

---

## RELATO DE CASO

---

# Monitoramento da postura de atletas paralímpicos da Seleção Brasileira de Natação

## Monitoring the posture in paralympic athletes of the Brazilian Swimming Team

Josenei Braga dos Santos\*, Evelise de Toledo\*\*, Eduardo da Silva Alves\*\*\*, Junara Paiva Pereira Maracini\*\*\*\*, Maria Fernanda Jacob\*\*\*\*\*, Marcos Rojo Prado\*\*\*\*\*, Luiz Aparecido dos Santos\*\*\*\*\*

---

*\*Coordenador da Rede de Estudo da Postura Humana (REPH), \*\*Especialista em Medicina do Esporte e Atividade Física – Estácio de Sá/SP, \*\*\*Doutorando da UNIFESP/SP, \*\*\*\*Faculdade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC/Uberlândia, \*\*\*\*\*Especialista em Neuro-Músculo-Esquelética – Santa Casa/SP, \*\*\*\*\*Coordenador Técnico de Natação – APAN/Bragança Paulista, \*\*\*\*\*Coordenador Técnico de Natação – APAN/Bragança Paulista*

---

### Resumo

O objetivo deste estudo foi monitorar a postura de atletas paralímpicos (AP) da Seleção Brasileira de Natação e verificar alterações posturais mais acometidas. Participaram da amostra três AP do sexo masculino, que treinavam cinco vezes por semana e tinham as seguintes deficiências: atleta paralímpico 1, lesão medular na altura de S1-2; atleta paralímpico 2, lesão medular abaixo de L4-5; e atleta paralímpico 3, lesão medular completa abaixo de T1-8. O estudo foi desenvolvido em três momentos: a) pré-teste, b) intervenção – prática de pilates, *kettlebell* e exercícios funcionais (100 sessões), três vezes por semana com duração de 60 minutos, por doze meses e c) pós-teste. Para avaliação postural, utilizou-se o método da *Portland State University (PSU)* cujo índice de correção postural (ICP) foi adaptado para os AP, baseando-se na quantidade de articula-

ções que os mesmos possuíam de acordo com Magee (2005) e o *International Paralympic Committee*. Para a análise das imagens adotou-se a biofotogrametria e para análise dos dados utilizou-se estatística descritiva objetivando classificar as alterações posturais por região. Os resultados mostraram que o atleta paralímpico 1 melhorou em 18% sua alteração postural na região do quadril e abdômen, o atleta paralímpico 2 reduziu em 15% os valores da região da coluna dorsal e lombar, queixando-se de dores musculares na região cervical e o atleta paralímpico 3 manteve os mesmos valores durante todo período. Conclui-se que a intervenção realizada auxiliou dois AP e notou-se que a avaliação postural pode ser utilizada como uma estratégia de monitoramento para prevenção de problemas musculoesqueléticos no esporte paralímpico.

**Palavras-chave:** postura, deficientes, natação.

Recebido em 12 de outubro de 2015; aceito em 30 de outubro.

**Endereço de correspondência:** Josenei Braga dos Santos, Rua Nelson Carline, 148, Jardim Primavera, 12916-083 Bragança Paulista SP, E-mail: jopostura@gmail.com

## Abstract

The aim of this study was to monitor the posture of Paralympic Athletes (PA) of the Brazilian Swimming team and investigate the most prevalent postural changes. The participants were three male paralympic athletes (PA), who trained five times a week and sustained the following injuries: spinal cord injury at S1-2 (PA athlete 1), spinal cord injury below L4-5 (PA athlete 2), and a complete spinal cord injury below the T1-8 (PA athlete 3). The study was conducted in three stages: a) pre-test, b) intervention – Pilates practice, kettlebell and functional exercises (100 sessions), three times a week 60 minutes per session for twelve months, and c) post-test. The postural assessment was performed using the Portland State University (PSU) method, adapting the postural correction index (PCI) for the PA, based on the number of joints they had according

to Magee (2005) and the International Paralympic Committee. Image analysis was performed using the photogrammetry. Data analysis was performed using descriptive statistics, in order to classify the postural changes according to each region. The results showed that postural changes in the hip and abdomen region improved 18% in the athlete 1; athlete number 2 reduced 15% the dorsal and lumbar spine values with complaints of muscle pain in the neck; and athlete 3 kept the same values throughout the whole intervention. In conclusion, the intervention contributed for improvement of postural changes in two of the three PA athletes, and the postural evaluation can be used as a monitoring strategy for the prevention of musculoskeletal problems in paralympic athletes.

