



UNISUAM - CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Pró-Reitorias de Ensino e de Pesquisa e Extensão

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

MÔNICA MARIA DO NASCIMENTO

EQUILÍBRIO POSTURAL ESTÁTICO DE JOGADORES DE FUTEBOL DE
CINCO

Rio de Janeiro

2015

MÔNICA MARIA DO NASCIMENTO

**EQUILÍBRIO POSTURAL ESTÁTICO DE JOGADORES DE FUTEBOL DE
CINCO**

Dissertação de Mestrado submetida
à apreciação do Programa de Pós-
Graduação em Ciências da
Reabilitação do Centro Universitário
Augusto Motta.

Orientador (a): Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário

Coorientador (a): Profa. Dra. Lilian Ramiro Felício

Rio de Janeiro

2015

Nascimento, Monica Maria do

Equilíbrio postural estático de jogadores de futebol de cinco –

Monica Maria do Nascimento/ 2015.

65f.

Orientador (a): Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário

Co Orientador (a): Profa. Dra Lilian Ramiro Felício

Dissertação de Mestrado – Centro Universitário Augusto Motta – Pró-Reitorias de Ensino e de Pesquisa e Extensão. Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação- PPGCR. Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação, 2015.

1.Biomecânica; 2.Estabilometria; 3. Equilíbrio; 4.Deficiência visual; 5. Futebol

MÔNICA MARIA DO NASCIMENTO
EQUILÍBRIO POSTURAL ESTÁTICO DE JOGADORES DE FUTEBOL DE CINCO

Dissertação de Mestrado submetida à
apreciação do Programa de Pós-
Graduação em Ciências da Reabilitação
do Centro Universitário Augusto Motta.

Aprovado em, ____ de _____ de 2015.

Banca Examinadora



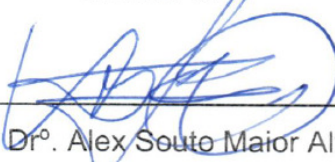
Prof^a. Dr^a. Patrícia dos Santos Vigário

UNISUAM



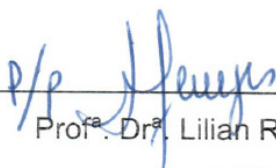
Prof^o. Dr^o. Thiago Lemos de Carvalho

UNISUAM



Prof^o. Dr^o. Alex Souto Maior Alves

UNISUAM



Prof^a. Dr^a. Lilian Ramiro Felício

UFU

Rio de Janeiro, 2015

Aos meus pais, Antônio Carlos e Nair, pela minha existência e educação recebida.

Meu amado filho, Pedro, minha razão para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por mostrar-se em forma de força, que chega através da saúde e bom humor.

Ao meu professor e orientador da Graduação, Alexandre Mello, por ter sido a primeira pessoa a apresentar-me o que era a “pesquisa”.

A minha amiga e orientadora deste trabalho, Patrícia Vigário, pela confiança, paciência, carinho e, acima de tudo, por ter acreditado em mim. Sem dúvida, foi quem mais acreditou em mim! Tenho absoluta certeza de que, se não fosse você, nada deste sonho seria realidade.

A minha coorientadora, Lilian Felício, pela amizade, paciência e disponibilidade de ensinar-me e contribuir para o meu crescimento.

Ao meu marido, Luís Cláudio, sempre companheiro e incansável para ajudar-me em todos os momentos. Te amo.

Aos meus colegas de trabalho do CPS (EDISE/EDISEN) – Centro de Promoção de Saúde, pelo apoio e compreensão nos dias de falta e horários trocados para assistir as aulas no mestrado.

Ao amigo, confidente e “irmão”, Gustavo Torturela, pela paciência de ouvir minhas lamentações e permitir o meu choro.

Aos atletas que se dispuseram para a realização desta pesquisa, em especial: Eduardo Junior e Itamar Oliveira, os quais me mostraram que podemos enxergar mesmo sem os nossos olhos, e se tornaram meus grandes amigos.

Aos colegas de coleta, André Ricardo e Diego.

A minha aluna e amiga, Lilian Vieira, pela ajuda no empréstimo do seu computador e só desta forma consegui dar início as primeiras linhas escritas deste trabalho.

Aos amigos Miriam Mainenti, Bruno Jotta, Maicon Maia, Maria Koppke, Vinícius Barros, João Manochio, “irmão” Felipe Rocha e Mauro Augusto; minhas irmãs, Márcia e Marcela, meu tio Jorge, para mim, exemplos de que estudar sempre vale a pena.

RESUMO

O equilíbrio postural estático é influenciado por informações oriundas dos sistemas somatosensorial, visual e vestibular e, por isso, pessoas com deficiência visual usualmente apresentam alterações nessa valência física. A prática esportiva está associada a um melhor equilíbrio em atletas videntes, contudo pouco se sabe sobre essa relação em atletas com deficiência visual. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o equilíbrio postural estático de jogadores de futebol de cinco, comparando-os com jogadores de modalidade esportiva semelhante, porém videntes. **Métodos:** Foi realizado um estudo seccional em que participaram 8 jogadores de futebol de cinco e 7 jogadores de futsal e/ou futebol *society* videntes. O equilíbrio postural estático foi avaliado com o uso de uma plataforma de força (estabilometria). Foram adotadas as seguintes posições: bipodal com pés unidos e unipodal direito e esquerdo, com e sem o uso de uma superfície instável (espuma). Os participantes videntes do estudo realizaram as tarefas com e sem restrição visual. **Resultados e conclusão:** A presença da superfície instável provocou maior oscilação postural entre os jogadores de Fut cinco, independente da base de apoio, em todas as variáveis medidas, quando comparados aos atletas de futsal e futebol *society*. Além disso, os jogadores de Fut cinco apresentaram menor equilíbrio postural nas bases de apoio unipodal (sem a base instável) em relação aos jogadores de futsal e futebol *society* com informação visual. Na base de apoio contralateral à perna do chute, o controle postural dos jogadores com deficiência visual foi semelhante ao dos jogadores que enxergam sem informação visual, sendo, entretanto, inferior aos mesmos jogadores com informação visual. Concluindo assim que, mesmo a atividade esportiva proporcionando ajustes proprioceptivos e vestibular em atletas com deficiência visual, ainda não são suficientes para suprir a falta deste componente na aquisição do equilíbrio postural, quando comparados a atletas sem restrição visual.

Palavras-chave: biomecânica, estabilometria, equilíbrio, deficiência visual e futebol.

ABSTRACT

The static balance postural is affected by informations coming from the somatosensory, visual and vestibular systems, and that's why people with visual impairment have alterations in this physical valence. The sport is associated with a better balance in seers athletes, but, unfortunately we do not know very much about this relationship in athletes with visual impairment. In this context, the goal of this research was to evaluate the static balance postural of the five blind soccer players , comparing them with players of the same sport, but without visual impairment. **Methods:** the sectional study was made with 8 five blind soccer players and 7 futsal/football society players, whose doesn't have visual impairment. The static postural balance was evaluated with a power platform (stabilometry). It was adopted the positions: bipodal with the feet together and unipodal right and left with and without an instable surfaces (foam). The participants realized the study with and without visual restriction. **Results and conclusion:** the instable surface caused a higher postural oscillation in the soccer players with a visual impairment independent of the support base. We can also affirm that the players with a visual impairment presented less static postural balance on the support base unipodal comparing with the soccer player without visual restriction. In the power base contralateral to the kicking leg, the postural control of the players with visual impairment was similar to the players that can see with visual restriction, perhaps when the players with visual impairment were compared with players that can see without a visual restriction, the result was inferior, in relation to stabilometry.

Keywords: biomechanics, stabilometry, balance, visual impairment and soccer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Plataforma de força da marca AMTI	24
Figura 2A – Posições bipodal e unipodal sem espuma	25
Figura 2B – Posições unipodal e bipodal com espuma	26

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

B – *blind*

CG – centro de gravidade

cm – centímetro

CBDV – Confederação Brasileira de Desportos para Cegos

COM – Centro de Massa do Corpo

COP – Centro de Pressão do Corpo

CPB – Comitê Paraolímpico Brasileiro

dm – densidade

Hz – Hertz

IBSA – *International Blind Sports Association*

IPC – *International Paralympic Committée*

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. JUSTIFICATIVA	14
3. OBJETIVOS	16
3.1. Objetivo Geral	16
3.2. Objetivos Específicos	16
4. HIPÓTESES	16
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
5.1. Futebol de cinco: histórico e características da modalidade	17
5.2. Equilíbrio postural estático	20
6. MÉTODOS	22
6.1 Delineamento do Estudo	22
6.2 Amostra	23
6.2.1 Critérios de inclusão	23
6.2.2 Critérios de exclusão	24
6.3 Procedimento experimental	24
6.3.1. Estabilometria – Plataforma de força	24
6.3.2 Dados demográficos e rotina de treinamento físico	26
6.4 Tratamento estatístico	27
6.5 Questões éticas	27
7. RESULTADOS	28
ARTIGO ORIGINAL	29
9. PERSPECTIVAS FUTURAS	49
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS	50

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido	56
ANEXO 2 - Questionário para caracterização da amostra e deficiência	59
ANEXO 3 - Questionário para caracterização do treinamento desportivo	51
ANEXO 4 - Aprovação do Projeto de Pesquisa pelo CEP	63

1. Introdução

A primeira Paralimpíada foi oficialmente reconhecida em 1960. Ocorreu em Roma, na Itália, e contou com aproximadamente 400 atletas com diferentes tipos de deficiência (MELLO e WINCKLER, 2012). Nos últimos Jogos Paralímpicos, em 2012 (Londres, Inglaterra) participaram cerca de 4000 atletas, fato este que ressalta o maior engajamento de pessoas com deficiência nos esportes ao longo dos anos (IPC, 2013).

O universo destas pessoas tem sido objeto de diversos estudos (KARAKAYA *et al.*, 2009; WEST *et al.*, 2013; FAGHER e LEXELL, 2014), que trazem informações importantes não somente para o direcionamento do treinamento e a conseqüente melhoria do desempenho, como também na melhoria da qualidade de vida e da auto-estima e do reconhecimento destes indivíduos na sociedade (BLAUWET e WILLICK, 2012; MATTEWS *et al.*, 2014).

O futebol de cinco é uma das modalidades que compõem o Programa Paralímpico, sendo voltada para pessoas com deficiência visual (CPB, 2014). A deficiência visual, por sua vez, compreende dois importantes grupos: a ausência de visão e a baixa visão (LIMA *et al.*, 2010). Por este motivo, os indivíduos são classificados funcionalmente para verificar a elegibilidade na participação da modalidade, e permitir que a competição seja mais justa considerando o grau da deficiência (TWEEDY *et al.*, 2014). São considerados elegíveis aqueles que recebem a classificação B1 (a letra B significa “*blind*”), ou seja, cego total (CPB, 2014).

No Brasil, o futebol de cinco é um dos esportes mais procurados pelas pessoas com deficiência visual (CPB, 2014). Possivelmente, essa relação acontece em função das similaridades com o futebol para pessoas sem deficiência visual, que possui grande tradição no país. O futebol de cinco no Brasil possui grande representatividade no cenário internacional, sendo, atualmente, tricampeão invicto dos Jogos Paralímpicos (CPB, 2014).

No jogo de futebol para pessoas com deficiência visual, as regras são semelhantes ao futebol de salão convencional (futsal), com pequenas adaptações como o guizo existente no interior da bola e a presença do chamador atrás do gol para orientação do chute (CBDV, 2014). Isso determina que atletas com deficiência visual desenvolvam valências físicas específicas que estão associadas a um bom desempenho esportivo, semelhantes as que são desenvolvidas entre atletas sem deficiência visual. Nesse contexto, estão incluídas a capacidade aeróbia, a agilidade, a velocidade, o equilíbrio postural, entre outras (KIERSE *et al.*, 2013; DEPREZ *et al.*, 2014; TEIXEIRA *et al.*, 2014).

