

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Marcello Simioni da Silva

**CORRELAÇÕES ENTRE A POTÊNCIA DE SALTO E O DESEMPENHO NA
VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO EM JOVENS JOGADORES DE FUTEBOL**

Porto Alegre

2012

Marcello Simioni da Silva

**CORRELAÇÕES ENTRE A POTÊNCIA DE SALTO E O DESEMPENHO NA
VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO EM JOVENS JOGADORES DE FUTEBOL**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Programa de Graduação em Educação Física –
Bacharelado da Escola de Educação Física da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Silva Cardoso

Porto Alegre

2012

NOME DO AUTOR: MARCELLO SIMIONI DA SILVA

**CORRELAÇÕES ENTRE A POTÊNCIA DE SALTO E O DESEMPENHO NA
VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO EM JOVENS JOGADORES DE FUTEBOL**

Conceito Final:

Aprovado em.....de.....de.....

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Cícero de Moraes - UFRGS

Orientador - Prof. Dr. Marcelo Silva Cardoso - UFRGS

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo verificar se há correlação entre a performance no salto vertical (força explosiva de membros inferiores) e o desempenho no sprint de 30 metros (velocidade de deslocamento) de jovens jogadores de futebol. Metodologia: a amostra corresponde ao banco de dados do E.C. São José, obtidos de forma secundária. Os atletas possuem idades entre 12 e 13 anos, e o n amostral ficou definido em 57 sujeitos. As variáveis utilizadas do banco de dados nesse estudo foram: potência de membros inferiores (Salto Contra Movimento (CMJ)) e a velocidade de deslocamento (Corrida de 30 metros). Para correlacionar os índices médios obtidos nos testes de salto e corrida de velocidade recorremos à estatística inferencial adotando a correlação produto momento de *Pearson*. Resultados: na força explosiva obtivemos como resultado dos testes: 33,5 (cm) \pm 5,61; na velocidade de deslocamento 30m. 5,34 (seg) \pm 0,29. Na correlação entre as variáveis encontramos um coeficiente $r = -0,479$ de magnitude baixa e inversa, ou seja, quanto melhor o desempenho na força explosiva menor o tempo na execução do teste de velocidade de deslocamento. O coeficiente de determinação foi de $R = 0,229$. Esse resultado indica que a variabilidade da força explosiva pode ser explicada em 22,9% pela variabilidade da velocidade de deslocamento e vice-versa. Sendo assim, concluímos que há uma pequena parcela de contribuição do trabalho de força explosiva de membros inferiores para o desempenho na velocidade de deslocamento. Devido às exigências e especificidades da modalidade é necessário um treinamento que desenvolva essas duas capacidades.

Palavras chaves: Futebol, Desempenho, Força, Velocidade, Treinamento.

ABSTRACT

The present study aimed at verifying the correlation between performance in the vertical jump (explosive strength of lower limbs) and performance in sprint 30 meters (displacement speed) of young football players. Methodology: The sample corresponds to the database of the EC São José, obtained as secondary. Athletes have ages between 12 and 13 years, eon sample was defined in 57 subjects. The variables used in the database in this study were lower limb power (Counter Movement Jump (CMJ)) and travel speed (racing 30 meters). To correlate the average ratios obtained in tests of jumping and sprinting resort to inferential statistics adopting the product moment correlation of Pearson. Results: the explosive power obtained as a result of testing: $33.5 \text{ (cm)} \pm 5.61$; in velocity 30m. $5.34 \text{ (sec)} \pm 0.29$. On correlation between variables found a coefficient of $r = -0.479$ magnitude lower and reverse, in other words, the best performance in explosive force less time in test execution speed. The coefficient of determination was $R = 0.229$. This result indicates that the variability of the explosive force can be explained by variability in 22.9% of the speed of displacement and vice versa. Thus, we conclude that there is a small contribution portion of the work force of lower limbs for performance at speed. Due to the demands and specific of the modality the training must include these two capabilities

Keywords: Football, Performance, Strength, Speed, Training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 – Gráfico do valor da área do T crítico	18
Ilustração 2 – Figura do salto CMJ.....	19
Ilustração 3 – Gráfico dos resultados dos testes	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores médios e desvios padrão para estatura e massa corporal.....	23
Tabela 2 - Valores médios e desvios padrão para os testes de força explosiva de membros inferiores e velocidade de deslocamento.....	23
Tabela 3 – Coeficientes de Correlação entre a força explosiva e a velocidade de deslocamento (30m).....	24

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO.....	11
3. JUSTIFICATIVA.....	12
4. REVISÃO DE LITERATURA	13
4.1 EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS NO FUTEBOL	13
4.2 ASPECTOS GERAIS DA PREPARAÇÃO NO FUTEBOL.....	13
4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE FORÇA MUSCULAR	14
4.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE VELOCIDADE	15
5. MATERIAL E MÉTODOS	18
5.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA	18
5.2 AMOSTRA	18
5.3 CÁLCULO AMOSTRAL.....	19
5.4 INSTRUMENTOS.....	20
5.4.1 Teste de Força Explosiva de Membros Inferiores	20
5.4.2 Teste de Velocidade de 30 metros.....	21
5.4.3 Procedimentos de Coleta	22
5.4.4 Procedimentos Estatísticos	22
5.5 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	22
5.5.1 Termo de Autorização Institucional	22
6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	24
7. CONCLUSÕES.....	29
APÊNDICES	Erro! Indicador não definido.
REFERÊNCIAS	30

1. INTRODUÇÃO

O futebol é a modalidade esportiva mais praticada no Brasil. Milhares de crianças e jovens, a cada dia, procuram clubes formadores com a intenção de se tornarem atletas profissionais. Sendo assim, cada vez mais as categorias de base dos clubes promovem jogadores à equipe profissional. Com isso, a preparação física desses jovens atletas vem se tornando muito importante durante o processo de treinamento.

A investigação científica em jogadores profissionais é amplamente realizada há alguns anos (CAMPEIZ, 2001; BANGSBO et al., 2006; RAMPINI et al., 2007). Essa mesma quantidade de investigações não é realizada em jogadores de categorias de base. É notável a escassez de estudos que embasem o treinamento em categorias de base de futebol. Isso acontece devido à dificuldade em conseguir os dados necessários de equipes competitivas. Informações importantes sobre o perfil, comportamento e efeitos de diferentes metodologias do treinamento sobre variáveis neuro-musculares e metabólicas, auxiliam os preparadores físicos no planejamento e adequação das cargas de treino nas categorias de base.