**Key-words:** posture, paralympic athletes, swimming.

## Introdução

De acordo com Sobreira *et al.* [1], a natação é um esporte para pessoas com todos os tipos de deficiência e uma das modalidades esportivas de maior tradição, na qual foi introduzida como esporte paraolímpico, após a II guerra mundial, e o Brasil se destaca pelas inúmeras medalhas desde sua origem até os dias atuais, passando a ser uma referência mundial.

Com isto, os atletas paralímpicos (AP) de natação se veem obrigados a desenvolver um treinamento máximo na busca por manter esta hegemonia, o que os expõe biopsicossocialmente, provocando alterações significativas em sua saúde, desencadeando problemas musculoesqueléticos antes, durante e após as competições, porque conforme Bertolini, Moraes e Guedes [2], toda modalidade desportiva que visa alto rendimento, de alguma maneira, poderá causar malefícios à saúde do atleta.

Segundo Blauwet e Willick [3], Silva *et al.* [4], Mello *et al.* [5], Silva *et al.* [6], Vital *et al.* [7] e Brazuna e Castro [8], o esporte paralímpico tem se desenvolvido rapidamente nos últimos anos, e este fato tem sido relacionado ao aumento do número de lesões musculoesqueléticas, pois elas interrompem o processo evolutivo das adaptações sistemáticas pelo treinamento, preocupando tanto AP como treinadores, o que faz com que haja necessidade de monitoramento, diagnóstico precoce

e reabilitação, porque esta área ainda é carente no esporte paralímpico.

Vital *et al.* [7], quando fala de monitoramento para saúde dos AP, mostram que ele é importante para: a) conhecer sua saúde para poder classificá-los funcionalmente, levando em consideração seu potencial residual (funções que pode executar) e não somente suas limitações; b) garantir segurança; c) educar sobre como manter um estilo de vida saudável; e d) orientar na prevenção das doenças e lesões esportivas, que poderiam prejudicá-los durante os treinamentos e competições.

Estudos sobre a prevalência de problemas musculoesqueléticos no esporte paralímpico têm mostrado que seus percentuais são altos. Webborn, Willick e Emery [9], quando analisaram a natação durante os Jogos Paraolímpicos de Inverno de Vancouver 2010, constataram que 24% haviam sofrido lesões.

No estudo de Magno e Silva *et al.* [10], que pesquisou lesões esportivas em jogadores cegos brasileiros, observou-se que 84% haviam sofrido algum tipo de lesão. Silva *et al.* [5] analisaram deficientes visuais e mostraram que 77% apresentaram lesões, sendo 58% na região dos membros inferiores (MMII) e 21% nos membros superiores (MMSS).

Vital *et al.* [7] avaliaram lesões traumato-ortopédicas, constatando que, no atletismo, 65% foi na região de (MMII); no halterofilismo, 54% foi na coluna vertebral e 36% nos MMSS;

na natação, 44% nos (MMSS) e 39% coluna vertebral; e no tênis de mesa, 56% (MMSS) e coluna vertebral 36% .

Ferrara e Peterson [11] pesquisaram sobre lesões em deficientes de alto rendimento e identificaram que as dos (MMII) foram mais frequentes em ambulatórios (deficientes visuais, amputados e paralisia) e de (MMSS) em cadeirantes.

Webborn, Willick e Reeser [12] analisaram lesões musculares durante os Jogos Paralímpicos de Inverno 2002, constatando que 32% foram entorses, 21% fraturas e 14% tensões e lacerações.

Levando-se em consideração estes levantamentos epidemiológicos, observa-se que monitorar a postura de AP é uma excelente estratégia a ser adotada, pois se acredita que, por meio dela, diversos problemas musculoesqueléticos podem ser evitados.

