

Contribuição da natação para a reabilitação da bursite de ombro pós-fase aguda

Contribution of swimming for the rehabilitation of the shoulder bursitis post-acute phase

CAMPOS RP, GODTSFRIEDT J, MENEZES FS, ARAÚJO LG. Contribuição da natação para a reabilitação da bursite de ombro pós-fase aguda. **R. bras. Ci. e Mov** 2012;20(2):119-126.

Rodrigo P. de Campos¹
Jonas Godtsfriedt¹
Fábio S. de Menezes¹
Luciana G. Araújo¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

RESUMO: A reabilitação da bursite subacromial associada à instabilidade multidirecional dá-se através de um programa de fortalecimento progressivo de todo o complexo do ombro. Sendo o nado crawl um aliado para promoção do fortalecimento do complexo do ombro objetivou-se investigar o potencial efeito que a natação exerce sobre a bursite subacromial. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica baseada em cinesiologia aplicada, biomecânica da natação, conceitos de bursite subacromial, estabilidade e instabilidade do ombro e natação. A partir da base teórica de causas, conceitos e fases da bursite foram analisados os possíveis efeitos da natação sobre a patologia, apontando vantagem do meio aquático no processo de reabilitação, bem como pontuais benefícios do nado crawl para a restauração e estabilização da mobilidade articular, juntamente com a reestruturação do engrama proprioceptivo do sujeito patológico.

Palavras-Chave: Reabilitação Ombro; Bursite Subacromial; Biomecânica Natação.

ABSTRACT: The rehabilitation of subacromial bursitis associated with multidirectional instability takes place through a program of gradual strengthening of the entire complex of shoulder. As the crawl swimming an ally to promote the strengthening of shoulder complex the objective was to investigate the potential effect that swimming has on subacromial bursitis. A literature search based on applied kinesiology, biomechanics of swimming, concepts of subacromial bursitis, stability and instability of the shoulder and swimming. From the theoretical basis of causes, concepts and stages of bursitis analyzed the possible effects of swimming on the pathology, pointing advantage of the aquatic environment in the rehabilitation process, and crawl off benefits for the restoration and stabilization of joint mobility along with the restructuring of the engram proprioceptive subject's pathological.

Key Words: Shoulder Rehabilitation; Subacromial Bursitis; Swimming Biomechanics.

Enviado em: 26/08/2010
Aceito em: 12/03/2012

Contato: Rodrigo Prosdossimi de Campos - leaorpc@hotmail.com

Introdução

O ombro é articulação de maior amplitude de movimento do corpo e responsável pela execução da maior parte da movimentação do membro superior¹, necessitando de mecanismos ativos e passivos para manter-se estável. A cápsula articular e os ligamentos glenoumerais estabilizam passivamente a articulação do ombro, enquanto o manguito rotador e o tendão longo do músculo bíceps braquial atuam ativamente permitindo este amplo arco de movimento. A articulação glenoumeral necessita apresentar estruturas capsoligamentares e sistema neuromuscular íntegro para sua estabilização sendo que a insuficiência e/ou disfunção dessas estruturas articulares pode resultar em um quadro patológico definido como ombro instável².

O relato de dor é frequente em indivíduos que utilizam o membro superior em atividades repetitivas que impõem sobrecarga no ombro e que o submetem a posições elevadas, acima de 90 graus de abdução ou flexão³. A instabilidade multidirecional (IMD), que é uma hipermobilidade articular normalmente atraumática, está associada à microtraumas repetitivos, e, como resulta no aumento da lassidão articular⁴, pode anteceder o surgimento da bursite subacromial. Essa alteração da mobilidade articular, gerada pela IMD tem sido relacionada com queixas de dor no ombro.

A bursite subacromial é caracterizada pela ocorrência de dor nos ombros, principalmente durante a realização de certos movimentos como a abdução, rotação externa e elevação do membro superior⁵. A reabilitação da patologia, associada à IMD, dá-se através de um tratamento conservador, por meio de um programa de exercícios de fortalecimento progressivo⁴. Esse fortalecimento deve estar ligado intimamente com o complexo da cintura escapular, estrutura que, quando estabilizada e fortalecida, auxilia na recuperação da doença.