O futebol é um esporte que exige do praticante uma gama de capacidades motoras. Dentre elas, Gomes e Souza (2008) apontam a capacidade anaeróbia como fator fundamental para prática do futebol em alto rendimento. Bem como, para Campeiz e Oliveira (2006), que citam que o futebolista deve reagir e deslocar-se rapidamente, uma vez que, o jogo exige ações de altas intensidades e curta duração, necessitando das capacidades de força e velocidade, para a realização de ações técnicas, táticas e físicas.

Para que o futebolista realize essas ações de forma mais efetiva, é necessário que o treinamento seja planejado e desenvolvido de forma que as capacidades motoras e fisiológicas do indivíduo sejam potencializadas. É nesse momento que os testes de campo devem ser utilizados. Segundo Vescovi et. al. (2008) testes de campo são usados para avaliar o desempenho e geralmente incluem a avaliação do sprint linear, da habilidade de mudar de direção (agilidade), de saltos e de capacidade aeróbia. Com os dados provenientes desses testes, o preparador físico faz o controle de cargas e da relação estímulo-resposta à qual o atleta é submetido.

As habilidades motoras necessárias no futebol possuem semelhanças biomecânicas e fisiológicas, mas determinar as associações entre essas habilidades tem se notado difícil de acordo com Vescovi et. al. (2008). Realizar investigações sobre o quanto o rendimento em uma ação poderia interferir ou influenciar no rendimento de outras ações como forma de

transferência positiva de habilidades motoras em ambas; bem como é o caso dos saltos e corridas em velocidade máxima no futebol é fundamental para otimização do treinamento. Tais análises acontecem com o objetivo de prever o rendimento dos atletas mais aptos, tornando mais prática a avaliação dos atletas em relação aos testes de laboratório (CHAMARI et al., 2004), pelo fato de jogadores de alto nível competitivo apresentarem bom desempenho em testes de força e velocidade (BANGSBO et al., 1991). Esse tipo de análise, cada vez mais precocemente, deve ser realizada para demonstrar e elucidar, aos profissionais da área, resultados contundentes do processo de treino e aprendizagem de habilidades motoras.

2. OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo verificar se existe correlação entre performance no salto vertical, realizado em plataforma de contato, e desempenho no sprint de 30 metros de jogadores da categoria sub 13 de um clube profissional de Porto Alegre.

3. JUSTIFICATIVA

Poucos estudos investigaram a existência de correlação do salto vertical em plataforma de contato e sprints de 30 metros em jovens futebolistas (sub13). Esse tipo de investigação é fundamental para que profissionais da área possam realizar, de forma correta, o planejamento e aplicação dos treinos visando os períodos sensíveis de aprendizagem dessa faixa etária.

Outro fator relevante é a escassez desses dados em jovens futebolistas. Os clubes profissionais, em muitas ocasiões, escondem esses dados por motivos éticos e profissionais.

Além disso, os resultados desse estudo podem auxiliar os profissionais a avaliar seu treinamento e aplicá-lo de uma forma que respeite os períodos de aprendizagem de determinada habilidade para o futebol. Somando a esse fato, as informações podem servir de forma significativa como parâmetro para correções no programa de treino.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS NO FUTEBOL

O Futebol é uma modalidade desportiva intermitente que, do ponto de vista fisiológico, é extremamente complexa, com ações específicas que evidenciam uma tipologia de esforço de grande diversidade e que metabolicamente apela a diferentes sistemas energéticos (REBELO, 2006). Segundo Gomes (2008) o rendimento físico e as habilidades técnica e tática dos jogadores de futebol são apresentados em um campo com dimensões de 105 m x 70 m, onde cada futebolista executa corridas em alta intensidade (piques) e acelerações em distâncias que variam de 5 a 60 m. Assim, as dimensões do campo e a duração do jogo exigem dos futebolistas grandes volumes de treinamento e, por conseguinte, um elevado nível de condicionamento físico. A partida de futebol apresenta características intermitentes com alternâncias entre as fases ativas e as fases passivas (jogador parado ou em exercícios de baixa intensidade).

Apesar do de o futebol se tratar de uma atividade de longa duração, os momentos decisivos do jogo, em sua maioria, ocorrem em lances de alta intensidade, curtas distâncias e durações. Barros et. al. (1999) demonstraram que 96% dos sprints realizados durante um jogo de futebol são inferiores a 30 metros, sendo 49% em distâncias menores que 10 metros. Sendo assim, Rebelo (2006) afirma que ações importantes do jogo estão ligadas a uma produção elevada de potência a nível muscular.

Podem ser destacadas ações como saltos, deslocamentos em velocidade de curtas distâncias, dribles e todo tipo de movimentação tática do jogo. Para Garganta et al, (2002) a necessidade de desencadear esforços curtos e intensos é um fator determinante para os futebolistas, sendo evidente a solicitação predominantemente de membros inferiores, na corrida rápida executada com mudança de sentido, direção e variações da velocidade, e realização de saltos.

4.2 ASPECTOS GERAIS DA PREPARAÇÃO NO FUTEBOL

O treinamento se constitui como a forma mais importante e mais influente de preparação dos jogadores para a competição (GARGANTA, 2004). A organização do treino em Futebol é um processo metodológico e pedagógico complexo, que visa a obtenção de elevados desempenhos competitivos pelas equipes e jogadores (SANTOS et. al., 2011). A

problemática do planejamento e periodização do processo de treino é uma preocupação central de qualquer treinador, tendo este que equacionar uma diversidade de problemas de natureza metodológica.

A temporada competitiva no futebol é dividida em duas partes ou períodos: pré-temporada e competição. Na pré-temporada, a ênfase do treino é dada ao aumento nos níveis de rendimento dos componentes da aptidão física; já no período de competição, a ênfase está principalmente no aumento da capacidade técnica e tática e na manutenção dos níveis de rendimento da aptidão física (REILLY, 1976).

