



Efeitos da suplementação crônica de glutamina sobre a performance de atletas de futebol da categoria juvenil

Effects of a chronic supplementation of glutamine on soccer players performance from juvenile category

DANIEL, J.F.; CAVAGLIERI, C.R. Efeitos da suplementação crônica de glutamina sobre a performance de atletas de futebol da categoria juvenil. **R. bras. Ci e Mov.** 2005; 13(4): 55-64.

RESUMO – A glutamina é o aminoácido mais abundante no organismo e o principal substrato energético para as células do sistema imunitário. Em algumas situações estressantes, como esforço físico extremo, pode diminuir em até 50%. Tem sido utilizado em esportes de endurance, como maratona, e de força, como halterofilismo, para melhorar a performance e a resistência imunitária. O futebol é o esporte mais praticado do mundo e apresenta grande exigência física sobre os atletas. O objetivo deste estudo foi verificar os efeitos da suplementação crônica de glutamina sobre capacidades físicas de futebolistas. A população estudada consistiu-se, inicialmente, de 23 atletas de futebol e, posteriormente, 14 atletas, com idade média de $16,00 \pm 0,55$ anos, integrantes de equipe de futebol do interior do estado de São Paulo. Para o estudo foram realizados em quatro momentos, testes para verificação da velocidade (TVPA – RAST), agilidade (Shuttle Run), impulsão vertical (Impulsão Vertical com Auxílio dos Braços), flexibilidade (Sentar e Alcançar), endurance (12min e Lactato) e resistência anaeróbia (TVPA – RAST). Os atletas receberam 5g diárias de glutamina, após o treinamento, por um período de 30 dias. Na análise dos dados utilizou-se de ANOVA, teste F e teste de Tukey. Quanto aos resultados, verificou-se que neste protocolo, a glutamina não exerceu efeito ergogênico, nem melhora das capacidades físicas avaliadas.

PALAVRAS-CHAVE: Glutamina; performance; futebol; capacidades físicas.

DANIEL, J.F.; CAVAGLIERI, C.R. Effects of a chronic supplementation of glutamine on soccer players performance from juvenile category. **R. bras. Ci e Mov.** 2005; 13(4): 55-64.

ABSTRACT – The glutamine is the most plentiful amino acid in the organism and the main energetic substrate for the immune system cells. In some stressful situations, as an extreme physical effort, it can reduce until 50%. It has been used in endurance sports as marathon and of force as weightlifting to improve the performance and the immune resistance. Soccer is the most practiced sport in the world and it presents great physical requirements. The purpose of this study was to verify the effects of the chronic supplementation of glutamine on physical capacities in soccer players. Originally, the studied population consisted of 23 soccer players, and after wards 14 athletes, with average age of $16,00 \pm 0,55$ years old, from a soccer team of the São Paulo state. In order to study the situation, test were performed in four moments: test to check the speed (TVPA – RAST), agility (Shuttle Run), vertical jump (vertical jump with arms help), flexibility (sitting down and reaching), endurance (12min and lactate) and anaerobic resistance. Five diary grams on 30 days of glutamine were given to the athletes after practices. The ANOVA, test F and test Tukey were used to analyse data. As results, it was noticed that in this protocol, it didn't promote the improvement of the appraised physical capacities.

KEYWORDS: Glutamine; performance; soccer, physical capacities.

José Francisco Daniel
Cláudia Regina Cavaglieri

Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP /
Faculdade de Ciências da Saúde

Recebimento: 20/11/2004
Aceite: 20/10/2005

Correspondência: Rua Alfredo Bedicks, 180, Bosque da Saúde, Americana, SP, 13478-490, (19) 3461.5533, josefdaniel@hotmail.com

R. bras. Ci. e Mov. 2005; 13(4): 55-64



Introdução

Cada região normalmente se afeiçoa a uma modalidade esportiva específica, mas dentre todas, o futebol é o esporte mais praticado no mundo. Em nosso país, muitas crianças sonham em ser futebolistas profissionais, conquistar dinheiro, fama e glória.

Assim como praticamente todos os atletas de alto rendimento, atletas de futebol são submetidos a intensos períodos de treinamento e jogos, devendo se adaptar com certa rapidez a estas cargas impostas⁵.

O futebol é um esporte de característica complexa, onde fica difícil analisar o rendimento dos atletas apenas em jogo e, torna-se de fundamental importância a aplicação de testes motores, para o controle das capacidades competitivas dos atletas⁵, que podem ser desenvolvidas durante os jogos, treinamentos ou em condições de laboratório.