Dor e potencial de lesão são fatores que podem estar presentes na natação. Segundo Bernhoeft⁶ um estudo feito no Troféu Brasil de Natação, foram avaliadas 205 competidores com idade média de 19 anos e metragem média de 46.819 metros semanais. Cerca de 20%

apresentaram dor atual no ombro e 65% queixas de dolorosas relacionadas ao ombro. De acordo com Busso⁷ a síndrome do impacto mostra-se presente em 80% dos nadadores profissionais, caracterizada por dor no ombro, sendo causada por atritos das estruturas do ombro em movimentos repetitivos, podendo dar origem à bursite subacromial.

Apesar de estudos similares aos de Bernhoeft⁶ também citarem a natação como causadora de problemas de ombro⁸⁻¹⁰, dentre eles a bursite, a maioria deles foca principalmente do esporte no nível competitivo e de treinamento intenso, o que envolve prática extenuante com movimentos repetitivos. Em contrapartida, se a natação estiver encaixada no contexto reabilitador e de manutenção da saúde e for prescrita cuidadosamente, supõe-se que ela pode vir a ser um meio auxiliar na estabilização do quadro patológico que envolve a bursite. Pode se especular que o fortalecimento e estabilização da musculatura da cintura escapular, obtido com a resistência que a água impõe aos movimentos da articulação do braço, contribuem na recuperação de um paciente acometido de uma bursite.

Diante da escassez de pesquisas e da relevância associada à grande quantidade de praticantes de natação e de pacientes com bursite subacromial, este estudo tem o objetivo de investigar o efeito potencial que a natação exerce sobre a bursite subacromial, bem como ampliar a compreensão sobre o tema possibilitando a elaboração e indicação de intervenções mais apropriadas.

Materiais e Métodos

Esta pesquisa é caracterizada como um estudo bibliográfico e documental^{11,6,7}, elaborado a partir de artigos científicos publicados em periódicos no período de 1974 a 2009.

O processo de revisão deu-se em duas etapas: 1) Identificação e seleção da base de dados; 2) Levantamento e análise da produção científica.

Para a seleção da base de dados foram adotados dois critérios de inclusão: caracterizar-se como uma base de dados cientificamente confiável: 2) estar nos idiomas português, espanhol ou inglês. Para a coleta dos dados

foram utilizados cinco bases de consulta na rede mundial de computadores: PUBMED, LILACS, ScIELO, MEDLINE, BIREME. Os artigos que não estavam disponíveis gratuitamente e integralmente foram solicitados via COMMODITY e encaminhados à Biblioteca do Centro de Ciências da Saúde e do esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina.

O levantamento e análise da produção científica aconteceu em quatro etapas: 1) busca simples de produções científicas sobre as categorias principais do estudo, usando os descritores reabilitação ombro, reabilitação aquática, reabilitação bursite, bursite ombro, estabilidade ombro, instabilidade multidirecional, biomecânica nado crawl, natação e suas traduções correspondentes; 2) delimitação do período de publicação entre 1974 e 2009; 3) análise preliminar da relevância do artigo aos termos investigados; 4) estudo minucioso dos artigos analisando-se criticamente a metodologia adotada e os resultados obtidos. Sendo assim, para esse estudo foram selecionados 09 artigos no idioma português e 09 no inglês.

A análise dos conteúdos aconteceu com base no quadro operacional da pesquisa sugerido por Laville e Dione¹², através das ferramentas de unidades de significância e recrutamento temático. Nas apresentações descritivas foram expostas as características metodológicas, e nas apresentações sintéticas, os resumos das informações através do quadro-síntese, procurando demonstrar o entendimento global dos estudos, sem que houvesse negligência dos aspectos específicos de cada produção científica investigada.

Resultados

Bursite de ombro e suas convencionais formas de tratamento

A bursite subacromial caracteriza-se pela ocorrência de dor nos ombros resultante, na maior parte das vezes, do impacto contra o acrômio, principalmente durante a realização de certos movimentos como a abdução, rotação externa e elevação do membro superior⁵. Não sendo tratada adequadamente, a dor irradia-se para região escapular ou braços, gerando, então, uma grave

incapacidade funcional^{13,5}. Movimentos excessivos de abdução acima de 90° graus, poderá originar um quadro clínico de bursite subacromial, devido a compressão mantida e repetitiva da bolsa subacromial¹⁴.

