

**ALTERAÇÕES DE INDICADORES NEUROMUSCULARES EM ATLETAS DE FUTSAL DURANTE UM MACROCICLO**Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz<sup>1,2,3</sup>, Ramon Martins de Oliveira<sup>1,3</sup>  
Carlos Antonio Feu Galiasso<sup>2</sup>, Ídico Luiz Pellegrinotti<sup>1,3</sup>**RESUMO**

O Futsal é uma das modalidades coletivas que mais tem crescido nos últimos anos, entretanto, as investigações sobre a performance desse esporte configuram-se numa abordagem recente na área do treinamento desportivo. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi observar as alterações dos indicadores neuromusculares de atletas juvenis de futsal durante um macrociclo, utilizando a periodização por Cargas Seletivas (Gomes, 2002). Foram selecionados 14 atletas do sexo masculino, com idade média de  $16,8 \pm 0,36$ , estatura  $170 \pm 3,67$  cm e  $67,1 \pm 4,15$  kg. Os atletas foram submetidos a avaliações antropométricas e a testes para verificar as alterações neuromusculares: corrida de 20 metros para avaliar a velocidade, salto horizontal para avaliar a força explosiva de membros inferiores e o Illinois Agility Test para avaliar a agilidade. Os testes de controle foram realizados em três momentos distintos, com o objetivo de avaliar os efeitos da periodização aplicada, sendo o primeiro no início dos treinamentos (T1), o segundo após o período preparatório (T2), e o terceiro na fase final do período competitivo (T3). Para análise estatística foi utilizado a média e desvio padrão e o teste de Shapiro-Wilk para normalidade, com  $p < 0,05$ . Os resultados apontaram um ganho de performance nos indicadores neuromusculares, desde o período preparatório até o final do período competitivo. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que a periodização baseada no modelo de Cargas Seletivas provocou um aumento significativo para a velocidade, agilidade e força explosiva dos atletas, sendo um modelo de periodização adequado para a utilização no futsal.

**Palavras-chave:** Futsal. Treinamento. Periodização.

1-Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) – Piracicaba/SP.

**ABSTRACT**

Alterations of indicators neuromuscular in athletes of futsal during a macrocycle

The Futsal is a collective modality of the fastest growing in recent years, however, research on the performance of the sport are configured in a recent approach in the area of sports training. Thus, the aim of this study was to observe the changes of neuromuscular indicators of youth futsal athletes over a macrocycle, using periodization by Selective Cargo (Gomes, 2002). We selected 14 male athletes with a mean age of  $16.8 \pm 0.36$ ,  $170 \pm 3.67$  cm tall and  $67.1 \pm 4.15$  kg. The athletes underwent anthropometric assessments and tests to check the neuromuscular abnormalities: running 20 meters to evaluate the speed, horizontal jump to evaluate the strength of lower limbs and the Illinois Agility Test to assess agility. Control tests were performed at three different times, in order to evaluate the effects of periodization applied, the first at the beginning of training (T1), the second after the preparatory period (T2), and third in the final period competitive (T3). For statistical analysis we used the mean and standard deviation and the Shapiro-Wilk test for normality,  $p < 0.05$ . The results showed a gain of neuromuscular performance indicators from the preparatory period until the end of the competitive period. From the results obtained, it can be concluded that the periodization model-based Selective Loads caused a significant increase in speed, agility and explosive strength athletes, being a periodization model suitable for use in futsal.

**Key words:** Futsal. Training. Periodization.

2-Universidade Estadual de Roraima (UERR).  
3-Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano (UNIMEP).

## INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte considerado genuinamente brasileiro, apresentando uma vertiginosa ascensão de sua prática em nosso país, seja na escola, profissionalmente ou simplesmente como forma de lazer. Atualmente é o esporte de quadra mais praticado no Brasil (CBFS, 2013).

O desenvolvimento dessa modalidade esportiva é refletido pelos títulos conquistados pelo selecionado nacional ao longo dos anos, culminando com o mais recente, o mundial de 2012 na Tailândia.