Segundo Kraemer e Fleck (2001), para qualquer jovem, o programa de treinamento deve oferecer instrução e progressão gradual. Aumentar a intensidade de treinamento com maior rapidez do que o volume pode gerar desequilíbrios. Embora ainda seja preciso aumentar o volume progressivamente. Devem-se preparar os atletas para desempenharem determinada habilidade, exercício ou repetição com a velocidade e o ritmo adequados. O treinamento deve simular, sobretudo, as ações que ocorrem durante as competições. Embora a fadiga seja um resultado normal do treinamento de alta intensidade, é importante que atletas não cheguem ao estado de exaustão.

4.3 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE FORÇA MUSCULAR

Segundo Bompa (2008) podemos definir a força como a capacidade neuromuscular de superar uma resistência, sendo ela, interna ou externa. A força máxima que um atleta é capaz de realizar depende de suas características biomecânicas e fisiológicas. A capacidade de produção de força está conectada com a capacidade de gerar impulso para que ocorra um maior recrutamento de fibras musculares. Zatzorski (1968) considera que a magnitude de força é uma função de três fatores: coordenação intermuscular, coordenação intramuscular e a força com a qual o músculo reage a um impulso nervoso.

Segundo Weineck (2003) existem tipos de manifestação de força: força máxima, força de resistência. A força máxima é a maior força que o sistema neuromuscular é capaz de realizar através de uma contração máxima, ou seja, é a maior tensão muscular que o sistema é capaz de executar. A resistência de força é a capacidade de resistência à fadiga do músculo em condições de desempenho prolongado. Além disso, segundo esse mesmo autor a força deve ser analisada como força geral e força específica. A força geral seria a força de todos os grupos musculares independente da atividade. Já a força específica estaria relacionada com determinada atividade esportiva específica.

Um esporte como o futebol exige do praticante movimentos como saltos, *sprints*, fintas, chutes, passes, rápidas mudanças de direção, etc. Sendo assim, a força é componente determinante dessas ações juntamente com a velocidade e a resistência. Durante as partidas de futebol é exigido do atleta movimentos de membros inferiores de alta velocidade e precisão. A utilização da força rápida é fundamental para que esses movimentos sejam realizados de forma otimizada e que tenham um resultado positivo para o atleta. Segundo Weineck (2003) a força rápida é a capacidade do sistema neuromuscular de movimentar o corpo ou ainda objetos com uma velocidade máxima.

Lembrando que a chave para um programa efetivo é a seleção adequada dos exercícios, o treinamento chamado de pliométrico,, que corresponde ao ciclo alongamento-encurtamento (CAE), é amplamente utilizado para desenvolver a força rápida (KREIGHBAUM e BARTHEL, 1990, CAVAGNA, 1997). O CAE pode ser definido como acúmulo de energia potencial elástica durante as ações musculares excêntricas, a qual é liberada na fase concêntrica subsequente na forma de energia cinética (FARLEY, 1997). O CAE é dividido em três fases: 1 – fase excêntrica, onde há uma pré-ativação dos músculos agonistas do movimento; 2 – amortecimento, fase de transição entre a fase excêntrica e concêntrica, em que os fusos musculares são vigorosamente alongados; 3 – fase concêntrica, na qual há um incremento significativo no fluxo neural decorrente do CAE, com maior produção de força. Os saltos realizados durante o treinamento pliométrico podem variar de acordo com altura, distancia, utilização de uma ou das duas pernas além de saltos para frente ou para trás.

Vários estudos têm utilizado os saltos para avaliação da força. Um equipamento bastante utilizado é o tapete de contato para avaliar a potência anaeróbia alática (MOREIRA et al., 2008; HESPANHOL et al., 2006; MALINA et al., 2004). Duas técnicas têm sido normalmente utilizadas em testes com futebolistas, das quais a primeira caracteriza-se pela realização do salto vertical com contramovimento, conhecido como *Counter Movement Jump* – CMJ, e a segunda consiste em o atleta realizar salto vertical partindo da posição de meio agachamento, caracterizada por *Squat Jump* - SJ. No presente estudo utilizaremos apenas a técnica de CMJ.

4.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE VELOCIDADE

Segundo Bompa (2008) a velocidade é uma importante capacidade biomotora que consiste em se transportar ou se mover rapidamente. Ainda segundo o mesmo autor, a

velocidade incorpora três elementos: tempo de reação, frequência de movimento por unidade de tempo e velocidade de transposição de uma determinada distancia.

Ozolin (1971) citado por Bompa (2002) afirma que existem dois tipos de velocidade: a geral e a específica. A geral é considerada a capacidade de desempenhar qualquer tipo de movimento de maneira veloz. Já a velocidade específica, refere-se à capacidade de desempenhar um exercício em uma dada velocidade. A característica da velocidade de deslocamento que mais interessa para o futebolista diz respeito à fase de aceleração, com e sem mudança de direção, em conjugação com a agilidade e não à velocidade máxima. Segundo Bompa (2002) alguns elementos influenciam o desenvolvimento da velocidade:

- Hereditariedade: a velocidade é determinada pela hereditariedade e requer talento natural. Os tipos de fibras presente na musculatura do sujeito é fator relevante para o desenvolvimento da velocidade.

- Tempo de reação: representa o tempo entre a exposição a um estímulo e a primeira reação muscular ou o primeiro movimento executado. Pode ser considerado de natureza hereditária.

- Capacidade de superar a resistência externa: a capacidade de um atleta para mostrar força é um fator decisivo para realizar o movimento com rapidez. Em muitas ocasiões, durante a partida, é solicitado de o atleta realizar um movimento com rapidez e repeti-lo com a mesma intensidade.

- Técnica: Adquirir uma forma racional e efetiva facilita o desempenho de uma tarefa mais rapidamente pelos níveis de encurtamento, posicionamento correto do centro de gravidade e o uso de energia de maneira eficiente.

- Concentração e força de vontade: a velocidade de um movimento é determinada pela mobilidade e pelo caráter harmônico dos processos nervosos, a frequência dos impulsos nervosos e sua maneira precisa.

- Elasticidade muscular: é a habilidade de relaxar os músculos agonistas e antagonistas alternadamente. Essa habilidade é importante, pois, com ela, é possível atingir alta frequência de movimentos executados de forma correta.