Uma alimentação adequada é um fator de fundamental importância para o desempenho e saúde geral do atleta, na qual o fornecimento de nutrientes necessários deve ser suficiente para a manutenção, o reparo e o crescimento dos tecidos, sem qualquer excesso de ingestão de energia¹⁵. Foi citado por KREIDER *et al.* (1993)¹³, que o aumento da disponibilidade de aminoácidos essenciais podem aumentar os processos anabólicos, promovendo acréscimo de tecido e acelerar a recuperação durante a atividade física.

A glutamina é o aminoácido mais abundante no plasma (cerca de 20% do total dos aminoácidos) e nos tecidos (aproximadamente 50% dos aminoácidos livres do organismo estão nos músculos e a glutamina representa mais de 60% do total desses) e, pode ser sintetizada por todos os tecidos do organismo. Em condições de trauma, septicemia e câncer e, eventualmente no esforço físico extremo, sua concentração intracelular e plasmática diminui em até 50%⁷.

Tem sido utilizada por atletas de esportes de endurance, como maratonistas, e de força, como halterofilistas, no sentido de promoverem o anabolismo celular, reduzirem o catabolismo e combaterem a imunossupressão⁷.

Assim, diante do exposto acima, o presente trabalho se propõe a analisar os efeitos da glutamina como substrato na produção de energia, sobre a performance de atletas do sexo masculino de futebol de campo, se valendo de medidas motoras e físicas.

Metodologia

Do presente estudo fizeram parte inicialmente 23 atletas de futebol (futebolistas) do sexo masculino, com idade entre 15 e 17 anos, categoria juvenil / sub 17, da equipe do Rio Branco Esporte Clube de Americana. Durante o transcorrer do estudo alguns atletas deixaram a equipe e, do grupo inicial completaram o estudo 14 atletas. O estudo foi realizado durante o primeiro semestre do ano 2002, sendo que as atividades dos atletas envolvendo os treinamentos e jogos ocorreram em seis dias da semana, durante um dos períodos do dia, por aproximadamente 2h30min cada período.

Após a programação das atividades e quando da chegada dos atletas para o início da temporada de treinamentos e jogos, foram esclarecidos sobre o experimento e participaram de forma espontânea, manifestando seu consentimento através de termo específico. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da UNIMEP.

Em seguida os atletas passaram por uma avaliação médica (clínica e laboratorial) realizada pelo médico do clube, o qual incluiu no projeto os atletas que não apresentaram nenhum problema relacionado à saúde.

Para a realização do estudo aplicou-se uma bateria de testes físicos e suplementação com glutamina e placebo.

As variáveis físicas acompanhadas ao longo do estudo e os testes específicos foram:

a - Velocidade: Teste de Velocidade para Potência Anaeróbia – *Runnin-based Anaerobic Sprint Test* (TVPA - RAST)⁹ realizado em gramado na distância de 35 metros;

b - Agilidade: *Shuttle Run*¹⁴ realizado em gramado;

c - Impulsão vertical: Impulsão Vertical com Auxílio dos Braços¹⁴;

d - Flexibilidade: Sentar e Alcançar⁶;

e - Capacidade aeróbia:

e.1. Teste de 12min¹⁴ e;

e.2. Teste de lactato: inicialmente foi determinada a velocidade da corrida do teste de 12min e, posteriormente, as velocidades referentes a 85% e 95% deste; após isto, os atletas realizaram duas corridas de 1000m em velocidade constante nas porcentagens indicadas. Após o término de cada corrida fez-se a coleta de sangue para análise do lactato sanguíneo¹²;

f - Resistência anaeróbia: TVPA - RAST citado na variável velocidade, em que o atleta realiza seis corridas de 35m com 10seg de intervalo de recuperação entre cada corrida. Estimou-se a potência gerada em cada corrida em watts por kg ($w/kg = 35^2 / \text{tempo}^3$) e a partir disto, a potência média ou resistência anaeróbia gerada pelas seis corridas (Resistência Anaeróbia (w/kg) = Soma das seis potências / 6).

Estas variáveis foram avaliadas no início, em fevereiro, quando da chegada dos atletas; trinta dias após a primeira avaliação, em março, período destinado ao condicionamento físico inicial; quarenta e cinco dias após a segunda avaliação, em maio, período destinado aos treinamentos e a primeira fase da suplementação (prova) e; quarenta e cinco dias após a terceira avaliação, em julho, período destinado aos treinamentos e a segunda fase da suplementação (contraprova).

