



## **Efeitos do Programa de Treinamento Funcional Na Qualidade de Vida de Idosos: Revisão de Literatura**

**Isadora Luiza Castro Ferreira<sup>(1)</sup>; Jasiele Aparecida de Oliveira Silva<sup>(2)</sup>; José Jonas de Oliveira<sup>(3)</sup>; Ronaldo Júlio Baganha<sup>(4)</sup>; Alexandre de Souza e Silva<sup>(5)</sup>;**

<sup>1</sup>Centro Universitário de Itajubá-FEPI, curso de Educação Física, [isadora.luizacf2015@hotmail.com](mailto:isadora.luizacf2015@hotmail.com)

<sup>2</sup>Centro Universitário de Itajubá-FEPI, curso de Educação Física, [jasiele\\_oliveira@yahoo.com.br](mailto:jasiele_oliveira@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Centro Universitário de Itajubá-FEPI, curso de Educação Física, [joliveira63@gmail.com](mailto:joliveira63@gmail.com)

<sup>4</sup>Centro Universitário de Itajubá-FEPI, curso de Educação Física, [ronaldobaganha@yahoo.com.br](mailto:ronaldobaganha@yahoo.com.br)

<sup>5</sup>Centro Universitário de Itajubá-FEPI, curso de Educação Física, [alexprofms@yahoo.com.br](mailto:alexprofms@yahoo.com.br)

---

### RESUMO

O treinamento funcional pode melhorar a estabilidade articular e a amplitude de movimento podendo levar há uma melhora do estímulo e controle neuromuscular. Nas academias é uma importante metodologia que está sendo usada para a melhora da qualidade de vida e do condicionamento físico. Porém, temos poucos de revisão que analisam os efeitos do programa de treinamento funcional na qualidade de vida de idosos.

O objetivo da pesquisa foi revisar os estudos que analisaram os efeitos do programa de treinamento funcional na qualidade de vida de idosos. Foi realizado uma pesquisa secundária de revisão de literatura. Os estudos que analisaram os efeitos do programa de treinamento funcional na qualidade de vida de idosos demonstram que o programa de treinamento melhora as variáveis cardiovasculares e a força, portanto, contribui para as atividades diárias dos indivíduos idosos.

Palavras-chave: Idosos. Treinamento Funcional. Qualidade de Vida.

---

### INTRODUÇÃO

O treinamento funcional é uma atividade muito prática nas academias do Brasil. Ele tem como característica trabalhar todas as capacidades físicas como a força, flexibilidade, equilíbrio, velocidade resistência e coordenação. No público alvo da modalidade podemos encontrar a atletas de atividades esportivas, idosos, portadores de doenças degenerativas e até indivíduos lesionados. Por fim, o treinamento funcional demonstra bons resultados, principalmente para a população idosa (LUSTOSA *et al.*, 2010).

O processo de envelhecimento é caracterizado pelo declínio das capacidades físicas e cognitivas, sendo considerado idoso pessoas com 60 a 65 anos de idade. A diminuição das funções fisiológicas em decorrência do processo de envelhecimento pode afetar a realização das atividades do dia-a-dia. A diminuição e a incapacidade física do idoso leva há dificuldades em executar as atividades básicas para manter-se com uma autonomia funcional, pois os sistemas apresentam uma queda no funcionamento (TEIXEIRA *et al.*, 2010). O envelhecimento está associado a uma perda da massa muscular que pode ser definido como

sarcopenia (LUSTOSA *et al.*, 2010). O declínio da massa muscular relacionado à idade está dividido em duas fases. A fase mais lenta de perda da massa muscular ocorre por volta de 25 à 50 anos de idade, totalizando uma perda de 10% da massa muscular. Em seguida, ocorre uma perda rápida de massa muscular, totalizando 40% de perda, entre os 50 e 80 anos de idade. A diminuição da massa muscular vai impactar diretamente na força (McARDLE; KATCH; KATCH, 2017). A força é importante para qualidade de vida dos idosos e para as atividades diárias. Os programas de exercício vão contribuir para melhora das funções cardiorrespiratórias e ajuda na manutenção da integridade óssea, diminuindo o risco de queda e do desenvolvimento da osteopenia e osteoporose (TEIXEIRA, 2010). Quando ele é associado a oportunidade de socialização, é fácil observar por que o exercício é uma parte importante da juventude à velhice. Por fim, os programas de treinamento demonstram contribuir para a qualidade de vida dos idosos, aumentando a massa magra e melhorando a força, sendo o programa de treinamento funcional uma alternativa importante para qualidade de vida da população idosa (SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014).



O treinamento funcional pode contribuir para melhorar dos aspectos cognitivo, físicos e psicológicos. Ele pode melhorar a propriocepção e a força diminuindo o risco de queda levando também a uma redução de lesões e cirurgia, sendo a última responsável por grande parte dos óbitos nessa população (TEIXEIRA *et al.*, 2010; SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014). O treinamento diminui a sarcopenia e aumenta o desempenho nos movimentos diários, pois melhora a autonomia e força no idoso. Além dos benefícios, o programa de treinamento funcional é seguro, pois são realizadas atividades simples e movimentos realizados no dia-a-dia e motivador, sendo grande a variação de exercícios aplicado em cada sessão de treino. Desta forma, observamos um aumento na prática na população de idosos. Sendo assim, o programa de treinamento funcional é uma metodologia importante, segura e motivadora para os idosos. O programa de treinamento funcional pode melhorar a autonomia funcional, equilíbrio e qualidade de vida, sugerindo melhora no desempenho das atividades da vida diária do idoso (SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014). Porém, temos poucos de revisão que analisam os efeitos do programa de treinamento funcional na qualidade de vida de idosos.

O objetivo da pesquisa foi revisar os estudos que analisaram os efeitos do programa de treinamento funcional na qualidade de vida de idosos. Desta forma, a seguinte hipótese foi levantada: o programa de treinamento funcional melhora a qualidade de vida de idosos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para análise dos efeitos do programa de treinamento funcional na qualidade de vida em idosos foi realizado uma pesquisa secundária de revisão de literatura ou pesquisa teórica. A busca das obras ou livros foi feita na Biblioteca FEPI "Prof. José Hermeto de Pádua Costa". Já as bases de dados consultadas foram Google Acadêmico e Scielo. As palavras chaves utilizadas foram "programa de treinamento funcional e qualidade de vida e idosos". A pesquisa teve início em 01/02/2018 e está em andamento.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Efeitos do treinamento funcional na qualidade de vida de idosos**

O treinamento funcional é uma modalidade de academia que tem um método de trabalho

mais dinâmico do que os treinos convencionais. O treinamento funcional tem como características mesclar as diferentes capacidades físicas em vários exercícios, pode se dizer que o foco passa de um grupo muscular isolado para todo o corpo. Os exercícios trabalham a força muscular, a flexibilidade, o sistema cardiorrespiratório, a coordenação motora e o equilíbrio. O programa de treinamento funcional pode contribuir para o sistema muscular, sistema nervoso e sistema cardiovascular. Assim, o treinamento funcional pode contribuir para qualidade de vida, em decorrência dos benefícios e adaptações do organismo (SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014), sendo que os programas de treinamento podem melhorar a qualidade de vida dos praticantes. Eles podem ser divididos em treinamento aeróbio, treinamento de força ou combinado (TUBINO; MOREIRA, 2003).

O treinamento aeróbio a demanda de oxigênio para atividade será grande, tendo uma melhora da aptidão cardiovascular e respiratória. As fibras que serão estimuladas são as oxidativas, fibras lentas e resistente a fadiga, sendo os exercícios executados com características de longa duração e baixa intensidade. Portanto, as atividades aeróbias são importantes para qualidade de vida, juntamente com os exercícios de força (McARDLE; KATCH; KATCH, 2017; POWERS; HOWLEY, 2009; WILMORE; COSTILL; MOURÃO JÚNIOR; ABRAMOV, 2011; PROCOPIO; CURI; FERNANDES, 2005; PITHON-CURI, 2017).

O treinamento de força pode contribuir para as atividades diárias, tendo um aumento da massa magra e da força. O metabolismo que predomina durante o treinamento de força é o anaeróbio, sendo as fibras de contração rápidas ou intermediárias. As fibras são brancas e com baixa mioglobina e os exercícios executados vão ter curta duração e alta intensidade. Por fim, o treinamento de força, com aumento da secção transversa do músculo, contribuir para melhora das atividades do dia-a-dia, ajudando na qualidade de vida (DELAVIER, 2006; TUBINO; MOREIRA, 2003; RAMSAY, 2016; WEINECK, 2005).

O treinamento combinado é um método de treino realizado em várias academias ou centros de treinamento. Nesse tipo de treino o indivíduo realiza exercício de força alternando os dias com exercício aeróbio. Desta forma, o indivíduo alternar os tipos de metabolismos solicitados durante as atividades. Portanto, o treinamento combinado para o indivíduo pode ser bom para o ganho de força, potência, hipertrofia muscular e melhora da aptidão



cardiovascular melhorando seu desempenho e qualidade de vida (HERNANDEZ JÚNIOR, 2000; RODRIGUES; CARNAVAL, 2003; BOMPA; PASQUALE; CORNACCHIA, 2004).

No treinamento concorrente a sessão de treino é contemplada com exercícios de força e aeróbio. O metabolismo de glicolítico “concorre” com o metabolismo oxidativo. Nesse tipo de treinamento, metade da sessão o indivíduo realiza exercícios de força e na outra metade exercícios aeróbio. Por fim, o treinamento concorrente pode melhorar a força, potência e hipertrofia muscular juntamente com a melhora do desempenho cardiovascular (KENNEY, 2013; CURI; PROCOPIO, 2011; FOSS; KETAYIAN, 2000; GUYTON; HALL, 2006;).

Desta forma, os programas de treinamento demonstram uma melhora na qualidade de vida. Os efeitos dos programas de treinamento demonstram resultados positivos nas atividades diárias de pessoas idosas, porém, os programas de treinamento funcional demonstram bons resultados para idosos (SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014).

O programa de treinamento funcional é uma prática de exercícios que reproduz as atividades do dia-a-dia. Durante o programa os exercícios apresentam um maior grau de liberdade na execução dos movimentos quando comparado a outros métodos de treinamento com sobrecarga (LUSTOSA *et al.*, 2010). No programa de treinamento funcional são executados uma quantidade ampla de diferentes exercícios numa mesma sessão de treino. O treino funcional pode contribuir para melhora na habilidade e aptidão física de indivíduos idosos, sendo importante para realização dos movimentos cotidianos, constituindo atividades como: agachar, levantar, puxar, empurrar e saltar. O aumento da força e a melhora da postura pode contribuir no desempenho das atividades e ajuda na prevenção de lesões musculares, pois fortalecem os tendões e preserva as articulações de indivíduos idosos. Desta forma, o programa de treinamento funcional pode contribuir na qualidade dos movimentos diários e ajudar no funcionamento de outros sistemas no organismo, como os sistema cardiovascular em indivíduos idosos (SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014).

Os sistemas cardiovascular e respiratório trabalham de forma integrada, sendo importante para qualidade de vida do idoso. O programa de treinamento funcional aprimora o funcionamento e condicionamento para atividades diárias. As atividades ocorrem durante uma hora aproximadamente, com circuitos que alternam atividades de

sobrecarga com exercícios cardiovasculares e respiratórios. Assim, o treinamento funcional trabalha as variáveis cardiovascular e desenvolve o sistema muscular, portanto, é uma metodologia importante e leva a benefícios e contribui para qualidade de vida, principalmente de indivíduos idosos (LUSTOSA *et al.*, 2010).

Nas rotinas de exercícios funcionais não são necessários o uso de grande número de máquinas ou uma estrutura muito complexa. As atividades têm como base movimentos simples e utilizados no dia-a-dia. A base são movimentos naturais utilizando o peso do próprio corpo, isso pode ser uma vantagem do método, pois indivíduos de qualquer idade, gênero e peso podem realizar o programa de treinamento, sendo ele aplicado quase que exclusivamente. Os movimentos executados demonstram uma característica de integrar grande grupos musculares e dificilmente serão trabalhados músculos isolados. Os eixos de execução dos planos são baixo, médio e alto, sendo eles realizados no plano vertical e/ou horizontal. Apesar de não ser necessários o uso de grande infraestrutura, alguns equipamentos podem ser utilizados como: halteres, cordas, kettlebells, barras, bolas, fitas e cabos. Assim, todos podemos treinar, e o princípio da individualidade biológica é respeitado e os resultados apresentados demonstram um ganho no condicionamento físico mais rápido (SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014).

A prática de exercício físico para indivíduos idosos tem demonstrado bons resultados. Os programas de treinamento podem melhorar a capacidade aeróbia e aumentar a força, assim contribuem para a melhora do condicionamento físico e da qualidade de vida. O treinamento funcional para idosos pode ser sistematizado de diversas maneiras e utilizar diversos tipos de materiais como elásticos, cordas, livros, cones, bancos, cadeiras e escadas horizontais. Para os idosos treinarem o programa de deve contemplar atividades da vida diária, ou seja, quanto mais próximos as atividades forem das atividades cotidianas, melhores serão os resultados e benefícios para o desempenho e as habilidades dos idosos. Por fim, o programa de treinamento funcional para os idosos parece demonstram uma melhora, principalmente da qualidade de vida (LUSTOSA *et al.*, 2010).