Meliscki, Monteiro, Giglio [13], quando falam sobre a avaliação postural de forma geral, afirmam que ela é importante em qualquer exame físico, tanto na reabilitação como na prevenção, porque é por meio dela que teremos subsídios e condições de mudar hábitos inadequados ou ineficientes que são adquiridos por cada indivíduo, assim como, poderemos determinar os desequilíbrios musculares e melhorar a postura de cada um. Porém, na visão destes autores, o conhecimento das alterações posturais decorrentes da natação competitiva apresenta, ainda, muitas dúvidas, o que acarreta a necessidade de conhecimento aprofundado de sua fisiopatologia.

Magge [14], Vilas Boas e Rosa [15] e Kendal, McCreary e Provance [16], com relação à boa postura e equilíbrio muscular, explicitam que um bom alinhamento postural se baseia em um equilíbrio entre a força da gravidade, suporte corpóreo e a contração muscular, na qual o mínimo de estresse é causado nas articulações, pois quando ele deixa de existir em determinado segmento corporal, os outros segmentos, numa tentativa de ajustar-se, adotam uma posição incorreta sobrecarregando músculos, articulações e ossos.

Tomando estes referenciais como suporte, objetivou-se, neste estudo de caso, monitorar a postura de três atletas da seleção brasileira de natação e verificar quais as regiões mais acometidas durante um período de doze meses.

## **Material e métodos**

### **Caracterização da pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa descritiva, do tipo estudo de caso, na qual o pesquisador esforça-se por uma compreensão em profundidade de uma única situação ou fenômeno, sendo considerada de caráter descritivo exploratório conforme Thomas e Nelson [17].

### **Amostra**

Participaram da amostra três AP de natação da Seleção Brasileira, todos do sexo masculino, que treinavam cinco vezes por semana no estado de São Paulo, em dois períodos, com carga horária de 4 horas/dia.

O atleta paralímpico 1 tinha diagnóstico de trombose e meningite com amputação transtibial (perna direita), que passou a utilizar prótese a partir dos 5 anos de idade, sendo a primeira de madeira, até os 8 anos, dos 09 aos 12 anos passou a utilizar uma prótese mecânica, dos 13 aos 14 anos prótese pneumática, dos 15 aos 16 anos prótese hidráulica e, atualmente, utiliza a Computer Leg (C Leg), sendo sua classificação funcional S9/SB9/SM9, lesão medular na altura de S1-2.

O atleta paralímpico 2 havia sofrido coarctação de aorta na infância, o que acarretou problemas nos membros superiores e inferiores, sendo sua classificação funcional S8/SB7/SM8, lesão medular abaixo de L4-5.

Já o atleta paralímpico 3 nasceu com uma má formação congênita, com amputação transtibial (perna direita), na qual utilizou uma prótese de madeira dos 3 aos 16 anos com aproximadamente 5 kg, dos 17 aos 21 anos uma prótese de aproximadamente 1,5 kg, dos 22 aos 23 anos a Computer Leg (C Leg) e dos 24 aos dias atuais a Genium, sendo sua classificação funcional S5/SB4/SM5, lesão medular completa abaixo de T1-8.

### **Critério de inclusão e exclusão**

Como critério de inclusão, adotou-se ser atleta paralímpico de natação, estar na equipe por um período mínimo de 2 anos e estar participando

dos treinamentos, durante a temporada de 2013 e 2014, no período das coletas que foram realizadas a cada seis meses. Já como critério de exclusão adotou-se não ter nenhuma indicação médica de problemas musculoesqueléticos (lesões, entorses, contraturas e cirurgias recentes) ou sem treinar durante o período da coleta.

### Procedimentos de coleta de dados

Para aquisição das informações referentes aos atletas paralímpicos, aplicou-se um questionário estruturado com perguntas abertas desenvolvido em uma planilha eletrônica do Programa *Microsoft Office Excel 2010*, com informações referentes a: sexo, idade, local de nascimento, diagnóstico médico para saber se estes atletas já tinham ou não sido diagnosticados com algum problema de saúde além das deficiências (ex: entorses, dores musculares, cirurgia etc.), anos de estudo (AE), anos de prática na modalidade (APM), melhor resultado em competições, massa corporal e estatura.

No que se referiu à vestimenta utilizada para avaliação postural, os AP estavam trajando sunga de banho e foi realizada em três momentos: 1ª. avaliação, 2ª. avaliação após 6 meses e 3ª. avaliação após 12 meses.