Devido à evolução tática observada no futsal nos últimos 20 anos, com mudanças evidentes na dinâmica do jogo, principalmente na movimentação dos jogadores em quadra, evoluindo de um jogo baseado na técnica individual para um jogo mais coletivo; do pouco uso dos reservas para uma troca constante dos jogadores ao longo da partida; de atletas com funções táticas bem definidas (fixo, ala e pivô) para atletas versáteis exercendo múltiplas funções; de uma preparação física baseada na resistência aeróbia para a atual, voltada para o desenvolvimento da força e da velocidade, a condição física tornou-se determinante para o bom desempenho, exigindo atletas mais rápidos, fortes, capazes de vencer resistências e suportar cargas intensas para o cumprimento das funções estratégicas elaboradas pelos técnicos (Santi Maria, Arruda e Almeida, 2009).

De acordo com as demandas energéticas e metabólicas específicas, o futsal pode ser caracterizado como um esporte de alta intensidade, apresentando movimentos acíclicos variados e de curta duração, que exigem cada vez mais dos atletas uma ótima condição física para sustentar a performance durante as partidas.

Apesar da prática intensa do futsal em nosso país, e dos excelentes resultados obtidos em competições internacionais, ainda observa-se, uma carência de discussões e publicações pertinentes à metodologia do treinamento aplicada no futsal na atualidade, assim como das respectivas alterações dos indicadores funcionais e neuromotores durante a temporada e, ainda, do grau de importância e relevância destas alterações em relação ao aumento da capacidade de rendimento especial dos jogadores.

Na prescrição do treinamento para equipes desportivas de modalidades coletivas, como o futsal, torna-se fundamental entender a especificidade de suas ações para nortear a periodização do treinamento durante uma temporada.

O processo de treinamento dirigido à obtenção e melhoria dos diferentes níveis de desempenho de uma equipe deve, portanto, contemplar um adequado planejamento, sistematização, estruturação, execução, regulação e controle científico das diferentes habilidades e capacidades que constituem a modalidade em questão.

Mesmo tendo em vista as especificidades da periodização para o esporte coletivo, a grande maioria dos estudos relacionados à periodização é direcionada ao esporte individual.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi conhecer as alterações de indicadores neuromusculares de atletas de futsal da categoria juvenil ao longo de um macrociclo, utilizando o modelo de periodização por cargas seletivas de Gomes (2002).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi caracterizado como uma pesquisa de campo de cunho longitudinal, pois se buscou identificar como as principais capacidades neuromusculares dos atletas se desenvolveram ao longo do macrociclo de treinamento.

A pesquisa foi desenvolvida em conformidade com o planejamento de treinos de uma equipe de futsal da categoria juvenil, voltados para a disputa do Campeonato Roraimense de Futsal Sub - 17.

Esclareceram-se as finalidades da pesquisa e os procedimentos aos quais os sujeitos seriam submetidos, com todos os responsáveis assinando termo de consentimento livre e esclarecido do projeto, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba, protocolo nº 55/10.

## Amostra

A amostra foi constituída por 14 alunos do sexo masculino praticantes de futsal com idade média de  $16,8 \pm 0,36$ , estatura  $170 \pm 3,67$  cm e  $67,1 \pm 4,15$  kg, todos com histórico

de no mínimo dois anos de treinamento sistematizado na modalidade e participação em competições estaduais e nacionais, vinculados a uma equipe filiada a Federação Roraimense de Futsal.

### **Desenho experimental do estudo**

A equipe de futsal da categoria juvenil foi analisada durante 16 semanas do macrociclo de treinamento, em que se utilizou a Periodização por Cargas Seletivas (Gomes, 2002), com média de cinco sessões de treinos por semana com duração de 60 a 90 minutos cada sessão, realizando um ou dois jogos por semana no período preparatório e competitivo.

O estudo teve duração total de quatro meses, incluindo uma competição oficial.