A qualidade de vida pode ser definida como um estado de conforto, bem estar ou felicidade. Ela está relacionada ao bom desempenho de funções físicas, intelectuais e psicológicas, além do efeito positivo do meio social, dentre esses destaca-se o convívio com família e o ambiente de trabalho no qual o



indivíduo está inserido (NOBRE, 1995). A principal variável para uma boa saúde é a qualidade do sono, sendo que a quantidade, em horas, importante, porém a qualidade do sono é o principal fator para o desenvolvimento de algumas doenças crônicas, pois o organismo não recupera das atividades diárias. A alimentação também é um fator que contribui para a qualidade de vida, tendo com base os carboidratos complexos. O último fator que pode contribuir para uma vida saudável é a prática de atividade física ou exercícios físicos. Os programas de treinamento devem contemplar exercícios aeróbios, de força e atividades de flexibilidade. Desta forma, os sistemas orgânicos vão funcionar corretamente, tendo o indivíduo com controle das funções psicológicas (McARDLE; KATCH; KATCH, 2017).

O aumento da população de idosos nas últimas décadas pode estar relacionado a melhora da qualidade de vida. Com a realização de atividades físicas e a prática de exercício o indivíduo idoso demonstra uma melhora na qualidade do sono. O sono juntamente com a alimentação balanceada demonstram resultados importantes no controle do peso e melhora das atividades diárias em indivíduos idosos. Os programas de treinamento são estratégias para prevenir as perdas dos componentes relacionados ao processo de envelhecimento. Desta forma, a melhora da qualidade de vida pode estar relacionada há um sono e alimentação equilibrada e melhora da força e aptidão cardiovascular (McARDLE; KATCH; KATCH, 2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos que analisaram os efeitos do programa de treinamento funcional na qualidade de vida de idosos demonstram que o programa de treinamento melhora as variáveis cardiovasculares e a força, portanto, contribui para as atividades diárias dos indivíduos idosos.

## REFERÊNCIAS

BOMPA, T. O.; PASQUALE, M. Di.; CORNACCHIA, L. J. **Treinamento de Força Levado a Sério**. 2. ed. Barueri: Manole, 2004.

CURI, R.; PROCOPIO, J. **Fisiologia Básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

DELAVIER, F. **Guia dos Movimentos de Musculação: Abordagem Anatômica**. 4. ed. Barueri: Manole, 2006.

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S.J. **Fox, Bases Fisiológicas do exercício e esporte**. 6. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2000.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

HERNANDEZ JÚNIOR, B. D. H. **Musculação: Montagem de Academia, Gerenciamento de Pessoal e Prescrição de Treinamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2000.

LUSTOSA, L.; P.; OLIVEIRA, L.; A.; SANTOS, L.; S.; GUEDES, R.; C.; PARENTONI, A.; N.; PEREIRA, L.; S.; M. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**. v.17, n.2, p.153-156, 2010.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2017.

MOURÃO JÚNIOR, C.A.; ABRAMOV, D.M. **Fisiologia essencial**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

PITHON-CURI, T.C. **Fisiologia do exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

POWERS, S. K.; HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho**. 8. ed. Barueri: Manole, 2009.

PROCOPIO, J.F.; CURI, R.; FERNANDES, L. **Praticando Fisiologia**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2005.

RAMSAY, C. **Musculação: anatomia ilustrada**. Barueri: Manole, 2016.

RODRIGUES, C. E. C.; CARNAVAL, P. E. **Musculação: Teoria e Prática**. 25. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.

SILVA-GRIGOLETTO, M. E.; BRITO, C. J.; HEREDIA, J. R. Treinamento funcional: funcional para que e para quem? **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**. v.16, n.6, p.714-719, 2014.

TEIXEIRA, L.E.P.P.; SILVA, K.N.G.; IMOTO, A.M.; TEIXEIRA, T.J.P.; KAYO, A.H.; MONTENEGRO-RODRIGUES, R.; PECCIN, M.S.; TREVISANI, V.F. Progressive load training for the quadriceps muscle associated with proprioception exercises for the

prevention of falls in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized controlled trial. **Osteoporosis International**. v.21, n.4, p.589–596, 2010.

TUBINO, M. J. G.; MOREIRA, S.B.  
**Metodologia Científica do Treinamento Desportivo**. 13. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2005.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 5. ed. São Paulo: Manole, 2013.



## Avaliação da Presença de Fatores de Risco para Distúrbios Cardiometabólicos em Adultos

**Jean Marinho da Silva<sup>(1)</sup>; Aline Aparcida Pereira<sup>(2)</sup>; Ronaldo Júlio Baganha<sup>(3)</sup>; Alexandre de Souza e Silva<sup>(4)</sup>; José Jonas de Oliveira<sup>(5)</sup>; Pâmela Camila Pereira<sup>(6)</sup>; Luís Henrique Sales Oliveira<sup>(7)</sup>**

<sup>1</sup> Discente do curso de Educação Física do Centro Universitário de Itajubá - FEPI.

jeanmarinho11@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Ciências do Movimento Humano – UNIMEP.

lih.pereiraap@gmail.com

<sup>3</sup> Docente do curso de Educação Física e Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá - FEPI.

ronaldobaganha@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Docente do curso de Educação Física e Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá - FEPI.

alexprofms@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Docente do curso de Educação Física do Centro Universitário de Itajubá - FEPI.

jooliveira63@gmail.com

<sup>6</sup> Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá - FEPI.

pam\_milaf@yahoo.com.br

<sup>7</sup> Docente do curso de Educação Física e Fisioterapia do Centro Universitário de Itajubá - FEPI.

lhfisio@hotmail.com

---

### RESUMO

Atualmente a população tem sofrido com o aumento da presença de distúrbios cardiometabólicos como o diabetes *mellitus*, a hipertensão arterial sistêmica, as dislipidemias, entre outros. Vários são os fatores relacionados com o desenvolvimento destes como o sobrepeso, a obesidade, o etilismo, o fumo, a inatividade física, o elevado comportamento sedentário, entre outros. Desta forma, identificar a presença destes fatores de risco em adultos pode servir de ferramenta preventiva para o desenvolvimento de diversas doenças. O objetivo do presente estudo será avaliar a presença de fatores de risco para distúrbios cardiometabólicos em adultos. Participarão do estudo 200 voluntários, de ambos os gêneros e idades. Os voluntários serão abordados e serão convidados a responder a um questionário com perguntas semiestruturadas e com alternativas. Espera-se encontrar um elevado número de fatores de risco para distúrbios cardiometabólicos e na sequência orientar os voluntários acerca da elevada prevalência de doenças associadas a estes fatores.

Palavras-chave: Sobrepeso. Obesidade. Etilismo. Inatividade Física. Sedentarismo.

---

### INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica reduziu o tempo diário de atividades físicas favorecendo assim um ambiente propício ao sobrepeso e obesidade (OWEN *et al.* 2011), pela redução do gasto calórico diário imposto pela atividade física (FRANK *et al.* 2007). O sobrepeso e a obesidade estão relacionados a doenças cardiometabólicas (GUH *et al.* 2009) que incluem hiperglicemia e hiperinsulinemia (BRAY *et al.* 2009), resistência à insulina (HOTAMISLIGIL, 2006) e dislipidemia (elevação da lipoproteína de baixa densidade - LDL, redução da lipoproteína de alta densidade - HDL e elevação dos triglicerídeos circulantes) (MILLER *et al.* 2005). A dislipidemia está diretamente associada a doenças metabólicas como o diabetes *mellitus* tipo II e doenças cardiovasculares (BADAWI *et al.* 2010; VAN GAAL, MERTENS, DE BLOCK,

2006) como a hipertensão arterial sistêmica (LAVIE *et al.* 2009, POIRIER, ECKEL, 2002), acidente vascular cerebral, doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca congestiva (YUMUK *et al.* 2015). O sobrepeso, a obesidade, o baixo nível de atividade física e o comportamento sedentário são condições indesejáveis à saúde e associados ao etilismo e fumo, são considerados fatores de risco cardiometabólico independentes. Desta forma, o objetivo do presente estudo será avaliar a presença de fatores de risco cardiometabólico em adultos.

### MATERIAL E MÉTODOS

Participarão do estudo 200 voluntários de ambos os gêneros, idades entre 18 e 50 anos. Os voluntários serão abordados nas ruas de 5 cidades do Sul de Minas Gerais e responderão a um questionário semiestruturado com



perguntas sobre o conhecimento e a presença de fatores de risco cardiometabólico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se encontrar uma elevada prevalência dos fatores de risco cardiometabólico e após este, se a hipótese do presente estudo for confirmada, os autores farão uma reunião com os voluntários apresentando a implicação sobre a saúde da presença destes fatores, estimulando e colaborando para mudanças no comportamento diário como forma preventiva ao desenvolvimento de doenças cardiometabólicas. Tem sido verificado elevada prevalência de fatores de risco cardiometabólico em diversos estudos ao redor do mundo e os resultados do presente estudo poderão confirmar que o Sul de Minas Gerais não está imune aos avanços tecnológicos e problemas relacionados ao mesmo.

## CONCLUSÕES

Em desenvolvimento.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação de Amparo e pesquisa de Minas Gerais-FAPEMIG.

## REFERÊNCIAS

BADAWI, A.; KLIP, A.; HADDAD, P.; COLE, D. E.; GARCIA-BAILO, et al. Type 2 diabetes mellitus and inflammation: Prospects for biomarkers of risk and nutritional intervention. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**. v. 3, p. 173 – 186, 2010.

BRAY, G. A.; CLEARFIELD, M. B.; FINTEL, D. J.; NELINSON, D. S. Overweight and obesity: the pathogenesis of cardiometabolic risk. **Clinical Cornerstone**. v. 9, n. 4, p. 30 – 42, 2009.

FRANK, L. D.; SAELENS, B. E.; POWELL, K. E.; CHAPMAN, J. E. Stepping towards causation: do built environments or neighborhood and travel preferences explain physical activity, driving, and obesity? **Social Science and Medicine**. v. 65, n. 9, p. 1898 – 914, 2007.

GUH, D. P.; ZHANG, W.; BANSBACK, N.; AMARSI, Z.; BIRMINGHAM, C. L.; ANIS, A. H. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review

and meta-analysis. **BMC Public Health**. v. 9, n. 1, p. 347 – 355, 2009.

HOTAMISLIGIL, G. S. Inflammation and metabolic disorders. **Nature**. v. 444, p. 860 – 867, 2006.

LAVIE, C. J.; MILANI, R. V.; VENTURA, H O. Obesity and cardiovascular disease. **Journal of the American College of Cardiology**, v. 53, n. 21, p. 1925-1932, 2009.

MILLER, W. M.; NORI-JANOSZ, K. E.; LILLYSTONE, M.; YANEZ, J.; MCCULLOUGH, P. A. Obesity and lipids. **Current Opinion in Lipidology**. v. 7, n. 6, p. 465 – 470, 2005.

OWEN, N.; SUGIYAMA, T.; EAKIN, E. E.; GARDINER, P. A.; TREMBLAY, M. S.; SALLIS, J. F. Adults' Sedentary Behavior Determinants and Interventions. **American Journal of Preventive Medicine**. v. 41, n. 2, p. 189 –196, 2011.

POIRIER, P.; GILES, T. D.; BRAY, G. A.; HONG, Y.; STERN, J. S.; PI-SUNYER, F. X.; ECKEL, R. H. Obesity and cardiovascular disease. **Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology**, v. 26, n. 5, p. 968-976, 2006.

VAN GAAL, L. F.; MERTENS, I. L.; DE BLOCK, C. E. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. **Nature**, v. 444, n. 7121, p. 875, 2006.

YUMUK, V.; TSIGOS, C.; FRIED, M.; SCHINDLER, K.; Busetto, L.; MICIC, D.; TOPLAK, H. European Guidelines for Obesity Management in Adults. **Obesity facts**. v. 8, p. 402 – 424, 2015.



**Monitoramento do dano celular muscular de um período de treinamento concorrente em atletas de futebol**

**Luciana de Castro Carvalho<sup>(1)</sup>; Jasiele Aparecida Oliveira Silva<sup>(2)</sup>; Alexandre de Souza e Silva<sup>(2)</sup>; José Jonas de Oliveira<sup>(2)</sup>.**

<sup>1</sup>Estudante do curso de Educação Física; Centro Universitário de Itajubá; sulyguedes@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professora dos cursos de Educação Física e Psicologia; Mestre em Educação; Centro Universitário de Itajubá; jasielle\_oliveira@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Professor do curso de Educação Física; Doutor em Ciências do Desporto; Centro Universitário de Itajubá; alexprofms@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Professor do curso de Educação Física; Mestre em Ciências do Movimento Humano; Centro Universitário de Itajubá; joliveira63@gmail.com

---

## RESUMO

O estudo teve como objetivo verificar o comportamento da resposta da enzima creatina quinase (CK) em jogadores de futebol de campo ao longo pré-temporada.. Participaram do estudo 13 atletas com idade entre 16 e 20 anos. O estudo foi realizado por meio de um corte transversal e foi aplicado um modelo de treinamento não concorrente na sessão, o comportamento do desempenho físico foi determinado previamente, antes do início do programa treinamento, para o devido ajuste das cargas de treinamento. Após as avaliações preliminares, o grupo foi submetido a sete semanas de treinamento físico com sessões diárias sob a supervisão da comissão técnica e pesquisadores responsáveis. As coletas de sangue para análise do marcador de dano muscular foram realizadas pré e a cada final de microciclo. Os resultados apontam que os atletas tiveram um pico na concentração plasmática da enzima creatina quinase na 4 semana de treinamento físico, com valores de 540 U.L<sup>-1</sup> e uma posterior diminuição nas semanas subsequentes, demonstrando assim um efeito maior do treinamento não concorrente sobre o dano celular muscular nesse período, e uma possível adaptação do organismo ao treinamento proposto após a quarta semana.

Palavras-chave: Treinamento Físico; Creatina Quinase; Dano Celular Muscular.

---

## INTRODUÇÃO

O treinamento físico implica em importantes aspectos para o sucesso de um jogador de futebol, os princípios técnicos e táticos além do desempenho da força/potência muscular determinam o desempenho durante uma partida, no entanto, a distância percorrida em um jogo se relaciona com a capacidade de resistência e está depende da competência do atleta sustentar a utilização fracionada do sistema aeróbio (HOFF; HELGERUD, 2004).