Durante as partidas, as distâncias percorridas em máxima velocidade em um curto espaço de tempo (Sprint), geralmente, não ultrapassam os 30 metros. O fornecimento de energia para esse tipo de exercício é provido do sistema anaeróbio alático e láctico. Segundo refere Bangsbo (*apud* SILVA, 2007) a energia provida pelo sistema anaeróbio é resultante da quebra da molécula de Adenosina Trifosfato (ATP). A molécula de ATP é produzida pela quebra das ligações do Fosfato de Creatina (CP) ou pela degradação dos Hidratos de Carbono

(HC) para Piruvato (Glicose Anaeróbia) que leva à formação do Lactato. Para que esse sistema funcione de forma eficiente é necessário que haja um treinamento específico. Segundo refere Weineck (2005) o treinamento específico adequado influencia positivamente em uma maior obtenção destas matérias primas energéticas, através do aumento de suas reservas e das atividades enzimáticas participantes nas reações desses substratos. Bompa (2008) cita que cinco elementos metodológicos devem ser ressaltados para que haja efetividade no programa de treinamento de velocidade: intensidade de estímulo, duração dos estímulos, volume dos estímulos, frequência dos estímulos e intervalo de descanso. Ainda tratando-se de treinamento de velocidade, Weineck (2005) diz que o treinamento de velocidade deve acontecer no início da sessão de treino quando as reservas de energia ainda estão carregadas em níveis elevados.

Para que haja um controle do treinamento e verificação da relação estímulo-adaptação é importante que testes de velocidade sejam realizados. O teste de sprint de 30 metros se encaixa perfeitamente nessa situação, visto que, em 30 metros podem ser avaliados os tempos em que o atleta percorre os 10 metros (fase de aceleração) e os 20 metros finais, podendo-se fazer uma relação dos resultados.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 DELINEAMENTO DE PESQUISA

A pesquisa se caracteriza como um estudo de caráter descritivo com abordagem correlacional.

5.2 AMOSTRA

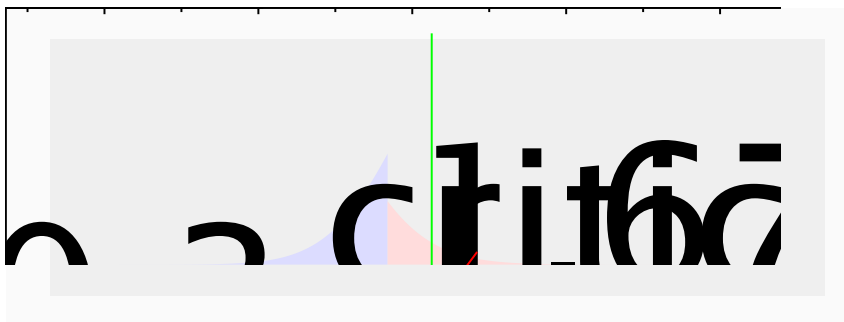
A amostra foi composta a partir de dados secundário, obtidos de uma planilha de dados onde continham resultados de avaliação de 57 jogadores de futebol do sexo masculino das categorias de base do Esporte Clube São José. Todos os atletas que realizaram os testes físicos tinham, no mínimo, um ano de experiência no treinamento de futebol e estavam livres de lesões que poderiam prejudicar a máxima performance nas avaliações. Todos os atletas receberam cargas de treinos entre 15 e 20 horas semanais (distribuídos entre treinos físicos, técnicos e táticos), além da participação em jogos oficiais, no mínimo uma vez na semana. Os participantes do estudo estavam inseridos no mais alto nível competitivo da sua respectiva categoria, representando o clube nas competições mais importantes tanto em nível estadual, quanto nacional. Todos os atletas pertenciam a categoria sub 13, isto é, possuíam entre 12 e 13 anos. Estes testes fazem parte da rotina de avaliações à qual os atletas são submetidos. Tais avaliações têm periodicidade quadri-mestral, garantindo assim a familiarização tanto dos atletas quanto dos avaliadores com os testes propostos. Os dados, então, foram armazenados em um banco para posterior uso pela Comissão Técnica. Ressalte-se, portanto, que os dados, embora coletados com o máximo de rigor, não foram aferidos especificamente para o presente estudo. Contudo, os atletas foram notificados que poderiam desistir de participar dos testes a qualquer momento e todos concordaram de modo voluntário. Para utilização do banco de dados, por outro lado, os pesquisadores informaram ao clube o objetivo e os procedimentos da pesquisa, bem como, garantiram o caráter sigiloso dos indivíduos.

5.3 CÁLCULO AMOSTRAL

Para definirmos o tamanho da amostra requerida em nosso estudo recorreremos ao método matemático adotando os seguintes critérios: assumimos um valor de efeito médio para relação entre as variáveis de 0,40 (Effect size $w=0.4$), uma probabilidade de erro 5%, adotando um alfa de 0,05, erro tipo I (α err prob=0.05); um poder estatístico do teste de 90% (Power ($1-\beta$ err prob)=0.90). Adotando um teste de correlação de Pearson (t tests - Correlation: Point biserial model). O software utilizado foi o G*Power 3.1.3. Dessa forma o tamanho da amostra ficou definido em 47 sujeitos (Total sample size=172) conforme os resultados e a figura 1 apresentados abaixo.

3	t tests - Correlation: Point biserial model	
4	Analysis:	A priori: Compute required sample size
5	Input: Tail(s)	= One
6	Effect size r 	= 0.4
7	α err prob	= 0.05
8	Power ($1-\beta$ err prob)	= 0.90
9	Output: Noncentrality parameter δ	= 2.992053
10	Critical t	= 1.679427
11	Df	= 45
12	Total sample size	= 47
13	Actual power	= 0.903497

Figura 1 – Gráfico do valor da área do T crítico.



5.4 INSTRUMENTOS

5.4.1 Teste de Força Explosiva de Membros Inferiores

A força dos membros inferiores foi avaliada indiretamente, através da determinação do tempo de voo registrado em saltos verticais realizados em um tapete de contato interligado a um computador com software específico (Multisprint). Para tal, se recorreu ao teste: salto com contramovimento (CMJ), seguindo o protocolo descrito por BOSCO et al(1983).

O tapete de contato nos permite registrar o tempo de voo em cada salto realizado ou adicionar esses tempos quando da execução de saltos sucessivos. Esse sistema determina o tempo de voo, que é convertido em altura do salto através da seguinte equação: $1/8 (g.t^2)$ (onde g = aceleração da gravidade e t = tempo de voo).