Para a suplementação utilizou-se L glutamina em pó aromatizado e lactose em pó aromatizado (placebo), diluídos em água natural na proporção de 5g por 200ml, sendo que, os suplementos oferecidos apresentavam sabor tangerina. Os suplementos foram servidos, diariamente, exclusivamente, após os treinamentos, que ocorreram no período da tarde, em um copo descartável por atleta com 200ml do produto. A dieta alimentar mais a suplementação da glutamina, esteve entre 1,2 a 1,6g de proteína, por quilograma de peso corporal por dia, por atleta.

Ambos os grupos receberam 30 doses de glutamina e 30 doses de placebo em períodos distintos, ou seja, entre março e maio, nas 30 sessões de treinamento realizadas o G1 recebeu glutamina e o G2 placebo e, entre maio e julho, nas 30 sessões de treinamento realizadas o G1 recebeu placebo e o G2 glutamina. Nos períodos citados não houve sessão de treinamento sem suplementação. O estudo foi realizado em duplo cego, para verificar se os grupos suplementados com glutamina ou placebo apresentavam diferenças.

Na análise das variáveis de capacidade física utilizou-se de ANOVA, segundo um delineamento inteiramente ao acaso, com parcelas subdivididas nas etapas, e o teste F para verificar se havia diferença entre os grupos, entre os testes caracterizando a diferença da época, ou interação entre grupos e testes/épocas (verificar se as alterações das

respostas nas etapas dependiam dos grupos, ou vice e versa). No detalhamento da análise para comparação das médias duas a duas, utilizou-se do teste de *Tukey*. Para os testes, consideraram-se significativos os valores de $p < 0,05$ (ou seja, nível de significância de no mínimo 5%).

Resultados e discussão

Os resultados apresentados na figura 1 mostram que não houve diferença significativa na velocidade ao longo do estudo.

Deve-se considerar, que o desenvolvimento da velocidade é lento ao longo dos anos e talvez poderia não haver diferenças significativas ao longo de um período como o que foi acompanhado. Para que haja evolução nesta variável, o treinamento deve ser máximo, pois só assim haverá utilização seletiva das fibras musculares e do metabolismo adequado⁴, mas com certa dependência das distâncias utilizadas. Neste sentido, foi observado por DANIEL e CAVAGLIERI (2002)⁹ em estudo que analisou esta relação, que apenas os alas apresentaram diferenças significativas em relação às outras posições, que foi atribuída à especificidade das ações em campo, considerando as distâncias percorridas pelos mesmos¹⁷. Também o nível de maturação dos atletas segundo os critérios de Tanner para genitália (G) e pelos pubianos (P) ($3,21 \pm 0,43$ para G e $3,50 \pm 0,52$ para P), que não se alterou significativamente ao longo do período pode ter exercido influência para esta variável.

Os resultados apresentados na figura 2 mostram que houve diferença significativa na agilidade, ao longo do estudo em relação à média de cada teste, manifestado no quarto teste (9,56s), realizado em julho, comparado ao segundo (9,82s), realizado em março, mas não houve diferença significativa entre os grupos ao longo do estudo (glutamina vs placebo).

Considerando os resultados apresentados, pode-se afirmar, que apesar da agilidade ser considerada um produto da combinação das capacidades velocidade, potência e coordenação⁴, os testes específicos medem capacidades físicas distintas¹⁰. Um possível fator de melhora dos resultados pode estar relacionado ao aumento da força dos membros inferiores e da coordenação.

Considerando as observações citadas, pode-se afirmar que o tempo de desenvolvimento

do estudo e o treinamento realizado foram suficientes para a melhora da agilidade, com interferência positiva do aumento da força dos membros inferiores, manifestada através dos resultados apresentados no teste de impulsão vertical que será discutido a seguir.

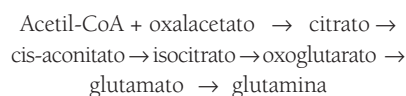
Os resultados apresentados na figura 3 mostram que houve diferença significativa na impulsão vertical, ao longo do estudo em relação a média de cada teste, manifestada no terceiro teste (52,89cm), realizado em maio, comparado ao primeiro (50,43cm) e ao segundo (51,21cm), realizados em fevereiro e março respectivamente, mas não houve diferença significativa entre os grupos (glutamina vs placebo nos testes).