O equilíbrio postural tem sido alvo de investigações em diferentes modalidades esportivas (GERBINO *et al.*, 2007; ASSESSMAN *et al.*, 2008; MATSUDA *et al.*, 2008; HRYDOMALLIS, 2011). Num estudo de revisão, Hrydomallis (2011) observou com base na análise de estudos seccionais, a seguinte sequência da melhor para pior capacidade de equilíbrio: ginastas, jogadores de futebol, nadadores, indivíduos fisicamente ativos e jogadores de basquete. O autor constatou, ainda, que existe uma associação positiva entre o equilíbrio e o nível competitivo. Ou seja, é possível que o equilíbrio seja aprimorado a partir da prática esportiva e dos treinamentos a ela associados ou

mesmo que o equilíbrio seja um dos fatores que contribuam para a diferenciação entre atletas de alto rendimento e amadores.

Em uma revisão sistemática recente, Kiers *et al.* (2013) encontraram que atletas, em geral, oscilam menos que indivíduos não atletas. Na análise de cinco estudos envolvendo futebol, foi constatado que os jogadores apresentam menor velocidade de deslocamento e área de oscilação em relação aos indivíduos não atletas, mesmo quando considerando diferentes bases de apoio (unipodal e bipodal) e níveis de restrição visual (olhos abertos e fechados). Ademais, Kiers *et al.* (2013) também ressaltaram que o uso da visão, as posturas específicas do esporte, a frequência e a duração do esporte também são importantes na determinação do equilíbrio.

Nesse contexto, sabendo que o componente visual influencia diretamente o equilíbrio (SOARES, 2010; TOMOMITSU *et al.*, 2013), sobretudo em atividades dinâmicas, um questionamento foi levantado, motivando o desenvolvimento do presente estudo: será que o equilíbrio de jogadores de futebol com deficiência visual é diferente de jogadores de futebol sem deficiência visual? Ou seja, será que a prática esportiva é capaz de minimizar as diferenças na oscilação postural reconhecidamente alterada na ausência do componente visual?

2. Justificativa

O aumento da quantidade e da qualidade de atletas com deficiência fez aumentar também a necessidade de treiná-los com os fundamentos e técnicas ainda mais apurados, tal como se é observado em atletas sem deficiência. Para tal, a realização de estudos científicos relacionando deficiência, modalidade esportiva e desempenho possui um papel muito importante. O conhecimento dessa tríade, que provavelmente estará associado a melhores colocações em competições esportivas é mandatório para os profissionais que trabalham com este público específico.

O futebol é um esporte no qual acredita-se que a força muscular, além de outros fatores, como o treinamento, possa influenciar determinadas valências físicas envolvidas na sua prática, entre elas o equilíbrio. Uma vez que o equilíbrio postural de pessoas com deficiência visual é prejudicado em relação às pessoas sem esta deficiência, as mais diversas estratégias que possam estar associadas a aprimoramentos no equilíbrio devem ser adotadas de forma a melhorar a funcionalidade e a qualidade de vida dessas pessoas.

Considerando que o futebol de cinco possui características técnicas e táticas semelhantes ao futsal convencional, além da preparação física dos jogadores, acredita-se que os jogadores de futebol de cinco possam ser beneficiados por essa prática no que diz respeito a um melhor equilíbrio postural.

Caso essa hipótese seja confirmada, os resultados desse estudo terão uma grande aplicabilidade prática, na medida em que a prática do futebol de cinco poderá ser ainda mais estimulada e difundida entre pessoas com

deficiência visual, trazendo-os benefícios relacionados ao estado geral de saúde e qualidade de vida. Por outro lado, caso a hipótese não seja confirmada, esse estudo também se justifica por trazer subsídios que poderão ser úteis na preparação física dos atletas, determinando, possivelmente, um melhor desempenho esportivo.

3. Objetivos

3.1 Objetivo geral

Avaliar o equilíbrio postural de jogadores de futebol de cinco.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar o equilíbrio postural de jogadores de futebol de cinco em diferentes bases de apoio e superfícies.
- Avaliar o equilíbrio postural de jogadores que enxergam, de modalidade esportiva equivalente ao futebol de cinco, em diferentes bases de apoio e superfícies, com os olhos abertos e com os olhos vendados.
- Comparar o equilíbrio postural em diferentes bases de apoio e superfície entre jogadores de futebol de cinco e jogadores que enxergam de modalidade esportiva equivalente.

4. Hipóteses

- A base de apoio unipodal está associada ao aumento da oscilação postural.
- A restrição visual dos jogadores que enxergam está associada ao aumento da oscilação postural.
- Jogadores de futebol com deficiência visual apresentam menor oscilação postural em relação aos jogadores que enxergam com as vendas nos olhos, quanto a todas as tarefas avaliadas.
- Tanto os jogadores de futebol de cinco quanto os jogadores que enxergam apresentam uma maior oscilação postural na presença da superfície instável.

5. Fundamentação teórica

5.1. Futebol de cinco: histórico e características da modalidade

O futebol é um dos esportes mais populares do mundo (SILVA, 2013), despertando interesse de populações com diferentes características, incluindo as pessoas com deficiência. Em se tratando da deficiência visual, um questionamento inevitável é levantado quando se pensa na prática do futebol: “como essas pessoas podem jogar, ou simplesmente brincar de jogar bola, sem enxergar?”. Foram questionamentos como este que estimularam o desenvolvimento de adaptações no futebol que permitissem a participação de pessoas com deficiência visual, como nos dias atuais.

Internacionalmente, o futebol de cinco, como é denominado o futebol para pessoas com deficiência visual, é regido pela IBSA (*International Blind Sports Association*) e, no Brasil, pela Confederação Brasileira de Desportos de Deficientes Visuais (CBDV) (MELLO e WINCKLER, 2012). É um esporte praticado nos cinco continentes de forma competitiva e recreacional, servindo também como meio de integração e superação em busca de melhor qualidade de vida.

O futebol de cinco é jogado por times compostos por quatro integrantes na linha (com perda total da visão) e um goleiro (que pode apresentar o componente visual). Para a verificação da possibilidade de participação na modalidade, os jogadores são classificados funcionalmente através de exames clínicos por um oftalmologista. É possível a classificação em três categorias: a) B1 – cego total; compreende nenhuma percepção de luz em ambas as vistas até alguma luminosidade, porém com incapacidade de reconhecer o formato de uma mão, a qualquer distância; b) B2 – onde existe a percepção de vultos; segue pela capacidade de reconhecer a forma de uma mão até a presença da acuidade visual de 2/60 e/ou campo visual igual a 5 graus e c) B3 – já conseguem ter definição da imagem; sai da acuidade visual de 2/60 a 6/60 e/ou campo visual maior que 5 graus e menor que 20 graus. São elegíveis para a prática do futebol de cinco aqueles com a classificação B1 (CBDV, 2014).

As regras são semelhantes ao futebol de salão (ou futsal), porém com algumas adaptações, como a bola que possui guizos no seu interior e a presença do chamador atrás do gol do adversário para auxiliar na orientação do chute (CBDV, 2014). As dimensões da quadra são as mesmas do futsal,

medindo 40m x 20m de dimensão, porém há uma barreira de madeira ao redor da mesma, percorrendo de uma linha de fundo a outra, com altura de um metro e meio (bandas). Desde 2004 o futebol de cinco também vem sendo praticado em campo de grama sintética (CBDV, 2014). A área do goleiro é reduzida para uma área retangular de 5, 16m por 2,00m. Isso se deve ao fato dos goleiros apresentarem o componente visual e, portanto, é fundamental que sua locomoção dentro da quadra seja restringida (MELLO e WINCKLER, 2012).

As partidas regulares têm duração de 50 minutos, divididos em dois tempos de 25 minutos, com intervalo de 15 minutos entre eles. Em termos de dimensão, não existe diferença entre a bola de futsal e a bola do futebol de cinco. A única particularidade são os guizos presentes no seu interior, permitindo que os jogadores consigam identificá-la e tenham melhor domínio durante a sua condução (CBDV, 2014).

Obrigatoriamente, os jogadores devem se comunicar durante a disputa de bola. O defensor, sempre que disputar a bola, deve sinalizar a sua presença ao atacante através do uso de palavras como “voy” ou “go”. Desta forma, os atletas identificam a proximidade um do outro, evitando assim, os choques e os consequentes traumas e lesões. O uso de vendas durante as partidas é mandatório para que a luminosidade não seja um fator de desigualdade para aqueles que a percebem.

O futebol de cinco passou a fazer parte do programa Paralímpico em 2004, em Atenas – Grécia. Na ocasião, o Brasil foi campeão da competição e desde então, mantém o título invicto (MELLO e WINCKLER, 2012). A representatividade e a hegemonia brasileira no futebol de cinco trouxeram o

respeito e a vontade de outras pessoas com deficiência visual em participar desse esporte.

5.2. Equilíbrio postural

Ao longo do dia, o corpo adota diversas posições que se alteram de acordo com as atividades e movimentos desempenhados. Segundo Duarte e Freitas (2010) nosso corpo oscila até quando decidimos ficar parados durante a postura em pé. De acordo com essa concepção, não estaria correta a utilização do termo “postura estática” e sim “semi-estática”. Porém, Gallahue e Ozmun (2013) definem o equilíbrio estático como a habilidade que o corpo possui em manter-se em posição estacionária, e o que difere do equilíbrio dinâmico é a necessidade deste corpo manter-se na mesma posição mesmo quando existe um movimento de um ponto a outro (SILVA *et al.* 2008).

Isto explica a estabilidade postural, que segundo Karlsson e Frykberg (2000) é a capacidade que o corpo possui de manter o corpo equilibrado, oriunda de uma habilidade do corpo de retornar ao ponto de equilíbrio mesmo após uma perturbação. Esta habilidade que o corpo possui é resultado da integração de informações que chegam ao sistema nervoso central (córtex cerebral, tronco encefálico e cerebelo) que, por sua vez, planeja e executa os atos motores relacionados à manutenção ou restauração do equilíbrio estático (OLIVEIRA e BARRETO, 2005). Os principais sistemas que levarão essas informações ao sistema nervoso central são o visual, o vestibular e o

somatosensorial (MEERREIS *et al.*, 2011). Uma doença, um acidente ou qualquer outro fator que cause interrupções ou comprometimento de um ou mais desses sistemas, pode comprometer os ajustes que o corpo faz a todo instante na busca de manter o corpo equilibrado. Portanto, na existência destes comprometimentos, o corpo pode estar desequilibrado, ou seja, apresentando maior oscilação, podendo aumentar as chances de quedas.

A prática da atividade física e desportiva, bem como a consciência e o domínio corporal durante a postura ereta, auxiliam no desenvolvimento de uma melhor orientação do corpo (DUARTE e FREITAS, 2010).

De acordo com Lemos *et al.* (2009), são feitos inúmeros ajustes no corpo no momento da prática de um esporte ou até mesmo nas atividades cotidianas, em busca da manutenção do equilíbrio e postura, para que não haja quedas ou simplesmente desequilíbrios. Alguns autores descreveram o conjunto de alterações que ocorrem no corpo partindo de fatores antropométricos e biomecânicos, seguindo por um complexo sistema sensorio motor, o qual controla e opera através das informações oriundas de vias aferentes sensoriais (Aspdena *et al.*, 2006). Todo este processo produz respostas que se manifestam através das atividades musculares, corrigindo detalhadamente, o centro de gravidade (CG) do corpo. De uma maneira mais simples, o CG é o ponto onde se aplica a força da gravidade resultante sobre o corpo (WINTER, 2005). Desta forma, um simples chute durante uma partida de futebol, requer todo este complexo funcionamento dos sistemas e, como complementa Duarte (2000), gerando força muscular produzida pela estabilidade. Esta força sobre as articulações do corpo, segundo este autor,

neutraliza o efeito da gravidade e de qualquer perturbação externa, proporcionando a manutenção de uma determinada postura.