Neste sentido, jogadores de futebol de elite precisam de doses e volumes adequados de treinamento para se adaptarem aos estímulos de força e resistência, sendo que é difícil a escolha de uma das duas capacidades para dar ênfase durante um período de preparação, somando a isto espera-se que um programa de treinamento produza benefícios técnicos e táticos, além de aumentos significativos de desempenho nas ações determinante e predominantes (HOFF, 2005).

Assim métodos combinados de força e resistência usando diferentes estratégias para

a formação de cargas devem estar presentes durante a preparação física no futebol, visando a melhoria dos aspectos neuromusculares, coordenação intra e intermuscular e estímulos com adaptações hipertróficas, o treinamento de força se faz necessário no período de preparação, no entanto este deve ser acompanhado de períodos de transferência específica, passando por períodos de trabalhos intensos de resistência e o requerimento da utilização de trabalhos técnicos e táticos precedido de trabalhos neuromotores específicos (SILVA; NASSIS; RABELO, 2015).

No entanto, durante a preparação física se faz necessário a apresentação de atividades que demandam muita força e, em especial muitas ações excêntricas. Este tipo de ação muscular é uma das principais causas de microlesões ou dano no músculo esquelético (CLARKSON; HUBAL, 2002). Desta forma, inúmeros estudos têm investigado a resposta da CK em diferentes protocolos de exercícios e esportes (TOTSUKA et al., 2002; MOUGIOS, 2007; MCLELLAN et al., 2010) inclusive durante os períodos competitivos no futebol (ZOPPI et al.,



2003; LAZARIM et al., 2009). Estes estudos têm auxiliado as comissões técnicas a adequarem as cargas de treinamento, o que pode contribuir para evitar o desequilíbrio entre estresse e recuperação muscular e diminuir o risco de lesões (SMITH, 2000). Quanto mais intenso e duradouro for o exercício, maior é a quantidade de microtraumas musculares que permitem o extravasamento desta enzima para o meio extracelular. Assim o objetivo do presente estudo foi verificar o comportamento da resposta da enzima creatina quinase (CK) em jogadores de futebol de campo ao longo pré-temporada.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Casuística

Participaram do estudo 13 atletas de futebol, categoria júnior, com idade entre 16 e 20 anos. Todos os atletas envolvidos na pesquisa realizaram sessões de treinamentos regulares (4-5 sessões semanais) no período preparatório para competição de nível estadual. A comissão técnica do clube e os atletas foram informados detalhadamente sobre os riscos e benefícios envolvidos e convidados a participarem da pesquisa. Posteriormente, os atletas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, esclarecendo todos os procedimentos da pesquisa, previamente submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) e aprovado sob o protocolo nº 116/2015 baseado na resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

### Critérios de Inclusão e Não Inclusão

i) ter experiência competitiva da modalidade por no mínimo dois anos ii) frequentar todas as sessões de treinamento; iii) não ter sofrido qualquer tipo de lesão um mês precedente a realização do estudo; iv) não estar em uso de suplementos alimentares.

### Procedimento Experimental

O estudo foi realizado por meio de um corte transversal e foi aplicado um modelo de treinamento não concorrente (tradicional). O comportamento do desempenho físico foi determinado previamente, antes do início do programa treinamento, para o devido ajuste das cargas de treinamento.

Após as avaliações preliminares, o grupo foi submetido a sete semanas de treinamento físico com sessões diárias sob a supervisão da comissão técnica e pesquisadores responsáveis. As coletas de sangue para análise do marcador de dano muscular foram realizadas pré e a cada final de microciclo

Tabela 1. Organização de cargas do treinamento não concorrente.

| GNC       |          |     |     |     |     |     |
|-----------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Semanas   | Períodos | Seg | Ter | Qua | Qui | Sex |
| 1ª semana | Manhã    | -   | TT  | -   | -   | -   |
|           | Tarde    | -   | FM  | JR  | P   | TT  |
| 2ª semana | Manhã    | -   | TT  | -   | -   | -   |
|           | Tarde    | RF  | JR  | RF  | P   | TT  |
| 3ª semana | Manhã    | -   | TT  | -   | -   | -   |
|           | Tarde    | V   | JR  | FM  | -   | TT  |
| 4ª semana | Manhã    | -   | TT  | -   | -   | -   |
|           | Tarde    | FM  | P   | SR  | JR  | TT  |
| 5ª semana | Manhã    | -   | TT  | -   | -   | -   |
|           | Tarde    | RF  | P   | FM  | V   | TT  |
| 6ª semana | Manhã    | -   | TT  | -   | -   | -   |
|           | Tarde    | RF  | SR  | FM  | SR  | TT  |
| 7ª semana | Manhã    | -   | TT  | -   | -   | -   |
|           | Tarde    | RF  | P   | FM  | SR  | TT  |

**SR** – Sprints repetidos; **JR** – Jogos reduzidos; **RF** – Resistência de força; **FM** – Força máxima; **V** – Velocidade; **P** – Potência; **TT** – Técnico e tático

### Avaliações Antropométricas

Para a análise da composição corporal, foi realizada uma avaliação antropométrica. Foram coletados dados da estatura e massa corporal. Para a medida da estatura foi utilizado um estadiômetro Altuxata®, o equipamento apresenta escala de 0 a 220 cm e resolução de 0,1 cm. Para medida da massa corporal foi utilizado uma balança mecânica Welmy® com capacidade até 180kg e frações de 100g, composto com a base em chapa e o tapete de borracha (ORSATTI et al., 2010). Posteriormente foi calculado o índice de massa corporal dividindo a massa corporal em quilogramas pela estatura em metros elevada ao quadrado (DEURENBERG-YAP et al., 2000; ORSATTI et al., 2010; ZOIS et al., 2009). A composição corporal foi determinada por meio da espessura das dobras cutâneas, realizando três medidas de cada ponto anatômico pré-estabelecido no lado direito do corpo, para registro de valor médio. As



medidas foram realizadas com um adipômetro científico da marca Cescorf®. Foram coletadas as medidas das dobras subscapular, tricipital, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa medial. Após a coleta das medidas das dobras cutâneas, foi utilizada a equação de Jackson e Pollock (1978) para determinar os valores da composição corporal.

## Exames bioquímicos de sangue

As coletas de sangue (~10mL) foram obtidas por meio de venopunção na fossa antecubital, no período da manhã (7h-9h) ao final de cada microciclo após 12h de jejum. O sangue foi imediatamente colocado em dois tubos Vacutainer da marca Vacuette 16x 100 de 5 mL, um contendo EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) para separar o plasma e outro seco para separar o soro. Os tubos de soro e plasma foram centrifugados a 1200 rpm por 20 minutos a temperatura de 4° C em uma centrífuga da marca eppendorf 5804 R. O conteúdo de ambos os tubos foram distribuídos em eppendorfs, em alíquotas de 500µm e armazenados em freezer a uma temperatura de -20°C até o momento das análises. A amostra de soro foi usada para a análise da atividade de CK (Creatina Quinase).

## Creatina Quinase (CK)

A atividade da enzima CK foi mensurada por meio do equipamento Espectrofotômetro Bioconral Bioclin, utilizando o kit comercial (Bioclin) a 37°C. O valor de referência para atividade da CK utilizando este método é de 195U.L<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Caracterização dos voluntários. Valores apresentados em média e desvio padrão.

|                          | Treinamento Não Concorrente |              |         |
|--------------------------|-----------------------------|--------------|---------|
|                          | Pré                         | Pós          | p       |
| Idade (anos)             | 17.73±0.79                  |              |         |
| Massa corporal (Kg)      | 68.81±7.24                  | 68,28±6,78   | 0.04*   |
| Estatura (cm)            | 175 ± 0.07                  | 175 ± 0.07   | -       |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) | 22.57 ± 1.96                | 22.42 ± 1,85 | ± 0.04* |
| Massa magra (Kg)         | 64.65 ± 6.09                | 63.79 ± 5,76 | ± 0.02* |
| Massa Gorda (Kg)         | 4,43 ± 2.26                 | 4.49 ± 2.22  | 0.55    |
| % de gordura             | 6.40 ± 2.56                 | 6.45 ± 2.78  | 0.80    |

\*Diferença pré e pós.

Na figura 1 estão ilustrados os valores das com concentrações de CK obtidos no período pré (basal) e durante as sete semanas de treinamento.

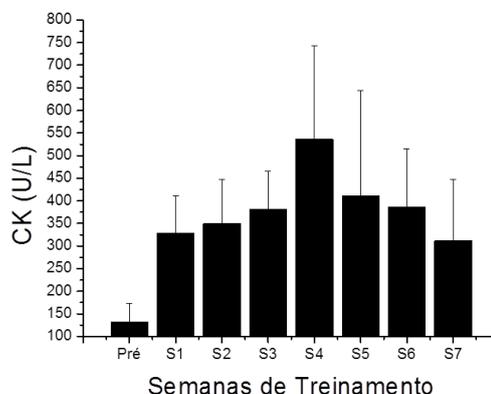


Figura 1. Comportamento do dano celular muscular semanal (média) de jogadores de futebol de campo.

O presente estudo teve como objetivo verificar o comportamento da resposta da enzima creatina quinase (CK) em jogadores de futebol de campo ao longo pré-temporada. O principal achado do estudo aponta um aumento mais acentuado da CK após a quarta semana de treinamento com valores de CK de 540U.L<sup>-1</sup>, sendo que esse aumento foi progressivo, na primeira semana de treinamento apresentaram valores de 328 U.L<sup>-1</sup>, segunda semana 352 U.L<sup>-1</sup> e terceira semana 380 U.L<sup>-1</sup>, após a quarta semana os valores séricos de CK caíram nas semanas 5,6 e 7, com valores de 420 U.L<sup>-1</sup>, 330 U.L<sup>-1</sup>, 315 U.L<sup>-1</sup> respectivamente. Sugerindo assim que os jogadores de futebol tiveram adaptações musculares decorrente dos estímulos impostos durante o treinamento físico, fato este corroborado por Mchugh, (2003). Embora o presente estudo tenha observado aumentos na CK total ao longo das semanas em comparação ao baseline, Silva et al. (2008) não observaram alterações na atividade da CK total durante um período de treinamento de 12 semanas, em jogadores de futebol profissionais, realizando coletas no início (semana 0), no meio (semana 6) e ao final (semana 12) do período de treinamento, contrariando nossos achados. Esta diferença pode estar relacionada ao intervalo de medidas, já que no estudo citado foi realizado a cada 6 semanas.

Como aplicabilidade prática, o presente estudo fornece dados de suma importância durante o período de treinamento e competitivo objetivando minimizar o índice de lesão, sendo assim uma ferramenta de aplicabilidade acessível para fisiologistas, preoaradores físicos e técnicos de esportes coletivos



## CONCLUSÃO

O comportamento da CK em resposta ao estresse muscular decorrente do esforço físico em atletas de futebol de campo ao longo de sete semanas de treinamento não concorrente sugere que os jogadores de futebol permanecerão com uma elevada magnitude de microlesões musculares até a quarta semana de treinamento físico, após esse período há uma redução dos valores do marcador de dano muscular [CK]. Isto pode ser devido à adaptações musculoesqueléticas frente ao estresse imposto pelo treinamento físico, evidenciado pela redução na resposta da CK observada após esse período.

## REFERÊNCIAS

CLARKSON, P.M.; HUBAL, M.J. Exercise-induced muscle damage in humans. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.81, n.11 (Suppl), p. 252-269, 2002.

DEURENBERG-YAP, M., SCHMIDT, G., VAN STAVEREN, W. A., DEURENBERG, P. The paradox of low body mass index and high body fat percentage among Chinese, Malays and Indians in Singapore. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**. v. 24, n.8, p. 1011-1017, 2000.

HOFF, J. Training and testing physical capacities for elite soccer players. **Journal of Sports Sciences**, v.23, n.6, p.573 -582, 2005.

HOFF, J., HELGERUD, J. Endurance and Strength Training for Soccer Players: **Physiological Considerations**, **Sports Medicine**, n. 34, v. 3, p. 165-180, 2004.

JACKSON, A.S., POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, n. 40, v. 3, p. 497-504, 1978.

LAZARIM, F., ANTUNES-NETO, J., SILVA, F., NUNES, L., CAMERON, A., CAMERON, L., et al. The upper values of plasma creatine kinase of professional soccer players during the Brazilian National Championship. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.12, n.1, p.85-90, 2009.

MCHUGH, M.P. Recent advances in the understanding of the repeated bout effect: the protective effect against muscle damage from a single bout of eccentric exercise.

Scandinavian **Journal of Medicine and Science In Sports**, v.13, n.2, p. 88-97, 2003.

MCLELLAN, C.P.; LOVELL, D.I.; GASS, G.C. Creatine kinase and endocrine responses of elite players pre, during and post rugby league match play. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.24, n.11, p.2908-2919, 2010.

MOUGIOS, V. Reference intervals for serum creatine Kinase in athletes. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, n.10, p.674-678, 2007.

ORSATTI, F. L.; NAHAS, E. A. P.; NAHAS-NETO, J.; MAESTA, N.; ORSATTI, C. L.; FERNANDES, C. E. Effects of Resistance Training and Soy Isoflavone on Body Composition in Postmenopausal Women. **Obstetrics and Gynecology International**. p.1-8, 2010.

SILVA, J.R., NASSIS, G.P., REBELO, A. Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players, **Sports Medicine**, n. 1, v.1, 2015.

SILVA, A.S.R.; et al. Psychological, biochemical and physiological responses of Brazilian soccer players during a training program. **Science and Sports**, v.23, n.2, p.66-72, 2008.

SMITH, D.J. A framework for understanding the training process leading to elite performance. **Sports medicine**, v.33, n.15, p.1103-1126, 2003.