Os resultados obtidos podem ser devidos ao aumento da ativação neuromuscular, pois ao longo do período não houve alteração significativa na maturação (Fevereiro: $G = 3,21 \pm 0,58$ e $P = 3,50 \pm 0,52$; julho: $G = 3,21 \pm 0,43$ e $P = 3,50 \pm 0,52$) e no crescimento ($1,79 \pm 0,06$ em todos os períodos) característicos da idade¹⁹, restando somente esta possibilidade. Caso o trabalho muscular fosse insuficiente para a melhora neuromotora, este não traria consequências negativas em relação à síntese e liberação de glutamina para o sistema, mas se o contrário ocorresse, com cargas excessivamente elevadas, poderia ocorrer alteração e prejuízo para o sistema imunitário¹.

Eventos que envolvem velocidade, agilidade e força, utilizam predominantemente fibras musculares tipo II. Estas fibras apresentam um número reduzido de mitocôndrias e produzem energia principalmente pela via anaeróbia (glicolítica)¹⁵. Nestas fibras, a concentração de glutamina é menor, talvez explicado pela pouca capacidade de gerar energia através da fosforilação oxidativa, menor disponibilidade de ATP e menor atividade da enzima glutamina sintetase⁸. Neste caso, provavelmente, a suplementação crônica do aminoácido glutamina, no protocolo utilizado de 5g diárias até a totalização de 30 doses, não conseguiu promover efeito ergogênico.

A via mais importante para a síntese da glutamina no músculo esquelético utiliza a metade direita do ciclo de Krebs, que compreende desde o citrato (formado a partir de acetil-CoA e oxaloacetato), até o 2-

oxoglutarato.^{8,16} Esse último é um oxoácido e pode ser transaminado com os aminoácidos de cadeia ramificada, receber um grupo amina e formar glutamato. Por sua vez, o glutamato pode formar glutamina ao receber outro grupo amina, seja de outro aminoácido ou da reação de desaminação do monofosfato de adenosina (AMP), em monofosfato de inositol (IMP), na via das purinas⁸:



ANTONIO *et al.* (2002)² também não verificaram alteração na performance, quando suplementou halterofilistas com glutamina (0,3g/kg), 1h antes dos exercícios.

Com relação à flexibilidade, os resultados apresentados na figura 4 mostram que houve diferença significativa no teste de sentar e alcançar, entre os grupos (glutamina vs placebo) em todos os testes (fevereiro: G1 9,00cm e G2 15,50cm; março: G1 9,10cm e G2 15,86cm; maio: G1 10,73cm e G2 16,96cm; julho: G1 10,09cm e G2 16,56cm), na média total dos dois grupos (G1 9,73cm e G2 16,22cm), mas não houve diferença significativa ao longo do estudo em relação a cada grupo.

Considerando os resultados, pode-se afirmar que no tempo de desenvolvimento do estudo, que foi de aproximadamente quatro meses e o treinamento realizado, foram insuficientes para a melhora desta variável, que não foi priorizada nos treinamentos. As diferenças apresentadas entre os grupos, foram devido às características dos futebolistas de cada grupo (mais, ou menos flexível). Apesar do tipo de treinamento realizado pelos futebolistas, com características intermitentes, de velocidade e força, que parece causar, progressivamente, perda da flexibilidade dos membros inferiores, não houve redução dos níveis apresentados inicialmente (figura 4). Com relação aos efeitos da glutamina, não foi encontrado nenhum estudo relacionando o aminoácido à flexibilidade e, em nosso estudo, a suplementação crônica de 5g diárias de glutamina, após o treinamento, até a totalização de 30 doses, não interferiu de forma significativa nos resultados.

Os resultados apresentados na figura 5 mostram que houve diferença significativa

para a resistência aeróbia avaliada através do teste de 12min, ao longo do estudo em relação à média de cada teste (glutamina e placebo juntos), manifestada no primeiro teste (2701,43m) em relação a todos os outros, também houve diferença significativa entre os grupos (glutamina vs placebo) em relação à média total dos grupos (G1 2968,21m e G2 2801,25m), mas não em relação aos grupos e testes (glutamina vs placebo nos testes).

O período de preparação geral da equipe, teve como um de seus objetivos, proporcionar a aquisição dos níveis mínimos de resistência aeróbia necessários ao treinamento e ao desenvolvimento das demais capacidades.