Protocolo de CMJ: o sujeito posicionava-se ereto sobre o tapete de contato, mãos sobre a cintura durante todo tempo, costas alinhadas e olhar no plano horizontal. Ao sinal verbal do avaliador, o indivíduo realizava um salto vertical máximo, com contra movimento, ou seja, em movimento contínuo flexionando os joelhos até aproximadamente um ângulo de 90° (entre a tíbia e o fêmur) e estendendo-os na mais alta velocidade tentando atingir a maior altura de salto possível (ver figura 2).

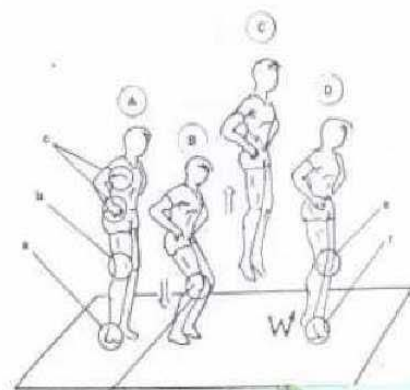


Figura 2: Ilustração da realização do CMJ (BOSCO, 1999).

Cada indivíduo executou três tentativas, o descanso entre as tentativas foi de pelo menos um minuto, o melhor desempenho das tentativas foi avaliado como resultado do teste. O desempenho avaliado através do tapete de contato pode sofrer influência da posição do corpo durante o voo, portanto os participantes foram instruídos a manterem os joelhos estendidos enquanto no ar, sendo que isto foi observado. Caso o joelho fosse flexionado ou

elevado, a tentativa era descartada e uma outra era realizada após um período de descanso. Visto que, saltar sem movimentar os braços não é comum no esporte, a técnica foi demonstrada para cada participante.

5.4.2 Teste de Velocidade de 30 metros

O instrumento utilizado para realização desse teste foi o sistema de células fotoelétricas com uma precisão de $\pm 0,01$ segundos, acoplado a um computador com software específico (Multisprint), estas foram acionadas pela interrupção de uma barreira invisível de raios, sendo utilizadas para determinar o tempo necessário para percorrer a distância estabelecida, as células fotoelétricas ficaram posicionadas no início (0m) e ao final dos 30 metros. Os participantes se posicionaram eretos na linha de largada a 1 metro da primeira barreira de fotocélulas, para evitar acionamento prematuro do cronômetro e começavam quando prontos. Os atletas foram instruídos a correrem com velocidade máxima pelo trajeto evitando desacelerar antes de cruzar a última barreira de fotocélulas. Um aquecimento de 10 minutos, com 5 minutos de recuperação no período pré-teste foi realizado. Lembrando que os atletas fizeram o teste calçando chuteiras, para que o teste fique mais próximo da realidade do esporte.

Cada indivíduo executou três tentativas com descanso entre as tentativas de pelo menos 5 minutos, o melhor desempenho das três tentativas foi avaliado como resultado do teste.

5.4.3 Procedimentos de Coleta

A realização dos testes foi dividida em dois dias, sendo no primeiro dia o teste de salto vertical e no dia posterior o teste de velocidade de deslocamento. Os testes ocorreram no campo da pista atlética da ESEF-UFRGS (teste de velocidade) e no LAPEX-ESEF/UFRGS (teste de salto vertical). Os testes foram aplicados em dias diferentes para que não houvesse interferência da fadiga nos resultados dos testes. Foi estabelecido um período de recuperação de um dia de descanso. Os indivíduos participaram do estudo depois de devidamente esclarecidos sobre os procedimentos.

Esses procedimentos, assim como os testes referidos acima, foram adotados nas avaliações realizadas em agosto de 2011. Nessa ocasião os atletas encontravam-se no período competitivo. Importante destacar para o nosso estudo recorreremos à planilha de dados que constavam os resultados desses testes.

5.4.4 Procedimentos Estatísticos

Para descrever as variáveis estudadas adotamos a estatística descritiva, apresentando os valores de média e desvios padrão. Para verificarmos a correlação entre a FEMI e a VD utilizamos a estatística inferencial, recorrendo ao teste Produto Momento de Pearson. Inicialmente realizamos uma análise exploratória para verificar a aderência da distribuição dos dados à normalidade, recorrendo ao teste de Kolmogorov-Sminorv (K.S). As análises foram realizadas no Software SPSS V.18 e o alfa mantido em 5%.

5.5 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

5.5.1 Termo de Autorização Institucional

Antes da realização do processo de seleção da amostra, foi entregue ao clube de futebol um documento solicitando a autorização para realização do estudo com informações do banco de dados do clube. No documento que foi entregue ao diretor, responsável pelas categorias de base do clube, constavam as seguintes informações:

- 1 - Instituição, dados do projeto de investigação e responsáveis;

- 2 - Objetivos do estudo;
- 3 - Solicitação para utilizar as avaliações do banco de dados da categoria sub 13
- 4 - Pedido de autorização para divulgação dos resultados da pesquisa;
- 5 - Compromisso dos pesquisadores no esclarecimento a qualquer dúvida, no retorno dos resultados e do trabalho final para o clube;
- 6 - Garantia ao clube da liberdade em poder retirar, a qualquer momento, o consentimento dado para a realização do estudo.

6. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados do presente estudo serão apresentados e discutidos na seguinte ordem:

- a) Descrição da amostra
- b) Caracterização do desempenho nos testes de força explosiva de membros inferiores e de velocidade de deslocamento
- c) Resultado das correlações
- d) Gráfico dos resultados de força explosiva x velocidade

Tabela 1 – Valores médios e desvios padrão para estatura e massa corporal

	Estatura	Massa Corporal
N	57	57
Média	1,5816	49,1053
Desvio Padrão	,09173	9,34997
Mínimo	1,37	29,00
Máximo	1,83	86,00

Com base na tabela acima podemos destacar a descrição da amostra. Notamos que, com relação à estatura e à massa corporal, que temos uma amostra heterogênea.