### Método PSU

Como instrumento de avaliação, adotou-se o método proposto pela *Portland State University* (PSU) [18,19] conforme descrito por Santos *et al.* [20], que é um instrumento que usa os sentidos visuais (observação), dentro de uma perspectiva subjetiva.

Seu principal objetivo é detectar as simetrias, assimetrias e os possíveis desvios e/ou alterações posturais entre os segmentos corporais e regiões, em duas posições (posterior e lateral), o que permite ao avaliador quantificar o Índice de Correção Postural (ICP) do avaliado em valores percentuais (%), obtido por meio de equações matemáticas estipuladas pelo escore diagnóstico. Para obtenção do ICP total e por regiões, este método adota como critério de avaliação três escalas: a) 5 – sem desvio; b) 3 – ligeiro desvio lateral; e c) 1 – acentuado desvio lateral.

No que se refere à classificação da postura dos AP com este método, ainda não existe um ICP para boa postura nesta classe. Neste sentido, buscou-se criar um índice de correção postural adaptado (ICPA), utilizando-se como base as 17 principais articulações do corpo humano, conforme as orientações propostas pelo *International Paralympic Committee* e por Magee [14]: pescoço, ombro (direito e esquerdo), cotovelos (direito e esquerdo), punhos (direito e esquerdo), mãos (direita e esquerda), coluna, quadril, joelhos (direito e esquerdo), tornozelos (direito e esquerdo) e pés (direito e esquerdo), sendo que cada articulação recebeu um valor de 5,88%.

Após descoberta a quantidade de articulação de cada atleta paralímpico, multiplicou-se este valor por 5,88%, chegando-se ao percentual máximo da postura que o mesmo atingiu, ou seja, cada um terá o seu, exemplo: 9 articulações, logo,  $9 \times 5,88 = 52,92\%$ . Feito isto, comparou-se com o ICP encontrado na avaliação postural tradicional e fez-se a adaptação para o ICPA, utilizando a regra de 3, ou seja:

$$\begin{aligned} 52,92 &= 100\% \\ 47,70 &= X \end{aligned}$$

Logo o valor da postura do atleta paralímpico será 90,13%.

### Aquisição e análise das imagens

No que se referiu à aquisição das imagens, utilizou-se uma câmera fotográfica digital Sony Cyber-Shot Sony 8.1 Mega pixels e um tripé FT – 361A, que foi posicionada a 3 metros de distância do avaliado e a uma altura de 1,07 metros do chão.

Já com relação à análise das imagens, utilizaram-se recursos de computação gráfica do *software Corel Draw 5* (2010), que é um *software* de edição de imagens, assim como adotou-se a biofotogrametria (bios – vida; fotogrametria – aplicação métrica a imagens fotográficas), que é um recurso que remete à aplicação métrica em fotografias de registro de movimentos corporais, permitindo detectar simetrias, assimetrias e os desvios e/ou alterações posturais entre os segmentos corporais, assegurando acurácia, confiabilidade e reprodutibilidade [21,22].

## Intervenção (preparação física)

Todos os AP fizeram preparação física por meio do método Pilates em aparelhos (cadilac, reformer, barrel e chair), espaldar e exercícios funcionais (corda e kettlebell), durante um período de onze meses, três vezes por semana, com duração de 60 minutos, totalizando 100 sessões.

## Consentimento da pesquisa

Com relação ao consentimento da pesquisa, o atleta paralímpico adulto assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), na qual fica assegurada sua privacidade, confirmando que estava ciente dos propósitos da investigação e dos procedimentos que seriam utilizados e autorizou a publicação dos dados. Já para os AP adolescentes, os responsáveis pela comissão técnica foram os que assinaram o TCLE, em virtude destes, serem menores de idade. Todo procedimento tomou como base a resolução específica do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96) [23].

## Análise estatística

Todos os dados da pesquisa foram analisados com o uso do pacote estatístico SPSS, versão 15.0 (SPSS Inc., EUA) [24], na qual se adotou a estatística descritiva e os valores foram expressos em forma de médias. Estes valores foram comparados com os parâmetros das tabelas referenciais para análise e discussão.

## Resultados

Na Tabela I apresentam-se às características dos AP de natação da seleção brasileira, separados por idade.

