ITALO QUENNI ARAUJO DE VASCONCELOS

RELAÇÃO ENTRE POTÊNCIA MUSCULAR DE MEMBROS INFERIORES, CAPACIDADE DE ACELERAÇÃO E AGILIDADE EM ATLETAS DE FUTEBOL DA CATEGORIA SUB-20

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Wagner de Campos, PhD.

Dedico este trabalho ao meu Pai Fernando e minha Mãe Edla, que são principais referências de carisma, determinação, motivação, atitude e amor para Eu e meus irmãos Renata e Murilo.

AGRADECIMENTOS

Aos atletas avaliados, que colaboraram como sujeitos da pesquisa, bem como aos membros da comissão técnica do Roma Esporte Apucarana, Carlos Sérgio Fabiano (técnico), Juan Aguirre (massagista), Wagner Chaves (preparador de goleiros) e Milton Capobianco (mordomo), pelo apoio dado na execução das avaliações.

Aos Professores Wagner de Campos e Sérgio Gregório da Silva, pela concessão da bolsa de estudos no curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, que contribuiu imensamente para minha formação acadêmica e profissional.

"A tarefa essencial do professor é despertar
a alegria de trabalhar e de conhecer".
Albert Einstein

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS vii

LISTA DE TABELAS viii

LISTA DE GRÁFICOS ix

RESUMO x

1.0 INTRODUÇÃO 1

1.1 Apresentação do problema 1

1.2 Justificativa 2

1.3 Objetivo geral 3

1.4 Objetivos específicos 3

1.5 Hipóteses 3

2.0 REVISÃO DE LITERATURA 4

2.1 Influência da maturação biológica nas variáveis de aptidão física 4

2.2 Principais aspectos da preparação desportiva no futebol 6

2.3 Evidências sobre a potência muscular de atletas de futebol 8

2.4 Evidências sobre a capacidade de aceleração e agilidade de atletas de futebol 10

3.0 METODOLOGIA 12

3.1 População e Amostra 12

3.2 Instrumentos e procedimentos 12

3.2.1 Maturação sexual 12

3.2.2 Antropometria 13

3.2.3 Potência muscular de membros inferiores 14

3.2.4 Avaliação da capacidade de aceleração 15

3.2.5 Avaliação da agilidade 16

3.3 Interpretação dos dados e análise estatística..... 17

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 18

5.0 CONCLUSÕES..... 26

REFERÊNCIAS..... 27

ANEXOS..... 32

ANEXO A..... 33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Representação esquemática da realização dos testes de aceleração nas distâncias de 30 e 50 metros..... 16

Figura 2 Representação gráfica do teste de agilidade proposto por Little e Willians (2005)..... 16

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Classificação do Índice de Massa Corporal 13

Tabela 2 Caracterização da amostra 18

Tabela 3 Estado nutricional dos atletas juniores de acordo com o IMC 19

Tabela 4 Classificação do percentual de gordura corporal dos atletas juniores 19

Tabela 5 Média, desvios-padrão e valores mínimos e máximos das variáveis referentes à potência muscular de membros inferiores, capacidade de aceleração e agilidade dos atletas juniores 20

Tabela 6 Coeficientes de correlação entre as variáveis referentes à potência muscular de membros inferiores, capacidade de aceleração e agilidade dos atletas juniores 21

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Correlação significativa encontrada entre a potência muscular de membros inferiores e a capacidade de aceleração na distância de 30 metros..... 22

Gráfico 2 Correlação significativa encontrada entre a potência muscular de membros inferiores e a capacidade de aceleração na distância de 50 metros..... 22

RESUMO

Introdução: A velocidade, a agilidade e a força muscular de membros inferiores se apresentam como importantes componentes do desempenho físico de um atleta de futebol **Objetivo:** Verificar as relações entre potência muscular de membros inferiores, capacidade de aceleração e agilidade em atletas de futebol da categoria Sub-20. **Amostra:** Foram selecionados 29 atletas pertencentes à categoria Júnior do Roma Esporte Apucarana, com idade média de 18,2 anos, estatura média de 1,80 m e peso médio de 74,9 kg. **Metodologia:** Para avaliar a potência muscular de membros inferiores fora utilizados os testes de salto horizontal e salto vertical. Para avaliar a capacidade de aceleração foram utilizados os testes de corrida em velocidade nas distâncias de 30 e 50 metros. Para avaliar a agilidade, foi utilizado o teste de 20 metros com mudanças de direção a cada 4 metros. Inicialmente a estatística descritiva apresentou os valores expressos em média e desvio-padrão, e posteriormente a correlação de Pearson foi utilizada para verificar o nível de associação entre as variáveis, adotando $p<0,05$. **Resultados:** Foram encontradas moderadas correlações inversas significativas entre a potência muscular de membros inferiores avaliada no salto horizontal e a capacidade de aceleração avaliada nos testes de 30 e 50 metros (-0,53 e -0,40 respectivamente). Não foram encontradas correlações significativas entre o salto horizontal e o teste de agilidade, assim como não foi encontrada significância estatística nas correlações entre os resultados do teste de salto vertical e a capacidade de aceleração e agilidade avaliadas nos testes de velocidade. **Conclusão:** A potência muscular de membros inferiores está moderadamente relacionada com a capacidade de aceleração de atletas de futebol da categoria Júnior.

Palavras-chave: atletas de futebol, força muscular, velocidade.

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do problema

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo, apresentando mais de 240 milhões de praticantes em 2000, sendo uma das modalidades esportivas que mais agrega atletas com intuito profissional (WONG e HONG, 2005). No entanto, com o processo de seleção de talentos implantado nas idades precoces, cada vez mais se estreitam às chances do atleta obter projeções profissionais á médio ou longo prazo (MORAES et al., 2004).

Isto se deve ao fato que a mesma importância que é dada as características técnicas no controle motor com a bola, da mesma forma muito se tem preocupado com a adequada condição física do atleta para a modalidade em específico (SANTOS, 1999). Neste sentido, a velocidade, a agilidade e a força muscular de membros inferiores são profundamente citadas na literatura como importantes componentes do desempenho físico de um atleta de futebol (GOULART et al., 2007; RODRIGUES et al., 2007)

Rebelo e Oliveira (2006) exemplificam as diversas ações de jogo que exigem produções elevadas dos níveis de força muscular. Destacando-se entres estes os sprintes com e sem mudanças de direção e/ou sentido de corrida do jogador conduzindo a bola ou em busca da marcação do adversário. Outra situação é quando um atleta acelera ou desacelera de forma muito brusca, são lhe exigidos elevados níveis de força e potência muscular para modificar a inércia da sua massa corporal. Sendo assim, não se pode negar que a velocidade e a agilidade no futebol, são extremamente dependentes da força e potência muscular (YOUNG et al., 2002; WEYAND et al., 2000).

Moreira e Baganha (2007), em um estudo realizado com 12 atletas de futebol da categoria infanto-juvenil demonstraram uma correlação significativa (r= 0,78) entre força máxima e velocidade de corrida na distância de 40 metros, e uma moderada correlação entre comprimento de membros inferiores e velocidade de corrida na distância de 40 metros (r= 0,22). Além disso, Rebelo e Oliveira (2006) verificaram em 23 atletas profissionais Portugueses que a força dos músculos extensores e flexores de joelho apresentou elevada correlação com a velocidade

no teste de agilidade (r= 0,45 e r= 0,62), e da mesma forma com a velocidade na distância de 15 metros (r= 0,44 e r= 0,58).

No entanto, em um outro estudo Menzel et al. (2005) avaliaram 19 atletas da categoria Júnior e não encontraram correlações significativas entre a força muscular de membros inferiores e a capacidade de aceleração envolvendo mudanças de direção. A diferença dos resultados dos estudos apresentados, possivelmente deve-se às diferentes metodologias utilizadas para quantificar a força muscular e capacidade de aceleração nos testes de velocidade e agilidade.