TOTSUKA, M.; et al. Break point of serum creatine kinase release after endurance exercise. **Journal of Applied Physiology**, v.93, n.4, p.1280-1286, 2002.

ZOPPI, C.; et al. Alterações em biomarcadores de estresse oxidativo, defesa antioxidante e lesão muscular em jogadores de futebol durante uma temporada competitiva. **Revista Paulista Educação Física**, v.17, n.2, p.119-130, 2003.



## **Efeito da potencialização pós-ativação (PPA) e do enxague bucal com carboidrato sobre o desempenho de sprints repetidos e níveis plasmáticos de lactato e glicemia em jogadores universitários de futsal**

**Allan Henrique de Souza Salles<sup>(1)</sup>; Alexandre de Souza e Silva<sup>(2)</sup>; José Jonas de Oliveira<sup>(2)</sup>.**

<sup>1</sup>Estudante do curso de Educação Física; Centro Universitário de Itajubá; allanjuniorgorilla@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Educação Física; Doutor em Ciências do Desporto; Centro Universitário de Itajubá; alexprofms@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Professor do curso de Educação Física; Mestre em Ciências do Movimento Humano; Centro Universitário de Itajubá; joliveira63@gmail.com

---

### RESUMO

O objetivo do estudo será investigar os efeitos do potencial pós ativação (PPA) e do enxague bucal com carboidrato (CHO) e a combinação de ambas as estratégias sobre o desempenho físico e níveis plasmático de lactato e glicose em jogadores universitários de futsal. Participarão da pesquisa 20 jogadores universitários de futsal. O estudo será realizado em cinco encontros. No primeiro encontro serão realizadas as medidas antropométricas, familiarização do teste de capacidade de *sprints* repetidos (CSR) e de 1RM para o exercício de agachamento. Na sequência, os voluntários realizarão quatro diferentes condições experimentais, de forma randomizada e cruzada, com intervalo de 24 horas entre as sequências. As condições experimentais envolvem: i) PPA + CHO; ii) PPA + placebo; iii) sem PPA + CHO; iv) sem PPA + placebo. O protocolo de PPA envolverá a realização de 2 séries de 5 repetições a 80% de 1RM no exercício agachamento. O enxágue bucal consistirá de 25 mL de CHO (suco artificial zero açúcar com adição de maltodextrina 6%) ou 25 mL de solução placebo (suco artificial zero açúcar com adição de aspartame). Tais procedimentos serão realizados antes do protocolo de CSR. A análise estatística será realizada no programa SPSS Statistics® 20.0 e o nível de significância estabelecido para todas as situações será de  $p < 0,05$ .

Palavras-chave: potencialização pós-ativação. desempenho atlético. carboidrato. Impulsão vertical.

---

### INTRODUÇÃO

A busca por recursos para melhora do desempenho leva a utilização de suplementação e diferentes métodos de treinamento. A potencialização pós-ativação (PPA) demonstram resultados importantes na melhora da performance. Ela contribui para o aumento da força e potência muscular, sendo variáveis importantes para o desempenho da maioria dos esportes (HODGSON; DOCHERTY; ROBBINS, 2005; TILLIN; BISHOP, 2009). O aumento da força e potência muscular após a contração muscular demonstram associação com níveis elevados de cálcio no retículo sarcoplasmático. O íon cálcio regula o processo de contração muscular e é liberado após um potencial de ação na membrana plasmática, portanto, pode contribuir para a melhora da performance (BATISTA et al., 2010; EVETOVICH; CONLEY; MCCAWLEY, 2015).

Para o bom desempenho é necessário manter as reservas de carboidratos por períodos mais elevados durante o exercício. Os carboidratos são nutrientes responsáveis

por fornecer energia para o corpo humano. Eles podem ser simples e complexos e são responsáveis por liberar glicose quando ingeridos, porém, sua falta pode causar alguns problemas como fadiga e perda de massa muscular. O consumo de carboidratos antes ou durante esforços físicos prolongados (~ 2 horas), tem-se mostrado uma importante estratégia para retardar a fadiga e melhorar a performance, principalmente por manter as concentrações de glicose plasmática, prevenindo a hipoglicemia, promovendo altas taxas de oxidação de carboidratos durante o exercício, mantendo os estoques de glicogênio hepático, e retardando assim, a depleção de glicogênio muscular. A perda de massa muscular pode ser devido ao nível de glicose circulante em baixa concentração, com isso o corpo começa a consumir glicogênio estocado no músculo como fonte de energia (JEUKENDRUP, 2013). Sabendo que o carboidrato pode evitar que o atleta entre em fadiga quando consumido em quantidades certas, podemos utilizar isso para melhorar os seus resultados, como realizar o enxague bucal com carboidratos para retardar a fadiga,



pois parece demonstrar uma melhora na performance nas atividades de alta intensidade (ANANTARAMAN *et al.*, 1995; JEUKENDRUP, 2013; KULAKSIZ *et al.*, 2016). No entanto, os efeitos da PPA e do enxague bucal no desempenho do salto vertical e nos níveis de glicose e lactato e pouco abordado na literatura. O objetivo do estudo será investigar os efeitos do potencial pós ativação (PPA) e do enxague bucal com carboidrato (CHO) e a combinação de ambas as estratégias sobre o desempenho físico e níveis de lactato e glicose em jogadores universitários de futsal.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Tipo de Pesquisa e Caracterização da Amostra

Participarão da pesquisa primária e quantitativa 20 jogadores universitários de futsal, com idade entre 18 e 30 anos do gênero masculino.

Os critérios de inclusão serão: i) ter experiência com a modalidade há pelo menos um ano; ii) comparecer a todas as visitas de coleta; iii) ter experiência com o exercício agachamento e com teste de 1RM; iv) ter experiência com o teste de CSR; v) não ter sofrido qualquer tipo de lesão osteomioarticular um mês antes da realização do estudo; e vi) não fazer o uso de esteroides e suplementos alimentares. Os critérios para não inclusão serão: i) obeso (IMC no valor maior que 25); ii) fumante; e iii) hipertenso; iv) qualquer tipo de lesão que possa interferir no estudo.

### Instrumento

Será utilizado para aferir a pressão o aparelho esfigmomanômetro da marca Aneroid Sphygmomanometer- HICO HM 1001<sup>®</sup> (Alemanha), e um estetoscópio da marca Nurse Type Professional Stethoscope- HICO HM-3005<sup>®</sup> (Alemanha) (SHAHBABU *et al.*, 2016).

Será utilizado para aferir o lactato e a glicose o aparelho da ACCUTREND PLUS ROCHE<sup>®</sup>. O analisador portátil utiliza 3 pilhas de 1,5 V, tipo AAA e pesa aproximadamente 100g. o resultado é exibido em 60s (BALDARI *et al.*, 2009).

A massa corporal será verificada por uma balança da marca Filizola<sup>®</sup> (Filizola, Brasil) com capacidade até 180 kg e frações de 100 g, tendo a base em chapa e o tapete em borracha. Para altura será fixada na parede com parafusos um estadiômetro (marca Seca<sup>®</sup>. Alemanha) de PVC rígido com fita métrica metálica retrátil. O aparelho

apresenta escala de 0 a 220 cm e resolução de 0,1 cm. Será utilizado para verificar a relação da Cintura/Quadril (RCQ) a fita metálica da marca Cescorf<sup>®</sup> (Brasil), com 2 m de comprimento e 6 mm de largura (PARKER *et al.*, 2009). Será utilizado um compasso científico da marca Cescorf<sup>®</sup> (Brasil), com pressão constante de 10G/mm<sup>2</sup> e precisão de leitura de 0,1mm para medir as dobras cutâneas e o percentual de gordura corporal (JACKSON; POLLOCK; WARD, 1980; JACKSON; POLLOCK, 1978; FONSECA; MARINS; SILVA, 2007).

O protocolo de capacidade de *sprints* repetidos (CSR) consistirá na realização de 6 *sprints* de 40 metros (vai e volta = 20 + 20 metros), com 20 segundos de recuperação passiva entre os *sprints*. Os sujeitos serão instruídos a iniciar cada *sprint* atrás da linha de partida (0,5 metros), correr por 20 metros até tocar com qualquer pé a fita delimitadora e retornar correndo a linha inicial de partida. O tempo para completar os *sprints* será determinado por meio de fotocélulas (CEFISE, Nova Odessa, São Paulo, Brasil).

O teste será realizado em ginásio coberto, para evitar interferência ambiental (vento) entre as quatro condições experimentais. Durante o período de estudo, os sujeitos serão instruídos a utilizar o mesmo calçado e roupas esportivas para a realização do teste. Para análise serão considerados os seguintes dados: melhor tempo de *sprint* (menor tempo); tempo médio de *sprint* (média dos 6 *sprints*); tempo total de *sprint* (soma dos 6 *sprints*) e queda percentual do desempenho ( $[\text{tempo médio/melhor tempo} \times 100] - 100$ ).

### Procedimentos

Será conduzido um estudo randomizado cruzado, duplo-cego e controlado por placebo. O estudo envolve a realização de cinco encontros. No primeiro encontro serão realizados as medidas antropométricas e o teste de 1RM para o exercício agachamento. Na sequência os jogadores realizaram quatro diferentes condições experimentais de forma randomizada e cruzada, com intervalo de 24 horas entre estes. As condições experimentais envolvem: i) PPA + CHO; ii) PPA + placebo; iii) sem PPA + CHO; iv) sem PPA + placebo. O protocolo de PPA envolverá a realização de 2 séries de 5 repetições a 80% 1RM no exercício agachamento. O enxágue bucal de CHO (25 mL de suco artificial zero açúcar com adição de maltodextrina 6%) ou solução placebo (25 mL de suco artificial zero açúcar com adição de aspartame) será realizado antes de cada *sprint* do protocolo CSR e serão



instruídos a enxaguar a boca por um período de 10 segundos sem ingerir, e em seguida, expelir a solução em uma tigela.

Os sujeitos serão orientados a não realizarem exercícios e não ingerirem bebidas alcoólicas e/ou estimulantes 24 horas antes dos testes, a realizarem uma refeição leve duas horas para o início das avaliações. Todos os procedimentos serão realizados pelos mesmos avaliadores. Será verificado dos indivíduos a pressão arterial, por meio do esfigmomanômetro. Os participantes do estudo estarão relaxados pelo menos durante 10-15 minutos antes da análise e estarão sentados e o braço apoiado (SHAHBABU *et al.*, 2016).

Para analisar a massa corporal será utilizado a balança antropométrica e para verificar a estatura dos mesmos o estadiômetro fixado na parede os indivíduos ficaram com roupas leves e sem sapatos. O índice de massa corporal (IMC) usaremos a fórmula de Quettlet:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura (m)}^2$ , dividindo-se o peso (kg) pela altura (m) ao quadrado. Os resultados obtidos serão interpretados de acordo com a classificação de distúrbios do peso corporal, IMC inferior a 18,5 abaixo do peso, entre 18,6 e 24,9 pesos corporais normais, entre 25 e 29,9 sobrepesos e obesos com IMC maior ou igual a 30 (MEHMOOD; AL-SWAILMI; AL-ENAZI, 2016).

Será verificado com a fita metálica a circunferência da cintura, sendo colocada uma trena abaixo das últimas costelas e acima da cicatriz umbilical e a circunferência do quadril a trena será posicionada na área de maior protuberância glútea. O ratio cintura quadril (RCQ) será calculado dividindo-se a circunferência da cintura pela circunferência do quadril (PARKER *et al.*, 2009).

O protocolo que será utilizado para verificar o percentual de gordura é o de Pollock e Jackson com sete dobras cutâneas (subescapular, tricipital, peitoral, axilar-média, supra-iliaca, abdominal e coxa) que quando comparados com 11 equações foi a única que respondeu aos critérios de validação (JACKSON; POLLOCK; WARD, 1980; JACKSON; POLLOCK, 1978; FONSECA; MARINS; SILVA, 2007). As amostras de sangue serão colhidas no lobo direito da orelha dos avaliados para verificar o lactato e glicose, os avaliadores limparão cuidadosamente o local desinfetando e secando, a fim de evitar qualquer interferência devido ao suor e sujeira. Então, a pele dos sujeitos será lancetada e colocada a primeira gota de sangue na tira. Todas as amostras para os analisadores portáteis serão analisadas dentro de poucos segundos após a colheita (BALDARI *et al.*, 2009).

A determinação da força muscular máxima será realizada pelo teste de 1 repetição máxima (1RM) no exercício agachamento. Os voluntários realizaram um aquecimento de 2 a 3 séries de 5 a 10 repetições com ~ 40-60% 1RM estimado, antes da execução do protocolo. A determinação da força muscular máxima será realizada com número máximo 5 tentativas e intervalos de 5 minutos de recuperação entre estas.

Cada um dos quatro encontros será realizado o enxague bucal, os indivíduos receberam aproximadamente 25 mL de suco artificial zero açúcar com ou sem adição de 6% de maltodextrina. A solução será dissolvida 5 minutos antes do início do teste de CSR, todos os indivíduos serão previamente orientados a permanecerem com a solução na boca durante 10 segundos, e será realizado movimentos com a língua, e em seguida, a cuspir a solução. O procedimento será duplo-cego para os tratamentos de carboidrato e placebo (BORTOLOTTI *et al.*, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em Desenvolvimento.

## CONCLUSÕES

Em Desenvolvimento.

## AGRADECIMENTOS

O autores agradecem à **FAPEMIG** pela concessão de bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

## REFERÊNCIAS

ANANTARAMAN, R.; CARMINES, A. A.; GAESSER, G. A.; WELTMAN, A. Effects of carbohydrate supplementation on performance during 1 h of high intensity exercise. **International Journal of Sports Medicine**. v.16, p.461 – 465, 1995.