Tabela 2 - Valores médios e desvios padrão para os testes de força explosiva de membros inferiores e velocidade de deslocamento

	Força Explosiva	Velocidade
N	57	57
Média	33,5088	5,3442
Desvio padrão	5,61606	,29579
Menor valor	23,00	4,49
Maior valor	51,00	5,99

Na Tabela 2 evidenciamos os resultados obtidos nos testes. Consideramos que, com relação ao desempenho, o teste de força explosiva apresenta uma maior amplitude de resultado. Isso acontece, provavelmente, por questões intrínsecas aos atletas e não por questões de treinamento, já que, todos são submetidos ao mesmo processo de treino.

Tabela 3 – Coeficientes de Correlação entre a força explosiva e a velocidade de deslocamento (30m)

		Força Explosiva	Velocidade
Força explosiva	Pearson Correlation	1	-,479**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	57	57
Velocidade	Pearson Correlation	-,479**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	57	57

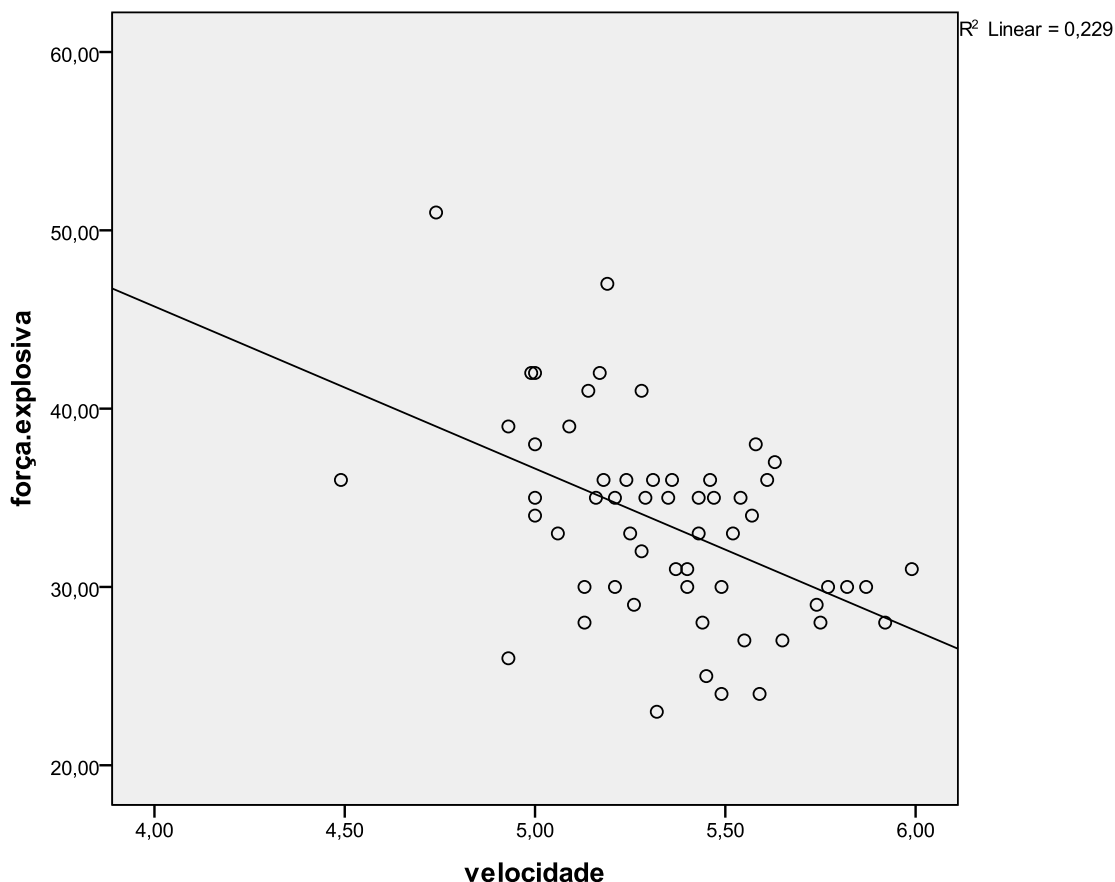
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Na Tabela 3 podemos encontrar uma correlação significativa, com um coeficiente de correlação de magnitude baixa e inverso (negativo), ou seja, quanto melhor o desempenho na força explosiva, menor o tempo na execução do teste de velocidade de deslocamento. Isso pode sugerir que, apesar de os testes avaliarem atributos ou valências físicas similares, nenhum dos testes está apto a estimar o desempenho no outro para o grupo estudado. Apesar de o sprint de 30 metros e o CMJ serem testes com alta velocidade de execução, foi encontrada correlação baixa entre teste de sprint de 30 metros (T30) e o salto contra movimento (CMJ) ($r = -.479$); esses resultados corroboram com os estudos de Silva-Júnior et. al. (2011) que realizaram os mesmos testes do presente estudo com atletas sub 15, sub 17 e sub 20 de um clube profissional brasileiro. Essa investigação também apresentou resultados de correlação fraca e moderada. O estudo de Chamari et. al.,(2004) não identificou correlação significativa entre a altura alcançada no salto vertical e a velocidade no teste de sprint em 0-10, 20 e 30m. Entretanto, o pico de velocidade e a força de saltos medidos em plataforma de força foram correlacionados com o rendimento no teste de sprint e 46% do rendimento neste teste poderiam ser explicados pela força e velocidade de saltos. No entanto, indo de encontro aos resultados encontrados na literatura, Marques, Travassos e Almeida (2010) apresentam correlações significantes ($p < .05$), porém fracas ($-.408$), entre a altura máxima alcançada em

um teste de impulsão vertical e o tempo do sprint de 30 metros. É válido ressaltar que o protocolo do salto vertical usado neste estudo não foi o mesmo usado nos diversos estudos citados anteriormente, fato este que pode ter sido determinante na obtenção das correlações.