Na Tabela II, observa-se que com a prótese o atleta paralímpico 1 teve uma melhora de 18,3% na RAQ e manutenção das outras regiões, mostrando que a preparação física auxiliou no desequilíbrio muscular identificado no pré-teste.

Na Tabela III, identifica-se que sem a prótese o atleta paralímpico 1 conseguiu manter os mesmos valores, nos dois períodos.

**Tabela I** - Características dos AP de natação por faixa etária.

Atleta Paralímpico	Idade (anos)	AE	APM	MC (kg)	Estatura (m)	Articulações
1	16	10	3	60	1,74	13
2	19	10	4	53	1,68	17
3	24	13	8	61	1,71	11

AE = Anos de Estudo; APM = Anos de Prática na Modalidade; MC = Massa Corporal.

**Tabela II** - Índice de Correção Postural (%) do atleta paralímpico no pré e pós-teste com prótese.

Avaliação	RCP	RCDL	RAQ	RMI	ICP	ICPA
1ª.	76,0	86,7	73,3	80,0	78,7	95,5
2ª.	76,0	86,7	86,7	80,0	81,3	98,8
3ª.	76,0	86,7	73,3	70,0	76,0	92,3

RCP = Região da Cabeça e do Pescoço; RCDL = Região da Coluna Dorsal e Lombar; RAQ = Região do Abdômen e Quadril; RMI = Região dos Membros Inferiores; ICP = Índice de Correção Postural; ICPA = Índice de Correção Postural Adaptado.

**Tabela III** - Índice de Correção Postural (%) do atleta paralímpico 1 no pré e pós-teste sem prótese.

Avaliação	RCP	RCDL	RAQ	RMI	ICP	ICPA
1ª.	76,0	73,3	86,7	80,0	78,7	95,5
2ª.	76,0	73,3	86,7	80,0	78,7	95,5
3ª.	76,0	86,7	73,3	80,0	78,7	95,5

RCP = Região da Cabeça e do Pescoço; RCDL = Região da Coluna Dorsal e Lombar; RAQ = Região do Abdômen e Quadril; RMI = Região dos Membros Inferiores; ICP = Índice de Correção Postural; ICPA = Índice de Correção Postural Adaptado.

Na Tabela IV, notou-se que o atleta paralímpico 2 obteve uma redução de 15,4% na RCDL durante o período do estudo.

Na Tabela V, percebeu-se que no atleta paralímpico 3, houve manutenção dos valores com a prótese em todas as regiões.

Na Tabela VI, também se identificou que houve manutenção dos valores nos dois períodos em todas as regiões.

## Discussão

Devido às deficiências físicas, intelectuais e visuais, os AP sempre estão sujeitos a inúmeros desequilíbrios musculares, o que aumenta a possibilidade de alterações posturais, pois poderão acarretar problemas musculoesqueléticos a qualquer momento e, que, se não for desenvolvido nenhum trabalho de prevenção, irá trazer sérios problemas futuramente.

Sabendo-se que o objetivo do estudo foi monitorar a postura de AP da seleção brasileira de natação e verificar as alterações posturais mais acometidas, observou-se que houve melhora do atleta paralímpico 1, redução do ICPA do atleta

paralímpico 2 e manutenção do atleta paralímpico 3.

Estas melhoras podem ser explicadas pelo fato da prática do Pilates, do *kettlebell* e do treinamento funcional causarem diversas mudanças fisiológicas, biomecânicas e psicológicas, porque ambas as estratégias de treinamento estimulam a circulação sanguínea, melhoram o condicionamento físico, a flexibilidade, a amplitude muscular e o alinhamento postural, trazendo melhores níveis de consciência corporal e de coordenação motora em virtude do fortalecimento abdominal, paravertebral e corporal como um todo [25-29].

Peterson e Renström [30], quando falam de treinamento e exercícios preparativos para atividades e competições, afirmam que somente um programa completo de treinamento leva a bons resultados, permitindo que seu praticante desenvolva a musculatura, fortaleça as articulações e a estrutura óssea e, ainda, melhore a coordenação com o menor risco possível.