BALDARI, C.; BONAVOLONTÀ, V.; EMERENZIANI, G. P.; GALLOTTA, M. C.; SILVA, A. J.; GUIDETTI, L. Accuracy, reliability, linearity of Accutrend and Lactate Pro versus EBIO plus analyzer. **European Journal of Applied Physiology**. v.107, n.1, p.105-111, 2009.

BATISTA, M. A. B.; BARROSO, R.; UGRINOWITSCH, C.; TRICOLI, V.



Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. **Revista da Educação Física/UEM**. v.21, n.1, p.161-174, 2010.

BORTOLLOTTI, H.; PEREIRA, A. L.; OLIVEIRA, S. R.; CYRINO, S. E.; ALTIMARI, R. L. Carbohydrate mouth rinse does not improve repeated sprint performance. **Brasilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance**. v. 15, n. 6, p. 639 – 645, 2013.

EVETOVICH, T. K.; CONLEY, D. S.; MCCAWLEY, P. F. Postactivation potentiation enhances upper and lower-body athletic performance in collegiate male and female athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 29, n. 2, p. 336 – 342, 2015.

FONSECA, P.H.S.; MARINS, J.C.B.; SILVA, A.T. Validação de equações antropométricas que estimam a densidade corporal em atletas profissionais de futebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.13, n. 3, p. 153-156, 2007.

HODGSON, M.; DOCHERTY, D.; ROBBINS, D. Post-activation potentiation: Underlying physiology and implications for motor performance. **Sports Medicine**. v.35, p. 585 – 595, 2005.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L.; WARD, A.N.N. Generalized equations for predicting body density of women. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v.12, n.3, p.175-182, 1980.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**. v. 3, n. 40, p. 497-504, 1978.

JEUKENDRUP, E. A. Oral Carbohydrate Rinse: Placebo or Beneficial?. **Nutrition & Ergogenic Aids**. v. 12, n. 4, p. 222 – 227, 2013.

KULAKSIZ, N. T.; KOSAR, N. S.; BULUT, S.; GÜZEL, Y.; WILLEMS, T. E. M.; HAZIR, T.; TURNAGÖL, H. H. Mouth Rinsing with Maltodextrin Solutions Fails to Improve Time Trial Endurance Cycling Performance in Recreational Athletes. **Nutrients**. v.8, p.2-14, 2016.

MEHMOOD, Y.; AL-SWAILMI, F. K.; AL-ENAZI, S. A. Frequency of obesity and comorbidities in medical students. **Pakistan Journal of Medical Sciences**. v.32, n.6, p.1528-1532, 2016

PARKER, E. D.; PEREIRA, M. A.; STEVENS, J.; FOLSOM, A. R. Association of Hip Circumference With Incident Diabetes and Coronary Heart Disease: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. **American Journal of Epidemiology**. v.169, n.7, n.837-847, 2009.

SHAHBABU, B.; DASGUPTA, A.; SARKAR, K.; SAHOO, S. Which is More Accurate in Measuring the Blood Pressure? A Digital or an Aneroid Sphygmomanometer. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. v.10, n.3, p.LC11-14, 2016

TILLIN, N. A., BISHOP, D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. **Sports Medicine**. v. 39, p.147 – 166, 2009.

## O Impacto da Ansiedade no Desempenho Esportivo Em Atletas de Voleibol

Túlio Santos Freitas <sup>(1)</sup>; Jasiela Aparecida de Oliveira Silva <sup>(2)</sup>;

<sup>1</sup> Túlio Santos Freitas Acadêmico de Educação Física do 6º período do Centro Universitário-FEPI–[tuliosantosfreitas@outlook.com.br](mailto:tuliosantosfreitas@outlook.com.br)

<sup>2</sup> Jasiela Aparecida de Oliveira Silva Docente do curso de Educação Física do Centro Universitário de Itajubá - FEPI, Mestre em Educação–[Jasiela\\_oliveira@yahoo.com.br](mailto:Jasiela_oliveira@yahoo.com.br)

---

### RESUMO

Desde a historia dos seres humanos os jogos olímpicos já faziam parte do seu cotidiano. Já nas escolas, nas aulas de educação física a presença de competitividade se é bem freqüente nas praticas de esportes coletivos.O nervosismo, preocupação, apreensão e outros sentimentos caracterizam-se por um estado emocional que pode ser denominado ansiedade. Emoções como ansiedade e pavor são variáveis psicológicas que vem se tornando assuntos importantes para a realização de novos estudos.Com os fatores fisiológicos, biomecânicos e psicológico, os mesmos são resultados do desempenho esportivo.O objetivo do presente trabalho é analisar os estudos sobre o desempenho e a ansiedade traço e ansiedade estado de atletas de voleibol.

Palavras-chave: Ansiedade, Desempenho, Eportes, Voleibol.

---

### INTRODUÇÃO

Desde a historia dos seres humanos os jogos olímpicos já faziam parte do seu cotidiano. Muitos progressos foram averiguados ao analisar as competições atuais em que diversos esportes são bem vistos pelo alto nível de desempenho dos atletas.Já nas escolas, nas aulas de educação física a presença de competitividade se é bem frequente nas praticas de esportes coletivos.(SONOO *et al.*, 2010).

Dentro deste contexto do esporte coletivo, o voleibol foi criado por Willian C. Morgan em Hollyte Massachusetts EUA, em 1895, que antigamente se chamava 'minonette', e só passou a ser chamado voleibol por Halstead. Somente em 1915 o voleibol foi introduzido no Brasil graças a uma competição realizada pela Associação Cristã de Moços, em Recife. Em 1954 foi criada a Confederação Brasileira de Voleibol (CBV), Para fazer com que o esporte se populariza-se no pais. Este esporte é praticado praticamente em quase todos os países do mundo, e sendo considerado como uns dos esportes que foram mais aceitos e praticado, esta cada vez mais presentes nas escolas(SANTANA 2015).

Os jogos escolares vem dando destaque na preparação para a melhora de desempenho, portanto mais títulos e mais medalhas. Com a cobrança tanto do professor/técnico como dos próprios atletas, por motivos emocionais, como ansiedade, stress, pânico não conseguem atingir um desempenho aceitável.(SONOO *et al.*, 2010).

E os sintomas mais presentes são o nervosismo, preocupação, apreensão e outros sentimentos que se caracterizam por um estado emocional que pode ser denominado ansiedade.(SONOO *et al.*, 2010).Mas, a ansiedade nem sempre prejudica o rendimento esportivo de um atleta.(SILVA *et al.*, 2014).

Emoções como ansiedade e pavor são variáveis psicológicas que vem se tornando assuntos importantes para a realização de novos estudos,estes aspectos influenciam de forma significativa no desempenho esportivo, tanto em esportes individuais quanto em esportes coletivos.(LEITE *et al* 2016).

Um bom desempenho na competição necessita de um nível de ansiedade regulada e quando esta situação acontece, o atleta está psicologicamente estável. Sendo assim, podendo acontecer da ansiedade ser negativa

ou positiva e também ser classificada em estado e traço. (SILVA *et al.* 2014).

De acordo com as experiências adquiridas levam a pessoa a perceber situações ameaçadoras, sendo relativamente estáveis caracterizada como ansiedade traço. (SILVA *et al.*, 2014).

A ansiedade estado refere-se ao estado afetivo momentâneo, definido por sentimentos subjetivos de preocupação que diferenciam de intensidade ao longo do período de duração. (SILVA *et al.*, 2014).

As respostas emocionais apontadas por indivíduos foram um ponto importante para o estudo da psicologia do esporte levando vários especialistas a julgarem os efeitos da ansiedade em eventos competitivos. (SONOO *et al.*, 2010).

Apoiados em alguns ensinamentos, elaborou-se a teoria da ansiedade traço pré-competitiva que aponta alguns sinais estáveis que levam a previsão do desempenho, exibindo o modo como o indivíduo pode identificar pânico podendo ser físico, psíquico ou social. (SONOO *et al.*, 2010).

Com isso a ansiedade de desempenho no esporte está destacada como uma tendência para contestar a acomodação do desempenho do indivíduo em situação competitiva podendo ser ponderada através da ansiedade estado cognitiva e somática. (SONOO *et al.*, 2010).

Em situações pré-competitivas incontáveis circunstâncias levam ao acréscimo dos níveis de ansiedade, sendo alguns deles, o receio da perda e da vitória, influências de pessoas externas e de grupos familiares mais próximos. (SILVA *et al.*, 2014).

Com o âmbito esportivo as dimensões psicológicas vêm oferecendo condições para desenvolver as capacidades de respostas de controle de manipulações emocionais como confiança e força de vontade e perseverança. Os fatores fisiológicos, biomecânicos e psicológico, os mesmos são resultados do desempenho esportivo. (SALLES *et al.*, 2015).

O objetivo do presente trabalho é analisar os estudos sobre o desempenho e a ansiedade traço e ansiedade estado de atletas de voleibol.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi de natureza secundária e qualitativa, já que foram usados artigos e textos referentes a situações e datas diferentes.

Foram utilizadas as bases de dados Scielo, Google Acadêmico e Scielo. Para pesquisa também foi utilizado a Biblioteca Digital da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), buscando obter qualidade e relevância dos artigos científicos que abordem O objetivo do presente trabalho é analisar os estudos sobre o desempenho e a ansiedade traço e ansiedade estado de atletas de voleibol. Foram considerados estudos publicados entre 2010 a 2016, estudos de revisão e estudos que abordam a temática.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor visualização dos resultados a tabela 1 permitirá maior facilidade de análise e comparação dos artigos de revisão de literatura. Segundo Silva *et al.* (2014), concluiu que jogos realizados fora ou em casa não teve diferença sucessível na ansiedade das atletas, com os fundamentos técnicos, exceto o bloqueio positivo, os jogos realizados fora de casa não foram tão bom quanto jogos realizados em casa.

Por sua vez Sonoo *et al.* (2010), pode-se afirmar que a ansiedade pode atrapalhar no desempenho esportivo de atletas que praticam modalidade de voleibol. Assim tendo sucessos em estudos anteriores. E para ter novos resultados positivos é fundamental que os atletas e técnicos tenham conhecimento do estado ansioso e saibam como tomar novas providências com suas emoções no momento de jogos competitivos.

Segundo Santana, (2015), os fundamentos técnicos de saque, manchete, toque, mostraram que teve resultados positivos na melhora na aprendizagem dos alunos.

Pode-se concluir que as reações emocionais como ansiedade e medo foram vistos com um nível maior em atletas femininas do que em masculinos, e deve considerar que a ansiedade pode variar entre leve e moderado entre as duas equipes (LEITE *et al.*, 2016)

| Autor (Ano)                    | Título   | Conclusão   | Revista  |
|--------------------------------|--|---|--|
| Sonoo <i>et al.</i> , (2010)   | Ansiedade e desempenho: um estudo com uma equipe infantil de voleibol feminino   | A ansiedade pode alterar o desempenho esportivo de atletas da modalidade de voleibol.   | Motriz, Rio Claro                                      |
| Santana <i>et al.</i> , (2015) | Aspectos pedagógicos da metodologia de Ensino dos Fundamentos do Voleibol nas aulas de Educação Física para o Ensino Fundamental | Conclui se q que o ensino aprendizagem nos fundamentos técnicos, saque, manchete e toque, teve uma melhora na aprendizagem dos alunos.                        | Universidade de Brasília, Faculdade de educação física |
| Leite <i>et al.</i> , (2016)   | Representações de ansiedade e medo de atletas universitários.  | Os resultados tiveram uma diferença significativa nas reações emocionais de ansiedade e medo entre atletas do futsal feminino e atletas do futebol masculino. | Revista Brasileira de Psicologia do Esporte            |
| Silva <i>et al.</i> , (2014)   | Ansiedade e desempenho de jogadoras de voleibol em partidas realizadas dentro e fora de casa                                     | Com os resultados obtidos, não teve diferença significativa nas médias de ansiedade nos jogos realizados dentro e fora de casa.                               | Revista. Educ. Fis/UEM                                 |

## CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos através de estudos feitos por meio dos artigos, podemos observar que a ansiedade e o desempenho esportivo na modalidade de voleibol e entre outros esportes, sofre com uma alteração significativa na ansiedade e no desempenho esportivo.

## REFERÊNCIA

Sonoo, C. N. **Ansiedade e desempenho: um estudo com uma equipe infantil de voleibol feminino**. Motriz, Rio Claro, v.16 n.3 p.629-637, jul./set. 2010.

Santana, C.M. **Aspectos pedagógicos da metodologia de Ensino dos Fundamentos do Voleibol nas aulas de Educação Física para o Ensino Fundamental**. Universidade de Brasília, Faculdade de educação física Curso de licenciatura em educação física universidade aberta do brasil – pólo primavera do leste-mt. Primavera do Leste – MT 2015.

Leite, C. D. **Representações de ansiedade e medo de atletas universitários**. Revista Brasileira de Psicologia do Esporte, São Paulo, v.6, nº- 1, janeiro/junho 2016.

Silva, F, F M. **Ansiedade e desempenho de jogadoras de voleibol em partidas realizadas dentro e fora de casa**. Rev. Educ. Fis/UEM, v. 25, n. 4, p. 585-596, 4. trim. 2014.