Em estudo com 17 jogadores de futebol profissional da 1ª Divisão da Noruega, Wisloff et. al. (2004) encontraram correlação moderada entre T10 e CMJ ($r = .72$, $p < .001$), e entre CMJ e T30 foram encontradas correlações moderadas ($r = .60$, $p < .01$). Em outro estudo com atletas de futebol do sexo feminino, sendo 83 de nível colegial e 51 de nível universitário, Vescovi e McGuigan (2008) apresentam correlações entre o tempo obtido no sprint de 9.1 metros (T9) e CMJ; assim como correlações entre tempo do sprint de 36.6 metros (T36) e CMJ. Em nível universitário a correlação T9-CMJ foi de $-.658$ e para T36-CMJ foi obtido $-.788$. Já para as atletas colegiais foram encontrados resultados para T9-CMJ e T36-CMJ de $-.491$ e $-.575$ respectivamente, sendo todas as correlações apresentadas com significância de $p < .001$. Seguindo esta linha de raciocínio, o CMJ se mostrou significativamente relacionado ($p < .05$) aos tempos dos sprints de 30 e 100 metros ($-.60$ e $-.64$) de 17 atletas de velocidade do sexo feminino de nível colegial (HENNESSY E KILTY, 2001). Maulder e Cronin (2005) avaliando a relação entre alguns testes motores com objetivo de checar se algum deles poderia prever o resultado do outro, determinou valores de correlação inversa de $r = -0,56$ e $r = -0,73$ entre os tempos de sprint em 20m e o desempenho no squat-jump e no CMJ, respectivamente, ao avaliar homens jovens e saudáveis. DOYLE et. al., (2004) também analisaram a correlação entre os resultados do teste de impulsão CMJ e teste de sprint nas distâncias de 5, 10, 20 e 30m. Esse estudo encontrou que não houve correlação significativa do teste de impulsão com a distância de 5m. Para as demais distâncias as correlações foram positivas e significativas.

Figura 3 – Gráfico de dispersão dos resultados dos testes.



O comportamento de correlação entre as variáveis pode ser observado na figura acima, evidenciando uma dispersão, principalmente nos valores mais baixos de velocidade e mais altos de força explosiva de MI. Encontramos também um coeficiente de determinação $R^2 = 0,229$ que significa que 22,9% da variabilidade dos resultados de força explosiva de membros inferiores (FEMI) é explicado pela variabilidade no desempenho da velocidade de deslocamento. Outros estudos, porém, encontraram correlações fortes para os testes avaliados no presente estudo. Braga (2005) encontrou correlação entre os testes de velocidade em trinta metros e o teste de impulsão vertical realizados por atletas de elite de diferentes categorias; juvenil, júnior e profissional. Mero (apud BADILLO; AYESTARAN, 2001) identificou que atletas que apresentam maiores valores no salto vertical eram os que também possuíam os melhores desempenhos nos 100 metros, em um estudo que analisou a relação entre a velocidade máxima de corrida, características das fibras musculares, produção de força e força excêntrica de velocistas atletas de 100 metros.

O presente estudo não realizou comparações de acordo com as posições de jogo dos atletas. Porém, tal aspecto foi determinado por Kollath e Quade (1993) que não encontraram diferenças entre as posições de jogo, concluindo que o padrão de desenvolvimento de

velocidade destes atletas é similar ou que, possivelmente, os métodos de treinamento não são específicos para cada posição desempenhada pelos jogadores.

A ausência de diferença entre o rendimento de jogadores de diferentes posições táticas também foi determinada por Coelho et al., (2007) ao comparar jogadores de diferentes times e nacionalidades quanto aos parâmetros de velocidade de sprint nas mesmas distâncias avaliadas no presente estudo.

7. CONCLUSÕES

De acordo com o presente estudo, foram encontradas correlações de magnitude baixa e inversa de desempenho de velocidade de 30 metros e salto vertical em jovens atletas de futebol (sub 13).

A determinação do ganho de velocidade pelo aumento da força explosiva é pequena, explica apenas 22,9 % da variabilidade da velocidade pela força explosiva e vice-versa.

Conclui-se também que há uma pequena parcela de contribuição do trabalho de força explosiva de membros inferiores para o desempenho na velocidade de deslocamento. Sendo assim, devido às exigências e especificidades da modalidade é necessário um treinamento que desenvolva essas duas capacidades.

Ressaltamos a necessidade de novas investigações com jovens atletas de futebol de diferentes categorias e estágios de formação.

Provavelmente outras variáveis, não consideradas nesse estudo, possam estar correlacionas ao desempenho da força explosiva de membros inferiores e na velocidade de deslocamento. Dessa forma, podendo explicar as possíveis correlações entre as variáveis.

REFERÊNCIAS

- BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G. Fundamentos do Treinamento de Força. Porto Alegre: 2Ed. ARTMED, 2001.
- BANGSBO, Jens; NØRREGAARD, L.; THORSØ, F. Activity profile of competition soccer. **Canadian Journal of Sports Sciences**, v.16, n.2, p.110-6, 1991.
- BANGSBO, Jens; MOHR, Magni; KRUSTRUP, Peter. Demandas físicas y energéticas del entrenamiento y de la competencia en el jugador de fútbol de elite. **Journal of Sports Sciences**, v.24, p. 665-674, 2006.
- BARROS, T. L., VALQUER, W., & SANT'ANNA, M. High intensity motion pattern analysis of Brazilian elite soccer players in different positional roles. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 31(S5), 260, 1999
- BOMPA, Tudor O. **Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento**. São Paulo: Phorte, 2002
- BRAGA, M. L. P. (2005), **Análise do Rendimento de Jogadores de futebol de diferentes categorias, posições e países em um teste máximo de corrida em trinta metros e impulsão vertical**. Monografia (Graduação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- CAMPEIZ, Jose Mario. **Futebol: Estudo da alteração de diferentes variáveis anaeróbias e da composição corporal em atletas profissionais durante um macrociclo de treinamento**. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação Física, UNICAMP, Campinas, 2001.
- CAMPEIZ, Jose Mario; OLIVEIRA, Paulo Roberto. Análise comparativa de variáveis antropométricas e anaeróbias de futebolistas profissionais, juniores e juvenis. **Movimento & Percepção**, São Paulo, v.6, n. 8, 2006.
- CHAMARI, K.; HACHANA, Y.; AHMED, Y. B.; GALY, O.; SGHAÏER, F.; CHATARD, J. C.; HUE, O.; WISLØFF, U. Field and laboratory testing in young elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, Londres, v. 38, n. 2, p. 191-196, 2004.
- COELHO, D.; BRAGA, M.; CONDESSA, L.; MORTIMER, L.; SOARES, D.; SILAMI-GARCIA, E. Performance Of Soccer Players Of Different Playing Positions And Nationalities In A 30-Meter Sprint Test, In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOMECHANICS IN SPORTS, 24., 2007, Ouro Preto. p. 362-365.
- FARLEY, C.T. Role of the stretch-shortening in jumping. **Journal of Applied Biomechanics**, v.3, n.4, p. 436-9, 1997
- GARGANTA, Julio. Atrás do palco, nas oficinas do futebol. In: GARGANTA, Julio.; OLIVEIRA, J.; MURADA, M. (Eds.). **Futebol: de muitas cores e sabores. Reflexões em torno do desporto mais popular do mundo**. Porto: FCDEF-UP, 2004. p.228-34.
- GOMES, Antônio Carlos; SOUZA, Juvenilson. **Futebol: Treinamento Desportivo de Alto**

Rendimento. Porto Alegre: Artmed, 2008.