Além destes benefícios gerais ocasionados nos atletas paralímpicos, percebeu-se que no atleta paralímpico 1 houve melhora do desequilíbrio muscular na RAQ, que se deu pela inserção da

**Tabela IV** - Índice de Correção Postural (%) do atleta paralímpico 2 no pré e pós-teste.

Avaliação	RCP	RCDL	RAQ	RMI	ICP
1ª.	76,0	86,7	73,3	60,0	73,3
2ª.	76,0	73,3	73,3	60,0	70,7
3ª.	76,0	73,3	73,3	70,0	73,3

RCP = Região da Cabeça e do Pescoço; RCDL = Região da Coluna Dorsal e Lombar; RAQ = Região do Abdômen e Quadril; RMI = Região dos Membros Inferiores; ICP = Índice de Correção Postural; ICPA = Índice de Correção Postural Adaptado.

**Tabela V** - Índice de Correção Postural (%) do atleta paralímpico 3 no pré e pós-teste com prótese.

Avaliação	RCP	RCDL	RAQ	RMI	ICP	ICPA
1ª.	76,0	86,7	46,7	60,0	68,0	105,1
2ª.	76,0	86,7	46,7	60,0	68,0	105,1
3ª.	76,0	86,7	46,7	60,0	68,0	105,1

RCP = Região da Cabeça e do Pescoço; RCDL = Região da Coluna Dorsal e Lombar; RAQ = Região do Abdômen e Quadril; RMI = Região dos Membros Inferiores; ICP = Índice de Correção Postural; ICPA = Índice de Correção Postural Adaptado.

**Tabela VI** - Índice de Correção Postural (%) do atleta paralímpico 3 no pré e pós-teste sem prótese.

Avaliação	RCP	RCDL	RAQ	RMI	ICP	ICPA
1ª.	76,0	86,7	60,0	80,0	76,0	117,5
2ª.	76,0	86,7	60,0	80,0	76,0	117,5
3ª.	76,0	86,7	60,0	80,0	76,0	117,5

RCP = Região da Cabeça e do Pescoço; RCDL = Região da Coluna Dorsal e Lombar; RAQ = Região do Abdômen e Quadril; RMI = Região dos Membros Inferiores; ICP = Índice de Correção Postural; ICPA = Índice de Correção Postural Adaptado.

preparação física, ou seja, passou a praticar de forma regular e consciente, pois antes não o fazia com tanta periodicidade, o que também fez com que a escoliose torácica e lombar do lado esquerdo, não evoluíssem.

No atleta paralímpico 2, observou-se que houve uma redução de 15,4% na RCDL, que está diretamente associada à escoliose torácica e lombar, ambas do lado direito, assim como das fortes dores musculares que vinha sentindo nesta região. Informação esta obtida por meio de autorrelato, pois passou a ter diversas responsabilidades que antes não tinha e estava tendo diversos problemas familiares. Os fatores que podem ser apontados são: seu retorno aos estudos, pelo fato de ter que desenvolver mais atividades cognitivas para obter êxito, o que também gera um estado de tensão muscular na cervical, no desenvolvimento de suas atividades de vida diária, devido ao cumprimento de horários e tarefas escolares e os desentendimentos familiares que causava preocupações diárias, podendo atrapalhar e interferir seu rendimento esportivo.

No atleta paralímpico 3, percebeu-se que a escoliose torácica e lombar (direito) e hiperlordose lombar não evoluíram, havendo manutenção dos valores nos dois períodos. Isto pode ser explicado pelo fato deste ser adulto, ou seja, ter uma formação musculoesquelética diferente dos adolescentes, pois estão em fase de formação, da dedicação nos treinamentos e preparação física, bem como da consciência corporal que o mesmo tem e procura sempre desenvolver na realização de suas atividades de vida diária e na prática na modalidade.

Mas uma região chama a atenção neste atleta paralímpico, é a RAQ, pelo fato de ter uma escoliose lombar direita, o que a rotaciona lateralmente a cintura pélvica inclinando-a lateralmente o que é ocasionado, pela ausência da perna direita, desequilibrando a musculatura desta região, no que se refere à estabilidade. Um fator que pode ser apontado, e que merece ser considerado, foi que dos 3 aos 16 anos de idade, utilizou uma prótese de aproximadamente 5 kg, o que pode ter auxiliado nos desequilíbrios musculares desta região.