### **Instrumentos**

Durante a pesquisa foram realizadas três etapas de avaliações antropométricas e de testes neuromusculares, que constaram da mensuração do peso da massa corporal, estatura, percentual de gordura (%G) e nível de desenvolvimento motor, sendo a primeira etapa (T1) destinada às avaliações diagnósticas, realizadas na primeira semana de treinamentos, a avaliação seguinte (T2) foi realizada após o período preparatório de treinamento (seis semanas), enquanto que a última etapa de avaliação (T3) foi realizada na fase final das competições (16 semanas).

### **Protocolos das avaliações antropométricas**

Massa corporal (em kg), e estatura (em cm): o instrumento utilizado para determinação do peso da massa corporal e da estatura foi uma balança digital marca Soehnle Professional 7755® (máx 200 Kg x 100 g), com estadiômetro acoplado.

Dobras cutâneas (em mm): o instrumento utilizado foi um adipômetro científico com precisão de leitura de 1 mm. O protocolo utilizado o proposto por Falkner em 1994.

### **Protocolos dos testes de desempenho neuromuscular**

Para minimizar as influências da aprendizagem no desempenho durante a aplicação dos protocolos dos testes, os atletas

foram orientados sobre os procedimentos e as formas corretas de execução.

Como forma de padronizar a aplicação dos testes, alguns cuidados metodológicos foram tomados no intuito de minimizar os fatores influentes nos resultados.

Todos os testes foram realizados entre as 18h e 22h no período da noite, e os alunos foram orientados a utilizar material esportivo apropriado para a realização das avaliações (camiseta, short, meias de cano longo e tênis para futsal).

De acordo com o princípio da especificidade do treinamento, os testes para análise da capacidade esportiva de atletas necessitam estar o mais próximo possível da modalidade praticada (Pellegrinotti e colaboradores 2008).

Dessa forma, foram utilizados os testes a seguir, por atenderem de maneira mais aproximada a especificidade do futsal.

### **Avaliação da velocidade**

A partir do protocolo proposto pelo PROESP – BR (2012) foi avaliada a velocidade de deslocamento dos atletas na distância de 20 metros, utilizando-se cronometragem manual. Para execução, o atleta colocou-se em pé junto a linha inicial e ao comando do avaliador, realizou um esforço máximo por meio de corrida, com o intuito de percorrer a distância do teste no menor tempo possível.

Cada atleta realizou três tentativas, com intervalo de dois minutos entre elas. Foi considerado como resultado, o menor tempo entre as tentativas.

### **Avaliação da força explosiva de membros inferiores**

Para avaliação da força explosiva de membros inferiores também foi aplicado o teste de salto horizontal, da bateria de testes do PROESP-BR (2012).

Anteriormente ao início do teste, os atletas foram orientados a buscar o melhor desempenho na realização do teste. Na posição inicial, o atleta ficou em pé, em posição ereta e com os braços ao longo do corpo.

Na execução, o atleta realizou uma breve flexão de joelhos, tornozelos e tronco, imediatamente seguida de um salto horizontal,

sendo permitido o auxílio dos braços. Na busca do melhor desempenho, o atleta realizou duas tentativas com intervalo de dois minutos entre elas. Vale salientar que foi considerado o melhor desempenho entre as tentativas.

### Avaliação da Agilidade

Para a avaliação da agilidade, foi aplicado o Illinois Agility Test proposto por (Rozen, 2004).

Foram realizadas duas tentativas, com intervalo de três minutos entre as séries, sendo registrado o menor tempo de execução.

### Tratamento estatístico

Os resultados foram apresentados como média e desvio padrão com interpretação dos dados feita por meio de análise descritiva.

### RESULTADOS

Os resultados referentes às variáveis antropométricas: peso, estatura e percentual de gordura, são apresentados na tabela 01 nos três momentos das avaliações, considerando ( $p < 0,05$ ).

Os resultados observados no presente estudo revelaram pequenas modificações nas variáveis antropométricas e nos indicadores da composição corporal entre as avaliações nos três momentos.