Desta forma, com o propósito de melhor esclarecer as particularidades da condição física de atletas de futebol e de que maneira as variáveis de aptidão física podem estar relacionadas, estabelece-se como propósito deste estudo, verificar as relações entre potência muscular de membros inferiores, capacidade de aceleração e agilidade em atletas de futebol da categoria Sub-20.

1.2 Justificativa

Justifica-se a realização deste estudo, tendo em vista que o futebol é uma das modalidades esportivas que mais agrega atletas com intuito profissional. Consequentemente a demanda de profissionais especializados neste setor aumentou de forma bastante exponencial, a fim de atender os clubes esportivos.

Em consideração a Verkhoshanski (1999) que afirma que a ausência ou carência de conhecimentos científicos e a tradicional atuação dos treinadores baseada apenas na intuição pessoal não podem, em muitas circunstâncias, resolver com eficácia os complexos problemas do treinamento desportivo. Sendo assim, o conhecimento da condição física do atleta e quais as variáveis de aptidão física estão relacionadas com o desempenho esportivo, torna-se fundamental no sentido de elaborar e executar um eficiente programa de treinamento específico de preparação física. Além disso, a monitoração das variáveis correspondentes ao rendimento físico nos treinamentos e ao desempenho nas competições se apresenta de extrema importância para equipes com pretensões de sucesso.

1.3 Objetivo Geral

Verificar as relações entre potência muscular de membros inferiores, capacidade de aceleração e agilidade em atletas de futebol da categoria Sub-20.

1.4 Objetivos Específicos

- Verificar as relações entre a potência muscular de membros inferiores avaliada no salto horizontal e a capacidade de aceleração avaliada no teste de velocidade na distância de 30 metros.
- Verificar as relações entre a potência muscular de membros inferiores avaliada no salto horizontal e a capacidade de aceleração no teste de velocidade de 50 metros.
- Verificar as relações entre a potência muscular de membros inferiores avaliada no salto horizontal e a agilidade avaliada no teste de 20 metros.
- Verificar as relações entre a potência muscular de membros inferiores avaliada no salto vertical e a capacidade de aceleração avaliada no teste de velocidade na distância de 30 metros.
- Verificar as relações entre a potência muscular de membros inferiores avaliada no salto vertical e a capacidade de aceleração no teste de velocidade de 50 metros.
- Verificar as relações entre a potência muscular de membros inferiores avaliada no salto vertical e a agilidade avaliada no teste de 20 metros.

Hipótese Experimental:

Haverá correlação significativa entre a potência muscular de membros inferiores e a capacidade de aceleração e agilidade dos atletas de futebol da categoria Sub-20.

2.0 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Influência da maturação biológica nas variáveis de aptidão física

A maturação biológica tem sido objeto de estudo de muitas áreas de pesquisas, e atualmente há de considerar um grande enfoque pela análise feita por educadores físicos, na intenção de adquirir experiências concretas sobre como melhor atender as reais necessidades e interesses do indivíduo (GALLAHUE e OZMUN, 2001). Isto se deve possivelmente aos muitos questionamentos ainda não respondidos sobre as modificações decorrentes do processo maturacional na aptidão física de crianças e adolescentes, que podem ser até maiores que as alterações em resposta ao exercício físico, embora alguns programas de treinamento, podem induzir modificações na mesma proporção que o avanço do processo de maturação (GUEDES e GUEDES 1995).

O desenvolvimento é entendido como um processo de contínuas mudanças no organismo que vai desde a sua concepção até a morte, em função disto à maturação manifesta-se em mudanças qualitativas e quantitativas, sendo vistas em uma perspectiva biológica, é fundamentalmente inata do indivíduo (GALLAHUE e OZMUN, 2001). Características apresentadas basicamente por um surto no crescimento, desenvolvimento das gônadas dos órgãos, mudanças na composição corporal, alterações no sistema cardiorrespiratório, e na capacidade de controle de movimentos (TANI et al., 1988). No período pubertário, estes eventos se distinguem de forma bastante evidente entre os indivíduos, como a elevação da massa corporal, caracterizada pelo acréscimo da massa magra em meninos e massa de gordura em meninas, aumento da estatura e maior capacidade glicolítica para ambos os sexos (MALINA e BOUCHARD, 2002).

Tourinho Filho e Tourinho (1998), apresentam que neste período a idade biológica do indivíduo muitas vezes não corresponde com a sua idade cronológica. Neste sentido, é importante que os profissionais do movimento humano conheçam tais eventos e aceitem a variabilidade individual que possam vir a existir dentro das idades cronológicas de crianças e adolescentes (GALLAHUE e OZMUN, 2001).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS citado por GUEDES e GUEDES, 1995), aptidão física deve ser entendida como "a capacidade de

realizar trabalho muscular de maneira satisfatória". Portanto, entende-se que estar apto fisicamente refere-se à condição atual do indivíduo, em relação ao estado funcional de seu organismo em demonstrar um desejado desempenho motor na atividade proposta.

No entanto, é necessário estar atento quanto à melhora das capacidades físicas decorrentes da resposta a atividade física, pois devem ser interpretadas cautelosamente, não sendo confundidas com os efeitos gerados pelo processo de crescimento físico e maturação biológica (CAMPOS e BRUM, 2004). O aumento da gordura corporal em crianças provém do crescimento do tecido adiposo, em função do acúmulo de substâncias gordurosas no interior das células adiposas aumentando o seu diâmetro, ou então causando a proliferação destas (GUEDES e GUEDES, 1997). Os meninos ao atingirem a adolescência poderão ter os valores de resistência aeróbia mantidos, ou até aumentados pelo maior incremento de massa muscular fazendo gerar mais energia aerobiamente, e também pela manutenção dos valores da composição corporal a um maior nível habitual de atividade física em relação às meninas (ARMSTRONG citado por MALINA e BOUCHARD, 2002). Para Campos e Brum (2004), a aptidão aeróbia também está associada às curvas de crescimento, quando se trata de eficiência mecânica e economia energética, fazendo o crescimento corporal ser um fator determinante. Pois a criança que possui membros inferiores mais curtos, tem menor amplitude e extensão de movimentos, fazendo com que realize mais movimentos na atividade proposta, aumentando seu gasto energético pela menor economia de movimentos, dificultando manter seu desempenho máximo por muito tempo em atividades que induzem a utilizar a aptidão aeróbia.

O crescimento do tecido muscular e conseqüente força muscular na fase pós-natal ocorrem por intermédio de dois fenômenos, a hiperplasia e hipertrofia, sendo que a hiperplasia após o nascimento se processa por um curto espaço de tempo (MALINA e BOUCHARD, 2002). Na infância, o desenvolvimento da massa muscular, é proporcional ao ganho de peso e apresentam-se de forma semelhante em meninos e meninas (WEINECK, 2003; GUEDES e GUEDES, 1997).

O exercício anaeróbio é aquele mantido sob alta intensidade em curto período de tempo, utilizando uma via bioquímica de geração de ATP (adenosina

trifosfato) em ausência ou carência de oxigênio (MALINA e BOUCHARD, 2002). Na infância, geralmente as crianças melhoram seu desempenho anaeróbio, tendo algumas variáveis influenciando, como a massa corporal e o percentual de gordura corporal (CAMPOS e BRUM, 2004). A massa muscular aumenta com a idade, principalmente nos meninos após o estirão adolescente, em conseqüência disto à potência anaeróbia tem seus níveis aumentados, pela maior capacidade do músculo gerar energia, pois o conteúdo de ATP e fosfocreatina aumentam durante o crescimento, assim também como a produção de lactato, e o desenvolvimento dos mecanismos de tolerância à acidose (MALINA e BOUCHARD, 2002). Assim, a eficiência do metabolismo anaeróbio é diretamente proporcional em função da idade, mais do que isso, está diretamente relacionado ao tamanho corporal. No entanto, não se sabe ao certo, quais os fatores que influenciam o desenvolvimento do sistema anaeróbio, mas, sabe-se que esses são muito mais amplos que apenas aqueles relacionados à musculatura esquelética (ROWLAND, 1996).