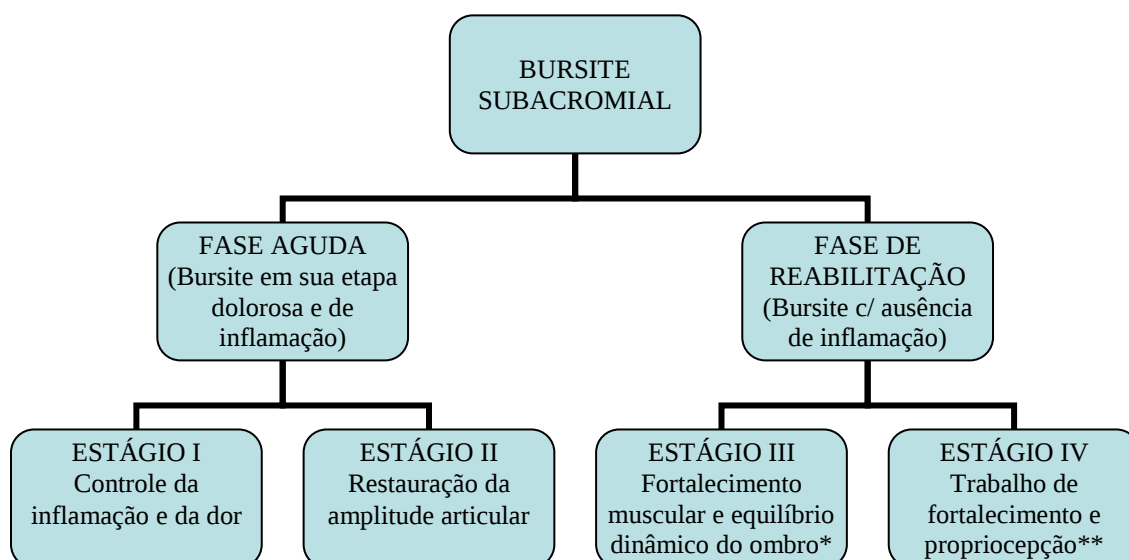
A bursite de ombro apresenta a fase aguda e a de reabilitação respectivamente. Os músculos do manguito rotador do ombro situam-se em um espaço limitado entre o tubérculo maior, cabeça do úmero e o acrômio. O atrito entre estas estruturas principalmente com a elevação e rotação interna do ombro pode levar à inflamação da bursa subacromial. Se o acrômio for mais saliente, ocorrerá maior propensão para o impacto. E novamente pode gerar a inflamação da bursa subacromial (bursite de ombro) e dor¹⁵.

Na bursite aguda segundo De Paula e Moraes¹⁶ é onde tem a inflamação dolorosa de uma bursa (um saco plano que contém líquido sinovial que facilita a movimentação especialmente de algumas articulações e músculos e reduz o atrito). A causa mais comum da bursite é por trauma sendo estes: excesso de trabalho ou jogo, principalmente se não tiver preparo físico adequado, má postura ou usar o membro afetado em uma posição forçada e desajeitada^{11,16}. Também tem como descrição a inflamação da bursa subacromial causada muitas vezes pelo uso excessivo e/ou movimento repetitivo com elevação do braço acima da cabeça e conseqüente irritação da bursa subacromial^{17, 18}.

A bursite é tratada com medicação analgésica, aplicações de frio ou gelo, imobilização e agentes antiinflamatórios. Quando os sintomas regredem suficientemente, deve-se aplicar primeiramente exercícios delicados de amplitude de movimentação, seguidos por estiramento ativo, para restaurar a mobilidade perdida (transição da fase aguda para pós-fase aguda) e finalmente exercícios isométricos para aquisição de força¹⁹ dando início ao processo de reabilitação.