**Tabela 1** - Variáveis antropométricas entre as avaliações.

Avaliações	Peso (Kg)	Estatura (cm)	% Gordura
T1	67,1 ± 4,15	170 ± 3,67	10,81 ± 0,66
T2	67,8 ± 4,12	171 ± 3,15	10,11 ± 0,73
T3	67,0 ± 4,25	171 ± 3,15	9,87 ± 0,55

**Tabela 2** - Valores médios e DP da velocidade, força explosiva e agilidade nas três avaliações.

Avaliações	Velocidade	Força Explosiva	Agilidade
T1	3,09 ± 0,04	211,2 ± 0,22	15,5 ± 0,17
T2	2,96 ± 0,12 <sup>§</sup>	225,5 ± 4,53 <sup>§</sup>	14,06 ± 0,20
T3	2,89 ± 0,17 <sup>*</sup>	234,7 ± 4,21 <sup>*</sup>	13,03 ± 0,25 <sup>#</sup>

**Legenda:** \*  $p < 0,05$  entre A1 e A3. #  $p < 0,05$  entre A2 e A3. §  $p < 0,05$  entre A1 e A2.

### DISCUSSÃO

Atualmente muitas discussões têm sido realizadas sobre o desempenho de equipes esportivas, centralizadas nas possibilidades de organização e em propostas de treinamentos que sejam adequadas para a busca de uma melhor performance.

As avaliações de controle em diferentes períodos da preparação dos atletas tem sido a forma mais utilizada para verificar a evolução do treinamento e para adequar a prescrição e organização do programa.

Assim, os programas devem ser acompanhados por avaliações que indiquem o comportamento das capacidades e seu grau de desenvolvimento em cada fase do macrociclo.

Em nosso estudo, a primeira avaliação (T1 - início do treinamento) buscou identificar e diagnosticar o estado físico dos atletas.

Na segunda avaliação (T2 - após seis semanas), a investigação foi realizada com o objetivo de observar as possíveis alterações resultantes do programa de treinamento ocorridas no final do período preparatório e início do período competitivo.

Na terceira avaliação (T3 - após dezesseis semanas), os dados avaliados tinham como objetivo principal fornecer informações decorrentes de possíveis adaptações do organismo dos atletas, em resposta às cargas de treinamento aplicadas pela periodização de Cargas Seletivas.

**Velocidade**

A realização de ações motoras em alta intensidade são comuns no futsal, dependendo fundamentalmente de tal capacidade para se obter maior êxito (Gonsales e Riuz, 2002).

A velocidade seria considerada como uma capacidade do condicionamento fundamental ao desempenho, a fim de que a atividade motora possa se realizar num menor período de tempo ou em maior intensidade.

Um estudo realizado por Matos e colaboradores (2008) objetivou analisar e comparar a velocidade entre jogadores juvenis de futebol e futsal, principalmente na aceleração.

Os resultados no teste de velocidade de 10m indicaram diferença entre os dois grupos, com melhores resultados para os atletas de futsal.

O resultado corrobora a literatura, verificando-se que arranques em alta intensidade acontecem com mais frequência na modalidade de futsal em relação à modalidade de futebol de campo.

No presente estudo encontramos valores de  $3,09 \pm 0,04$  para a velocidade na distância de 20 metros em T1. Esses valores são melhores do que os encontrados por Lage e colaboradores. (2006) que utilizando a mesma distância (20 metros), acharam média de  $3,17 \pm 0,12$  para 30 atletas espanhóis da categoria juvenil, e os encontrados por Passos e Alonso (2009) com alunos de uma escolinha de futsal ( $3,47 \pm 0,21$ ).

Na T3 percebe-se uma diminuição acentuada e estatisticamente significativa no tempo gasto pelos atletas para o deslocamento em regime de velocidade na distância dos 20 metros, com valores semelhantes aos encontrados por Generosi e colaboradores (2008), com atletas da categoria infantil ( $2,83 \pm 0,11$ ).