Saudek [31], referindo-se à região do quadril, aponta que a postura ortostática em uma perna só cria no ser humano uma força sobre o quadril

de 2,5 vezes o peso corporal, o que pode causar situações de estresse nesta região, que é resultado mais frequentemente de forças de pressão, ou seja, um conjunto de ações: força por unidade de área, forças criadas principalmente pelo peso corporal e contração muscular e da área sobre a qual esta força está sendo aplicada, causando desequilíbrios musculares consideráveis.

Hall [32] afirma que a região do quadril é a principal articulação responsável pela sustentação do peso corporal e, quando ele é distribuído uniformemente por meio de ambos os membros inferiores durante a postura ereta, o peso sustentado nesta região corresponde à metade do peso dos segmentos corporais, ou cerca de um terço do peso corporal total. Entretanto, segundo este autor, a carga imposta sobre o quadril nessa situação é maior que o peso sustentado, pois a tensão nos grandes e resistentes músculos do quadril faz aumentar ainda mais a compressão na articulação e que futuramente poderá ocasionar fraturas, contusões e distensões musculares nesta região.

Hamill e Knutzen [33] apontam que a cintura pélvica e a articulação do quadril contribuem significativamente para suportar o peso corporal, servindo como local de inserção para numerosos músculos, contribuindo para a eficiência dos movimentos de membro inferior e ajudando na manutenção do equilíbrio e da postura em pé, pois empregam ação muscular contínua para ajustes finos assegurando o equilíbrio.

Nordin e Frankel [34] explicam que a articulação do quadril é uma das maiores e mais estáveis no corpo humano e, quando ocorrem distúrbios, podem produzir distribuições de tensão alteradas na cartilagem da articulação e do osso, conduzindo a artrite degenerativa que é potencializada pelas grandes forças sustentadas pela articulação, o que até o momento não é o caso deste atleta paralímpico.

## **Conclusão**

Diante dos resultados obtidos, observou-se que os AP de natação da seleção brasileira estão, de acordo com suas deficiências, com uma boa postura, identificando-se que a prática de Pilates, *kettlebell* e treinamento funcional melhorou a postura de um atleta paraolímpico, auxiliou

na manutenção de outro, podendo ser indicada como uma excelente estratégia de preparação física.

Observou-se que monitorar a postura de AP pode ser mais uma estratégia voltada para a prevenção de problemas musculoesqueléticos, assim como constatou-se que ainda existe carência de literatura científica nesta área.