2.2 Principais aspectos da preparação desportiva no futebol

As etapas de organização, planejamento e estruturação do processo de treinamento físico no futebol são fundamentais na execução de qualquer tipo de trabalho, não só em temporadas competitivas, mas em todo o processo de formação do jovem atleta (BORIN et al., 2007). Desta forma, existem três sistemas que compõem este processo - treinamento, competição, e fatores complementares - que devem atuar de maneira conjunta e auxiliar na preparação física dos desportistas (GOMES, 2002).

Nesse sentido, o processo de avaliação dos diferentes componentes do treinamento físico é essencial para o entendimento dos estímulos a serem aplicados ao atleta. Marins e Giannichi (1996) apontam três etapas que compõem este processo: 1) diagnóstica; 2) formativa; e 3) somativa. A primeira geralmente é aplicada no início do programa, servindo como parâmetro de elaboração e planejamento do programa de atividades. A segunda, a formativa, possui a função de informar sobre a evolução do indivíduo durante o processo de treinamento físico, oferecendo informações quase diárias quanto ao desempenho obtido. Por

fim, a terceira, a somativa, identifica-se como a soma de todas as avaliações realizadas no período final de cada unidade do planejamento, apontando a evolução geral do atleta.

A partir das informações obtidas com o processo de avaliação demonstrado acima, torna-se possível considerar o controle de carga a ser exercido durante todo o processo de preparação desportiva que ocorre em longo prazo e apresenta características sistêmicas e auto-organizadas com períodos etapas e fases que são mutuamentes dependentes e se sucedem de maneira estruturada (TSCHIENE, 1988). Deste modo, a preparação desportiva se apresenta como um processo objetivo, sistêmico e de longo prazo, e as decisões tomadas na prática pelos treinadores, preparadores físicos e demais membros da comissão técnica devem se fundamentar em informações objetivas, pois cada uma delas poderá afetar todo o processo (BORIN et al., 2007). Além disso, Granel e Cervera (2003) ressaltam que os dois fatores, controle e a avaliação do treinamento, se constituem como elementos primordiais no processo de preparação de atletas, e a ausência de um deles comprometem a possibilidade de entendimento da melhora de rendimento e possivelmente o alcance do sucesso.

Deste modo, Verkhoshanski (1990) destaca três pontos que podem ser utilizados no controle do processo de preparação desportiva, os quais atuam de forma interdependente: o estado do atleta (condicionamento físico), o efeito do treinamento e a carga do treinamento. Estes três elementos devem estar rotineiramente elucidados nas ocasiões de programação de sessões de treinamento. O estado do atleta é um dos fatores que podem apontar a necessidade de modificação no plano de trabalho, em vista da sua necessidade primordial de melhora em uma determinada capacidade física, ou então o estado de fadiga muscular ocasionada pelas sessões anteriores de treinamento (VERKHOSHANSKI, 1990).

Além disso, ao término de cada período é necessário avaliar os efeitos do treinamento, tendo como objetivo principal verificar a melhora do rendimento desportivo ou então aplicar uma eventual correção tanto na carga do treinamento como na competição (BORIN et al., 2007). Os resultados esperados e que podem ser encontrados nas avaliações físicas e motoras após a execução do programa de treinamento constituem um fenômeno conhecido como *Efeito Posterior Duradouro do Treinamento* – EPDT (OLIVEIRA, 1998; SIFF e VERKHOSHANSKI,

2004). De outro modo, Viru e Viru (2003) afirmam que os índices de rendimento não revelam as adaptações que ocorrem no interior do organismo do atleta, e indicam o uso de controles metabólicos, particularmente daqueles que reflitam a síntese adaptativa de proteínas estruturais e enzimáticas, que seriam a base para o desenvolvimento morfofuncional da célula.

2.3 Evidências sobre a potência muscular de atletas de futebol

Ao longo de um jogo de futebol são realizadas aproximadamente cinqüenta mudanças de direção, que, por sua vez exigem contrações vigorosas para a manutenção do equilíbrio e controle da bola (GOULART et al., 2007). Adicionalmente, sabe-se que o futebol é caracterizado por ações motoras intermitentes de curta duração e alta intensidade, alternados com períodos de ações motoras de maior duração e menor intensidade que estão intimamente relacionadas com a função desempenhada pelos músculos ísquio tibiais, que são denominados músculos bi-articulares por estarem relacionados com o movimento da articulação do quadril e também do joelho, característica que os tornam músculos distribuidores de trabalho entre as articulações durante movimentos dinâmicos (JACOBS, 1993). Este grupamento muscular é formado pelos músculos semitendíneo, semimembranoso, bíceps femoral cabeça longa e cabeça curta, sendo este último ventre muscular o único uniarticular (KAPANDJI, 2000). Essas informações ressaltam a importância da força e potência musculares para o desempenho do futebol, sobretudo em alto nível.

Neste sentido, Gorostiaga et al. (2004) apresentam que a habilidade do sistema neuromuscular de produzir força máxima nas pernas é extremamente importante no futebol, já que a principal diferença fisiológica entre jogadores de diferentes níveis parece estar na habilidade de atingir a máxima força muscular com alta velocidade de contração ao executar as numerosas ações explosivas que são requeridas durante um jogo, como: saltar, trotar, chutar, girar e correr curtas distâncias.

A velocidade de contração de um músculo depende do percentual de fibras de contração rápida, pois a realização de biópsias musculares demonstram que o percentual de fibras de contração rápida apresenta uma correlação com a velocidade de contração do músculo (HOLLMANN e HETTINGER, 2005). Assim,

a velocidade sendo considerada um fator essencial para o desempenho, é menos "treinável" do que a força ou a resistência, mas sabe-se que, o treinamento favorece mudanças na inervação muscular por unidade de volume (apesar do aumento da secção transversal), mas não na distribuição das fibras musculares (WEINECK, 2003).

Desta forma, percebe-se que diante do que a literatura nos apresenta sobre força muscular, fica claro sua importância e utilização em programas de treinamento que objetivam sempre o melhor desempenho em situações competitivas. Assim, é necessário se determinar a quantidade de força ideal necessária ao desenvolvimento da velocidade máxima do atleta (RISSO et al., 1999). A grande dificuldade é determinar o quanto de força é necessário para se atingir à máxima performance dentro de um evento competitivo e o quanto essa força pode ser benéfica para o desempenho (MOREIRA E BAGANHA, 2007).

Além da importância que deve ser dada sobre os níveis de força associados ao desempenho de atletas de futebol, deve-se também estar atento quanto aos meios e métodos de treinamento de força, que pode contribuir como mecanismo preventivo de lesões associadas à prática esportiva (FONSECA et al., 2007). Sendo que o principal mecanismo associado a lesões no futebol é indireto, ou seja, independente do contato físico entre os jogadores (KANNUS, 1994). Os fatores associados a este mecanismo podem ser extrínsecos e/ou intrínsecos ao atleta. Os fatores extrínsecos são os locais de treinamento, o equipamento utilizado e as condições ambientais, e os fatores intrínsecos incluem a performance muscular, que pode ser caracterizada pela capacidade músculos de produzir torque, trabalho, potência e resistência (EKSTRAND e GILLQUIST citado por FONSECA et al., 2007). Diversos estudos demonstraram que alterações nesses parâmetros estão associadas a lesões esportivas e queda na performance funcional.

Assim como os déficits nas variáveis trabalho máximo e potência média também podem estar associados à incidência de lesões musculares, sendo que a existência dessas assimetrias indicaria risco aumentado de lesão para esses atletas (FONSECA et al., 2007).

2.4 Evidências sobre a capacidade de aceleração e agilidade de atletas de futebol

A maioria dos eventos esportivos requer força e potência muscular em uma variedade de velocidades de movimento, particularmente em velocidades mais rápidas, todavia, se ambas as qualidades não aumentarem em uma ampla variedade de velocidades de movimento, melhorias no desempenho poderão não ser otimizadas (MOREIRA E BAGANHA, 2007). Assim, a especificidade de todos os movimentos de um treinamento é de grande relevância e pelo menos parte do treino deve incluir movimentos que simulem ao máximo aqueles envolvidos durante a atividade competitiva (MCARDLE e KATCH, 2003).