Parece que estes resultados sustentam a especificidade das adaptações ocasionadas pela atividade competitiva dos salonistas, já que a modalidade é caracterizada por deslocamentos curtos e acelerações com pequenas distâncias em regime de velocidade, pois entre T2 e T3 a equipe estava disputando uma competição oficial (Campeonato roraimense Sub-17), com um jogo por microciclo (semana).

Cabe destacar que não foram encontrados outros estudos comparando os efeitos do treinamento de futsal em períodos preparatórios ou competitivos, entretanto Gomes (2009) aponta a competição como o ponto máximo de concretização das capacidades de desempenho realizadas pelos desportistas, ligadas principalmente a especificidade da modalidade.

**Força explosiva de membros inferiores**

O teste de força explosiva para os membros inferiores mostrou que na T1, o grupo analisado alcançou média de 211,2 cm, valores bem parecidos aos encontrados por Generosi e colaboradores (2008), que verificaram o desempenho motor de jovens atletas de futsal da categoria infantil com média de 212,31cm para o salto horizontal, o que a princípio revela níveis de força aproximados.

Com a aplicação do programa de treinamento, percebeu-se que a equipe apresentou um considerável aumento na força de membros inferiores após as seis primeiras semanas de treinamento, elevando os níveis de força até o final do período competitivo em T3.

Ao analisarmos os percentuais de cargas aplicadas durante todo o macrociclo, podemos identificar elevados estímulos com características neuromusculares, de forma muito similar as ações do jogo, com exercícios de força com pesos livres, tração e saltos seguidos da execução de fundamentos técnicos, o que pode explicar esse ganho considerável. Já

Cyrino e colaboradores (2002) analisaram o efeito do treinamento de futsal sobre o desempenho motor relacionado a força dos membros inferiores de jovens atletas. Um grupo denominado treinamento (GT) foi composto por oito atletas de futsal da categoria juvenil ( $16,87 \pm 0,83$  anos) e outro denominado grupo controle (GC) por 11 meninos não praticantes de nenhum esporte ( $15,57 \pm 1,31$  anos).

Os atletas (GT) foram submetidos ao treinamento específico de futsal durante 24 semanas com três sessões semanais, em dias alternados, com duração de aproximadamente 150 minutos por sessão, ao passo que o grupo controle não realizou nenhum programa de

atividade física sistematizado durante este período.

O efeito significativo do treinamento foi observado no grupo futsal, com incrementos na distância alcançada no salto horizontal pré (212,85 ± 11,32) para pós-treinamento de (221,28 ± 9,46).

Assim os resultados apontam a necessidade da aplicação de exercícios que estimulem o sistema neuromuscular para provocar incremento de performance na força.

### **Agilidade**

Em virtude do tamanho reduzido do espaço de jogo, várias são as ações que exigem dos jogadores mudanças rápidas de direção, tornando a agilidade extremamente importante para a prática do futsal (Santi Maria, Almeida e Arruda, 2009).

Em nossa investigação sobre a agilidade, quando comparados os resultados no início e no final do experimento observou-se existir diferenças estatisticamente significantes ( $p < 0,05$ ) entre os resultados de T1 para T3, podendo ter ocorrido em função da especificidade do treinamento e pelo volume, demonstrando que um maior percentual de estimulações neuromotoras durante todo o período de treinamentos pode ter sido um dos fatores para a melhora na performance nessa capacidade, como afirma (Gomes, 2002).

Com relação a especificidade do treinamento Santi Maria, Arruda e Hespanhol (2007) utilizaram o Illinois Agility Test para avaliar a agilidade de jovens atletas de futsal. Para tanto realizaram o teste sem a utilização da bola e com a utilização da bola.

Os resultados demonstraram que os jogadores de linha obtiveram melhor desempenho quando comparados com os goleiros, demonstrando que a especificidade do treinamento pode ser um fator de rendimento na agilidade.

Poucos são os estudos encontrados na literatura que discutem a agilidade de jogadores de futsal, o que tornou limitante as comparações com o presente estudo.