## **Analisar os Benefícios do Exercício Físico em Crianças Com Síndrome de Down: Revisão bibliográfica.**

**Suelen Faria<sup>(1)</sup>; Jasiela Aparecida de Oliveira Silva<sup>(2)</sup>; Alexandre De Souza e Silva<sup>(3)</sup>;**

<sup>1</sup>Suelen Faria, Acadêmica de Educação Física do 7º período do centro Universitário de Itajubá-FEPI–suelenfaria\_05@hotmail.com

<sup>2</sup>Jasiela Aparecida de Oliveira Silva, Docente do curso de Educação Física do centro Universitário de Itajubá-FEPI–Jasiela\_oliveira@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Alexandre de Souza e Silva, Docente e Coordenador do curso de Educação Física do centro Universitário de Itajubá-FEPI–alexprofms@yahoo.com.br

---

### **RESUMO**

Apesar da literatura apresentar os benefícios de programas de atividade física para a pessoa com síndrome de Down, aspectos como os relacionados à prescrição de exercício físico, benefícios de cada tipo de programa de exercício físico, exercícios mais recomendados, controle de carga, limitações das intervenções sujeitos com SD são assuntos em espera de investigação científica. O efeito do exercício físico em sujeitos com síndrome de Down. A metodologia incluiu uma busca eletrônica da literatura publicada do ano de 2013 ao ano de 2018, considerando termos relacionados à exercício físico e síndrome de Down. Quatro manuscritos preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos no estudo. Concluímos que estudos com a temática de exercício físico e síndrome de Down ressaltam o que a literatura trás sobre benefícios na vida diária dos indivíduos, principalmente quando o sujeito possui a síndrome de Down.

Palavras-chave: Síndrome de Down; Exercício Físico;

---

### **INTRODUÇÃO**

A Síndrome de Down (SD) é uma condição genética que tem como característica principal a trissomia do cromossomo 21, descrita pela primeira vez em 1986 por John Langdon poré, só foi reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 1965. (COELHO, *et al*, 2016).

Segundo a OMS (2016), a síndrome de Down tem sua prevalência mundial em torno de 1:100 nati vivos. Os indivíduos com síndrome de Down agrega uma multiplicidade de características físicas, sensoriais e cognitivas marcantes, incluindo o fenótipo clássico, a deficiência mental, com consequente atraso em seu desenvolvimento, sendo muito visível, e alterações motoras que comprometem diretamente o desenvolvimento dessa população, podendo variar de indivíduo para indivíduo com SD e essas condições inerentes à deficiência acompanharão o sujeito por todo o ciclo de vida, podendo resultar em uma diminuição do repertório motor, aumentando o risco de acidentes e com isso levar a lesões

importantes ou até definitivas (PESTANA; *et al*, 2018).

Portanto, sujeitos com SD tendem a ter dificuldades nas habilidades físicas, gerando assim uma diminuição da participação destes grupos em programas de exercício físico e de lazer. Estudos demonstram que os sujeitos com SD tem índices de força muscular inferior do que sujeitos sem a SD, o que tange uma discussão negativa na independência e na qualidade de vida destes indivíduos com a SD. Outra dificuldade encontrada neste grupo com SD, é a limitação ao acesso a programas de exercício físico, resultando-os a um aumento da predisposição em comorbidades e elevando o risco do sedentarismo na vida adulta.

O exercício físico é importante para a saúde, para o psicológico e saúde mental. Causando sensações significativas de bem-estar geral, físico e mental. Traz benefícios inquestionáveis, dando mais disposição para os indivíduos em seu dia a dia. Com o exercício físico consegue-se também trabalhar melhor a coordenação motora, tendo assim



um domínio e percepção maior sobre o corpo, (Alves, 2005, Raposo 2004) .

Os benefícios do exercício físico na coordenação motora, possibilita com que os sujeitos com síndrome de Down se torne mais motivados, estabilizando alguns comportamentos e consequentemente diminuindo ou até mesmo eliminando outros comportamentos que impossibilitam o alcance destes indivíduos para sua autonomia contribuindo para a melhora da autoestima. (BLADES, M. COWIE, H. SMITH, P. K.2001) Podemos concluir que os programas de exercícios físicos para a população com SD têm mostrado resultados significativos, contribuindo para a independência e gera oportunidades de ganhos na resistência muscular localizada, fortalecimento da musculatura respiratória e ajuda na regulação da marcha. Porém são poucas as pesquisas que visam analisar os benefícios do exercício físico em sujeitos com síndrome de Dawn. Dessa forma, tendo em vista a relevância do tema, este trabalho tem como objetivo estudar o efeito do exercício físico em sujeitos com síndrome de Dow.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi de natureza secundária e qualitativa, já que foram usados artigos e textos referentes a situações e datas diferentes.

Foram utilizadas as bases de dados Scielo, Google Acadêmico, buscando obter qualidade e relevância dos artigos científicos que abordem objetivo de estudar o efeito do exercício físico em sujeitos com síndrome de Dow.. Foram considerados estudos publicados entre 2015 a 2018, estudos de revisão e estudos que abordam a temática.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor visualização dos resultados a tabela 1 permitirá maior facilidade de análise e comparação dos artigos de revisão de literatura. Na pesquisa de Anbar, . et al (2017), que teve como objetivo verificar a aquisição de marcos motores em crianças portadoras de Síndrome de Down que realizam a equoterapia ou fisioterapia convencional, identificaram que crianças que realizam fisioterapia apresentam melhor equilíbrio estático e dinâmico do que indivíduos que realizam equoterapia, portanto, o exercício com equoterapia teve influência positiva na obtenção das aquisições motoras e

do equilíbrio estático e dinâmico em portadores de Síndrome de Down.

Por sua vez, Borssatti, Batista, Ribas E Romanovitch (2017), verificou os efeitos dos exercícios lúdicos de força muscular na marcha de indivíduos portadores de Síndrome de Down. Os resultados demonstraram que o grupo analisado apresentou: comprimento do passo de  $48,13 \pm 1,84$  m no pré-exercício,  $47,75 \pm 2,07$  m no pós-exercício, e  $49,1 \pm 1,29$  m no destreinamento; comprimento da passada de  $92,49 \pm 3,24$  m no pré-exercício,  $90,3 \pm 6,81$  m no pós-exercício, e  $96,5 \pm 2,39$  m no destreinamento; velocidade da passada de  $0,81 \pm 0,15$  m/s no pré-exercício,  $0,75 \pm 0,13$  m/s no pós-exercício, e  $0,72 \pm 0,16$  m/s no destreinamento; e cadência de  $66,6 \pm 8,33$  passos/minuto no pré-exercício,  $65,3 \pm 9,65$  passos/minuto no pós-exercício, e  $60,4 \pm 11,5$  passos/minuto no destreinamento, sendo  $p \geq 0,05$ . Conclusão: Os resultados encontrados indicam que os exercícios lúdicos de força muscular não tiveram efeitos na marcha desses indivíduos.

E para o autor Felipe. et al. ( 2015), que teve como objetivo do seu estudo realizar uma revisão literária, abordando a influência do treinamento de força em pessoas com SD. Os resultados apontaram benefícios do treinamento de força aumentando a força e resistência muscular, melhorando o desempenho na marcha e alterando positivamente a composição corporal dos indivíduos com SD.

Segundo Pestana. et al. ( 2018), investigaram, por meio de uma revisão sistemática, quais os efeitos de programas de atividade física para adultos com DI. Os resultados mostraram de forma geral, que os programas sistematizados de exercício físico promoveram benefícios consistentes e significantes para adultos com DI. Entretanto, parece não haver um consenso do tipo de intervenção a ser utilizada para promover a prática de atividade física de adultos com DI. Além disso, a qualidade metodológica dos estudos parece ser limitada. Concluiu-se que os estudos de intervenção com atividade física em adultos com DI que envolvem exercícios aeróbios, especialização esportiva e combinação de exercício de força muscular e aeróbio realizadas duas ou três vezes por semana por mais de 40 minutos parecem ser os mais recomendados para adultos com DI. Portanto, podemos concluir que o exercício físico regular parece melhorar a qualidade de vida e a saúde de pessoas com síndrome de Down.

## TABELA

1

| Autor (Ano) | Título | Conclusão | Revista |
|-------------|--------|-----------|---------|
|-------------|--------|-----------|---------|



|   |   |   |                               |
|---|---|---|-------------------------------|
| FELIPE, T. R. <i>et al.</i> (2015)                                | Treinamento De Força Muscular: Aplicação Para Pacientes Com Síndrome De Down.                   | O treinamento de força aumenta a força e resistência muscular, melhorando o desempenho na marcha e alterando positivamente a composição corporal dos indivíduos com SD. Conclui-se que o exercício com equoterapia teve influência positiva na obtenção das aquisições motoras e do equilíbrio estático e dinâmico em portadores de Síndrome de Down. | Catussaba                     |
| ANBAR, T. J. <i>et al.</i> (2017)                                 | Efeitos Do Exercício Físico Para Adultos Com Deficiência Intelectual: Uma Revisão Sistemática   | Os resultados indicam que os exercícios lúdicos de força muscular não tiveram efeitos na marcha desses indivíduos.  | Journal of Physical Education |
| BORSSATTI, F.; BATISTA, A.; RIBAS, F.; ROMANOVITCH, D. I.; (2017) | Efeitos dos exercícios de força muscular na marcha de indivíduos portadores de Síndrome de Down | Com os resultados obtidos, observaram-se que a intervenção com atividade física em adultos com DI que envolvem exercícios aeróbios, especialização esportiva e combinação de exercício de força muscular e aeróbio realizadas duas ou três vezes por semana por mais de 40 minutos parecem ser os mais recomendados para adultos com DI.              | Fisioterapia em Movimento     |
| PESTANA; M, B. <i>et al.</i> , (2018)                             | Efeitos Do Exercício Físico Para Adultos Com Deficiência Intelectual: Uma Revisão Sistemática   |   | Journal of Physical Education |

## REFERÊNCIAS

ANBAR, T. J. *et al.* A aquisição da motricidade em crianças portadoras de Síndrome de Down que realizam fisioterapia ou praticam equoterapia. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 3, 2017.

BORSSATTI, F.; BATISTA, A.; RIBAS, F.; ROMANOVITCH, D. I.; Efeitos dos exercícios de força muscular na marcha de indivíduos portadores de Síndrome de Down. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, n. 2, 2017.

COELHO, C.; CALEIROS, M. A Síndrome de Down. **Psicologia**, v. 12, n. 3, 2016.

FELIPE, T. R. *et al.* Treinamento De Força Muscular: Aplicação Para Pacientes Com Síndrome De Down. **Catussaba** v. 4, n. 2, 2015.

PESTANA; M, B. *et al.* Efeitos Do Exercício Físico Para Adultos Com Deficiência Intelectual: Uma Revisão Sistemática. **Journal of Physical Education**.v. 29, e 2920, 2018.



## **O efeito de diferentes intervalos de recuperação do *Complex Training* sobre o desempenho de jogadores universitários de voleibol submetidos ao teste de impulsão vertical**

**Leandro Raimundo da Silva<sup>(1)</sup>; José Jonas de Oliveira<sup>(2)</sup>**

<sup>1</sup>Estudante do curso de Educação Física; Centro Universitário de Itajubá; leandrolrs100@gmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Educação Física; Mestre em Ciências do Movimento Humano; Centro Universitário de Itajubá; joliveira63@gmail.com

---

### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar o efeito de diferentes intervalos de recuperação do *Complex Training* sobre o desempenho de jogadores universitários de voleibol submetidos ao teste de impulsão vertical. Participaram do experimento doze jogadores universitários de voleibol, que realizaram no primeiro encontro avaliações antropométricas, teste de 1RM (repetição máxima) no exercício agachamento e familiarização ao teste de impulsão vertical. Nas semanas subsequentes, os voluntários se submeteram a mais 5 sessões de coleta com intervalo de repouso de 24 horas entre elas. Previamente a cada teste de salto vertical Counter Movement Jump (CMJ), os sujeitos realizaram uma condição experimental: (1) Controle; (2) PPA 85% 1RM. Anteriormente a cada condição experimental, os voluntários realizaram um aquecimento de 5 minutos em uma bicicleta ergométrica, com carga entre 75 e 100 watts e 70 rotações por minuto, em seguida realizaram a condição experimental, e após 8 minutos de recuperação passiva foram submetidos ao teste de impulsão vertical (CMJ). Os dados da pesquisa foram analisados quantitativamente, por meio de técnicas estatísticas descritivas (média e desvio padrão). Inicialmente foi analisada a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk para identificar as características dos dados. Sendo constatado que os dados são paramétricos, foi utilizada a análise de variância de um fator (ANOVA – Oneway) com medidas repetidas seguido pelo teste de Bonferroni. Sobre os resultados, houve uma melhora do salto vertical em todos os diferentes intervalos de descanso observados (4,8,12 e 16 min.) quando submetidos ao CT, em comparação ao grupo controle. Portanto, conclui-se que a PPA (85% 1RM) afeta positivamente o desempenho de jogadores universitários de voleibol, em diferentes intervalos de descanso.

Palavras-chave: **Salto Vertical, Voleibol, Recursos Ergogênicos, *Complex Training*.**

---

### INTRODUÇÃO

O salto vertical, certamente é uma das ações motoras mais comuns no meio esportivo, presente constantemente em algumas modalidades, tais como (voleibol, basquetebol, salto em altura, salto em distância, entre outros). Diante deste fato, o gesto técnico do salto vertical é um item de suma importância durante o treinamento desportivo, afim de que possa ser melhor executado durante uma partida, sendo fator determinante para a performance e evolução do atleta no meio esportivo (UGRINOWITSCH; BARBANTI, 1998).

Com relação ao voleibol, uma boa realização do salto vertical é fator determinante dentro do contexto do jogo, proporcionando assim uma melhora na execução dos fundamentos e no rendimento dos jogadores (UGRINOWITSCH *et al.*, 2000). Entretanto, a busca por maior

desempenho físico no meio esportivo é comum, sendo recorrente a utilização de recursos ergogênicos, que podem ser definidos como métodos ou substâncias utilizadas com o intuito de aumentar a produção de trabalho, a potência do gesto técnico e até mesmo, prevenir ou retardar a fadiga muscular (ALVES, 2002).

Sendo assim, o próprio treinamento pode ser classificado como um agente ergogênico fisiológico (adaptações fisiológicas), podendo aumentar o desempenho físico do atleta, em função do planejamento de um treinamento específico (MALFATTI, 2008). Para que isso aconteça e o resultado dessa ação motora seja a melhor possível, a associação de exercícios explosivos (salto vertical) precedido de exercícios de força, é indicado por profissionais e estudiosos da área das ciências do esporte, como uma alternativa viável para se alcançar melhores resultados



na execução do movimento (UGRINOWITSCH *et al.*, 2000).