A velocidade, a agilidade e a potência muscular de membros inferiores se apresentam como importantes componentes do desempenho físico de atletas de futebol. Tendo em vista que, em um determinado momento do jogo, ser mais rápido permitirá chegar primeiro, ser mais ágil evitará o eminente impacto com um adversário e ser mais potente contribui para o sucesso do atleta em ambas as ações (BALSOM, citado por Rebelo e Oliveira, 2006).

A característica da velocidade de deslocamento que mais interessa ao atleta de futebol se diz respeito à fase de aceleração, com e sem mudança de direção, em conjugação com a agilidade e não a velocidade máxima (REBELO e OLIVEIRA, 2006). Estudos do tipo tempo movimento mostraram que 85% dos sprintes realizados por atletas de futebol em um jogo, envolvem distâncias inferiores a 20 metros, grande parte dos quais associados a mudanças de direção e/ou sentido na corrida (REBELO citado por REBELO e OLIVEIRA, 2006). Corroborando com estes estudos, Reilly et al., (2000) destacam que durante uma partida de futebol, jogadores de alto nível realizam em média 100 corridas curto-rápidas, em uma distância de aproximadamente 16 metros. Sendo a principal característica dessas corridas, a necessidade do jogador realizar mudanças de direção, em função da trajetória da bola ou da disputa com o adversário (MENZEL et al., 2005).

Outro exemplo pode ser dado em um determinado momento do jogo, ser mais rápido permitirá chegar primeiro, ser mais ágil evitará o eminente impacto com um adversário e ser mais potente contribui para o sucesso do jogador em diversas ações de jogo. Em outras palavras, o melhor atleta é aquele que é mais

rápido, mais ágil ou mais potente, sendo que todos estes atributos físicos sempre serão adquiridos através de princípios adequados do treino de preparação física e das exigências funcionais específicas do jogo de futebol, contribuindo assim para que o atleta e sua equipe sejam mais capazes de alcançar resultados positivos (REBELO e OLIVEIRA, 2006).

Entretanto, estudos têm direcionado pouca atenção para o que se diz respeito às características motoras de atletas de futebol, e de que maneira estas variáveis como força, velocidade e agilidade estão relacionadas entre si. A realização de pesquisas com intuito de apresentar resultados que esclareçam níveis adequados da condição física de atletas de futebol, se tornam importantes no sentido de treinadores e preparadores físicos, realizar e interpretar resultados de testes, visando o direcionamento do treinamento físico, permitindo uma minuciosa análise de aptidão física.

3.0 METODOLOGIA

3.1 População e amostra

Foram selecionados 29 atletas de futebol do sexo masculino, com faixa etária entre 15 e 20 anos, participantes do programa de treinamento sistematizado de futebol da categoria Juniores do Roma Esporte Apucarana. Antes do início dos procedimentos de pesquisa, os atletas selecionados a participar das avaliações receberam uma breve explicação do Preparador Físico responsável sobre os objetivos da pesquisa e sobre os métodos que seriam empregados.

Salienta-se ainda que a participação nas avaliações foi de manifestação voluntária e que os atletas tiveram plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarretasse qualquer prejuízo ao mesmo.

3.2 Instrumentos e procedimentos

As avaliações foram realizadas no mês de julho de 2008, sendo o início da pré-temporada do Campeonato Paranaense de Futebol Júnior que acontece todos os anos no segundo semestre.

Todos os procedimentos de realização das avaliações antropométricas e de aptidão física foram realizadas no próprio clube de futebol onde acontecem os treinamentos. Todas as mensurações foram realizadas pela comissão técnica da equipe, que foi liderada e treinada pelo Preparador Físico responsável. Além disso, os sujeitos realizaram os testes sempre no período da manhã em todos os dias de avaliação.

3.2.1 Maturação sexual

O grau de maturação sexual foi determinado através do método proposto por Tanner (1962), onde os estágios maturacionais se dividem de 1 a 5, sendo o primeiro correspondente à fase pré-púbere, os estágios 2, 3, e 4 correspondentes à fase púbere, e o estágio 5 correspondente à fase adulta (anexo A) (DOCHERTY, 1996, p. 151).

A avaliação foi feita em forma de auto-avaliação da pilosidade pubiana, considerada um método simples de ser realizado pelo próprio indivíduo, compreendendo a identificação do estágio atual de desenvolvimento das características sexuais secundárias pelo desenvolvimento da pilosidade pubiana.

A eficácia da auto-avaliação da pilosidade pubiana apresenta uma satisfatória concordância com a avaliação médica (r=0,61) mostrando-se eficaz para a determinação do estágio de maturação sexual tanto no sexo masculino quanto no sexo feminino (MARTIN et al., 2001; BOJIKIAN, et al., 2002).

3.2.2 Antropometria

Para avaliar a estatura total dos atletas (medida correspondente à distância entre a região plantar e o vértex) foi utilizado um estadiômetro portátil da marca WCS escalonado em 0,1 cm (DOCHERTY, 1996, p. 28). Para definir a massa corporal utilizou-se uma balança digital portátil marca PLENNA, com resolução de 100g. O avaliado no momento da avaliação permaneceu descalço e vestindo somente trajes leves (DOCHERTY, 1996, p. 27).

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi obtido através da divisão da massa corporal em quilogramas pela estatura em metros elevada ao quadrado (COSTA, 2001, p. 65). Para determinação do estado nutricional de acordo com IMC, foi utilizada a proposta da Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995):

Tabela 1. Classificação do Índice de Massa Corporal

Classificação	**IMC (kg/m^2)**
Abaixo do peso	Menor de 18,5
Adequado	De 18,5 A 24,9
Sobrepeso	De 25,0 A 29,9
Obesidade moderada	De 30,0 A 39,9
Obesidade severa	Maior ou igual a 40,0

O perímetro da cintura foi mensurado no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca, no momento de respiração mínima, utilizando-se uma fita antropométrica metálica flexível marca CESCORF, com escala de 0,1 cm (COSTA, 2001, p. 48).

Para estimativa da composição corporal foi utilizado o modelo de dois compartimentos (massa gorda e massa magra) adotando-se o método duplamente indireto de medida de dobras cutâneas, utilizando-se de um plicômetro científico (CESCORF) com escala de medida de 0,1mm. Conforme sugerido por Lohman (1992), os pontos de reparo adotados para aferir a espessura das dobras cutâneas foram: triciptal (TR), localizada no ponto medial entre o acrômio e o olecrano na parte posterior do braço; subescapular (SE), localizada logo abaixo da parte inferior da escápula; suprailíaca (SP), localizada acima da parte superior da crista ilíaca; e abdominal (AB) localizada na linha abaixo da cicatriz umbilical. Utilizou-se a equação de Faulkner (1968), para estimativa do percentual de gordura corporal (TR+SE+SP+AB) * 0,153+5,783.

3.2.3 Potência muscular de membros inferiores

Foram utilizados os testes de impulsão horizontal e vertical como indicadores de potência muscular. O teste de impulsão horizontal foi realizado conforme a proposta de Soares e Sessa (1987), onde o avaliado calçado de tênis macio inicialmente se posiciona de forma estática com os pés paralelos um ao outro, em seguida salta horizontalmente na maior distância possível. Em seguida, o avaliador mede com uma fita métrica a distância do salto que atleta realizou, partindo do ponto inicial até o ponto final no solo demarcado. Considera-se a maior distância em três tentativas.

O teste de impulsão vertical foi realizado conforme a proposta de Soares e Sessa (1987), onde o avaliado calçado de tênis macio inicialmente se posiciona de forma estática ao lado de uma parede com o lado direito postado e com os pés paralelos um ao outro, em seguida salta verticalmente na tentativa de alcançar com a mão direita a maior altura possível. Em seguida, o avaliador mede com uma fita métrica a distância do salto que o atleta realizou, partindo do chão (ponto inicial) até a altura em que o atleta alcançou. Considera-se a maior distância em três tentativas.