De acordo com Greve & AmatuZZi²⁰ a fisiopatologia apresenta duas fases que são:

- Fase Aguda: nesta fase, a preocupação é com o adequado posicionamento das articulações comprometidas. O repouso da articulação é obrigatório,



* Início do trabalho de fortalecimento e utilização da natação no fim desse estágio

** Trabalho de fortalecimento mais intenso com natação em todo estágio

além da instituição da terapêutica adequada: medicamentosa e física. Esta fase é relativamente curta na maior parte dos pacientes e precocemente pode-se instituir os exercícios passivos e ativos para a manutenção da amplitude articular. Orienta-se o paciente neste período para evitar atividades musculares de força e resistência muscular, pois podem causar sobrecarga mecânica na articulação e não tem efeito terapêutico pela presença de fortes fatores inibidores da atividade reflexa muscular.

- Fase de reabilitação: o paciente será considerado apto para iniciar um programa de reabilitação quando suas condições articulares estiverem satisfatórias, ou seja, bursite com ausência de inflamação. O paciente pode ainda se referir à dor, porém de origem mecânica, não inflamatória. Os exercícios de fortalecimentos mais adequados são os isométricos, para aquisição de força.

Dentro dessas duas fases da fisiopatologia Souza²¹ fragmenta o processo da fase aguda para a fase de reabilitação em 4 fases:

- Estágio I: é a fase de controle da inflamação e da dor. Dentro dessa etapa encontram-se algumas metas, sendo elas a eliminação de qualquer atividade que agrave os sintomas, crioterapia, ultra-som na forma pulsado, eletroanalgesia, exercícios pendulares de Codmann, movimento oscilatório da articulação glenoumeral (passivo), técnicas de desativação de pontos gatilho e massoterapia com ação relaxante.

- Estágio II: fase de restauração da amplitude articular: a artrocinemática e os movimentos globais do complexo do ombro. Nessa etapa o trabalho de restauração de amplitudes articulares deve ser iniciado precocemente afim de evitar encurtamentos musculares, retrações e aderências de tecidos articulares, sendo comprometedores da mecânica articular normal e podem gerar lesões por sobrecarga. Esse tratamento precede o fortalecimento muscular.

- Estágio III: ocorre o fortalecimento muscular na busca do equilíbrio dinâmico do complexo do ombro. Objetiva em restabelecer a mobilidade com a estabilidade do complexo. A relação de interdependência dessas capacidades permite a defesa contra lesões por sobrecarga. Entretanto, a função estabilizadora dinâmica não depende somente do fortalecimento muscular isolado como também da integração sensorial dos músculos escapulares e glenoumerais, do tronco e dos membros inferiores.

- Estágio IV: há a realização do trabalho proprioceptivo da cintura escapular e do membro superior. Nessa última etapa se deve adotar esse trabalho para restaurar a propriocepção e os padrões normais de movimento. As lesões no sistema músculo articular podem gerar padrões anormais de controle autonômico da estabilidade funcional, sendo diferenciações do sistema proprioceptivo, ou seja, movimentos falhos do sistema

consequente da condição patológica. Relembrando que o controle dos movimentos do membro superior é dependente do envolvimento dos membros inferiores.

Nas duas últimas fases, caracterizadas por um trabalho de fortalecimento, restauração do complexo do ombro e da propriocepção que a intervenção do trabalho de reabilitação com a natação pode ter seu potencial de uso.

A relação da natação na contribuição da reabilitação da bursite de ombro após sua fase aguda

Os procedimentos terapêuticos realizados no ambiente aquático que possuem como foco a reabilitação, tem sido recomendada como uma opção de intervenção no tratamento da bursite⁵, pois obtém bons resultados em função do efeito antigravitacional e de resistência que a água impõe às articulações, especialmente à dos ombros, auxiliando de maneira significativa no seu fortalecimento. Uma vez que, segundo Ruoti²², permite uma intervenção reabilitadora quando o movimento articular sujeito à carga condicionada pela gravidade é pouco indicado. A água, por neutralizar parte dessa carga, torna-se um meio adequado à intervenção.