### **CONCLUSÃO**

A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que a periodização baseada no modelo de Cargas Seletivas aplicadas na

equipe, provocou alterações neuromusculares nos atletas, gerando um aumento significativo para a velocidade, agilidade e força explosiva durante o macrociclo de treinamento.

### **REFERÊNCIAS**

- 1-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*. Brasília. Vol. 10. Núm. 1. 2002.
- 2-Confederação Brasileira de Futsal de Salão. Disponível em: <<http://www.cbfs.com.br>> Acesso em: 15/08/2013.
- 3-Generosi, R. A.; Baroni, B. M.; Ferrari, M. Leal Junior, E. C. P. Níveis de aptidão física relacionada a saúde e ao desempenho motor de adolescentes praticantes de futebol e futsal. In: XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. Universidade do Vale do Paraíba. 2008.
- 4-Gomes, A. C. Treinamento Desportivo: Estruturação e periodização. Porto Alegre. Artmed. 2002.
- 5-Gonzeles, M. P.; Riuz, J. B. La velocidad em fútbol sala. *Lecturas en Educación Física y Deportes*. Revista Digital, Buenos Aires. Ano 8. Núm. 47. 2002.
- 6-Lage, I. P; Hermida, M. S.; Ferrenõ, O. Q.; López, O. M.; Castro, S. D. Las capacidades físicas em el jugador de fútbol sala: bases para el entrenamiento. *Revista Fútbol Coach*. Madri. 2006. Disponível em:<[www.futsalcoach.com](http://www.futsalcoach.com)>. Acesso em 15/07/2013.
- 7-Matos, J. A. B.; Aidar, F. J.; Mendes, R. R.; Lomeu, L. M.; Santos, C. A.; Pains, R. Capacidade de aceleração de jogadores de futsal e futebol. *Fitness e Performance Jornal*. Vol. 7. Núm. 4. p. 224-228. 2008.
- 8-Passos, W. S.; Alonso, L. A influência do treinamento de futsal na velocidade e agilidade de escolares. *Lecturas en Educación Física y Deportes*. Revista Digital, Buenos Aires. Ano 13. Núm. 129. 2009.

## Revista Brasileira de Futsal e Futebol

ISSN 1984-4956 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbff.com.br](http://www.rbff.com.br)

---

9-Pellegrinotti, I. C.; Daniel, J. F.; Cielo, F. B. L.; Cavaglieri, C. R.; Neto, J. B.; Montebelo, M. I. L.; César, M. C.; Análise da potência anaeróbia de jogadores de futebol de três categorias, por meio do teste de velocidade para potência anaeróbia (TVPA) do running-based anaerobic sprint test (RAST). Arquivos em Movimento. Rio de Janeiro. Vol. 4. Núm. 2. 2008.

10-Projeto Esporte Brasil. PROESP-BR. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em:<<http://www.ufgrs.br/esef/proesp-br>> Acesso em: 15/02/2013.

11-Roozem, M. Illinois Agility Test. NSCA's Performance Training Journal. Vol. 3. Núm. 5. p.5-6. 2004.

12-Santi Maria, T.; Arruda, M.; Almeida, A. G. Futsal: treinamento de alto rendimento. Phorte. 2009.

13-Santi Maria, T.; Arruda, M.; Hespanhol, J. E. Características antropométricas e desempenho físico de jogadores de futsal sub-20 de diferentes posições táticas. Rev. Bras. Med. Esporte. Vol. 13. Núm. 1. p 8. 2007.

E-mail:

[ricardo.ef@uerr.edu.br](mailto:ricardo.ef@uerr.edu.br)

[ramonoliveira\\_@hotmail.com](mailto:ramonoliveira_@hotmail.com)

[carlosfeu@yahoo.com.br](mailto:carlosfeu@yahoo.com.br)

[ilpelleg@unimep.br](mailto:ilpelleg@unimep.br)

Endereço para correspondência:

Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz  
Rua: Mirixi nº 653, Bairro: Paraviana, Cep:  
69307-140, Boa Vista – Roraima

Recebido para publicação em 25/10/2013

Aceito em 03/01/2014

Segunda versão em 20/08/2014