Como o objetivo do estudo se trata em avaliar atletas de futebol, o maior interesse é verificar qual a altura que a cabeça do atleta pode alcançar, simulando a altura que pode se alcançar em uma situação de cabeceio na bola. Para isto foi realizado o seguinte cálculo:

Legendas:

ALT BÇ = Altura em que o atleta alcança verticalmente com o braço de forma estática.

EST = Estatura do atleta.

ALC VERT = Alcance vertical no salto.

Cálculo realizado:

ALT BÇ (2,35) - EST (1,85) = 0,50 (comprimento do braço acima da linha da cabeça)

ALC VERT (2,96) - 0,50 = 2,46 (distância entre o chão e a cabeça no salto vertical).

Portanto, o exemplo acima dado mostra que um atleta de 1,85 de altura pode chegar a 2,46 no salto vertical partindo da posição estática.

3.2.4 Avaliação da capacidade de aceleração

Foram utilizados os testes de velocidade nas distâncias de 30 (Pavanelli, 2004) e 50 metros (Johnson e Nelson, 1979) como indicadores da capacidade de aceleração. Os testes foram realizados em uma superfície plana no próprio campo de treinamento da equipe (ver representação na figura 1). As distâncias foram demarcadas com cones de altura média, desta forma os atletas foram acionados a correr na máxima velocidade em três tentativas nas duas distâncias.

De forma estática cada atleta partiu do ponto inicial ao som do apito emitido pelo avaliador, este mesmo acionou o cronômetro e no exato no momento em que o atleta concluiu a distância demarcada, o cronômetro foi cravado registrando o tempo obtido em segundos. O menor tempo registrado nas três tentativas foi registrado como o indicador da capacidade de aceleração dos atletas.

Figura 1: Representação esquemática da realização dos testes de aceleração nas distâncias de 30 e 50 metros.

3.2.5 Avaliação da agilidade

Little e Willians (2005) propuseram o teste de agilidade que foi avaliada em uma distância de 20 metros com mudanças sucessivas de direção ao fim de cada fração de 4 metros (ver representação gráfica na figura 2). Este tipo de teste exige acelerações, desacelerações e equilíbrio, que são facetas importantes da agilidade. Os atletas estavam familiarizados com este teste, tendo o efeito da aprendizagem negligenciado. Na figura 2 é mostrado a representação gráfica do teste de agilidade de 20 metros.

Figura 2: Representação gráfica do teste de agilidade proposto por Little e Willians (2005).

As cinco partes de 4 metros foram demarcadas com estacas de altura média, desta forma os atletas foram acionados a correr na máxima velocidade em três tentativas em todo percurso de 20 metros. De forma estática cada atleta partiu do ponto inicial ao som do apito emitido pelo avaliador, este mesmo acionou o cronômetro e no exato no momento em que o atleta concluiu a distância demarcada o cronômetro foi cravado registrando o tempo obtido em segundos e frações de centésimos. O menor tempo registrado nas três tentativas foi registrado como o indicador de agilidade dos atletas.

3.3 Interpretação dos dados e análise estatística

Estudo de caráter descritivo correlacional, tendo como variáveis independentes os resultados nos testes de potência muscular de membros inferiores, e como variáveis dependentes estabeleceram-se os resultados nos testes que avaliaram a capacidade de aceleração e agilidade.

Inicialmente para a caracterização da amostra foi utilizada a estatística descritiva expressa em valores médios e desvio padrão. Em seguida, a correlação de Pearson foi utilizada para verificar o nível de relação entre as variáveis. Todos os dados foram analisados no software estatístico SPSS 13.0, com um nível de significância estipulado em $p<0,05$.

4.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 é apresentada a caracterização da amostra com valores médios, desvios-padrão (DP), valores mínimos e máximos das variáveis: idade, estatura, massa corporal, índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura e percentual de gordura corporal. De acordo com a avaliação subjetiva realizada pelo método de Tanner (1962), 13,8% da amostra apresenta-se no estágio 3, 17,2% da amostra apresenta-se no estágio 4, e 69% da amostra apresenta-se no estágio 5.

Tabela 2. Caracterização da amostra.

Variáveis	**Atletas Juniores (n= 29)**			
	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	18,24	1,43	15,00	20,00
Estatura (m)	1,804	0,07	1,65	1,91
Massa Corporal (kg)	74,95	6,77	58,00	87,70
IMC (kg/m2)	23,05	1,42	20,63	25,88
Cintura (cm)	81,25	3,30	76,50	89,00
% Gordura	13,20	2,06	10,50	18,60

Observa-se na tabela 2 através dos resultados das avaliações, que se trata de um grupo heterogêneo de atletas tendo em vista da grande amplitude dos valores mínimos e máximos encontrados de todas as variáveis analisadas. Entre estas, destaca-se o percentual de gordura corporal onde alguns atletas apresentaram valores adequados entre 10 e 11%, todavia outros apresentaram valores entre 16 e 18,6%, sendo considerado inadequado para a prática do futebol competitivo (SANTOS, 1999).

Sendo assim, com objetivo de melhor verificar as particularidades antropométricas dos atletas avaliados, nas próximas tabelas (3 e 4) são apresentadas às análises de freqüência quanto a prevalência adequada e/ou inadequada das variáveis IMC e percentual de gordura.

Tabela 3. Estado nutricional dos atletas juniores de acordo com o IMC.

Estado nutricional	Baixo peso	Adequado	Sobrepeso	Obesidade
Atletas	0% (n= 0)	93,2% (n= 27)	6,8% (n= 2)	0% (n= 0)

Observa-se na tabela 3 que 93,2% dos atletas avaliados se apresentam com o estado nutricional adequado de acordo com o IMC, enquanto somente 2 atletas, ou seja, 6,8% apresentam-se com sobrepeso. No entanto, muito se discute sobre a confiabilidade da utilização do Índice de Massa Corporal (IMC) para avaliação do estado nutricional de atletas. Tendo em vista que o cálculo do IMC considera somente a massa corporal total, e não estratifica o peso dos ossos, resíduos (órgãos), massa muscular magra e tecido adiposo. Uma vez que o excesso de massa muscular isenta de gordura (massa magra) vem a ser benéfica para a prática do futebol por se tratar de um esporte de extremo contato físico (SANTOS, 1999).

Desta forma, um atleta avaliado e classificado com estado de sobrepeso, pode ser devido a sua maior quantidade de massa muscular magra e não quanto a quantidade excessiva de gordura. Desta forma, para identificar quais atletas realmente apresentam excesso de peso devido a grande quantidade de tecido adiposo, na tabela 4 é apresentado a classificação dos sujeitos avaliados quanto ao estado adequado ou inadequado do percentual de gordura corporal de acordo com o ponto de corte de 13% proposto por Foss e Keteyian (2000).

Tabela 4. Classificação do percentual de gordura corporal dos atletas juniores.

% Gordura	<13%	>13%
Atletas	55,2% (n= 16)	44,8% (n= 13)

Observa-se na tabela 4 que 55, 2% dos atletas apresentaram estado adequado quanto ao percentual de gordura corporal, com resultados encontrados abaixo de 13%. No entanto, uma significativa quantidade de atletas apresentou resultados acima do recomendado, com 44,8% dos atletas apresentando resultados acima de 13% de gordura corporal.

Esta quantidade excessiva de atletas com o percentual de gordura corporal acima do recomendado, deve-se possivelmente ao fato que as avaliações foram realizadas na primeira semana da pré-temporada do segundo semestre de 2008, logo após um período de aproximadamente 20 dias de folga. Possivelmente, neste período de folga o gasto energético destes atletas foi diminuído, fazendo com que o consumo energético se prevalecesse, influenciando desta forma no aumento do percentual de gordura corporal (SANTOS, 1999).

Tratando-se do objetivo principal do estudo que é verificar as principais características funcionais relacionadas ao desempenho de atletas de futebol da categoria Júnior, na tabela 5 são apresentados os valores médios, desvios-padrão, valores mínimos e máximos das variáveis: salto horizontal, salto vertical, tempo em segundos nos testes de velocidade nas distâncias de 30 e 50 metros, e o tempo em segundos no teste de agilidade de 20 metros.