HENNESSY, L.; KILTY, J. Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 15(3), 326-331, 2001

HESPANHOL, J.E. Mudanças no desempenho da força explosiva após oito semanas de preparação com futebolistas da categoria sub-20. **Movimento & Percepção**, São Paulo, v.6, n. 9, 2006.

KOLLATH, E.; QUADE, K. Measurement of Sprinting Speed of Professional and Amateur Soccer Players. In: REILLY, T.; CLARYS, J.; STIBBE, A. (Ed.). *Science and Football II*, London: Spon, p. 31-36, 1993

KREIGHBAUM, E.; BARTHEL, K.M. Neuromuscular aspects of movement. **Biomechanics**, Cap.2, p.63-92, 1990

MALINA, R.M. *et al.* Maturity-associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13–15 years. **Eur J Appl Physiol**, v. 91, p.555–562, 2004.

MAULDER, P.; CRONIN, J. Horizontal and vertical jump assessment: reliability, symmetry, discriminative and predictive ability. **Physical Therapy in Sport**, v. 6, n. 2, p. 74-82, 2005.

MOREIRA, A. Testes de Campo para Monitorar Desempenho, Fadiga e Recuperação em Basquetebolistas de Alto Rendimento. **Revista da Educação Física/UEM**. Maringá, v. 19, n. 2, p. 241-250, 2008.

RAMPININI, Ermanno *et.al.* Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. **Sports Med**, v. 28, p. 228-235, 2007.

REBELO, Antônio N.; OLIVEIRA, José. Relação entre a velocidade, a agilidade e a potência muscular de futebolistas profissionais. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 6(3), 342-348, 2006

REILLY, T.; THOMAS, V. A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play. *Journal Sports Movement Studies*. **Journal Sports Movement Studies**, v. 2, p.79:76, 1976.

SANTOS, P.; CASTELO, J. & SILVA, P.M. O processo de planejamento e periodização do treino em futebol nos clubes da principal liga portuguesa profissional de futebol na época 2004/2005 *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte*, São Paulo, v.25, n.3, p.455-72, jul./set. 2011

SEABRA, A.; MAIA, J.A.; GARGANTA, R. 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**, vol. 1, nº 2 p.22–35, 2001

SILVA, João Renato Marques. **Fadiga e recuperação no futebol**: análise do impacto fisiológico e funcional do jogo forma de futebol onze. 2007. Dissertação (Mestrado).

Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Porto, 2007.

VESCOVI, Jason D.; MCGUIGAN, Michael. Relationships between sprinting, agility, and jump ability in female athletes. **Journal of Sports Sciences**, 26(1): 97 – 107, 2008

WEINECK, Jurgen. **Futebol total**: o treinamento físico no futebol. São Paulo: Phorte, 2000.

WEINECK, Jurgen. **Treinamento Ideal**, 9º Ed. 1º Edição brasileira, São Paulo, Editora Manole, 2003.

WEINECK, Jurgen. **Biologia do Esporte**. 7. Ed. Barueri: Manole, 2005.

WISLØFF, U *et al.* Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, 38(3), 285-288, 2004

ZATSIORSK, V. M. **Ciência e prática do treinamento de força**. São Paulo, Phorte 1999.

ANEXO**ANEXO A – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO****TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO ESPORTE CLUBE SÃO JOSÉ**

No programa de graduação de Educação Física Bacharelado da Escola de Educação Física (ESEF) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), para obtenção do título de graduado em Educação Física Bacharelado será realizado o estudo sobre as correlações dos testes de força explosiva e velocidade de deslocamento (30 metros), orientado pelo Professor MARCELO FRANCISCO DA SILVA CARDOSO e realizado pelo aluno MARCELLO SIMIONI DA SILVA aluno, portador da Cédula de Identidade nº 6084605689 e CPF nº 023917330-97, vem através do presente termo, solicitar ao coordenador do ESPORTE CLUBE SÃO JOSÉ, o senhor GIULIANO FUGINITI MOREIRA, os dados dos testes de força explosiva de membros inferiores e de velocidade de deslocamento de 30 metros.

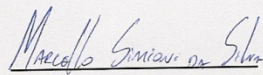
Os seguintes dados serão utilizados na elaboração da dissertação de graduação intitulada **CORRELAÇÕES ENTRE A POTÊNCIA DE SALTO E O DESEMPENHO NA VELOCIDADE DE DESLOCAMENTO EM JOVENS JOGADORES DE FUTEBOL.**

O pesquisador compromete-se a utilizar os dados unicamente no desenvolvimento da sua dissertação, dispondo-se a esclarecer qualquer dúvida que possa surgir antes, durante ou mesmo depois da pesquisa.

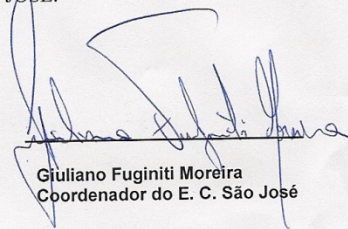
A responsável pelo ESPORTE CLUBE SÃO JOSÉ declara estar informado sobre os objetivos e procedimentos a serem realizados nesse estudo, de maneira clara e detalhada.

Todos os dados serão mantidos em sigilo. A identidade dos voluntários não será revelada publicamente em nenhuma hipótese, e somente o pesquisador responsável e o professor orientador terão acesso a estas informações, que serão apenas para fins de pesquisa.

O presente termo contém duas vias de igual teor e forma, sendo que uma delas ficará à disposição do ESPORTE CLUBE SÃO JOSÉ.



Marcello Simioni da Silva
Graduando em Educação Física Bacharelado



Giuliano Fuginiti Moreira
Coordenador do E. C. São José