segundo tempo do jogo de Futebol.** Rev Port Cien Desp 6(2) 154–159.

- NEMET D, OH Y, KIM HS, HILL M, COOPER DM. **Effect of intense exercise on inflammatory cytokines and growth mediators in adolescent boys.** Pediatrics 2002;110:681-9.

- PASCOAL, E.H.F. **Jovens Futebolistas: Variáveis antropométricas, de desempenho motor e relação entre força explosiva e velocidade de deslocamento.** 2010. 59 f. Dissertação (Graduação em Educação Física) – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2010.

- PINTO, R. S. **A treinabilidade da força de meninos escolares pré-púberes e púberes submetidos a um programa de treinamento de força.** 1998. 76 f. Tese (Mestrado em Educação Física) – Escola de Educação Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1998.

- POSKITT EME. Adolescence. In: ____ - **Practical paediatric nutrition.** London, Butterworths, 1988.

- PRATES, J. M. **Desempenho da força explosiva durante uma temporada em futebolistas púberes.** 2011. 124 f. Tese (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2011.

- PRIORE SE. **Composição corporal e hábitos alimentares de adolescentes: uma contribuição à interpretação de indicadores de estado nutricional.** São Paulo, 1998. (Tese de Doutorado – Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina).

- RÉ, A, H, N; BOJIKIAN, L, P; TEIXEIRA, C, P; BÖHME, M, T, S. **Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino.** Rev. bras. Educ. Fís. Esp., São Paulo, v.19, n.2, p.153-62, abr./jun. 2005.

- RÉ, A, H, N. **Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte.** Motricidade, 2011, vol. 7, n. 3, pp. 55-67.

- RODRIGUES, F, X, F. **Modernidade, disciplina e futebol: uma análise sociológica da produção social do jogador de futebol no Brasil.** Sociologias, Porto Alegre, ano 6, nº 11, jan/jun 2004, p. 260-299.

- SEABRA A; MAIA J, A; GARGANTA J. **Crescimento, maturação, aptidão física, força explosiva e habilidades motoras específicas. Estudo em jovens futebolistas e não futebolistas do sexo masculino dos 12 aos 16 anos de idade.** Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 2001, vol. 1, nº 2.

- SHEPARD RJ. **Nutritional benefits of exercise.** Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 1989; 29: 83-90.

- SILVA CC, TEIXEIRA AS, GOLDBERG TB. **O esporte e suas implicações na saúde óssea de atletas adolescentes.** Rev Bras Med Esporte 2003;9:426-32.

- SIQUEIRA, O.D.; SANTOS, F.R.; CRESCENTE, L.A. et al. **Efeitos da maturação biológica sobre a potência anaeróbia e aeróbia em jovens praticantes de futebol.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.

- THEINTZ GE, HOWALDH, Weiss U, SIZONENKO PC. **Evidence for a reduction of growth potential in adolescents female gymnasts.** J Pediatr 1993;122:306-13.

- WARDLEY BL, PUNTIS JW, TAITZ LS. **The schoolchild and adolescent.** In: ____ - **Handbook of child nutrition.** 2. ed., New York, Oxford University, 1997a.