Com o uso da estabilometria (plataforma de força), podemos estudar o equilíbrio postural por duas grandezas (MOCHIZUKI e AMADIO, 2003): o centro de massa (COM) do corpo e o centro de pressão (COP). O corpo está, a todo instante, procurando estabelecer a relação entre estas grandezas e assim minimizar a diferença entre o COP e o COM, procurando uma postura ereta e equilibrada.

Capozzo (1984) classifica as forças atuantes no corpo como: forças internas, as quais são geradas pelos músculos e em seguida transmitidas através dos tecidos corporais; os ligamentos, que seriam os responsáveis em transmitir as forças de tensão e, para completar o conjunto destas forças, aparecem também aquelas transmitidas através das áreas de contato das articulações. As forças externas são: força da gravidade, força de reação do solo e a força de resistência dos fluidos.

Uma forma de verificar as oscilações do corpo, na posição em pé, é por meio da plataforma de força, também chamada de estabilometria (CHIARI e CAPPELLO, 2002) a qual quantifica o COP e, desta forma, pode estimar outras variáveis como por exemplo, COM, pico de deslocamento, velocidade média de deslocamento entre outras.

6 Métodos

6.1 Delineamento do Estudo

Foi realizado um estudo observacional do tipo seccional com jogadores de futebol de cinco e jogadores de futsal ou *society* (modalidade esportiva equivalente ao futebol de cinco) videntes. Os jogadores de futebol de cinco foram comparados com os atletas videntes de futsal quanto às variáveis de desfecho do estudo, que foram variáveis relacionadas ao equilíbrio postural estático.

6.2 Amostra

Os jogadores de futebol de cinco foram oriundos da equipe Superar Esportes, o qual possui parceria técnico-científica com o Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM). Os jogadores de futsal e futebol *society* foram oriundos de equipes que disputaram o campeonato Estadual do Rio de Janeiro em 2013.

6.2.1 Critérios de inclusão

Para a inclusão no estudo foram considerados os seguintes critérios:

- Sexo masculino
- Praticar há, pelo menos, um ano da modalidade esportiva.
- Ser jogador de linha: futebol de cinco – atacantes e zagueiros; futsal ou futebol *society* – atacantes, zagueiros e alas.
- Estar inscrito na federação da modalidade esportiva.

- Participar de treinamentos da modalidade esportiva pelo menos três vezes por semana.
- Assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Anexo 1).

6.2.2 Critérios de exclusão

Lesões, dores e/ou limitações musculoesqueléticas que pudessem limitar a realização das avaliações propostas.

6.3 Procedimento experimental

Esta pesquisa foi realizada no laboratório de Simulação Computacional e Modelagem do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, na UNISUAM, *campus* Bonsucesso (RJ).

6.3.1 Estabilometria – Plataforma de força

A oscilação postural foi avaliada por meio de dados de deslocamento do centro de pressão (COP). Para tal, foi utilizada uma plataforma de força (AMTI® *AccuSway*, Watertown, MA, USA) (Figura 1) com frequência de amostragem de 100 Hz, conectada a um sistema de aquisição e processamento de dados *SuiteEBG* versão 1.0.0.1 escrito em linguagem LabVIEW (National Instruments, Texas, USA). Os dados cinéticos foram coletados de acordo com o manual do fabricante. O ambiente da coleta foi controlado em relação à temperatura e ao nível de ruído para minimizar a interferência no controle postural.



Figura 1: Plataforma de força da marca AMTI. Fonte: <http://www.amti.biz/>

Previamente à coleta, o participante do estudo foi informado e orientado quanto às posições realizadas durante as tarefas. As mesmas foram realizadas com o participante posicionado com a face voltada para a direção anterior da plataforma (- Fy). O participante foi orientado a fixar o olhar a um alvo posicionado a 1 metro de distância da plataforma e a uma altura correspondente à distância do solo aos olhos de cada voluntário. Os participantes com deficiência visual foram orientados a manter a cabeça com o seu alinhamento natural.

Tarefas posturais

Os posicionamentos realizados para a análise do equilíbrio estático foram: 1) posição bipodal-base de apoio fechada; 2) posição unipodal (bilateral) e o membro contralateral em posição de flexão de 90° de joelho e quadril em posição neutra e os membros superiores ao longo do tronco (Figura 2A). Além disso, também foi associado às tarefas, uma superfície instável por meio de uma espuma com 10 cm de espessura e de densidade de 28 dm/cm³ (Figura 2B). As posições foram avaliadas com olhos abertos e com vendas nos olhos, para os atletas que enxergam.

Os voluntários foram instruídos a permanecer o mais imóvel possível durante todo o teste, sendo colocados 35 segundos em todas as posições, em que os primeiros 5 segundos foram considerados como período de adaptação, sendo desconsiderados para a análise (NOLAN *et al.* 2004). Todas as tarefas foram repetidas três vezes, em cada uma das posições, de forma randomizada e com intervalo de 1 minuto entre elas.



Figura 2A - Posições bipodal e unipodal sem espuma



Figura 2B - Posições unipodal e bipodal com espuma

Para a análise cinética, os dados foram filtrados utilizando o filtro Butterworth passa-baixa de 2ª ordem de 2,5 Hz, aplicado na direção direta e

reversa. Foram calculadas as variáveis: velocidade média (cm/s); pico de velocidade anteroposterior (Y) (cm/s); pico de velocidade médio-lateral (X) (cm/s); amplitude de deslocamento anteroposterior (Y) (cm); amplitude de deslocamento médio-lateral (X) (cm); deslocamento total (XY) (cm) e área da elipse de confiança (cm²) (Perrin *et al.* 2002; Gerbino *et al.* 2007).

6.3.2 Dados demográficos e rotina de treinamento físico

Para a obtenção de informações acerca do estilo de vida, histórico da deficiência e dados demográficos, os participantes do estudo preencheram uma anamnese (Anexo 2). A rotina de treinamento físico e informações sobre a modalidade paradesportiva praticada foram obtidas através do preenchimento de um questionário (Anexo 3).

6.4 Tratamento estatístico

A análise exploratória dos dados foi realizada através do cálculo de medidas de tendência central e de dispersão (mediana e valores mínimo e máximo) para as variáveis numéricas contínuas e discretas. Para as variáveis qualitativas, foram calculadas as frequências absoluta e relativa.

Considerando-se o tamanho amostral do estudo, optou-se pela escolha de procedimentos estatísticos não paramétricos para as possíveis comparações no estudo. Para as comparações intragrupos utilizou-se o teste de Wilcoxon e para as comparações intergrupos utilizou-se o teste de Mann-Whitney.

O nível de significância estatística (α) adotado foi de 5%. As análises foram realizadas no *software* SPSS 17.0 for Windows.

6.5 Questões éticas

O presente estudo foi elaborado em consonância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUAM (CAAE: 31778614.0.0000.5235) (Anexo 4). O seu desenvolvimento teve início somente após a sua aprovação.

Todos os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos e aos procedimentos que os quais foram adotados no estudo e somente foi concretizada a sua participação após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

7. Resultados

Os resultados do presente estudo serão apresentados em forma de artigo científico. O manuscrito foi submetido ao periódico “*The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*” (Qualis Capes A2), conforme comprovante abaixo.

• Submitted manuscript no. J Sports Med Phys Fitness-6111 - The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness

journals6.dept@minervamedica.it

Para patriciavigario@yahoo.com.br

Dear Dr. Patrícia Vigário,

Your manuscript entitled

Balance control differences between blind and sighted football players depend on visual and tasks conditions

has been received by the editorial office of The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness and registered under number J Sports Med Phys Fitness-6111.

This reference number will help you track your manuscript's status online in the "ONLINE SUBMISSION" section of the website www.minervamedica.it.

Thank you for your interest in Edizioni Minerva Medica journals.

Sincerely,

Edizioni Minerva Medica
Editorial Office

.....
Edizioni Minerva Medica
Corso Bramante 83-85
10126 Torino, Italy
Phone +39-011-678282, fax +39-011-674502
www.minervamedica.it

8. Artigo original

Título: Equilíbrio postural estático de jogadores de futebol de cinco

Autores:

Mônica Maria do Nascimento; Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM); Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Lilian Ramiro Felício; Universidade Federal de Uberlândia (UFU); Uberlândia, MG, Brasil.

Míriam Raquel Meira Mainenti; Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx); Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Humberto Lameira de Miranda; Escola de Educação Física e Desportos (UFRJ); Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Thiago Lemos de Carvalho; Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM);
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Patrícia dos Santos Vigário; Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM);
Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Autor de Correspondência:

Patrícia dos Santos Vigário

Endereço: Praça das Nações, n. 34, 3º andar, Bonsucesso, Rio de Janeiro, RJ.
CEP: 21.041-010.

Telefone: (55-21) 99813-1707; (55-21) 2227-2266.

E-mail: patriciavigario@yahoo.com.br

RESUMO

O equilíbrio postural é influenciado por informações oriundas dos sistemas somatosensorial, visual e vestibular e, por isso, pessoas com deficiência visual usualmente apresentam alterações nessa valência física. A prática esportiva está associada a um melhor equilíbrio em atletas videntes, contudo, pouco se sabe sobre essa relação em atletas com deficiência visual. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o equilíbrio postural estático de jogadores de futebol de cinco, comparando-os com jogadores de modalidade esportiva semelhante, porém videntes. Métodos: Foi realizado um estudo seccional em que participaram 8 jogadores de futebol de cinco e 7 jogadores de futsal e/ou futebol *society* videntes. O equilíbrio postural estático foi avaliado com o uso de uma plataforma de força (estabilometria). Foram adotadas as seguintes posições: bipodal com pés unidos e unipodal direito e

esquerdo, com e sem o uso de uma superfície instável (espuma). Os participantes do estudo videntes realizaram as tarefas com e sem restrição visual. Resultados e conclusão: A presença da superfície instável provocou maior oscilação postural entre os jogadores de fut cinco, independente da base de apoio, em todas as variáveis medidas, quando comparados aos atletas de futsal e futebol *society*. Além disso, os jogadores de Fut cinco apresentaram menor equilíbrio postural nas bases de apoio unipodal (sem a base instável) em relação aos jogadores de futsal e futebol *society* com informação visual. Na base de apoio contralateral à perna do chute, o controle postural dos jogadores com deficiência visual foi semelhante ao dos jogadores que enxergam sem informação visual, sendo, entretanto, inferior aos mesmos jogadores com informação visual. Concluindo assim que, mesmo a atividade esportiva proporcionando ajustes proprioceptivos e vestibular em atletas com deficiência visual, ainda não são suficientes para suprir a falta deste componente na aquisição do equilíbrio postural, quando comparados a atletas sem restrição visual.

Palavras-chave: biomecânica, estabilometria, equilíbrio, deficiência visual e futebol.

INTRODUÇÃO

O equilíbrio postural está relacionado à capacidade que o corpo possui de sustentar o centro de gravidade verticalmente sobre uma base de suporte, com o mínimo de deslocamento possível. Para tal, depende de uma contínua e intrínseca integração dos sistemas somatosensorial, visual e vestibular, que integram as informações no sistema nervoso central, determinando ações neuromusculares (Duarte e Freitas, 2010). Fatores extrínsecos relacionados ao ambiente e às tarefas desempenhadas no cotidiano, como a prática esportiva, podem influenciar positivamente essa integração, determinando um melhor controle postural (Hrysomallis, 2011).