## Referências

1. Sobreira et al. História da natação paraolímpica. Anais do II Congresso Paraolímpico Brasileiro e I Congresso Paradesportivo Internacional. Uberlândia: UFU; 2011. p.214.
2. Bertolini SMMG, Moraes EC, Guedes TA. A postura do atleta paralímpico praticante do nado crawl e sua relação com o tipo de respiração. Arq Ciênc Saúde Unipar 1999;3(1):35-38.
3. Blauwet C, Willick SE. The Paralympic Movement: using sports to promote health, disability rights, and social integration for athletes with disabilities. PM R 2012;11:851-6.
4. Silva A. Influência de um programa de prevenção de lesões no desempenho muscular de joelho e nas queixas musculo-esqueléticas no atletismo paraolímpico: acompanhamento de um ano. Anais do II Congresso Paraolímpico Brasileiro e I Congresso Paradesportivo Internacional. Uberlândia: UFU; 2011. p.59.
5. Mello AS. Lesões e reabilitação no esporte paraolímpico. Anais do II Congresso Paraolímpico Brasileiro e I Congresso Paradesportivo Internacional. Uberlândia: UFU; 2011. p. 21.
6. Silva MPM, Duarte E, Costa e Silva AA, Silva HGPV, Vital R. Aspectos das lesões esportivas em atletas com deficiência visual. Rev Bras Med Esporte 2011;17:319-23.
7. Vital R, Sousa PAS, Nascimento RB, Rocha EA, Miranda HF, Knackfuss MI, Fernandes Filho J. Lesões traumato-ortopédicas nos atletas paralímpicos de natação paraolímpicos. Rev Bras Med Esporte 2007;13:165-8.
8. Brazuna MRC. A trajetória do paratleta paralímpico portador de deficiência física no esporte adaptado de rendimento. Uma revisão da literatura. Motriz 2001;7:115-23.
9. Webborn N, Willick S, Emery CA. The injury experience at the 2010 winter paralympic games. Clin J Sport Med 2012;22(1):3-9.
10. Silva MP, Morato MP, Bilzon JL, Duarte E. Sports injuries in Brazilian blind footballers. Int J Sports Med 2013;34:239-43.
11. Ferrara MS, Peterson CL. Injuries to athletes with disabilities: identifying injury patterns. Sports Med 2000;30:137-43.
12. Webborn N, Willick S, Reese JC. Injuries among disabled athletes during the 2002 Winter Paralympic Games. Med Sci Sports Exerc 2006;38:811-5.
13. Meliski GA, Monteiro LZ, Giglio CA. Avaliação postural de nadadores e sua relação com o tipo de respiração. Fisioter Mov 2011;24:721-8.
14. Magee D. Avaliação musculoesquelética. 5 ed. Barueri: Manole; 2005.
15. Vilas Boas LR, Rosa VC. A influência da natação nos desvios posturais [TCC]. Batatais: Centro Universitário Claretiano; 2005.
16. Kendal FP, McCreary EB, Provance PG. Músculos provas e funções. 4ª. ed. São Paulo: Manole; 1995.
17. Thomas JR, Nelson JK. Métodos de pesquisa em atividade física. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 294-26.
18. Althoff AS, Heyden SM, Robertson D. Back to the basics - whatever happened to posture? Journal of Physical Education, Recreation & Dance 1988;59:20-24.
19. Althoff SA, Heyden SM, Robertson D. Posture screening - a program that works. Journal of Physical Education, Recreation & Dance 1998;59:26-32.
20. Santos JB, Moro ARP, Cezar MR, Reis PFR, Luz JD, Reis DC. Descrição do método de avaliação postural de Portland State University. Fisioter Bras 2005;6:392-5.
21. Baraúna MA, Ricieri D. Biofotogrametria: recurso diagnóstico do fisioterapeuta [online]. [citado 2011 Jul 7]. Disponível em URL: <http://www.fisionet.com.br/noticias/interna.asp>
22. Farhat G. Biofotogrametria: tecnologia na avaliação postural [online]. [citado 2011 Set 26]. Disponível em URL: [http://institutopostural.com.br/pontagrossa/biofotogrametria\\_26](http://institutopostural.com.br/pontagrossa/biofotogrametria_26)
23. Conselho Nacional de Saúde (CNS). Resolução Nº 196/96. [citado 2012 Abr 12]. Disponível em URL: <http://conselho.saude.gov.br/comissao/conep/resolucao.html>
24. SPSS 15: IBM SPSS Statistics, versão 15.0.0. IBM Corporation, Armonk, EUA.
25. Jay K, Frisch D, Hansen K, Zebis MK, Andersen CH, Mortensen OS, et al. Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial. Scand J Work Environ Health 2011;37:196-203.
26. June K. Pilates: how does it work and who needs it? Muscles, Ligaments and Tendons Journal 2011;2:61-6.

- 
27. Campos MA, Coraucci-Neto B. Treinamento funcional resistido: para melhoria da capacidade funcional e reabilitação de lesões musculoesqueléticas. Rio de Janeiro: Revinter; 2006.
  28. Sacco ICN, Andrade MS, Souza OS, Nisiyama M, Cantuária AL, Maeda FY, Pikel M. Método pilates em revista: aspectos biomecânicos de movimentos específicos para reestruturação postural – Estudos de caso. *Rev Bras Ciênc Mov* 2005;13:65-78.
  29. Kolyniak IEGG, Cavalcanti SMB, Aoki MS. Avaliação isocinética da musculatura envolvida na flexão e extensão do tronco: efeito do método Pilates®. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:487-90.
  30. Peterson L, Renström P. Lesões do esporte: tratamento e prevenção. 3 ed. Barueri: Manole; 2002.
  31. Saudek CE. O quadril. In: Gould III JA. Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte. 2ª ed. São Paulo: Manole; 1993. p.345-92.
  32. Hall S. Biomecânica básica. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2000. p.168-201.
  33. Hamill J, Knutzen KM. Bases biomecânicas do movimento humano. São Paulo: Manole; 1999. p. 202-84.
  34. Nordin M, Frankel VH. Biomecânica básica do sistema musculoesquelético. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011. p. 175-192.
-