Desta forma, o método do *Complex Training* (CT) ou treinamento de contraste, se apresenta como uma boa alternativa, exigindo que o atleta trabalhe com uma carga alta, seguido de uma carga leve, sendo efetivo para o aumento da potência do gesto técnico. Essa melhora na realização do movimento pode ser justificada pelo fato de que o CT apresenta como base, uma condição fisiológica, caracterizada por um estímulo neuromuscular referente à Potencialização Pós-Ativação (PPA), proporcionando assim um aumento agudo da função muscular (BEVAN *et al.*, 2010).

A hipótese do CT por sua vez, aparece no estudo de Batista *et al.* (2010), aonde os autores destacam que, com o implemento de exercícios de força (de um modo específico), durante o período de aquecimento antes de uma competição, pode-se promover a potencialização e performance do indivíduo, sempre atento ao tipo de exercício realizado, ao seu volume e intensidade. Porém existem divergências entre outros estudos voltados a esse tema, contestando a melhor opção de método de potencialização, assim como o tempo de intervalo entre estímulo condicionante e atividade a ser realizada, para que se possa alcançar um maior rendimento no âmbito esportivo.

Nesse sentido, a relação entre a potencialização e a fadiga muscular, aparece como uma das variáveis importantes nesse contexto; sendo indispensável levarmos em conta fatores como o volume e intensidade do exercício, o tipo de trabalho (dinâmico ou isométrico), características individuais do atleta e o tipo de atividade realizada após um condicionamento de contração (TILLIN, BISHOP, 2009). Destaca-se a grande discussão e a falta de um consenso que ainda prevalece em relação ao intervalo ideal entre o exercício de força e o exercício explosivo. Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o efeito de diferentes intervalos de recuperação do *Complex Training* sobre o desempenho de jogadores universitários de voleibol submetidos ao teste de impulsão vertical.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Sujeitos

Doze jogadores universitários de voleibol (idade=  $23,3 \pm 1,8$  anos; estatura =  $1,76 \pm 0,1$  cm; massa corporal  $69,3 \pm 6,9$  kg; IMC =  $22,3 \pm 2,2$  kg·m<sup>-2</sup>) se voluntariaram para participar deste estudo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa na Universidade Metodista de Piracicaba (parecer: 1.717.565).

### Procedimentos

Este estudo foi conduzido usando uma abordagem randomizada e cruzada. Na semana anterior ao experimento, cada indivíduo visitou o laboratório da Universidade Federal de Itajubá uma vez para realizar a caracterização da amostra por meio da antropometria, determinação de 1 RM (repetição máxima) no exercício agachamento e familiarização dos sujeitos no teste de impulsão vertical. O experimento envolveu 3 encontros com intervalo de repouso de 24 horas entre elas. Previamente a cada teste de salto vertical Counter Movement Jump (CMJ), os sujeitos realizarão uma condição experimental: (1) Controle; (2) PPA 85% 1RM. Anteriormente a cada condição experimental, os voluntários realizarão um aquecimento de cinco minutos em uma bicicleta ergométrica, com carga entre 75 e 100 watts e 70 rotações por minuto, em seguida realizaram a condição experimental, e após 8 minutos de recuperação passiva foram submetidos ao teste de impulsão vertical (CMJ) (BEVAN *et al.*, 2010; FERREIRA *et al.*, 2013).

### Avaliações Antropométricas

Para a análise da composição corporal, foi realizada uma avaliação antropométrica. Foram coletados dados da estatura e massa corporal. Para a medida da estatura foi utilizado um estadiômetro Altuxata®, o equipamento apresenta escala de 0 a 220 cm e resolução de 0,1 cm. Para medida da massa corporal foi utilizado uma balança mecânica Welmy® com capacidade até 180 kg e frações de 100g, composto com a base em chapa e o tapete de borracha (ORSATTI *et al.*, 2010). Posteriormente foi calculado o índice de massa corporal dividindo a massa corporal em quilogramas pela estatura em metros elevada ao quadrado (DEURENBERG-YAP *et al.*, 2000; ORSATTI *et al.*, 2010; ZOIS *et al.*,

2009). A composição corporal foi determinada por meio da espessura das dobras cutâneas, realizando três medidas de cada ponto anatômico pré-estabelecido no lado direito do corpo, para registro de valor médio. As medidas foram realizadas com um adipômetro científico da marca Cescorf®. Foram coletadas as medidas das dobras subscapular, tricípital, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa medial. Após a coleta das medidas das dobras cutâneas, foi utilizada a equação de Jackson e Pollock (1978) para determinar os valores da composição corporal.

### **Salto Vertical**

A análise da capacidade de salto vertical foi determinada pela execução do Counter Movement Jump (CMJ) sobre uma plataforma de força (Jump System Pro), da empresa Cefise-biotecnologia esportiva. Resumidamente, o CMJ foi realizado a partir da posição de meio-agachamento (~ 90° ângulo do joelho). Resumidamente, O CMJ foi realizado a partir da posição em pé, tronco ereto e com ambas as mãos no quadril. Após instrução verbal, o atleta executou a flexão do joelho antes de saltar verticalmente. Foram realizadas três tentativas para cada salto com intervalo de 10 segundos entre estas. Para análise, foi considerado o maior valor obtido.

### **Força Máxima**

A determinação da força muscular máxima foi realizada por meio do teste de uma repetição máxima (1RM) no exercício agachamento, de acordo com os procedimentos descritos por Brown e Weir (2001). Resumidamente, os voluntários realizaram um aquecimento de 2 a 3 séries de 5 a 10 repetições com ~ 40-60% 1RM estimado, antes da execução do protocolo. A determinação da força muscular máxima foi realizada com número máximo 5 tentativas e intervalos de 3-5 minutos de recuperação entre estas. Se a tentativa não fosse bem-sucedida, a carga externa era ajustada em 5-10%, até encontrar a carga externa para realizar um movimento máximo. O exercício agachamento foi realizado utilizando barra guiada (equipamento Smith).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O grupo que foi submetido ao protocolo do CT apresentou diferença significativa em comparação ao grupo controle, sendo que,

esse grupo foi submetido a uma intensidade de 85% 1RM, com intervalos de 4, 8, 12 e 16 minutos de recuperação passiva.

Dessa forma, podemos sugerir que o estímulo condicionante do CT proporciona uma melhora no salto vertical em jogadores universitários de voleibol, comprovando assim a hipótese inicial do estudo.

Neste sentido, Oliveira *et al.* (2018), em um estudo aonde foram avaliadas diferentes intensidades de pré ativação, observou-se uma resposta positiva da PPA a partir da intensidade de 70% 1RM e oito minutos de intervalo passivo, apontando que, os melhores resultados podem ser encontrados de alta/moderada intensidade. Sendo assim, o tempo de descanso entre estímulo condicionante e a atividade a ser realizada (salto vertical), confirma-se como uma variável importante nesse contexto.

Estudos como o de Barbosa *et al.* (2014) (utilizando intervalos de 4 ou 10 min. de descanso) e Batista *et al.* (2011) (que utilizou um intervalo de descanso de 4 min. entre salto e atividade condicionante), aonde foram observadas diferentes ações musculares que pudessem levar à potencialização, não se pôde observar uma melhora do salto vertical nos diferentes intervalos de descanso em que foram submetidos os voluntários, indo em contra-partida dos nossos resultados. Porém, em nosso estudo essa melhora do salto vertical ficou evidente, com destaque para o intervalo de descanso de 4 min., aonde ocorreu uma variação de percentual (8,96%) maior do CT em comparação ao grupo controle. Os outros intervalos de descanso observados, apresentaram uma melhora moderada em relação ao grupo controle (8 min. = 7,83%; 12 min. = 7,75% e 16 min. = 7,72%).

Dentre alguns mecanismos fisiológicos que justificam o efeito do CT, a fosforilação da miosina reguladora de cadeia leve (CHIU *et al.* 2003) e o aumento da afinidade do Ca<sup>2+</sup> à troponina (GOMES *et al.* 2015), aparecem como justificativas para explicar os mecanismos que proporcionam o aumento do resultado do salto vertical, amparado no método do CT.

As limitações do estudo ficaram por conta do número baixo de voluntários que se propuseram a participar da pesquisa, devido à



algumas ausências e outros compromissos relatados.

Diante dos resultados encontrados, podemos sugerir que o método do CT, caracterizado por uma condição fisiológica (PPA), se mostrou eficiente no desempenho do salto vertical quando submetido à diferentes intervalos de descanso; podendo ainda ser aplicado em outros gestos técnicos presentes no âmbito esportivo. Um exemplo da utilização desse método em outro contexto é encontrado no estudo de Bevan *et al.* (2010), aonde uma melhora do desempenho do *sprint* (corrida) foi observada, com base no equilíbrio entre potencialização e fadiga muscular (foram executados 5 tiros de 10m, com intervalos de 4 min. entre eles, totalizando uma linha base de 4, 8, 12 e 16 min. após o estímulo de pré carga). Assim sendo, essa metodologia de treinamento pode ser aplicada e explorada de diversas maneiras, seguindo variados seguimentos esportivos afim de, fornecer um aumento agudo da função muscular.

## CONCLUSÃO

A conclusão do presente estudo ficou por conta da eficiência e melhora que o método do *Complex Training*, em diferentes intervalos de descanso observados (4, 8, 12, 16 min.), teve sobre o desempenho de jogadores universitários de voleibol submetidos ao teste de impulsão vertical, em comparação ao grupo controle. Dessa forma, podemos sugerir que o estímulo condicionante do CT proporciona melhora do salto vertical em jogadores universitários de voleibol, quando submetidos a uma intensidade de 85% 1RM, comprovando assim a hipótese inicial do estudo.

## REFERÊNCIAS

UGRINOWITSCH, C., BARBANTI, V. J., GONÇALVES, A., PERES, B. A. Capacidade dos testes isocinéticos em prever a "performance" no salto vertical em jogadores de voleibol. **Revista Paulista de Educação Física**. v.14, n.2, p. 172-183, 2000.

MALFATTI, C. R. M., DE LAAT E. F., SOLER L., BRONKHORST I. O uso de recursos ergogênicos e seus efeitos na saúde e performance física de atletas. **Cinergis**. v. 9,n. 1, p. 7-14, 2008.

BEVAN, H. R., CUNNINGHAM, D. J., TOOLEY, E. P., OWEN, N. J., COOK, C. J., KILDUFF, L. P. Influence of postactivation potentiation on sprinting performance in professional rugby players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 24, n. 3, p. 701-705, 2010.

BATISTA, M. A. B., ROSCHEL, H., BARROSO, R., UGRINOWITSCH, C., TRICOLI, V. Potencialização pós-ativação: possíveis mecanismos fisiológicos e sua aplicação no aquecimento de atletas de modalidades de potência. **Journal of Physical Education**. v. 21, n. 1, p. 161-174, 2010.

TILLIN, N. A., BISHOP, D. Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. **Sports Medicine**. v. 39, n. 2, p. 147-166, 2009.

OLIVEIRA, J. J., SILVA, A. S., BAGANHA, R. J., BARBOSA, C. G. R., SILVA, J. A. O., DIAS, R. M., OLIVEIRA, L. H. S., PEREIRA, A. A., RIBEIRO, A. G. S. V., PERTILLE, A. Effect of Different Post-Activation Potentiation Intensities on Vertical Jump Performance in University Volleyball Players. **Official Research Journal of the American Society of Exercise Physiologists**. v. 21, n. 2, p. 90-99, 2018.

BARBOSA, C. M., BENINI, R., NUNES, P. R. P., DE OLIVEIRA, A. A., JÚNIOR, R. F., TRICOLI, V. A. A., ORSATTI, F. L. Efeito agudo do exercício de força de alta intensidade no desempenho do salto vertical em jogadores de basquete jovens. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**. v. 8, n. 49, p. 647-655, 2014.

## **Monitoramento do dano celular muscular de um período de treinamento concorrente em atletas de futebol**

**Guilherme Miguel da Silva<sup>(1)</sup>; Jasiele Aparecida Oliveira Silva<sup>(2)</sup>; Alexandre de Souza e Silva<sup>(2)</sup>  
José Jonas de Oliveira<sup>(2)</sup>.**

<sup>1</sup>Estudante do curso de Educação Física; Centro Universitário de Itajubá; guilhermechs13@gmail.com

<sup>2</sup> Professora dos cursos de Educação Física e Psicologia; Mestre em Educação; Centro Universitário de Itajubá; jasielle\_oliveira@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Professor do curso de Educação Física; Doutor em Ciências do Desporto; Centro Universitário de Itajubá; joliveira63@gmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Educação Física; Mestre em Ciências do Movimento Humano; Centro Universitário de Itajubá; joliveira63@gmail.com

---

### RESUMO

O estudo tem como objetivo monitorar o dano celular muscular de um período de treinamento concorrente em atletas de futebol categoria júnior. Participaram do estudo 13 atletas com idade entre 16 e 20 anos. O estudo foi realizado por meio de um corte transversal e foi aplicado um modelo de treinamento concorrente na sessão, e o comportamento do desempenho físico foi determinado previamente, antes do início do programa treinamento, para o devido ajuste das cargas de treinamento. Após as avaliações preliminares, o grupo foi submetido a sete semanas de treinamento físico com sessões diárias sob a supervisão da comissão técnica e pesquisadores responsáveis. As coletas de sangue para análise do marcador de dano muscular foram realizadas pré e a cada final de microciclo. Os resultados apontam que os atletas tiveram um pico na concentração plasmática da enzima creatina quinase na 4 semana de treinamento, com valor de 54 U.L<sup>-1</sup> e uma posterior diminuição nas semanas subsequentes, demonstrando assim um efeito maior do treinamento concorrente sobre o dano celular muscular nesse período, e uma possível adaptação do organismo ao treinamento proposto após a quarta semana.