A associação entre a prática esportiva e o equilíbrio postural tem sido alvo de diversos estudos (Bressel et al., 2007; Butler et al., 2012; Ricotti et al., 2013). Os principais objetivos são a comparação entre atletas e não atletas (Calavalle et al., 2008; Ricotti et al., 2013), diferentes modalidades esportivas (Bresselet al., 2007), diferentes níveis competitivos (Butler et al., 2012; Ricotti et al., 2013) e a relação com o risco de lesões (Hrysomallis, 2007; Smith et al., 2014). Particularmente em relação ao futebol, os estudos apontam que, em geral, os jogadores apresentam melhor equilíbrio unipodal estático e dinâmico quando comparados a indivíduos não atletas (Barone et al., 2010), jogadores de basquetebol e nadadores (Bressel et al., 2007; Matsuda et al., 2008). Uma das hipóteses que ajudam a entender esses achados é o fato dos jogadores de futebol equilibrarem a massa corporal em uma única perna no momento do chute (Matsuda et al., 2008).

Apesar da relação equilíbrio postural e prática esportiva ser frequentemente explorada na literatura, que seja do conhecimento dos autores, pouco se sabe sobre essa relação nos esportes adaptados para pessoas com deficiência. O futebol de cinco, por exemplo, é uma modalidade esportiva voltada para pessoas com deficiência visual, que possui características de esforço e regras semelhantes ao futebol de salão, com algumas adaptações. Entre elas, destacam-se o guizo no interior da bola para facilitar a condução pelos jogadores e a presença do chamador atrás do gol adversário para orientar no momento do chute. Os times são compostos por quatro jogadores com perda total de visão (equivalente à classificação funcional B1) e um goleiro que pode ter o componente visual preservado (IBSA, 2009).

Sabe-se que o sistema visual exerce uma influência importante na manutenção do equilíbrio postural (Biec e Kuczynski, 2010; Hammami et al., 2014), e que esta é uma valência relevante na prática do futebol (Jakobsen et al., 2011; Ricotti et al., 2013). Dessa forma, investigar a magnitude do impacto da ausência da visão no equilíbrio de jogadores de futebol de cinco se justifica, por fornecer informações que servirão como base para um melhor planejamento e ajuste do treinamento. Uma vez que alterações no equilíbrio postural dos atletas sejam constatadas, faz-se necessário identificar a eficácia de intervenções que visem minimizar a oscilação postural nessa população. Assim, decisões quanto à sua incorporação à rotina habitual de treinamento poderão ser tomadas com maior confiança, o que poderá culminar em um melhor desempenho esportivo. Nesse contexto, o objetivo principal do presente estudo foi avaliar o equilíbrio postural estático de jogadores de futebol com deficiência visual, comparando-os com jogadores de futebol videntes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo e amostra

Foi realizado um estudo seccional em que participaram jogadores de futebol de cinco e jogadores videntes de futsal ou futebol society (futebol de sete), que são modalidades esportivas com características semelhantes ao futebol de cinco. Os jogadores de futebol de cinco foram comparados com jogadores videntes no que diz respeito às variáveis relacionadas ao equilíbrio postural estático.

Para a inclusão no estudo foram considerados os seguintes critérios: homens, idade igual ou superior a 18 anos, praticar há pelo menos um ano a modalidade esportiva, ser jogador de linha (futebol de cinco: atacantes e zagueiros; futsal ou futebol society: atacantes, zagueiros e alas), estar inscrito na federação da modalidade esportiva e participar de treinamentos da modalidade esportiva pelo menos três vezes por semana. Foram excluídos os atletas que apresentavam lesões, dores e/ou limitações musculoesqueléticas que pudessem limitar a realização das avaliações propostas.

O estudo foi elaborado em consonância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional (CAAE: 31778614.0.0000.5235). Todos os participantes foram incluídos no estudo após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido.

DADOS DEMOGRÁFICOS E ROTINA DE TREINAMENTO FÍSICO

Os participantes do estudo preencheram uma anamnese com informações acerca da modalidade esportiva praticada, rotina de treinamento físico, estilo de vida, dados demográficos e histórico da deficiência (quando aplicável). Adicionalmente, foram realizadas medidas de massa corporal total (balança com precisão de 100g, Filizola, Brasil) e estatura (estadimômetro com precisão de 0,1 cm, Filizola, Brasil), com os participantes do estudo descalços e vestindo roupas leves.

EQUILÍBRIO POSTURAL ESTÁTICO

O equilíbrio postural estático foi avaliado por meio de uma plataforma de força (AMTI® AccuSway, Watertown, MA, USA) com frequência de amostragem de 100 Hz e digitalizado por um conversor AD 16-bit (NI-USB 6210, National Instruments, Texas, USA). A partir do sinal digitado, foram calculados forças (F_x , F_y , F_z) e momentos de força (M_x , M_y , M_z) usando a matriz de calibração do manual da plataforma de força. Os dados foram coletados e processados, usando o programa Suite EBG versão 1.0.0.1 escrito em linguagem LabVIEW (National Instruments, Texas, USA).

Previamente à coleta dos dados, os participantes do estudo foram esclarecidos quanto aos posicionamentos e às tarefas posturais realizadas. Os posicionamentos foram: 1) posição bipodal base de apoio fechada e 2) posição unipodal (bilateral), com o membro contralateral em posição de flexão de 90° de joelho, quadril em posição neutra e membros superiores estendidos ao longo do tronco. Os posicionamentos foram realizados em duas condições: 1) diretamente sobre a plataforma de força e 2) sobre uma superfície instável por meio de uma espuma com 10 cm de espessura e de densidade de 28 dm/cm³, posicionada sobre a plataforma de força.

Durante a realização das tarefas posturais, os participantes com deficiência visual foram orientados a manter a cabeça com o seu alinhamento natural. Os participantes videntes foram orientados a fixar o olhar em um alvo posicionado a 1 metro de distância da plataforma de força e a uma altura correspondente à distância do solo aos olhos de cada indivíduo. Nesse grupo,

os participantes realizaram as tarefas com e sem restrição visual (olhos fechados e vendados e olhos abertos).

Durante a execução das tarefas, os participantes foram instruídos a permanecer o mais imóvel possível. Foram coletados 35 segundos em cada tarefa, sendo os cinco primeiros segundos descartados para a análise por serem considerados como período de adaptação (NOLAN et al. 2004). Todas as tarefas foram realizadas três vezes de forma randomizada e com intervalo de um minuto entre elas.

Para a análise cinética, os dados foram filtrados utilizando o filtro Butterworth passa-baixa de 2ª ordem de 2,5 Hz, aplicado na direção direta e reversa. Foram calculadas e analisadas as seguintes variáveis: velocidade média (cm/s); pico de velocidade ânteroposterior (Y) (cm/s); pico de velocidade médio-lateral (X) (cm/s); amplitude de deslocamento ânteroposterior (Y) (cm); amplitude de deslocamento médio-lateral (X) (cm); deslocamento médio (XY) (cm) e área da elipse de confiança (cm²) (Perrin et al. 2002; Gerbino et al. 2007).

TRATAMENTO ESTATÍSTICO

A análise descritiva dos dados foi feita através do cálculo da mediana e dos valores mínimo e máximo. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para as comparações entre os grupos do estudo (com deficiência visual versus sem deficiência visual) e o teste de Wilcoxon foi utilizado para as comparações intra grupos (com superfície instável versus sem superfície instável). O nível de

significância estatística adotado foi de 5% ($\leq$) e as análises foram feitas no Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 17.0 for Windows.

RESULTADOS

Participaram do estudo oito jogadores de futebol de cinco e sete jogadores videntes. Não foram observadas diferenças entre os grupos no que diz respeito à idade, massa corporal total e estatura, como apresentado na Tabela 1. Todos os jogadores de futebol de cinco possuíam cegueira total, sendo um por causa externa (acidente automobilístico; apresentou o componente visual em algum momento da vida), três por glaucoma na infância (apresentaram o componente visual em algum momento da vida) e quatro por causa congênita (nunca apresentaram o componente visual).

Em relação ao futebol, os grupos não se diferiram quanto ao número de horas de treinamento semanal e quanto ao tempo de prática da modalidade esportiva (Tabela 1). Quanto à dominância de membros inferiores no momento do chute, somente um jogador de futebol de cinco e dois jogadores de futebol vidente apresentaram dominância esquerda.

Os dados estabilométricos dos jogadores de futebol de cinco e dos jogadores videntes, segundo os diferentes posicionamentos e tarefas posturais realizadas estão apresentados nas Tabelas 2, 3 e 4.

Apoio bipodal – No grupo dos jogadores de futebol de cinco foram observadas diferenças estatisticamente significativas tanto nas variáveis relacionadas à velocidade quanto nas variáveis relacionadas ao deslocamento, na comparação com superfície instável versus superfície estável. Maiores

valores foram encontrados quando a tarefa foi executada na presença da superfície instável (Tabela 2). No grupo de jogadores videntes, resultados semelhantes foram observados, independente da presença do componente visual, exceto para as variáveis pico de velocidade médio-lateral e amplitude de deslocamento médio-lateral, em que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas (Tabela 2). Foi constatado que os jogadores videntes com informação visual apresentaram maiores valores nas variáveis pico de velocidade médio-lateral ($p= 0.008$) e amplitude de deslocamento médio-lateral ($p=0.013$) na superfície estável em relação aos jogadores com deficiência visual. Nas superfícies estável e instável, os jogadores videntes com informação visual também apresentaram maior deslocamento médio e menor velocidade média quando comparados com os jogadores com deficiência visual. Comportamento similar foi observado na comparação entre jogadores com deficiência visual e jogadores videntes sem informação visual, com exceção da variável velocidade média, em que não foram observadas diferenças entre os grupos (Tabela 2).

Apoio unipodal direito (perna dominante do chute) – Na presença da superfície instável, os jogadores de futebol de cinco apresentaram maiores valores para todas as variáveis, exceto deslocamento médio ($p=0,123$), em relação à superfície estável. Na comparação entre os grupos do estudo, foi constatado que os jogadores videntes com informação visual apresentaram menores valores em todas as variáveis consideradas no estudo, em relação aos jogadores com deficiência visual (Tabela 3). Os jogadores videntes sem informação visual apresentaram maiores valores de velocidade média de

deslocamento ($p=0.037$) e de área da elipse de confiança ($p=0.028$) quando comparados com os jogadores com deficiência visual, na superfície estável.

Apoio unipodal esquerdo (perna não-dominante do chute) – Tal como observado no apoio bipodal e no apoio unipodal direito, os jogadores com deficiência visual apresentaram maiores valores em todas as variáveis quando executaram a tarefa na superfície instável (todos os p -valores <0.05). Diferentemente ao que foi observado neste grupo, os jogadores videntes com informação visual não apresentaram diferenças quando realizaram a tarefa nas superfícies estável e instável (Tabela 4). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os jogadores com deficiência visual e os jogadores videntes sem informação visual em todas as variáveis consideradas. Contudo, os jogadores com deficiência visual apresentaram maiores valores em todas as variáveis quando comparados com os videntes com informação visual.

DISCUSSAO

O presente estudo teve como objetivo avaliar o equilíbrio postural estático jogadores de futebol com deficiência visual e compará-los com jogadores de futebol videntes. Que seja de conhecimento dos autores, esse é um estudo inédito e seus resultados podem ter repercussões importantes na prescrição do treinamento, desempenho esportivo e funcionalidade dessa população.