Após o aumento inicial verificado no segundo teste (figura 5), não foi mais observada diferença significativa, que pode ser atribuída ao treinamento realizado, que priorizou outras capacidades, que são predominantes no futebol, como a velocidade e a força.

Apesar deste predomínio, no futebol prevalece o sistema aeróbico, pois 60% do jogo é constituído de caminhadas e posição estática, 30-35% de trotes e o restante do tempo em corridas máximas e submáximas³. O atleta apresenta grande depleção de glicogênio muscular durante a partida. A concentração de glicogênio e a disponibilidade de glicose são determinantes para as concentrações de glutamina. Quando o glicogênio está repletado após o exercício físico, também a glutamina se encontra em níveis normais. As fibras musculares tipo I (oxidativas), predominantes neste metabolismo, possuem maior número de mitocôndrias e elevada atividade das enzimas da cadeia respiratória, apresentam maior disponibilidade de ATP e atividade mais elevada da glutamina sintetase, com maior concentração do aminoácido glutamina¹¹.

A suplementação do aminoácido glutamina no protocolo utilizado, de 5g diárias até a totalização de 30 doses, não exerceu qualquer efeito ergogênico sobre esta capacidade. A diferença significativa em relação à média final dos grupos (glutamina vs placebo), não pode ser atribuída aos efeitos da glutamina, pois considerou a média dos quatro testes, desde a primeira até a última avaliação, desconsiderando se o grupo havia sido suplementado anteriormente com glutamina ou placebo. Esta diferença deve

ser atribuída ao perfil dos atletas de cada grupo, visto que durante todo o período não houve diferença significativa entre ambos.

Os resultados apresentados na figura 6 mostram que para a porcentagem de 85% da velocidade de corrida do teste de 12min, houve diferença significativa para a concentração do lactato sanguíneo ao longo do estudo, em relação à média do segundo teste (velocidade: 206,68m/m e lactato: 3,32mM), maior valor, e quarto teste (velocidade: 209,82m/m e lactato: 2,74mM), menor valor. Entre os grupos (glutamina vs placebo) não foi verificada diferença em nenhum dos momentos.

Com relação ao resultado verificado no segundo teste, maior valor do lactato sanguíneo e, comparando a resultados de outras variáveis, foi verificada melhora significativa no teste de 12min e, redução significativa da resistência anaeróbia.

A concentração do lactato a 85%, sugere que as adaptações centrais, que envolvem a combinação dos mecanismos pulmonar, cardíaco, vascular, sanguíneo e celular para o transporte de oxigênio até o mecanismo aeróbio dos músculos, proporcionaram a melhora inicial manifestada no teste de 12min (Potência Aeróbica), sem adaptações periféricas significativas que envolvem os processos oxidativos da realização do trabalho muscular, ou seja, da capacidade química dos tecidos musculares para utilização do oxigênio, que inclusive causaram aumento do lactato sanguíneo durante o teste, devido o aumento da intensidade da corrida. Com o decorrer do treinamento, as adaptações periféricas ocorreram, com redução na concentração do lactato na intensidade de corrida (Capacidade Aeróbica), principalmente, de maneira significativa no último teste, mesmo sem diferença significativa no teste de 12min. É sugerido, que a melhoria citada, que diz respeito ao percentual do VO₂máx que o limiar anaeróbico é atingido é mais importante do que o valor absoluto do VO₂máx³.

Outro fator que se pode considerar como interveniente na melhoria do resultado, mas que em nosso estudo foi optado por não abordá-lo, é a economia de esforço durante a corrida, que leva em consideração a relação entre o trabalho produzido e a energia consumida.

Para a porcentagem de 95% da velocidade de corrida do teste de 12min, os resultados apresentados na figura 7 mostram que não houve diferença significativa em nenhum dos momentos, entre os grupos, entre os testes, ou entre a média total dos grupos, provavelmente, devido a proximidade desta porcentagem em relação a velocidade de corrida no teste de 12min.

Considerando que o teste de 12min se relaciona ao $VO_{2m\acute{a}x}$, e que em futebolistas juvenis o limiar anaeróbico se encontra entre 85 e 90% deste e em fundistas entre 90 e 93% deste, o resultado verificado é considerado normal.

Os resultados apresentados na figura 8 mostram que houve diferença significativa para a resistência anaeróbia avaliada através do teste TVPA - RAST, ao longo do estudo, em relação à média dos testes (glutamina e placebo juntos), manifestada no segundo teste (7,10W/kg), menor resultado, em relação ao primeiro (7,69W/kg) e ao terceiro testes (7,60W/kg). Entre os grupos (glutamina vs placebo) e em relação à média total dos grupos (glutamina vs placebo) não houve diferença significativa.