Durante atividades físicas na água, de acordo com o nível de imersão, há uma diminuição da carga nas articulações induzidas pela flutuação, ocasionando a redução da sensibilidade à dor, diminuição da compressão nas articulações doloridas, bem como, uma maior liberdade de movimento. O efeito de flutuação auxilia o movimento das articulações rígidas em amplitudes maiores com um aumento mínimo de dor²³. Estes fatores corroboram para que a natação seja cada vez mais utilizada também na reabilitação física, pois possibilita movimentos com impactos articulares bem menores²⁴.

Silva²⁵ ressalta a natação como meio terapêutico destacando os benefícios da prevenção de distúrbios secundários e do sedentarismo, a melhora parcial das funções comprometidas ou não afetadas e a melhora funcional da musculatura do tronco, braços e cintura escapular. A natação pode intervir em dois dos quatro estágios citados por Souza²¹ que são os estágios de fortalecimento muscular e reestruturação proprioceptiva.

Com a prática da natação esses estágios acabam se tornando naturalmente em uma coisa só, pois ao mesmo tempo realizam trabalhos de fortalecimento da cintura escapular promovendo ação proprioceptiva no praticante. Tem poder de prevenir também o sedentarismo, pois o profissional de educação física pode estimular o sujeito à permanência e prática continuada da atividade física.

Para Kisner e Colby¹³ alguns indivíduos possuem tecido conjuntivo fisiologicamente frouxo, provenientes do sedentarismo ou até mesmo por sua própria estrutura anatômica. Essa condição causa mobilidade excessiva nas articulações do corpo, conhecida como instabilidade multidirecional (IMD). Na articulação glenoumeral, a cabeça umeral faz uma translação até um grau comparadamente maior que o normal em todas as direções. Se a musculatura da cintura escapular é forte, uma articulação hipermóvel é suportada de maneira satisfatória¹³, gerando, assim, uma estabilidade.

Na natação, alguns músculos desempenham funções essenciais: supra-espinhal (realiza rotação lateral, tração, abdução na recuperação do crawl); infraespinhal (estabiliza a articulação nos estágios iniciais da recuperação do nado crawl); redondo menor (estabiliza a articulação em todos os movimentos do braço); subescapular (realiza rotação medial nos movimentos propulsivos, tração, adução no movimento vigoroso do braço submerso, empurre no nado crawl)⁷.

Desta forma, indiretamente, a natação consegue trabalhar valências como ganho de amplitude, estabilização e resistência muscular localizada na região do ombro, bem como a redução da IMD. Juntamente a isso está sendo trabalhada também a propriocepção do praticante parcialmente perdida devido à patologia. Esse trabalho deve ser feito visando amenizar o esforço do sujeito de modo que a haja prevenção de uso exarcebado do ombro durante o próprio nado.

Para Yanai e Hay^{9,10} modificações na técnica do nado crawl são propostas como meio de prevenção do impacto no ombro. Dentro dessas modificações procurar meios que eliminem a rotação interna excessiva do braço durante a fase de propulsão, rotação externa tardia durante

a fase de recuperação e ângulo de torção corporal insuficiente.

De acordo com Colwin²⁶ os nadadores propulsionam-se o tempo todo usando uma combinação entre as forças de resistência e ascensão. Essas forças em resumo são respectivamente a propulsão com uma puxada reta para trás, que fazendo uma transferência à pessoas portadoras de bursite, é mais adequado do que as forças de ascensão, onde o movimento da mão dá-se para trás em um trajeto curvilíneo. A direção e a velocidade da rotação do corpo são controladas pelos braços em todo o ciclo da braçada. Durante a recuperação de cada braço, a mudança da massa muscular do ombro e da parte superior do braço faz com que o corpo gire gradualmente para o outro lado. Tal movimento, por ser na água, reduz acentuadamente o impacto articular, favorecendo ao processo de reabilitação da patologia.

Durante o nado crawl em si, existem algumas técnicas que aperfeiçoam o nado potencializando o esforço. Algumas técnicas agrupam um maior número de músculos na realização do movimento e outras reduzem o esforço e o tempo. Neste último caso, por exemplo, os padrões de tração com uma flexão-extensão consecutiva do braço tem vantagem biomecânica e hidrodinâmica sobre os padrões de tração sem movimentos no cotovelo e articulações do punho. O movimento da articulação do cotovelo, em especial no movimento de recuperação do braço durante o nado crawl, permite um aumento seletivo na velocidade e na aceleração angular da mão e do antebraço, sem envolver o segmento mais maciço do braço, que é o ombro²⁷.