A relação entre o comprometimento visual e o equilíbrio tem sido amplamente explorada na literatura (Juodzbaliene e Muckus, 2006; Tomomitsu et al. 2013), uma vez que o sistema visual, juntamente com os sistemas somatosensorial e vestibular são responsáveis pela obtenção de informações que, integradas no sistema nervoso central, irão determinar os ajustes neuromusculares necessários para um melhor controle postural (Duarte e Freitas, 2010).

Juodzbaliene e Muckus (2006) avaliaram o equilíbrio postural estático, com o uso de uma plataforma de força, de adolescentes com diferentes graus de perda visual, com idades entre 11 e 15 anos. Os principais achados foram que o grupo com perda visual total apresentou melhor equilíbrio do que os adolescentes com perda visual parcial (acuidade visual de 6/600 a 6/200) com e sem informação visual, além dos adolescentes videntes sem informação visual. Os autores ressaltam que esse melhor controle postural pode estar associado a um melhor ajuste proprioceptivo e vestibular, estimulados pela ausência do componente visual. Outro achado interessante do estudo foi que o equilíbrio dos adolescentes com perda visual total foi inferior aos adolescentes videntes com informação visual. Nesse contexto, ressalta-se que os ajustes proprioceptivo e vestibular ainda sejam feitos, não são suficientes para suplantam a ausência do componente visual.

Tomomitsu et al. (2013) compararam o equilíbrio postural de adultos com perda visual parcial e adultos sem perda visual. Os autores constataram, nos participantes com deficiência visual, uma pior estabilidade postural nas atividades estáticas e dinâmicas propostas, concluindo que o feedback visual é essencial para a determinação do equilíbrio.

O equilíbrio postural também tem sido alvo de investigações em modalidades esportivas (Bressel et al., 2007; Butler et al., 2012; Ricotti et al., 2013). Contudo, a relação entre deficiência visual, prática esportiva e equilíbrio postural é menos clara, fato este que também apoia a realização do presente estudo.

Um achado bastante interessante no presente estudo foi que na análise das variáveis relativas à perna utilizada de apoio no momento do chute da maior parte dos avaliados (unipodal esquerda), os jogadores com deficiência visual apresentaram diferença na oscilação postural quando a posição foi assumida nas diferentes superfícies. Entretanto, entre os jogadores videntes com e sem informação visual essas diferenças não foram observadas. Uma hipótese que pode justificar esses resultados é a dinâmica do jogo. Apesar do futebol de cinco apresentar características e regras semelhantes ao futsal e ao futebol society convencional, comparativamente, a movimentação dos jogadores é mais lenta. Isso se deve ao fato dos jogadores conduzirem e dominarem a bola primordialmente através de estímulos sonoros (guizos presentes no interior da bola) (CBDV, 2013), o que supostamente pode influenciar na velocidade de movimentação do jogo. Além disso, na ausência do componente visual, supõe-se que os jogadores de futebol de cinco fiquem menos expostos a situações de chutes em desequilíbrio durante o jogo, como por exemplo, ao rebater a bola de um cruzamento ou lançamento. Já no futsal e o futebol society convencional, sendo o componente visual bastante importante e utilizado na determinação de ações de jogo, acredita-se que mais movimentos em desequilíbrio sejam executados, tornando os jogadores mais adaptados a tais situações. [Montés-Micó](#) et al (2000) compararam o tempo de

reação olho-pé de jovens jogadores de futebol e jovens não atletas. Os autores observaram um melhor desempenho nas tarefas, marcado por menores tempos, nos jogadores de futebol, reforçando que o sistema visual apresenta um papel importante na prática do futebol.

Este estudo possui uma limitação, que está associada ao tamanho da amostra investigada. No entanto, a população alvo do estudo apresenta características bastante peculiares, que são a presença da deficiência visual relacionada à prática de um esporte adaptado e de alto rendimento. Outros estudos tendo como amostra atletas com deficiência visual também mostraram tamanhos amostrais semelhantes, reforçando a dificuldade de recrutamento de indivíduos com tais características (Magno e Silva et al., 2013a; Magno e Silva et al., 2013b). Outra limitação é a ausência de um grupo de comparação formado por indivíduos com deficiência visual, porém não atletas. Acredita-se que os jogadores de futebol de cinco teriam um melhor equilíbrio postural em relação aos não atletas, tal como se é observado entre indivíduos sem deficiência visual.

CONCLUSÃO

A presença da superfície instável provocou maior oscilação postural entre os jogadores de futebol com deficiência visual, independente da base de apoio. Além disso, os jogadores com deficiência visual apresentaram menor equilíbrio postural estático nas bases de apoio unipodal em relação aos jogadores de futebol videntes com informação visual. Na base de apoio contralateral à perna do chute, o controle postural dos jogadores com

deficiência visual foi semelhante ao dos jogadores videntes sem informação visual, sendo, entretanto, inferior aos mesmos jogadores com informação visual.

Tabela 1 – Características gerais dos jogadores de futebol de cinco e dos jogadores de futebol videntes

	Futebol de cinco (n=08)	Futebol videntes (n=07)	p-valor*
Idade (anos)	26.0 (17.0 – 30.0)	24.0 (20.0 – 28.0)	0.34
Massa corporal total (kg)	72.3 (50.0 – 94.8)	69.3 (59.7 – 83.0)	0.46

Estatura (cm)	170.0 (164.0 – 175.5)	174.0 (164.0 – 178.0)	0.54
Prática da modalidade (anos)	7.0 (5.0 – 12.0)	7.0 (4.0 – 12.0)	1.00
Treinamento semanal (dias/semana)	5.0 (5.0 – 5.0)	5.0 (3.0 – 5.0)	0.40

Os resultados estão expressos como mediana (valor mínimo - máximo);* Teste de Mann-Whitney; nível de significância estatística=5%

Tabela 2 – Variáveis estabilométricas na base de apoio bipodal de jogadores de futebol de cinco e jogadores de futebol videntes

	Superfície	Futebol de cinco	p-valor ¹	Vidente com informação visual	p-valor ²	Vidente sem informação visual	p-valor ³	p-valor ⁴	p-valor ⁵
Pico de velocidade médio-lateral (cm/s)	Instável	1,50 (0,76 – 2,20)	0,012	1,36 (1,26 – 1,93)	0,866	1,83 (1,24 – 2,56)	0,128	0,908	0,355
	Estável	0,88 (0,52 – 1,18)		1,29 (1,02 – 2,92)		1,40 (0,93 – 2,30)		0,008	0,005
Pico de velocidade anteroposterior (cm/s)	Instável	3,38 (1,77 – 4,30)	0,012	2,45 (1,57 – 3,39)	0,018	3,76 (2,68 – 5,13)	0,018	0,132	0,487
	Estável	2,11 (1,15 – 2,73)		1,48 (0,98 – 3,24)		2,44 (1,14 – 2,68)		0,728	0,418
Amplitude de deslocamento médio-lateral (cm)	Instável	0,28 (0,16 – 0,37)	0,012	0,22 (0,21 – 0,32)	1,000	0,29 (0,21 – 0,38)	0,310	0,297	0,908
	Estável	0,14 (0,09 – 0,20)		0,22 (0,17 – 0,48)		0,24 (1,16 – 0,39)		0,013	0,006
Amplitude de deslocamento anteroposterior (cm)	Instável	0,56 (0,33 – 0,73)	0,012	0,41 (0,29 – 0,62)	0,018	0,59 (0,46 – 0,85)	0,018	0,165	0,862
	Estável	0,37 (0,21 – 0,46)		0,25 (0,15 – 0,57)		0,41 (0,22 – 0,45)		0,418	0,602
Deslocamento médio (cm)	Instável	22,42 (12,92 – 32,08)	0,012	31,24 (25,32 – 38,53)	0,018	49,05 (31,62 – 64,04)	0,018	0,015	0,002
	Estável	12,65 (7,78 – 21,38)		18,73 (16,21 – 37,01)		25,82 (21,50 – 42,20)		0,011	0,001
Velocidade média (cm/s)	Instável	1,87 (1,07 – 2,67)	0,012	1,04 (0,85 – 1,28)	0,018	1,63 (1,05 – 2,13)	0,018	0,003	0,247
	Estável	1,05 (0,65 – 1,78)		0,62 (0,54 – 1,23)		0,86 (0,71 – 1,14)		0,021	0,325
Área da elipse de confiança (cm ²)	Instável	1,44 (0,94 – 4,62)	0,012	1,70 (1,01 – 3,36)	0,028	3,02 (1,94 – 5,27)	0,028	0,132	0,772
	Estável	1,09 (0,45 – 1,96)		0,73 (0,49 – 3,60)		1,24 (0,71 – 2,74)		0,817	0,298

Os resultados estão descritos como mediana (valor mínimo – valor máximo); ¹comparação superfície instável x estável (futebol de cinco); ²comparação superfície instável x estável (vidente com informação visual); ³comparação superfície instável x estável (vidente sem informação visual); ⁴comparação futebol de cinco x vidente com informação visual; ⁵comparação futebol de cinco x vidente sem informação visual

Tabela 3 – Variáveis estabilométricas na base de apoio unipodal direita de jogadores de futebol de cinco e jogadores de futebol videntes

	Superfície	Futebol de cinco	p-valor ¹	Vidente com informação visual	p-valor ²	Vidente sem informação visual	p-valor ³	p-valor ⁴	p-valor ⁵
Pico de velocidade médio-lateral (cm/s)	Instável	2,59 (1,13 – 7,40)	0,025	0,84 (0,71 – 0,90)	0,043	2,28 (2,01 – 4,09)	0,091	0,001	1,000
	Estável	1,63 (1,32 – 2,57)		1,00 (0,76 – 1,28)		2,19 (1,61 – 2,52)		0,001	0,083
Pico de velocidade anteroposterior (cm/s)	Instável	4,74 (2,86 – 11,43)	0,050	2,19 (1,93 – 2,72)	0,237	4,98 (4,40 – 6,11)	0,028	0,001	0,418
	Estável	3,39 (2,10 – 4,98)		1,97 (1,29 – 4,04)		4,26 (3,91 – 5,00)		0,037	0,064
Amplitude de deslocamento médio-lateral (cm)	Instável	0,43 (0,21 – 0,75)	0,036	0,14 (0,13 – 1,16)	0,027	0,41 (0,32 – 0,61)	0,128	0,001	0,728
	Estável	0,26 (0,24 – 0,34)		0,17 (0,13 – 0,21)		0,33 (0,31 – 0,43)		0,001	0,021
Amplitude de deslocamento anteroposterior (cm)	Instável	0,86 (0,50 – 1,63)	0,017	0,41 (0,31 – 0,51)	0,398	0,85 (0,76 – 1,07)	0,034	0,002	0,954
	Estável	0,59 (0,35 – 0,84)		0,34 (0,21 – 0,72)		0,72 (0,60 – 0,81)		0,043	0,165
Deslocamento médio (cm)	Instável	41,52 (17,46 – 77,43)	0,123	17,63 (15,18 – 19,92)	0,028	48,85 (37,59 – 54,70)	0,028	0,005	0,355
	Estável	25,40 (19,96 – 51,70)		14,99 (11,76 – 18,31)		34,90 (27,04 – 49,19)		0,001	0,028
Velocidade média (cm/s)	Instável	4,15 (1,74 – 7,74)	0,012	1,47 (1,27 – 1,66)	0,028	4,07 (3,13 – 4,98)	0,028	0,001	0,643
	Estável	2,51 (1,73 – 3,17)		1,25 (0,98 – 1,53)		2,94 (2,25 – 4,10)		0,001	0,037
Área da elipse de confiança (cm ²)	Instável	6,36 (2,02 – 27,80)	0,025	0,97 (0,82 – 1,54)	1,000	6,18 (5,61 – 13,14)	0,018	0,001	1,000
	Estável	2,74 (1,39 – 5,39)		0,97 (0,47 – 2,50)		4,39 (3,87 – 6,02)		0,011	0,028