Palavras-chave: Treinamento Concorrente; Creatina Quinase; Dano Celular Muscular.

---

### INTRODUÇÃO

O treinamento é caracterizado pela sistematização de exercícios que buscam o aperfeiçoamento do desempenho físico, fruto de interações multifatoriais, os programas de treinamento elaborados com princípios científicos são essenciais para o alto rendimento (ROSCHEL; TRICOLI; UGRINOWITSCH, 2011).

Em muitas modalidades esportivas não é possível definir que apenas uma capacidade física determine o bom desempenho, mas a interação do conjunto de capacidades que estejam dentro das características determinantes e predominantes específicas da modalidade. O futebol é um esporte que combina capacidades com características concorrentes, exercícios de força de alta intensidade e resistência, portanto, os programas de treinamento devem ser bem estruturados durante o planejamento (SILVA; NASSIS; RABELO, 2015).

Nos exercícios de força de alta intensidade e resistência, principalmente durante as ações musculares excêntricas, ocorrem altos índices de microtraumas na musculatura do jogador de futebol (FRIDEN; LIEBER, 1998). Neste sentido, se faz necessário o uso de métodos de controle do treinamento para indicar a magnitude do estresse e para representar o esforço dos jogadores durante o treinamento. Indicadores de estresse muscular tem sido amplamente estudados, como por exemplo a creatina quinase (CK), que aumenta as suas concentrações plasmáticas em decorrência da atividade física (PLEBANI, 2010). Quanto mais intenso e volumoso for o exercício, maior será as quantidades desta enzima no meio extracelular (COELHO et al., 2011).

Baseando-se nas possíveis respostas adaptativas do sistema neuromuscular e nas interações com a capacidade aeróbia, distribuir as capacidades concorrentes no programa de treinamento em atletas de futebol se torna um desafio, logo compreender as adaptações causadas por esse método é de

fundamental importância para a indicação e elaboração de futuros protocolos de treinamentos. Assim, o estudo pretende monitorar o dano celular muscular de um período de treinamento concorrente em atletas de futebol da categoria júnior.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Casuística

Participaram do estudo 13 atletas de futebol, categoria júnior, com idade entre 16 e 20 anos. Todos os atletas envolvidos na pesquisa realizaram sessões de treinamentos regulares (4-5 sessões semanais) no período preparatório para competição de nível estadual. A comissão técnica do clube e os atletas foram informados detalhadamente sobre os riscos e benefícios envolvidos e convidados a participarem da pesquisa. Posteriormente, os atletas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, esclarecendo todos os procedimentos da pesquisa, previamente submetidos ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) e aprovado sob o protocolo nº 116/2015 baseado na resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

### Crítérios de Inclusão e Não Inclusão

i) ter experiência competitiva da modalidade por no mínimo dois anos ii) frequentar todas as sessões de treinamento; iii) não ter sofrido qualquer tipo de lesão um mês precedente a realização do estudo; iv) não estar em uso de suplementos alimentares.

### Procedimento Experimental

O estudo foi realizado por meio de um corte transversal e foi aplicado um modelo de treinamento concorrente na sessão. O comportamento do desempenho físico foi determinado previamente, antes do início do programa de treinamento, para o devido ajuste das cargas de treinamento.

Após as avaliações preliminares, o grupo foi submetido a sete semanas de treinamento físico com sessões diárias sob a supervisão da comissão técnica e pesquisadores responsáveis. As coletas de sangue para análise do marcador de dano muscular foram realizadas pré e a cada final de microciclo.

### Avaliações Antropométricas

Para a análise da composição corporal, foi realizada uma avaliação antropométrica. Foram coletados dados da estatura e massa corporal. Para a medida da estatura foi utilizado um estadiômetro Altorexata®, o equipamento apresenta escala de 0 a 220 cm e resolução de

0,1 cm. Para medida da massa corporal foi utilizado uma balança mecânica Welmy® com capacidade até 180kg e frações de 100g, composto com a base em chapa e o tapete de borracha (ORSATTI et al., 2010). Posteriormente foi calculado o índice de massa corporal dividindo a massa corporal em quilogramas pela estatura em metros elevada ao quadrado (DEURENBERG-YAP et al., 2000; ORSATTI et al., 2010; ZOIS et al., 2009). A composição corporal foi determinada por meio da espessura das dobras cutâneas, realizando três medidas de cada ponto anatômico pré-estabelecido no lado direito do corpo, para registro de valor médio. As medidas foram realizadas com um adipômetro científico da marca Cescorf®. Foram coletadas as medidas das dobras subscapular, tricipital, peitoral, axilar média, supra ilíaca, abdominal e coxa medial. Após a coleta das medidas das dobras cutâneas, foi utilizada a equação de Jackson e Pollock (1978) para determinar os valores da composição corporal.

### Organização de Cargas

| Treinamento Concorrente |          |       |       |       |       |     |
|-------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Semanas                 | Períodos | Seg   | Ter   | Qua   | Qui   | Sex |
| 1º semana               | Manhã    | X     | TT    | -     | -     | -   |
|                         | Tarde    | X     | FM/RF | P/JR  | FM/RF | TT  |
| 2º semana               | Manhã    | -     | TT    | -     | -     | -   |
|                         | Tarde    | FM/RF | P/JR  | FM/RF | P/RF  | TT  |
| 3º semana               | Manhã    | -     | TT    | -     | -     | -   |
|                         | Tarde    | FM/SR | V/JR  | FM/SR | TT    | -   |
| 4º semana               | Manhã    | -     | TT    | -     | -     | -   |
|                         | Tarde    | FM/RF | P/JR  | FM/SR | P/JR  | TT  |
| 5º semana               | Manhã    | -     | TT    | -     | -     | -   |
|                         | Tarde    | FM/SR | P/SR  | FM/RF | P/SR  | TT  |
| 6º semana               | Manhã    | -     | TT    | -     | -     | -   |
|                         | Tarde    | FM/RF | V/JR  | P/SR  | V/JR  | TT  |
| 7º semana               | Manhã    | -     | TT    | -     | -     | -   |
|                         | Tarde    | FM/RF | P/JR  | V/RF  | P/SR  | TT  |

**SR** – Sprints repetidos; **JR** – Jogos reduzidos; **RF** – Resistência de força; **FM** – Força máxima; **V** – Velocidade; **P** – Potência; **TT** – Técnico e tático.

## Exames bioquímicos de sangue

As coletas de sangue (~10mL) foram obtidas por meio de venopunção na fossa antecubital, no período da manhã (7h-9h) ao final de cada microciclo após 12h de jejum. O sangue foi imediatamente colocado em dois tubos Vacutainer da marca Vacuette 16x 100 de 5 mL, um contendo EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) para separar o plasma e outro seco para separar o soro. Os tubos de soro e plasma foram centrifugados a 1200 rpm por 20 minutos a temperatura de 4° C em uma centrífuga da marca eppendorf 5804 R. O conteúdo de ambos os tubos foram distribuídos em eppendorfs, em alíquotas de 500µm e armazenados em freezer a uma temperatura de -20°C até o momento das análises. A amostra de soro foi usada para a análise da atividade de CK (Creatina Quinase).

## Creatina Quinase (CK)

A atividade da enzima CK foi mensurada por meio do equipamento Espectrofotômetro Bioconral Bioclin, utilizando o kit comercial (Bioclin) a 37°C. O valor de referência para atividade da CK utilizando este método é de 195U.L<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. A tabela 1 apresenta as características dos voluntários. Valores apresentados em média e desvio padrão.

|                          | Treinamento Concorrente |              | p     |
|--------------------------|-------------------------|--------------|-------|
|                          | Pré                     | Pós          |       |
| Idade (anos)             | 17.46 ± 0.78            |              |       |
| Massa corporal (Kg)      | 71.61 ± 6.20            | 72.53 ± 7.89 | 0.29  |
| Estatura (cm)            | 175 ± 0.06              | 175 ± 0.06   | -     |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> ) | 23.64 ± 1.76            | 23.60 ± 1.77 | 0.81  |
| Massa magra (Kg)         | 66.12 ± 6.94            | 66.56 ± 7,72 | 0.29  |
| Massa Gorda (Kg)         | 6.11 ± 1.75             | 5.97 ± 1.98  | 0.60  |
| % de gordura             | 8.89 ± 2.41             | 8.25 ± 2,76  | 0.02* |

\*Diferença pré e pós.

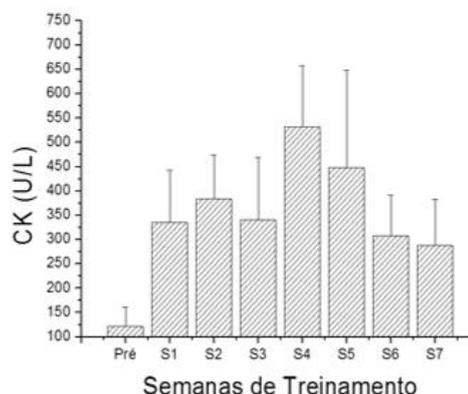


Figura 1. Comportamento do dano celular muscular semanal (média) de jogadores de futebol de campo.

Podemos observar no presente estudo que os valores da concentração plasmática de creatina quinase (CK) para os atletas de futebol júnior teve aumentos sucessivos na 1 e 2 semana de 330U.L<sup>-1</sup> e 380U.L<sup>-1</sup> respectivamente. Na 3 semana os valores caíram para 340U.L<sup>-1</sup>, e voltaram a subir novamente atingindo o seu pico na 4 semana de treinamento com valores de 540U.L<sup>-1</sup>, sugerindo assim, que o maior índice de dano celular muscular dos jogadores está nesse período. No entanto, as concentrações caíram novamente nas semanas 5, 6 e 7, com valores de 450U.L<sup>-1</sup>, 320U.L<sup>-1</sup> e 275U.L<sup>-1</sup> respectivamente. Isso sugere que os jogadores de futebol tiveram adaptações musculares decorrente dos estímulos impostos durante o treinamento físico.

A redução das concentrações de CK após a quarta semana, observada no presente estudo, pode ser decorrente a adaptações do sistema musculo esquelético frente ao estresse fisiológico que os jogadores de futebol foram submetidos (MCHUGH, 2003).

Isso tem sido observado em estudos com protocolos de exercícios excêntricos (CHEN; NOSAKA, 2006), e em atletas de futebol de campo de um campeonato da primeira divisão (LAZARIM et al., 2009).

Assim, o monitoramento do dano celular muscular é de suma importância durante o período de treinamento e competitivo objetivando minimizar o índice de lesão, sendo assim uma ferramenta de aplicabilidade acessível para fisiologistas, prearadores físicos e técnicos de esportes coletivos.

## CONCLUSÕES

O comportamento da CK em resposta ao estresse muscular decorrente do esforço físico em atletas de futebol de campo ao longo



durante sete semanas de treinamento concorrente sugere que eles não permanecem com uma elevada magnitude de microlesões musculares após a quarta semana. Isto pode ser devido à adaptação muscular ao estresse imposto pelo treinamento, evidenciado pela redução na resposta da CK observada após a quarta semana.

## REFERÊNCIAS

- CHEN, T.C.; NOSAKA, K. Effects of number of eccentric muscle actions on First and second bouts of eccentric exercise of the elbow flexors. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.9, n.1-2. p. 57-66, 2006.
- COELHO, B.D.; MORANDI, F.R.; DEMELO, M. A.A.; SILAMI-GARCIA, E. Cinética da creatina quinase em jogadores profissionais de futebol em uma temporada competitiva, **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**. v. 13, n. 3, p.189-194, 2011.
- DEURENBERG-YAP, M., SCHMIDT, G., VAN STAVEREN, W. A., DEURENBERG, P. The paradox of low body mass index and high body fat percentage among Chinese, Malays and Indians in Singapore. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**. v. 24, n.8, p. 1011-1017, 2000.
- FRIDEN J.; LIEBER RL. Segmental muscle fiber lesions after repetitive eccentric contractions, **Cell Tissue Res**. v. 293, n. 1, p.71-165, 1998.
- JACKSON, A.S., POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**, n. 40, v. 3, p. 497-504, 1978.
- LAZARIM, F.; *et al.* The upper values of plasma creatine kinase of professional soccer players during the Brazilian National Championship. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v.12, n.1, p.85-90, 2009.
- MCHUGH, M.P. Recent advances in the understanding of the repeated bout effect: the protective effect against muscle damage from a single bout of eccentric exercise. **Scandinavian Journal of Medicine and Science In Sports**, v.13, n.2, p. 88-97, 2003.
- ORSATTI, F. L., NAHAS, E. A. P., NAHAS-NETO, J., MAESTA, N., ORSATTI, C. L., FERNANDES C. E. Effects of Resistance Training and Soy Isoflavone on Body Composition in Postmenopausal Women. **Obstetrics and Gynecology International**. p. 1-8, 2010.
- PLEBANI M. SKELETAL MUSCLE BIOMARKERS. Not new but still interesting diagnostic tools, **Clin Chem Lab Med**, v. 293, p.6-745, 2010.
- ROSHEL, H., TRICOLI, V., UGRINOWITSCH, C. Treinamento físico: considerações práticas e científicas, **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.25, p.53-65, 2011.
- SILVA, J.R.; NASSIS, G.P.; REBELO, A. Strength training in soccer with a specific focus on highly trained players, **Sports Medicine**. v.1, n. 1, 2015.
- ZOIS, C., TOKMAKIDIS, S. P., VOLAKLIS, K. A., KOTSA, K., TOUVRA, A. M., DOUDA, E., YOVOS, I. G. Lipoprotein profile, glycemic control and physical fitness after strength and aerobic training in post-menopausal women with type 2 diabetes. **European Journal Applied Physiology**. v.106, p. 901-907, 2009.