Para a resistência anaeróbia, o menor resultado verificado ocorreu no segundo teste, momento em que foi verificada a maior diferença no teste de 12min e também momento de maiores valores na concentração do lactato sanguíneo a 85% da velocidade de corrida do teste de 12min.

Este aumento no lactato sanguíneo verificado no teste específico, também deve ter ocorrido quando da avaliação da resistência anaeróbia, prejudicando o desenvolvimento da velocidade nas últimas corridas, o que determinou uma menor resistência anaeróbia no segundo teste. A resistência anaeróbia, recebe interferência positiva pela presença de elevados estoques de fosfatos de alta energia e sua reposição durante o período de recuperação; boa capacidade aeróbia caracterizada pela quantidade de oxigênio da mioglobina muscular e; boa resistência à acidose¹².

O período entre o primeiro e o segundo testes, compreendeu o maior volume de cargas aeróbias, haja vista a evolução em relação ao teste de 12min. Neste período houve a realização de pouco trabalho de velocidade e agilidade, com características anaeróbias

aláticas, insuficiente para a melhora da resistência anaeróbia.

Posteriormente, as cargas aeróbias foram de caráter de manutenção, com maior predominância de cargas anaeróbias, como velocidade e agilidade, com características aláticas, ocorrendo melhora desta capacidade e redução do lactato sanguíneo a 85% da velocidade de corrida do teste de 12min.

Nestas atividades, há grande estimulação simpática, com elevada descarga de catecolaminas e cortisol, que aumenta a saída de glutamina dos músculos¹⁸. A acidose induzida por estas atividades faz com que os rins utilizem glutamina para a eliminação da amônia.

Os resultados verificados, mostram que esta capacidade não se alterou positivamente, mas sim negativamente, com posterior recuperação e, sendo assim, não houve sobrecarga exagerada que pudesse interferir no metabolismo da glutamina.

Conclusão

Este estudo foi realizado para investigar os efeitos da suplementação do aminoácido glutamina e do treinamento sobre a velocidade, agilidade, impulsão vertical, flexibilidade, resistência aeróbia e anaeróbia e, lactato sanguíneo.

Tendo em vista os resultados apresentados, foi verificado que neste protocolo de suplementação crônica de 5g diárias de glutamina até a totalização de 30 doses, administrada após o treinamento, pode-se concluir que a glutamina não exerceu efeito ergogênico, não alterando a performance dos futebolistas estudados.

- Grupo 1 – Atletas que treinaram sem receber suplemento entre fevereiro e março, treinaram e foram suplementados com glutamina entre março e maio, e treinaram e foram suplementados placebo entre maio e julho.
- Grupo 2 – Atletas que treinaram sem receber suplemento entre fevereiro e março, treinaram e foram suplementados com placebo entre março e maio, e treinaram e foram suplementados com glutamina entre maio e julho.

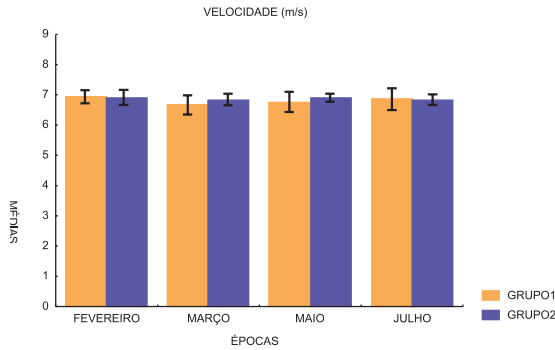


Figura 1 – Velocidade.

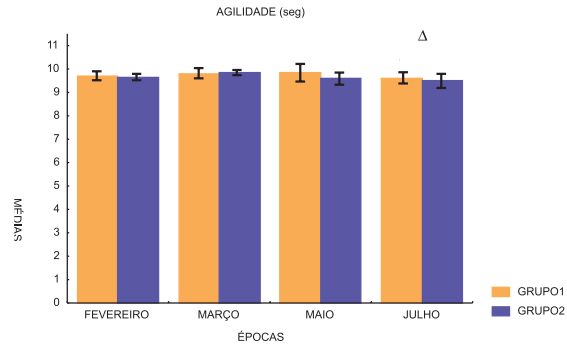


Figura 2 – Agilidade.
 Δ diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) em relação ao mês de março.