Os resultados estão descritos como mediana (valor mínimo – valor máximo); ¹comparação superfície instável x estável (futebol de cinco); ²comparação superfície instável x estável (vidente com informação visual); ³comparação superfície instável x estável (vidente sem informação visual); ⁴comparação futebol de cinco x vidente com informação visual; ⁵comparação futebol de cinco x vidente sem informação visual

Tabela 4 – Variáveis estabilométricas na base de apoio unipodal esquerda de jogadores de futebol de cinco e jogadores de futebol videntes

	Superfície	Futebol de cinco	p-valor ¹	Vidente com informação visual	p-valor ²	Vidente sem informação visual	p-valor ³	p-valor ⁴	p-valor ⁵
Pico de velocidade médio-lateral (cm/s)	Instável	3,01 (2,33 – 8,44)	0,050	1,12 (0,77 – 3,70)	0,176	3,19 (2,44 – 4,84)	0,249	0,011	0,846
	Estável	1,95 (1,73 – 4,01)		0,90 (0,73 – 1,20)		2,20 (1,140 – 4,75)		0,001	0,487
Pico de velocidade anteroposterior (cm/s)	Instável	4,66 (3,64 – 7,85)	0,012	2,27 (1,45 – 4,01)	0,866	5,30 (3,61 – 7,68)	0,249	0,002	0,699
	Estável	3,30 (2,69 – 4,76)		2,21 (1,21 – 2,91)		4,08 (2,52 – 7,64)		0,004	0,355
Amplitude de deslocamento médio-lateral (cm)	Instável	0,57 (0,42 – 0,80)	0,012	0,20 (0,14 – 0,47)	0,128	0,45 (0,35 – 0,70)	0,345	0,002	0,197
	Estável	0,36 (0,32 – 0,50)		0,17 (0,12 – 0,20)		0,42 (0,25 – 0,65)		0,001	0,817
Amplitude de deslocamento anteroposterior (cm)	Instável	0,88 (0,67 – 1,31)	0,012	0,34 (0,22 – 0,63)	0,917	0,89 (0,76 – 1,31)	0,028	0,001	0,698
	Estável	0,58 (0,50 – 0,91)		0,34 (0,22 – 0,49)		0,68 (0,52 – 1,29)		0,001	0,487
Deslocamento médio (cm)	Instável	45,87 (40,91 – 76,56)	0,012	20,53 (14,60 – 34,14)	0,735	53,09 (39,65 – 74,21)	0,116	0,001	0,796
	Estável	28,15 (27,17 – 51,60)		20,99 (16,05 – 24,70)		39,03 (25,89 – 60,37)		0,001	0,083
Velocidade média (cm/s)	Instável	3,82 (3,41 – 6,38)	0,012	1,72 (1,22 – 2,85)	0,735	4,42 (3,30 – 6,18)	0,116	0,001	0,796
	Estável	2,81 (2,72 – 5,16)		1,75 (1,34 – 2,06)		3,25 (2,16 – 5,03)		0,001	0,247
Área da elipse de confiança (cm ²)	Instável	8,00 (5,50 – 25,95)	0,012	1,16 (0,56 – 9,25)	0,398	8,39 (5,04 – 16,42)	0,345	0,005	0,897
	Estável	3,51 (2,98 – 8,51)		1,19 (0,53 – 1,82)		5,13 (2,09 – 21,03)		0,001	0,418

Os resultados estão descritos como mediana (valor mínimo – valor máximo); ¹comparação superfície instável x estável (futebol de cinco); ²comparação superfície instável x estável (vidente com informação visual); ³comparação superfície instável x estável (vidente sem informação visual); ⁴comparação futebol de cinco x vidente com informação visual; ⁵comparação futebol de cinco x vidente sem informação visual

REFERÊNCIAS

[BARONE, R.](#), [MACALUSO, F.](#), [TRAINA, M.](#), [LEONARDI, V.](#), [FARIANA, F.](#), [Di FELICE, V.](#) Soccer players have a better standing balance in nondominantone-legged stance. [Open Access J Sports Med.](#) 2010 Dec 16;2:1-6. doi: 10.2147/OAJSM.S12593. eCollection 2010.

BIEC, E, KUCZNSKI, M. Postural control in 13-year-old soccer players. **Eur J Appl Physiol.** 2010; 110:703–708.

[BRESSEL, E.](#), [YONKER, J.C.](#), [KRAS, J.](#), [HEATH, E.M.](#) Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. [J Athl Train.](#) 2007 Jan-Mar;42(1):42-6.

[BUTLER, R.J.](#), [SOUTHERS, C.](#), [GORMAN, P.P.](#), [KIESEL, K.B.](#), [PliskyPJ.](#) Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. [J Athl Train.](#) 2012 Nov-Dec;47(6):616-20. doi: 10.4085/1062-6050-47.5.14.

[CALAVALLE, A.R.](#), [SISTI, D.](#), [ROCCHI, M.B.](#), [PANEBIANCO, R.](#), [Del Sal M.](#), [Stocchi V.](#) Postural trials: expertise in rhythmic gymnastics increases control in lateral directions. [Eur J Appl Physiol.](#) 2008 Nov;104(4):643-9. doi: 10.1007/s00421-008-0815-6. Epub 2008 Jul 10.

CBDV. Confederação Brasileira de desportos de deficientes visuais. Futebol de 5. Disponível em: <http://www.cbdv.org.br/pagina/futebol-de-5>.

DUARTE, M., FREITAS, S.M.S.F. Revision of posturography based on force plate for balanceevaluation. **Rev Bras Fisioter.** 2010; 14(3): 183-192.

GERBINO, P.G., GRIFFIN, E.D., ZURAKOWSKI, D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. **Gait Posture.** 26(4):501–507, 2007.

[HAMMAMI, R.](#), [BEHM, D.G.](#), [CHTARA, M.](#), [BEN, O.A.](#), [CHAOUACHI A.](#) Comparison of static balance and the role of vision in elite athletes. [J Hum Kinet.](#) 2014 Jul 8;41:33-41. doi: 10.2478/hukin-2014-0030. eCollection 2014.

HOLM, I., FOSDAHI, M.A., FRIIS, A., RISBERG, M.A., MYKLEBUST, G., STEEN, H. Effect of Neuromuscular Training on Proprioception, Balance, Muscle Strength, and Lower Limb Function in Female Team Handball Players. **Clin J Sport Med.** 2004; 14(2): 88-94.

[HRYDOMALLIS, C.](#) Balance ability and athletic performance. [Sports Med.](#) 2011 Mar 1;41(3):221-32. doi: 10.2165/11538560-000000000-00000.

[HRYDOMALLIS, C.](#) Relationship between balanceability, training and sports injuryrisk. **Sports Med.** 2007;37(6):547-56.

IBSA - INTERNATIONAL BLIND SPORTS FEDERATION (2009). Futsal laws of the game 2009-2013 B1 & B2/B3 categories adopted by the IBSA Futsal Subcommittee. Retrieved 02/04/2014 from <http://www.handisport.be/documents/Document%20sport/5aside%20Rules%202009-2013.pdf>

JAKOBSEN, M.D., SUNDSTRUP, E., KRUSTRUP, P., AAGAARD, P. The effect of recreational soccer training and running on postural balance in untrained men. **Eur J Appl Physiol.** 2011; 111: 521-53.

LEE, I-H., PARK, S-Y. Balance improvement by Strength Training for the Elderly. **J Phys Ther Sci.** 2013; 25: 1591-1593.

MAGNO e SILVA, M. P.; BILZON, J. L.; DUARTE, E.; GORLA, J.; VITAL, R. Sport injuries in elite paralympic swimmers with visual impairment. **J Athl Train.** v. 48, n. 4, p. 493-498, 2013.

MAGNO e SILVA, M. P.; MORATO, M. P.; BILZON, J. L.; DUARTE, E. Sports injuries in Brazilian blind footballers. **Int J Sports Med.** v. 34, n.3, p. 239-243. Sep. 2013.

[MATSUDA, S.](#), [DEMURA, S.](#), [UCHIYAMA, M.](#) Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. **J Sports Sci.** 2008 May;26(7):775-9. doi: 10.1080/02640410701824099.

[MONTÉS-MICÓ, R.](#), [BUENO, I.](#), [CANDEL, J.](#), [PONS, A.M.](#) Eye-hand and eye-foot visual reaction times of young soccer players. **Optometry.** 2000 Dec;71(12):775-80.

NOLAN, L., KERRIGAN, D.C. Postural Control: toe-standing versus heel-toe standing. **Gait Posture.** 19(1): 11-15, 2004.

[RICOTTI, L.](#), [RIGOSA, J.](#), [NIOSI, A.](#), [MENCIASSI, A.](#) Analysis of balance, rapidity, force and reaction times of soccer players at different levels of competition. **PLoS One.** 2013 Oct 10;8(10):e77264. doi: 10.1371/journal.pone.0077264. eCollection 2013.

[SMITH, C.A.](#), [CHIMERA, N.J.](#), [WARREN, M.](#) Association of Y Balance Test Reach Asymmetry and Injury in Division I Athletes. **Med Sci Sports Exerc.** 2014 May 27.

[TOMOMITSU, M.S.](#), [ALONSO, A.C.](#), [MMORIMOTO, E.](#), [BOBBIO, T.G.](#), [Greve JM.](#) Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults. **Clinics (Sao Paulo).** 2013 Apr;68(4):517-21.

9. Perspectivas futuras

Como perspectivas futuras, temos:

- Avaliação de novos jogadores de futebol de cinco;
- Avaliação de atletas com deficiência visual praticantes de outras modalidades esportivas adaptadas;
- Avaliação de pessoas com deficiência visual não-praticantes de atividade física.

10. Considerações finais

A presença da superfície instável provocou maior oscilação postural entre os jogadores de futebol com deficiência visual, independente da base de apoio. Além disso, os jogadores com deficiência visual apresentaram menor equilíbrio postural estático nas bases de apoio unipodal em relação aos jogadores de futebol videntes sem restrição visual. Na base de apoio contralateral à perna do chute, o controle postural dos jogadores com deficiência visual foi semelhante ao dos jogadores videntes com restrição visual, sendo, entretanto, inferior aos mesmos jogadores porém na presença do componente visual.