Tabela 5. Média, desvios-padrão e valores mínimos e máximos das variáveis referentes à potência muscular de membros inferiores, capacidade de aceleração e agilidade dos atletas juniores.

Variáveis	**Atletas Juniores (n= 29)**			
	Média	DP	Mínimo	Máximo
Salto horizontal (m)	2,27	0,20	1,77	2,78
Salto vertical (m)	2,29	0,11	2,03	2,60
30 metros (s)	3,94	0,17	3,63	4,19
50 metros (s)	6,23	0,31	5,69	6,84
Agilidade 20m (s)	7,11	3,30	6,32	7,69

Um dos fatos mais relevantes a se observar na tabela 5, é a diferença de mais de um metro entre o valor mínimo e máximo nos resultados dos testes de salto horizontal. Isto se deve possivelmente à grande diferença de estatura dos atletas observada na tabela 2, que consequentemente resulta em uma grande diferença em relação ao comprimento de membros inferiores. Uma vez que segundo Moreira e Baganha (2007), quanto maior o comprimento das pernas, maior é a facilidade que o atleta tem de tomar impulsão para a realização do salto, flexionando e estendendo as pernas a ponto de obter uma grande distância no salto a nível horizontal.

Outro fato interessante de se observar na tabela 5, é a diferença entre os valores mínimos e máximos nos resultados dos testes de velocidade de 30 e 50 metros e no teste de agilidade de 20 metros. Possivelmente este fato deve-se à diferença genética entre os atletas em relação à proporção de fibras musculares de contração rápida denominadas do tipo 2 (CYRINO et al., 2002). Outro fator que pode explicar a diferença entre os atletas é o período de realização das avaliações que foram feitas após um período de folga de 20 dias, sendo exatamente no início da pré-temporada do segundo semestre de 2008. Desta forma alguns atletas podem ter sido influenciados pelo processo de destreinamento que diminui a capacidade funcional devido à menores exigências físicas causado pelo longo período de descanso (CYRINO et al., 2002).

Na tabela 6 são apresentados os valores dos coeficientes de correlação entre a variáveis referentes à potência muscular de membros inferiores (salto horizontal e vertical) e as variáveis referentes a capacidade de aceleração e agilidade (30 m, 50 m e agilidade de 20 m).

Tabela 6. Coeficientes de correlação entre as variáveis referentes à potência muscular de membros inferiores, capacidade de aceleração e agilidade dos atletas juniores.

	30m	**50m**	**Agilidade 20m**
Salto Horizontal	-0,53**	-0,40*	-0,28
Salto Vertical	-0,25	0,05	-0,07

**p<0,01; * p<0,05

Diante do propósito do estudo, observam-se tabela 6 correlações inversas significativas entre os resultados no teste de salto horizontal e o tempo avaliado nas distâncias de 30 e 50 metros (-0,53 e -0,40 respectivamente). Indicando que os atletas que alcançam a maior a distância no teste de salto horizontal, possivelmente são os mais rápidos apresentando menor tempo nos testes de velocidade de 30 e 50 metros. As correlações significativas encontradas podem ser melhor interpretadas nos gráficos abaixo apresentados. No gráfico 1 são apresentados os valores encontrados de cada atleta no teste de salto horizontal e capacidade de aceleração no teste de velocidade de 30 metros, e no gráfico 2 são

apresentados os valores encontrados de cada atleta no teste de salto horizontal e capacidade de aceleração no teste de velocidade de 50 metros.

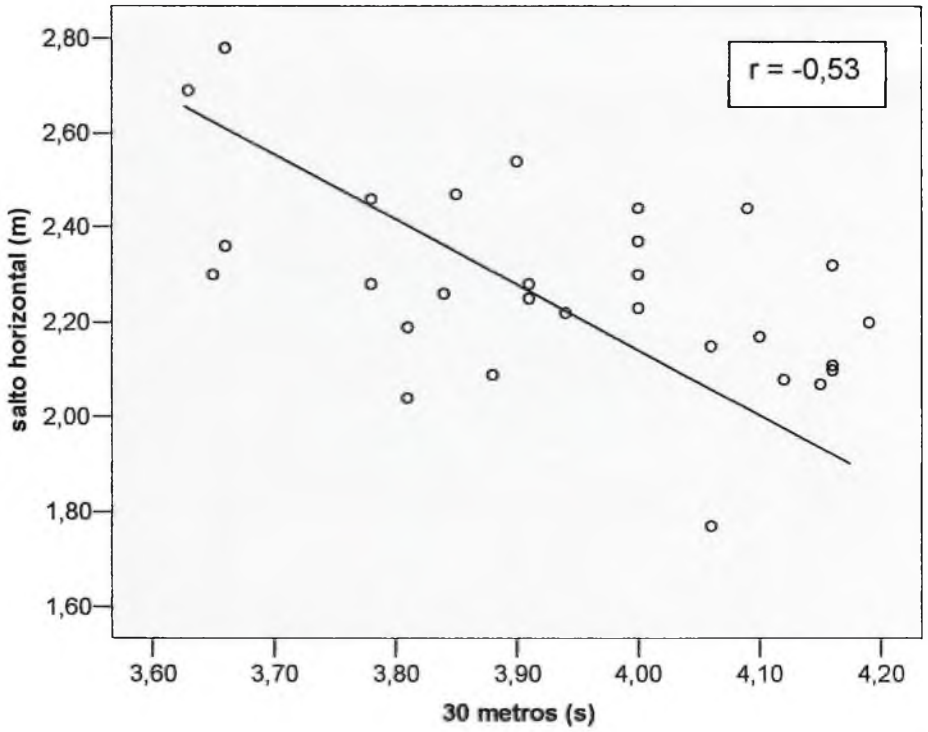

Gráfico 1: Correlação significativa encontrada entre a potência muscular de membros inferiores e a capacidade de aceleração na distância de 30 metros.

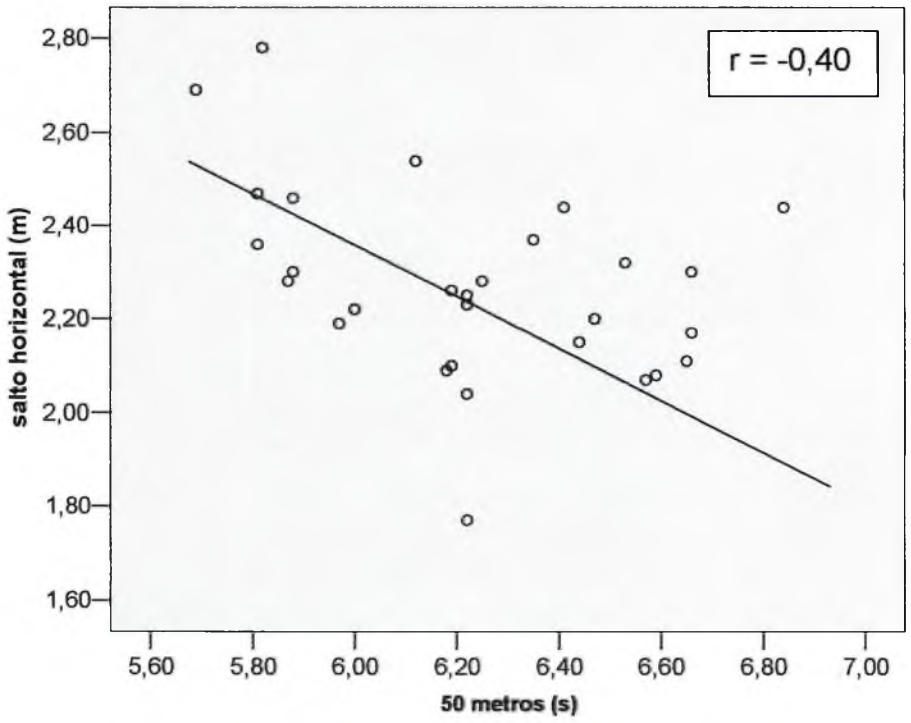

Gráfico 2: Correlação significativa encontrada entre a potência muscular de membros inferiores e a capacidade de aceleração na distância de 50 metros.