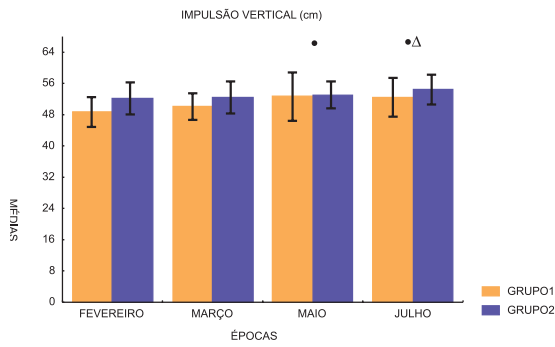


Figura 3 – Impulsão vertical.
 Δ diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) em relação ao mês de março
 • diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) em relação ao mês de fevereiro.

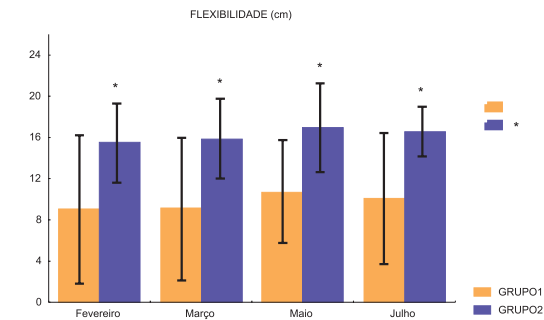


Figura 4 – Flexibilidade
 * diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre grupos dentro de cada teste e diferença entre os grupos na média total dos testes (canto superior direito).

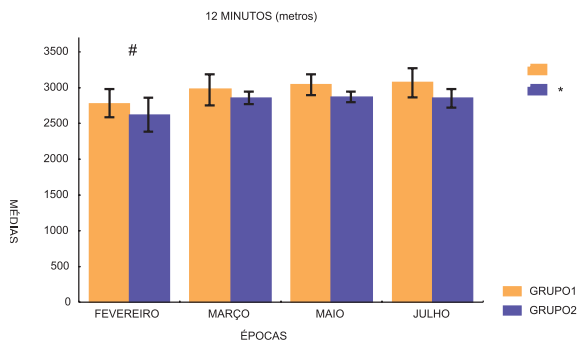


Figura 5 – Resistência aeróbia – Teste de 12min.
 * diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre grupos dentro de cada teste e diferença entre os grupos na média total dos testes (canto superior direito).
 # diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre as médias dos testes (épocas) sem considerar os grupos.

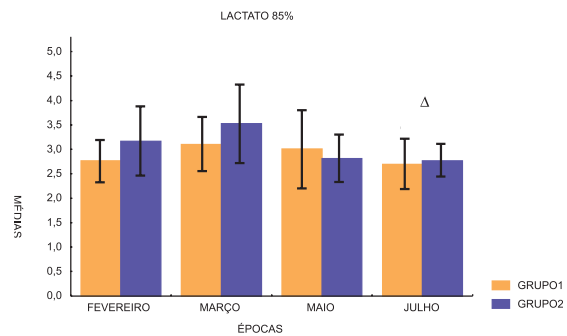


Figura 6 – Resistência aeróbia - Lactato a 85%.
 Δ diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) em relação ao mês de março.

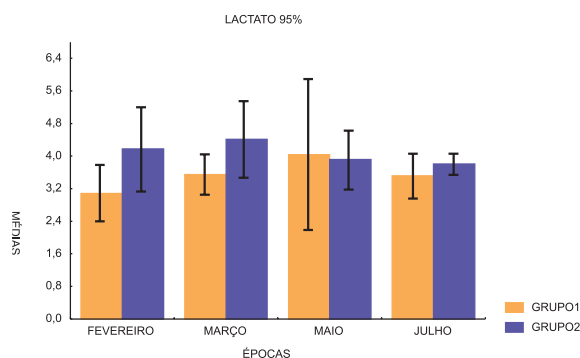


Figura 7 – Resistência aeróbia – Lactato a 95%.