REFERÊNCIAS

- ASSEMAN, F.B., CARON, O., CREMIEUX, J., Are there specific conditions for which expertise in gymnastics could have an effect on postural control and performance? **Gait Posture**. 27(1):76–81, 2008.
- ASPDENA, R.M., RUDMANA, K.E. MEAKIN, J.R. A mechanism for balancing the human body on the hips. **Journal Biomech**. 39(1): 1757-1759, 2006.
- BACSI, A.M., COLEBATCH, J.G. Evidence for reflex and perceptual vestibular contributions to postural control. **Experimental Brain Research**. (160): 22-28, 2005.
- BIRD, S.P., TARPENNING, K.M., MARINO, F.E. Designing Resistance Training Programmes to Enhance Muscular Fitness. A Review of the Acute Programme Variables. **Sports Medicine**. 35(10): 841-851, 2005.
- [BLAUWET, C.](#), [WILLICK, S.E.](#) The Paralympic Movement: using sports to promote health, disability rights, and social integration for athletes with disabilities. [PM & R: the journal of injury, function and rehabilitation](#). 4(11):851-856, 2012.
- BOVE, M., NARDONE, A., SCHIEPPATI, M. Effects of leg muscle tendon vibration on group Ia and II reflex responses to stance perturbation in humans. **The Journal of Physiology**. (550): 617-630, 2003.
- CAPOZZO, A. **Gait analysis methodology**. Human Movement Science. (3): 27-50. 1984.
- CBDV – CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE DESPORTOS DE DEFICIENTES VISUAIS. **Futebol de 5**. Disponível em: <http://www.cbdv.org.br/pagina/futebol-de-5>, 2014. Acesso em 02/09/2014.
- CHEEMA, B.S., CHAN, D., FAHEY, P., ATLANTIS, E. Effect of progressive resistance training on measures of skeletal muscle hypertrophy, muscular strength and health-related quality of life in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**. 44(8):1125-1138, 2014.
- CHIARI, L., ROCCHI, L., CAPELLO, A. Stabilometric parameters are affected by anthropometry and foot placement. **Clinical Biomechanics**. 17: 666-677, 2002.
- CPB – COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO. **Futebol de 5**, 2014. Disponível em: <http://www.cpb.org.br/portifolio/futebol-de-cinco>. Acesso em: 02/09/2014.
- DAY, B.L., SEVERAC C.A., BARTOLOMEI, L., PASTOR, M.A., LYON, I.N. Human body-segment tilts induced by galvanic stimulation: vestibularly driven

balance protection mechanism. The **Journal of Physiology**. (500): 661-672, 1997.

[DEPREZ, D.](#), [FRANSEN, J.](#), [BOONE, J.](#), [LENOIR, M.](#), [PHILIPPAERTS, R.](#), [VAEYENS, R.](#) Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. **Journal of Sports Sciences**. (7):1-12, 2014.

DONALDSON, A., COOK, J., GABBE, B., LLOYD, D.G., YOUNG, W., FINCH, C.F. Bridging the Gap Between Content and Context: Establishing Expert Consensus on the Content of an Exercise Training Program to Prevent Lower-Limb Injuries. **Clinical Journal of Sport Medicine**, 2014.

DUARTE, M. Análise estabilográfica da postura ereta humana quasi-estática. Tese de livre docência na área de biomecânica. Universidade de São Paulo; 2000.

DUARTE, M., FREITAS, S.M.S.F. Revisao sobre posturografia baseada em plataforma de força para avaliação do equilíbrio. **Revista Brasileira de Fisioterapia**.14(3): 183-192, 2010.

ENOKA, R.M. Muscle strength and its development. New Perspectives. **Sports Medicine**. 6(3): 146-168, 1988.

[FAGHER, K.](#), [LEXELL, J.](#) Sports-related injuries in athletes with disabilities, **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**. 2014.

GALLAHUE, D.L; OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. 7ª Edição. Porto Alegre: Artmed. 2003

GALLAHUE, D.L; OZMUN, J.C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte, 2013.

GARBER, C.E., BLISSMER B., DESCHENES M.R., FRANKLIN, B.A., LAMONTE, M.J., NIEMAN, D.C., SWAIN, D.P., ACSM. American College of Sports medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 43(7): 1334-1359, 2011.

GERBINO, P.G., GRIFFIN, E.D., ZURAKOWSKI, D. Comparison of standing balance between female collegiate dancers and soccer players. **Gait Posture**. 26(4):501–507, 2007.

[HRYSMALLIS, C.](#) Balance ability and athletic performance. **Sports Medicine**. 41(3):221-232, 2001.

IPC - INTERNATIONAL PARALYMPIC COMMITTEE. Disponível em: <http://www.paralympic.org/paralympic-games/london>, 2012. Acesso em: 22/10/2013.

IBSA - INTERNATIONAL BLIND SPORTS FEDERATION (2009). Futsal laws of the game 2009-2013 B1 & B2/B3 categories adopted by the IBSA Futsal Subcommittee. Retrieved 02/04/2014 from <http://www.handisport.be/documents/Document%20sport/5aside%20Rules%202009-2013.pdf>

KARAKAYA, I. C., AKI, E., ERGUM, N. Physical fitness of visually impaired adolescent goalball players. **Percept Mot Skills**. 108(1): 129-136, 2009.

KARLSSON, A., FRYKBERG, G. Correlations between force plate measures for assessment of balance. **Clinical Biomechanics**. (15): 365-639, 2000.

KIERS, H., VAN DIEËN J., DEKKERS, H., WITTINK, H., VANHEES, L.A. Systematic review of the relationship between physical activities in sports or daily life and postural sway in upright stance. **Sports Medicine**. 43(11):1171-1189, 2013.

LIMA, C. R. F., GORGATTI, M. G.; DUTRA, M. C. A influência do esporte na qualidade de vida das pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**. (23), 2010.

LEMO, L.F.C., TEIXEIRA, C.S., MOTA, C.B. Uma revisão sobre centro de gravidade e equilíbrio corporal. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 17(4): 83-90, 2009

LOTURCO, I., UGRINOWITSCH, C., TRICOLI, V., PIVETTI, B., ROSCHEL, H. Different loading schemes in power training during the preseason promote similar performance improvements in Brazilian elite soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. 27(7):1791-1797, 2013.

MATSUDA, S., DEMURA, S., UCHIYAMA, M. Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. **Journal of Sports Sciences**. 26(7):775–779, 2008.

MATTEWS, D., SUKEIK, M., HADDAD, F. Return to sport following amputation. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 54(4):481-486, 2014.

MEEREIS, E.C.W., LEMO, L.F.C., PRANKE, G.I., ALVES, R.F., TEIXEIRA, C.S., MOTA, C.B. Deficiência visual: uma revisão focada no equilíbrio postural, desenvolvimento psicomotor e intervenções. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. 19(1): 108-113, 2011.

MELLO, M. T., WINCKLER, C. **Esporte Paralímpico**. Atheneu, 2012.

MERGNER, T., SCHWEIGART, G., MAURER, C., BLUMLE, A. Human postural responses to motion of real and virtual visual environments under different support base conditions. **Experimental Brain Research**. 176: 535-556, 2005.

MOCHIZUKI, L., AMADIO, A.C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e o centro de pressão. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. 3(3): 77-83, 2003.

MOURA, J.A.R., PERIPOLLI, J., ZINN, J.L. Comportamento da Percepção Subjetiva de Esforço em Função da Força Dinâmica Submáxima em Exercícios Resistidos com Pesos. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**. 2: 110-122, 2003.

[NEILS, C.M.](#), [UDERMANN, B.E.](#), [BRICE, G.A.](#), [WINCHESTER, J.B.](#), [McGUIGAN, M.R.](#) Influence of contraction velocity in untrained individuals over the initial early phase of resistance training. [Journal of Strength and Conditioning Research](#). 19(4):883-887, 2005.

NOLAN, L., KERRIGAN, D.C. Postural Control: toe-standing versus heel-toe standing. **Gait Posture**. 19(1): 11-15, 2004.

OLIVEIRA, D.N., BARRETO, R.R. Avaliação do equilíbrio estático em deficientes visuais adquiridos. **Revista Neurociências**. 13(3): 122-127, 2005.

PEREIRA, F.F., MONTEIRO, N., NOVAES, J.S., JUNIOR, A.G.F., DANTAS, E.H.M. Efeito do treinamento de força na qualidade de vida de mulheres idosas. **Fitness & Performance Journal**. 5(6): 383-387, 2006.

[PETERSON, M.D.](#), [RHEA, M.R.](#), [ALVAR, B.A.](#) Applications of the dose-response for muscular strength development: a review of meta-analytic efficacy and reliability for designing training prescription. [Journal of Strength and Conditioning Research](#). 19(4):950-958, 2005.

ROCHA, A.C., FERNANDES, M.C., DUBAS, J.P., JUNIOR, D.P.G. Análise comparativa da força muscular entre idosas praticantes de musculação, ginástica localizada e institucionalizada. **Fitness & Performance Journal**. 8(1): 16-20, 2009.

RONNESTAD, B.R., KVAMME, N.H., SUNDE, A., RAASTAD, T. Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 22(3):773-80, 2008.

SALE, D.G., Neural adaptation to resistance training. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 20(5): 135-145, 1988.

SAYERS, S.P., GIBSON, K., COOK, C.R. Effect of high-speed power training on muscle performance, function, and pain in older adults with knee

osteoarthritis: a pilot investigation. **Arthritis Care & Research**. 64(1):46-53, 2012.

SCHIEPPATI, M. NARDONE, A., SCHIMID, M. Neck muscle fatigue affects postural control in man. **Neuroscience**. (121): 277-285, 2003.

SCHIMID, M., CONFORTO, S., LOPEZ, R.P., DALESSIO T. The development of postural strategies in children: a factorial design study. **Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation**. 2: 1-11, 2005.

SILVA, C.A.C., RIBEIRO, G.M., RABELO, R.J. A influência da dança no equilíbrio corporal de deficientes visuais. **Revista Digital de Educação Física**. 3(1), 2008.

SILVA, D.A.S, SILVA, R.J.S, PETROSKI, E.L. Prática de futebol e fatores sociodemográficos associados em adolescentes. **Revista Brasileira de Ciência e Esporte**. 35(1): 81-93, 2013.

SILVA, N.L., FARINATTI, P.T.V., Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos: uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. 13(1), 2007.

SILVA, P.R.S. Efeito do treinamento muscular realizado com pesos, variando a carga contínua e intermitente em jogadores de futebol. **Acta Fisiétrica**. 8(1): 18-23, 2001.

SIMÃO, R., FARINATTI, P.T.V., POLITO, M.D., MAIOR, A.S., FLECK, S.J. Influence of exercise order on the number of repetitions performed and perceived exertion during resistance exercises. **The Journal of Strength and Conditioning Research**. 19(1):152-156, 2005.

SOARES, A.V. A contribuição visual para o controle postural. **Revista Neurociencia**. 18(3): 370-379, 2010.

STEINDORF, K., SCHMIDT, M.E., KLASSEN, O., ULRICH, C.M., OELMANN, J., HABERMANN, N., BECKHOVE, P., OWEN, R., DEBUS, J., WISKEMANN, J., POTTHOFF, K. Randomized Controlled Trial of Resistance Training in Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Radiotherapy: Results on Cancer-related Fatigue and Quality of Life. **Annals of Oncology**, 2014.

[TEIXEIRA, A.S.](#), [FERNANDES, S.J.](#), [CARMINATTI, L.J.](#), [DITTRICH, N.](#), [CASTAGNA, C.](#), [ANTONACCI, G.L.G.](#) The reliability and validity of the carminatti's test for aerobic fitness in youth soccer players. [Journal of Strength and Conditioning Research](#). (19), 2014.

[TOMOMITSU, M.S.](#), [ALONSO, A.C.](#), [MORIMOTO, E.](#), [BOBBIO, T.G.](#), [GREVE, J.M.](#) Static and dynamic postural control in low-vision and normal-vision adults. [Clinics](#). 68(4):517-521, 2013.

[TWEEDY, S.M., BECKMAN, E.M., CONNICK, M.J.](#) Paralympic classification: conceptual basis, current methods, and research update. [PM & R: the Journal of injury, function and rehabilitation.](#) 6(8), 2014.

[WEST, C.R., ROMER, L.M., KRASSIOUKOV, A.](#) Autonomic function and exercise performance in elite athletes with cervical spinal cord injury. [Medicine and Science in Sports and Exercise.](#) 45(2):261-267. 2013.

WINTER, D.A. **Biomechanics and motor control of human movement.** 3ªEdição. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005.

ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Consentimento formal de participação no estudo intitulado: **Efeito do Treinamento na relação de força e atividade mioelétrica dos músculos quadríceps e isquiotibiais e oscilação postural em jogadores de futebol de cinco.**

Responsável: Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário

Equipe: Lilian Ramiro Felicio

André Ricardo Gomes Martins

Mônica Maria do Nascimento

Esclarecimento Geral: Este documento lhe dará informações e pedirá o seu consentimento para participar voluntariamente de uma pesquisa desenvolvida pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM. Pedimos que leia com atenção as informações a seguir antes de dar seu consentimento.

Objetivo do Estudo:

Nosso objetivo será avaliar se o treinamento de resistência (musculação) que você realizará, irá mudar a força e a atividade dos seus músculos da coxa e seu equilíbrio.

Explicação dos Procedimentos:

Você será submetido a três avaliações para verificar sua força muscular, a atividade dos seus músculos das partes da frente e de trás da coxa e o seu equilíbrio. Após essa avaliação, você realizará um treinamento de resistência (musculação) na academia da UNISUAM e após 12 semanas realizará as avaliações novamente.

A avaliação da força dos seus músculos da coxa será realizada por um aparelho chamado célula de carga, semelhante a uma caixa de metal presa no aparelho que você usará para esticar e dobrar o joelho.

O teste de atividade dos músculos da coxa precisa que seja colocado em sua coxa (2 na região da frente e 2 na região de trás), eletrodos, que parecem peças de dominó e após colocado essas peças plásticas, o voluntário sentará no aparelho para realizar a atividade de esticar e dobrar o joelho, este aparelho parece com um equipamento frequentemente encontrado nas academias de ginásticas. A avaliação de força e da atividade dos seus músculos serão realizadas juntas.

Você ficará sentado com o quadril e joelho dobrado como se você estivesse em uma cadeira, você receberá orientação para esticar e depois dobrar o joelho com a maior força que você conseguir, mas você estará com a região do tornozelo preso no equipamento, então você não produzirá movimento com o joelho. Você realizará força por 8 segundos, e descansará durante 1 minuto para repetir o teste, que deverá ser realizado três vezes para esticar e 3 vezes para dobrar o joelho. O exame será realizado para os seus dois membros inferiores.

O teste de equilíbrio, você ficará parado sobre um aparelho chamado plataforma de força. Este aparelho é uma balança de metal que avaliará como você oscila em diferentes posições. Para esse teste, você realizará as seguintes posições: 1) parado com os dois pés juntos, 2) apoiado em um único pé, sendo realizado para os dois membros. Associados a essas posições, você deverá se manter o mais imóvel possível apoiado em uma espuma de 10 cm de espessura que estará sobre a balança. Todos os testes serão realizados com o olho aberto e com o olho fechado. Cada posição deverá ser mantida por 30 segundos.

Durante as avaliações você deverá vestir uma roupa confortável que deixe exposta a região da coxa, poderá ser um short e uma camiseta. Este exame não deverá causar qualquer tipo de dor

para você. Mas por alguns testes necessitar de contrações fortes, você poderá sentir algum desconforto na região da frente e de trás da coxa (dor muscular). Caso isso aconteça, nós iremos orientá-lo para diminuir sua dor, ou até mesmo realizar a interrupção da coleta, caso você solicite.

O treinamento de resistência que você será submetido será realizado nas dependências da UNISUAM, sempre sob a orientação de um profissional envolvido na pesquisa. Os treinamentos ocorrerão de duas a cinco vezes por semana, com duração total aproximadamente de uma hora. Você fará exercícios para aumentar a força do corpo como um todo, incluindo pernas, braços, abdômen e costas. Durante a realização dos exercícios você poderá sentir dor muscular e cansaço, que são sinais comuns à prática de exercícios de resistência.

Fica garantida a indenização por eventuais danos em decorrência comprovada da pesquisa. Estou ciente que não serei submetido a nenhum tipo de tratamento sem meu consentimento, e posso me desligar desta pesquisa a qualquer momento, me comprometendo somente a comunicar pelo menos um dos responsáveis por este estudo.

Eu, _____ RG nº: _____,
residente à _____, nº _____,
bairro _____ Cidade: _____ - _____, declaro que
tenho _____ anos de idade e que concordo em participar, voluntariamente, na pesquisa
conduzida pelos alunos responsáveis e por suas respectivas orientadoras.

Estou ciente que receberei o resultado dos meus testes e que estes resultados obtidos pelos responsáveis auxiliarão no maior conhecimento a respeito do treinamento resistido em relação a força, atividade dos músculos da coxa e equilíbrio. Fui informado que este experimento poderá causar dor muscular ou cansaço em decorrência do treinamento ou teste, mas esses efeitos são esperados e não causarão dano a minha. Além disso, fui informado que não existe nenhum tipo de seguro de saúde ou pagamento que eu possa me beneficiar. A minha participação neste estudo é voluntária. É meu direito interromper minha participação a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer prejuízo à minha pessoa. Também entendo que o pesquisador tem o direito de excluir meus dados no caso de abandono do experimento, coleta incompleta ou conduta inadequada durante o período de coleta. As informações obtidas nesta pesquisa não serão associadas a minha identidade e não poderão ser consultadas por pessoas que não sejam da área, sem minha autorização oficial. Estas informações poderão ser utilizadas para fins estatísticos ou científicos, ou seja, os pesquisadores irão divulgar os resultados em revistas e congressos da área, desde que fiquem resguardados a minha total privacidade e meu anonimato.

Para questões relacionadas a este estudo, contate: *Profa. Dra. Patrícia dos Santos Vigário* ou *mestrandos Mônica Maria do Nascimento e André Ricardo Gomes Martins* do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Centro Universitário Augusto Motta- UNISUAM- Rio de Janeiro e Comitê de Ética em Pesquisa/CEP- UNISUAM.

End: Praça das Nações nr. 34, Bonsucesso. Fone: (21) 3882-9797.

e-mails para contato: patriciavigario@yahoo.com.br, monicadonascimento@yahoo.com.br, lilianrf@uol.com.br; andre-rg@hotmail.com.

e-mail CEP: comitedeetica@unisum.edu.br

Os responsáveis pelo estudo me explicaram todos os riscos envolvidos, a necessidade da pesquisa e se prontificaram a responder todas as minhas questões sobre o experimento. Eu aceitei participar deste estudo de livre e espontânea vontade. Entendo que é meu direito manter uma cópia deste consentimento.

Nome por extenso

Assinatura do Voluntário

Nome por extenso do
Responsável pelas coletas

Assinatura do Responsável
pela coleta

Rio de Janeiro, _____ de _____ de 20__

ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA E DEFICIÊNCIA

Data: ____/____/____

Preenchido por: _____

Nome: _____

Data de Nascimento: ____/____/____

Endereço: _____

1- Possui alguma doença congênita?

() Não

() Sim

Qual? _____

2- Quanto à deficiência

Tipo: _____

Ano: _____

Causa: _____

3- Grau de Escolaridade

() Analfabeto

() Fundamental incompleto

() Fundamental completo

() Médio incompleto

() Médio completo

() Superior incompleto

() Superior completo

4- Estuda?

() Não () Sim Curso: _____

5- Trabalha?

() Não () Sim Ocupação: _____

6- Apresenta escaras?

() Não () Sim Local: _____

7- Doenças associadas

() Diabetes Mellitus

() HAS

() Dislipidemias

() Problemas ósseos

() Dor fantasma

Outros: _____

8- Uso de medicamentos:

() Não () Sim Qual: _____

9- Apresenta algum distúrbio gastrointestinal?

() Não

() Sim

Qual: _____

10- Faz uso de algum suplemento?

() Não

() Sim

Tipo de Suplemento: _____

Finalidade: _____

Indicação: _____

Dosagem: _____

11- Ingestão Alcoólica?

() Não () Sim Qual _____ Frequência: _____

12- Tabagista?

Não () Ex () Sim _____ Anos _____ cigarros/ dia

13- Atualmente você está:

() Ganhando peso

() Perdendo peso

() Estável

14- Horas de sono? _____ horas/dia

15- Horas na cadeira de rodas? _____ horas/dia ou _____ horas/semana.

ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DO TREINAMENTO DESPORTIVO

Classificação na sua modalidade esportiva: _____

01- Praticava algum esporte antes da deficiência?

() Não

() Sim

Qual? _____

Durante quanto tempo? _____

02- Sua atual modalidade esportiva

Pratica há quanto tempo? _____

Posição em que joga? _____

Frequência de treino? _____/semana

Turno: () manhã:___min () tarde:___min () noite:___min

Ganhou alguma competição?

() Não

() Sim

Qual? _____

Melhor resultado ao longo da carreira? _____

03- Você disputa competições a nível

() Regional

() Nacional

() Internacional

04- Você já teve alguma lesão relacionada à sua atual prática esportiva?

() Não () Sim Qual? _____

05- Está se recuperando de alguma lesão?

() Não () Sim Qual? _____

06- Você sente dor em algum local (por exemplo, ombro, punho, coluna) relacionado à sua atual prática esportiva?

() Não () Sim Qual? _____

07- Se você respondeu “sim” na pergunta anterior, com qual frequência você sente dor? _____

08- Você pratica outra modalidade esportiva da sua atual?

() Não () Sim Qual? _____

Há quanto tempo? _____

Frequência de treinamento: _____/semana. _____ horas/ semana

09 – Você praticava outra modalidade esportiva antes da sua atual modalidade?

() Não () Sim Qual? _____

Praticou durante quanto tempo? _____

Parou de praticar há quanto tempo? _____

Participou de competições? _____

Qual foi a sua melhor colocação? _____

ANEXO 4 – APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito do treinamento resistido na relação de força e atividade mioelétrica dos músculos quadríceps e isquiotibiais e oscilação postural em jogadores de futebol de cinco.

Pesquisador: Patrícia dos santos Vigário

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 31778614.0.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 720.087

Data da Relatoria: 13/08/2014

Apresentação do Projeto:

O estudo avaliará o equilíbrio postural estático, a força e a atividade elétrica dos músculos flexores e extensores de joelho de jogadores de futebol de cinco antes e após um programa de treinamento contra resistência. Além disso, na fase inicial do estudo, os dados desses atletas serão confrontados com dados de um grupo controle, vidente.

O projeto está apresentado de forma clara, contendo o embasamento científico necessário para a realização da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o efeito do treinamento resistido na relação da atividade elétrica e força dos músculos quadríceps e isquiotibiais e equilíbrio postural estático em jogadores de futebol de cinco.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram descritos no projeto e no TCLE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto explica claramente os exames e testes que serão realizados, a justificativa, os critérios de inclusão e exclusão, a forma de recrutamento, o orçamento financeiro, o cronograma, a justificativa do tamanho da amostra e os critérios de suspensão da pesquisa. As modificações

Endereço: Praça das Nações nº 34 TEL: (21)3882-9797 (Ramal : 1015)

Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.041-010

UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@unisuam.edu.br



CENTRO UNIVERSITÁRIO
AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM



Continuação do Parecer: 720.087

solicitadas previamente foram ressaltadas no arquivo do projeto anexado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está escrito em linguagem acessível aos participantes da pesquisa, apresenta o objetivo e a justificativa, explica os procedimentos, garante anonimato, privacidade e indenização. As modificações solicitadas previamente foram ressaltadas no novo TCLE apresentado.

Recomendações:

Não há recomendações a fazer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado.

Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<http://www.unisuam.edu.br/index.php/introducao-comite-etica-em-pesquisa>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

RIO DE JANEIRO, 16 de Julho de 2014

Assinado por:
Míriam Raquel Meira Mainenti
(Coordenador)

Endereço: Praça das Nações nº 34 TEL: (21)3882-9797 (Ramal : 1015)
Bairro: Bonsucesso CEP: 21.041-010
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 E-mail: comitedeetica@unuam.edu.br