Observa-se nos dois gráficos que os atletas que apresentaram maior valor no teste de salto horizontal foram os que apresentaram menor tempo nos testes de velocidade de 30 e 50 metros. De outro modo, os atletas que não obtiveram grande distância no salto horizontal, foram os que apresentaram maior tempo nos dois testes de velocidade. Todavia, em ambos os gráficos nota-se moderados valores de correlação, levando a crer que não somente a potência muscular de membros inferiores é o principal fator que influencia na capacidade de aceleração. Desta forma, outros fatores como coordenação motora, técnica de corrida, motivação e aspectos nutricionais podem estar relacionados com a capacidade de aceleração em atletas de futebol.

De outro modo, observa-se na tabela 6 que não foram apresentadas correlações significativas entre os resultados no teste de salto horizontal e o tempo no teste de agilidade de 20 metros. Da mesma forma, não foram encontradas correlações significativas entre os resultados do teste salto vertical e a capacidade de aceleração nos testes de velocidade nas distâncias de 30 e 50 metros e no teste de agilidade de 20 metros.

Com isso, estes resultados em parte confirmam a hipótese experimental do presente estudo, onde os atletas com maior índice de potência muscular de membros inferiores seriam os mais rápidos no testes de velocidade. Além disso, estes resultados são em parte semelhantes aos resultados do estudo realizado por Moreira e Baganha (2007) que avaliaram 12 atletas de futebol com idade média de 16 anos e encontraram uma moderada correlação significativa (0,78) entre a força máxima avaliada no teste de 1 repetição máxima (1-RM) e a velocidade média de corrida avaliada na distância de 40 metros. Além disso neste estudo foi encontrada uma pequena correlação (0,22) entre comprimento de membros inferiores e a velocidade média de corrida. Estes autores concluíram e sugeriram que para a categoria infanto-juvenil, a força é um componente importante sendo uma variável que influencia diretamente na velocidade de corrida dos atletas de futebol.

Em outro estudo, Rebelo e Oliveira (2006) utilizaram um dinamômetro isocinético para avaliar a força de 23 atletas profissionais participantes da Liga de Futebol Portuguesa, com idade média de 25,7 anos e encontram correlações significativas entre a força dos músculos extensores e flexores do joelho e o tempo em segundos registrado no teste de velocidade na distância de 15 metros

(0,44 e 0,58 respectivamente). Além disso, estes autores encontraram correlações significativas entre a potência muscular de membros inferiores e o tempo em segundos no teste de agilidade de 20 metros (0,45 e 0,62 respectivamente), sendo diferente dos resultados encontrados no presente estudo, onde não se observou correlações significativas entre a potência muscular e os resultados do teste de agilidade de 20 metros. Rebelo e Oliveira (2006) concluíram e sugeriram que a potência máxima muscular de membros inferiores é fundamental para a capacidade de aceleração e agilidade em atletas profissionais de futebol.

De outro modo, Menzel et al. (2005) utilizaram uma plataforma de força para avaliar a força de membros inferiores de 19 atletas juniores de futebol com idade média de 18,5 anos pertencentes à categoria juniores do Cruzeiro Esporte Clube e não encontraram correlações significativas desta variável com a capacidade de aceleração em linha reta e com mudanças de direção no teste de corrida avaliada na distância de 15 metros. Desta forma, os autores concluíram neste estudo que aproximadamente 50% do desempenho no teste de aceleração é explicado por aspectos relacionados ao desempenho de força muscular (força reativa), sugerindo que outros fatores como coordenação motora, nutrição e estado emocional são responsáveis pelo restante da variação.

Notam-se diferentes resultados encontrados entre os estudos, que se deve possivelmente às diferentes metodologias utilizadas para quantificar a potência muscular de membros inferiores e a capacidade de aceleração nos testes de velocidade e agilidade em atletas de futebol. Outro fator compreendido é a diferença da quantidade de atletas avaliados nos estudos apresentados. Isto leva crer que existe uma carência de estudos realizados com objetivo de melhor descrever as características funcionais de atletas de futebol e de que maneira as variáveis de aptidão física se relacionam. Estudos com esta finalidade podem melhor esclarecer conceitos e técnicas de preparação física, fazendo com que seja aperfeiçoada a metodologia de treinamento desportivo e assim otimizar o desempenho de uma equipe de futebol.

Little e Williams (2005) demonstram que as ações de alta intensidade podem influenciar positivamente a performance no futebol e ser classificadas como ações que requerem velocidade máxima, aceleração ou agilidade. Neste sentido, Delecluse (1997) apresenta que os principais grupos musculares responsáveis

pela execução dos "sprintes" e saltos com propulsão a nível horizontal são os ísquios-tibiais, os glúteos máximos e os longos adutores. Dentre estes grupos musculares, os ísquios-tibiais localizados na parte posterior da coxa, se constituem com mais importante contribuição para a produção de elevados níveis de velocidade. No "sprinte", os ísquios-tibiais como músculos biarticulares atuam como extensores da coxa e do joelho, organizando exatamente o movimento sincronizando a extensão da coxa e do joelho. Os ísquios-tibiais , conjuntamente com os glúteos máximos e longos adutores, são responsáveis pelo movimento rápido de balanço para baixo e para trás da perna, desde o momento em que esta se encontra no ponto mais alto de elevação do joelho até a parte final da fase de apoio do pé no solo.

A importância dos músculos ísquios-tibiais para a realização de sprintes de curta distância foi também já descrita em atletas de futebol. Hrysomallis et al. citado por Rebelo e Oliveira (2006) verificaram que os tempos obtidos por atletas de futebol em testes de velocidade aos 5 e 10 metros se revelam significativamente associados à força dos músculos ísquios-tibiais avaliada em dinamômetro isocinético nas velocidades de 4.19 e 6.28 rad.s-1.

Desta forma, sabendo da importância do adequado nível de força e sua estreita relação com a capacidade de aceleração e velocidade em atletas de futebol, o treinamento de força muscular realizado na sala de musculação, na caixa de areia ou com trações de borracha, pode contribuir de maneira positiva na preparação desportiva de equipes com pretensões de sucesso.

5.0 CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados no presente estudo, concluí-se que a potência muscular de membros inferiores avaliada no teste de salto horizontal, apresentou moderada correlação significativa quando associada com os resultados dos testes de velocidade nas distâncias de 30 e 50 metros. Levando a crer que a força muscular exerce um papel importante na capacidade de aceleração de atletas de futebol da categoria júnior, sendo fator preponderante para o desempenho de corrida em velocidade nas diversas situações de jogo.

No entanto, outros fatores como coordenação motora, estado emocional, aspectos nutricionais e técnica de corrida podem influenciar a capacidade de aceleração e agilidade em atletas de futebol, pois neste estudo foram encontradas correlações com moderado nível de significância estatística.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – www.pagina.terra.com.br/servicos/monografiaabnt – Assessoria de monografia científica para a conclusão do curso, dissertação de mestrado, tese de doutorado. Acesso em outubro de 2008.

BOJIKAN, L. P.; MASSA, M.; MARTIN, R. H. C.; TEXEIRA, C. P.; KISS, M. A. P. D.; BOHME, M. T. S. Auto-avaliação puberal feminina por meio da utilização de desenhos e fotos. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v. 7, n. 2, p. 24-34, 2002.

BORIN, J. P.; GOMES, A. C.; LEITE, G.S. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. **Revista da Educação Física.** v. 18, n. 1, p. 97-105, 2007.

CAMPOS, W.; BRUM, V. P. C. **Criança no Esporte**. Curitiba: FBN, 2004.

COSTA, R. F. **Composição corporal: teoria e prática da avaliação.** 1ª ed. São Paulo: Manole, 2001.

CYRINO, E. S.; ALTIMARI, L. R.; OKANO, A. H.; COELHO, C. F. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e o desempenho motor de jovens atletas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento.** v. 10, n. 1 p. 41-46, 2002.

DELECLUSE, C. Influence of strength training on sprint running performance. **Sports Medicine**. v. 24, n. 3, p. 147-156, 1997.