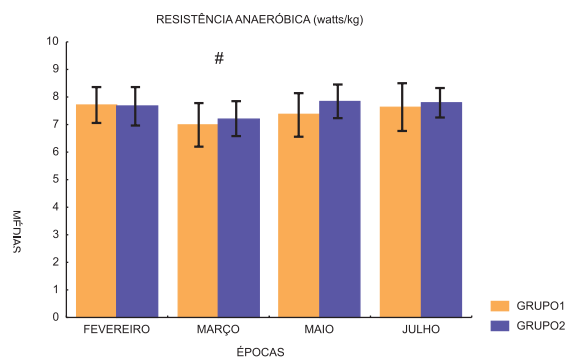


Figura 8 – Resistência anaeróbia.

diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) entre as médias dos testes (épocas) sem considerar os grupos.

Referências bibliográficas

- ANTONIO, J. e STREET, C. Glutamine: A potentially Useful Supplement for athletes. **Can. J. Appl. Physiol.** 1999; 24(1):1-14.
- ANTONIO, J.; SANDERS, M. S.; KALMAN, D.; WOODGATE, D. e STREET, C. The effects of high-dose glutamine ingestion on weightlifting performance. **J. Strength Cond. Res.** 2002; 16(1):157-160.
- AOKI, M. S. **Fisiologia, treinamento e nutrição aplicados ao futebol**. Jundiá, SP: Fontoura Editora Ltda, 2002, cap. 2:30.
- BOMPA, T.O. **Periodização: Teoria e Metodologia do Treinamento**. São Paulo: Phorte Editora, 2002, cap.11:328, cap. 13:386.
- CAMPEIZ, J. M. **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.
- CARNAVAL, P. E. **Medidas e Avaliação em ciências do esporte**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997, cap. 5:119-121.
- CASTELL, L. Glutamine supplementation in vitro and in vivo, in exercise and in immunodepression. **Sp. Med.** v. 33, n. 5, p. 323-345. 2003.
- CURI, R. et al. **Glutamina: metabolismo e aplicações clínicas e no esporte**. Rio de Janeiro: Sprint, 2000, cap. 9:155-160.
- DANIEL, J. F e CAVAGLIERI, C. R. Avaliação das Capacidades Físicas Básicas no Futebol. **2º Congresso Científico Latino-Americano da Fiep Unimep - Coletâneas**. Piracicaba, 2002.
- DUARTE, C. R.; MENDES, O. C. e MATSUDO, V. K. R. Correlação entre os testes de velocidade de 50 metros e Shuttle Run. **Celafiscis – Dez anos de contribuição às Ciências do Esporte**. 1986; 258.
- GARCIA JUNIOR, J. R. e MORTATTI, A. L. Overtraining: aspectos fisiológicos. **Treinamento Desportivo**. 1998; 3(3):73-84.
- KOKUBUN, E., DANIEL, J. F. Relações entre a intensidade e duração das atividades em partida de basquetebol com as capacidades aeróbia e anaeróbia: Estudo pelo lactato sanguíneo. **Rev. Paul. de Ed. Fis.** 1992; 6(2):37-46.
- KREIDER, R. B.; MIRIEL, V. e BERTUN, E. Amino Acid Supplementation and Exercise Performance – Analysis of the Proposed Ergogenic Value. **Sports Medicine**. 1993; 16(3):190-209.
- MATSUDO, V. K. R. **Testes em Ciências do Esporte**. São Caetano do Sul: Victor K. R. Matsudo, 1984:73-77; 59-61; 46-47
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I. e KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, cap. 3:88, cap. 7:167.

16. NEWSHOLME, P.; CURI, R.; GORDON, S. e NEWSHOLME E. A. Metabolism of glucose, glutamine, long-chain fatty acids and ketone bodies by murine macrophages. **Biochem J.** v. 239, p. 121-125. 1986.
17. OLIVEIRA, P. R.; AMORIM, C. E. N. e GOULART, L. F. Estudo do esforço físico no futebol Junior. **Rev. Par. de Ed. Física.** 2000; 1(2):49-58.
18. RENNIE, M. J.; TADROS, L. e KHOLAGI, S. Glutamine transport and its metabolic effects. **J. Nutr.** 1994; 124:S1503-S1508.
19. SEABRA, A.; MAIA, J. A. e 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. **Rev. Portuguesa de Ciências do Desporto.** 2001; 1(2):22-35.
20. SIMÕES, H. G., CAMPBELL, C. S. G., BALDISSERA, V., DENADAI, B. S. e KOKUBUN, E. Determinação do limiar anaeróbio por meio de dosagens glicêmicas e lactacidêmicas em testes de pista para corredores. **Rev. Paul. Ed. Fís.** 1998; 12(1):17-30.