DOCHERTY, D. **Measurement in pediatric exercise science**. Champaign: Human Kinetics, 1996.

FAULKNER, J. A. **Physiology of swimming and diving**. Baltimore: Academic Press, 1968. p.415-446.

FONSECA , S. T.; OCARINO, J. M.; SILVA, P. L. P.; BRÍCIO, R. S.; COSTA, C. A.; WANNER, L. L. Caracterização da performance muscular em atletas profissionais de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 13, n. 3, p. 143-147, 2007.

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. J. **Bases fisiológicas do exercício e do esporte**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos.** São Paulo: Phorte, 2001.

GOMES, A. C. **Treinamento desportivo:** estruturação e periodização. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GOROSTIAGA, E. M.; IZQUIERDO, M.; RUSTA, M.; IRIBARREN, J.; GONZÁLES-BADILLO, J. J.; IBANEZ, J. Strenght training effects on phiyical performance and serum hormones in young soccer players. **Europe Journal of Applied Physiology**. v. 91, n. 5-6, 2004.

GOULART, L. F.; DIAS, R. M. R; ALTIMARI, L. R. Força isocinética de jogadores de futebol da categoria sub-20: comparação entre diferentes posições de jogo. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.** v. 9, n. 2, p. 165-169, 2007.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Balieiro, 1997.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Exercício físico na promoção da saúde**. Londrina: Midiograf, 1995.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Exercício físico na promoção da saúde**. Londrina: Midiograf, 1995.

HOLLMANN, W.; HETTINGER, T. **Medicina do Esporte, fundamentos anatômico-fisiológicos para a prática esportiva.** 4ª ed. Barueri: Manole, 2005.

JACOBS, R.; BOBBERT, M. F.; VAN INGEN SCHENAU, G. J. Function of mono- and biarticular muscles in running. **Medicine Science Sports Exercise**. v. 25, n. 10, p. 1163-1173, 1993.

JOHNSON, B .L.; NELSON, J. K. **Practical measurement for evaluation in physical education.** Mineapolis: Burgess, 1979.

KANNUS P. Isokinetic evaluation of muscular performance: implications for muscle testing and rehabilitation. **International Journal Sports Medicine**. v. 15, p. 11-18, 1994.

KAPANDJI I. A. **Fisiologia Articular**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

LITTLE, T.; WILLIAMS, A. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. **Journal Strength Cond. Res.** v. 19, n.1, p. 76-78, 2005.

LOHMAN, T. G. **Advances in body composition assessment**. Champaign, Human Kinetics, 1992.

MALINA, R. M.; BOUCHARD, C. **Atividade física no atleta jovem: do crescimento à maturação.** 1. ed. São Paulo: Roca, 2002.

MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. **Avaliação e prescrição de atividade física:** guia prático. Rio de Janeiro: Shape, 1996.

MARTIN, R. H. C.; UEZU, R.; PARRA, A. S.; ARENA, S. S.; BOJIKIAN, L. P.; BOHME, M. T. S. Auto-avaliação da maturação sexual masculina por meio da utilização de desenhos e fotos. **Revista paulista de Educação Física.** v. 15, n. 2, p. 212-222, 2001.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 5ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MENZEL, H. J.; CHAGAS, M. L.; SIMPLÍCIO, A. T.; MONTEIRO, A. D.; ANDRADE, A. G. P. Relação entre força muscular de membros inferiores e capacidade de aceleração em jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esportes.** v. 19, n. 3, p. 233-241, 2005.

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

MOREIRA, R. A. C.; BAGANHA, R. J. Relação entre força máxima e comprimento de membros inferiores com a velocidade média de corrida em jogadores de futebol da categoria infanto-juvenil. **Movimento e Percepção.** v. 8, n. 11, p. 118-129, 2007.

OLIVEIRA, P. R. O. **Efeito posterior duradouro de treinamento (EPDT) das cargas concentradas de força**. 1998. Tese (Doutorado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

PAVANELLI, C. Testes de avaliação no futebol. In: BARROS NETO, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do Futebol**. Barueri: Manole, 2004. Cap. 4, p. 67-83.

REBELO, A. N.; OLIVEIRA, J. Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto.** v. 6, n.3, p. 342-348, 2006.

REILLY, T.; BANGSBO, J.; FRANKS, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. **Journal of Sports Sciences.** v.18, p.669-83, 2000.

RISSO, S.; LOPES, A. G.; OLIVEIRA, A. R. Repensando o treinamento da força muscular em crianças pré-púberes na faixa etária de 6 a 12 anos de idade. **Revista Treinamento Desportivo**. v. 14, n. 1, 1999.

RODRIGUES, C. E. B.; MORAES, A. C.; OKANO, A. H. Torque articular e atividade eletromiográfica dos músculos bíceps femoral e semitendíneo durante movimentos isocinéticos de flexão do joelho em atletas de futebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano.** v. 9, n. 3, p. 262-270, 2007.

ROWLAND, T. W. **Developmental exercise physiology**. Champaign: Human Kinetics, 1996.

SANTOS, J. A. R. Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo. **Revista Paulista de Educação Física.** v. 13, n. 2, p. 146-159, 1999.

SIFF, M. C.; VERKHOSHANSKI, Y. V. **Superentrenamiento.** Barcelona: Paidotribo, 2004.

SOARES, J.; SESSA, M. Medidas da força Muscular. In: MATSUDO, V.K.R. **Testes em Ciências do Esporte**. 4ª.ed. São Caetano do Sul: CELAFISCS, p.57-68, 1987.

TANI, G.; MANOEL, E. J.; KOKUBUN, E.; PROENÇA, J.E. **Educação Física Escolar**: uma abordagem desenvolvimentista. São Paulo: EPU/EDUSP, 1988.

TANNER, J.M. **Growth at adolescence**. Oxford: Blackwell Scientific Publication, 1962.

TOURINHO FILHO, H.; TOURINHO, L. S. P. R. Crianças, adolescentes e atividade física, aspectos maturacionais e funcionais. **Revista Paulista de Educação Física.** v. 12, n. 1, p. 71-84, 1998.

TSCHIENE, P. Nuovi orientamenti nella pianificazione dell'allenamento. **Atletica Studies.** n. 6, p. 569-586, 1988.

VERKHOSHANSKI, Y. V. **Entrenamiento deportivo.** Barcelona: Martinez Roca, 1990.

VERKHOSHANSKI, Y. V. Principles for a rational organization of the training process aimed at speed development. **Treinamento Desportivo,** v. 4, n.1, 1999.

VIRU, A.; VIRU, M. **Análisis y control del rendimiento deportivo.** Barcelona: Paidotribo, 2003.

WEINECK, J. **Treinamento Ideal: instruções técnicas sobre o desempenho fisiológico, incluindo considerações específicas de treinamento infantil e juvenil.** 9º ed. Barueri: Manole, 2003.

WEYAND, P. G.; STERNLIGHT, D. B.; BELLIZZI, M. J.; WRIGHT, S. Faster top running speeds are achieved with greater ground forces not more rapid leg movements. **Journal Applied Physiology**. v. 89, n. 5, p. 1991-1999, 2000.

WONG, P.; HONG, Y. Soccer injury in the lower extremities. **Brazilian Journal Sports Medicine**. v. 39, p. 473-482, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry.** Geneva: WHO, 1995.

YOUNG W, JAMES R, MONTGOMERY I. Is muscle power related to running speed with changes of direction? **Journal Sports Medicine Physiology Fitness**. v. 42, p. 282-288, 2002.

ANEXOS

ANEXO A

MATURACÃO SEXUAL MASCULINA

ESTÁGIO 1

Não existem pelos

ESTÁGIO 2

Existem poucos pelos e eles são claros.

ESTÁGIO 3

Existem mais pelos que o estágio 2 e eles são mais escuros.

ESTÁGIO 4

Os pelos são mais grossos e cobrem uma área maior que a do estágio 3, porém menos do que de adultos.

ESTÁGIO 5

Quantidade de pelos semelhantes à de um homem adulto.