Sendo assim, a argumentação biomecânica sugere uma redução do esforço da articulação do ombro que, por sua vez, não sobrecarregaria um sujeito acometido de bursite subacromial. A articulação nesse caso passa a realizar mais movimentação de amplitude do que fortalecimento (presente, porém reduzido). Fletir as articulações do cotovelo e punho também prove uma orientação espacial mais eficiente dos segmentos propulsores bem como aumento de força em 20%, em média, se comparado com o cotovelo estendido, auxiliando assim na fase de fortalecimento e trabalho

proprioceptivo. Toussaint & Beek²⁸ afirmam que é possível que a flexão do cotovelo altere a direção de torque da articulação do ombro podendo implicar em mais músculos atuantes. Então, com o uso de maior quantidade de músculos, maior estabilização da cintura escapular, logo, melhor a recuperação do sujeito.

Discussão

A condição do ombro do nadador, ou seja, condição patológica caracterizada por dor relacionada à excessiva movimentação giratória do úmero, foi estudada sistematicamente pela primeira vez por Kennedy, em 1972, quando atuava como médico da equipe canadense de natação nas Olimpíadas de Munique²⁹.

Essa condição pode disseminar uma impressão de que a natação, por poder causar problemas ao ombro, não possa ter vínculo reabilitador com mesmo. Para Cohen et. al.⁸ não existe significância estatística entre dor no ombro e tempo de prática da natação. A correlação pode passar a existir quando a situação de treino está sob metodologias incorretas.

Para práticas esportivas que requerem os membros superiores, é necessária uma coordenação adequada, para tal o controle muscular realizado por meio de informações proprioceptivas através dos mecanorreceptores que são estimulados por deformações mecânicas e transmitem impulsos ao sistema nervoso central sobre a posição e o movimento articular^{30,31}.

Trabalhando a propriocepção com metodologias adequadas, os sujeitos com bursite subacromial podem ter melhorarias no engrama sensorial no treinamento dos receptores (órgãos especializados em internalizar informações obtidas no meio externo através de músculos, tendões, ligamentos, articulações e fásias e enviá-las ao Sistema Nervoso Central sobre as relações do corpo com ele mesmo e com o meio), bem como na melhoria postural da cintura escapular⁷.

Considerações finais

Assim, com fortalecimento e propriocepção, o sujeito com bursite subacromial pode ter maior autonomia para sua recuperação em trabalhos de fortalecimento,

potencializando sua estabilidade articular. Pela escassez de estudos relacionados ao tema proposto, sugere-se realizar intervenções para verificar a viabilidade do tratamento de bursite subacromial através da natação.

Referências Bibliográficas

1. Malone, T., Mcpoil, T., Nitz, A. J. **Fisioterapia em Ortopedia e Medicina no Esporte**. São Paulo: Santos, 2000.
2. Moretti, G.R.F., Letti M.T., Martins, R.O., Sakae, T.M. Avaliação clínica dos pacientes com instabilidade glenoumeral ântero-inferior submetidos ao tratamento cirúrgico videoartroscópico pela técnica de Bankart no Hospital Nossa Senhora da Conceição (HNSC) na cidade de Tubarão-SC. **Arquivos Catarinenses de Medicina**. Vol. 36, nº 3. 2007.
3. Santana, E.P., Ferreirar, B.C., Ribeiro, G. Associação entre discinesia escapular e dor no ombro de praticantes de natação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 15, nº 5. Set/out 2009.
4. Cohen, Moisés. **Medicina do Esporte. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar da UNIFESP-EPM**. 1ª Ed. Barueri, SP: Manole, 2008.
5. Reider, Bruce. **O Exame Físico em Ortopedia**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
6. Bernhoeft, M.F. **Lesões na natação** 2004. Disponível em: <http://webswimming.tripod.com> acessado em 3 de maio de 2010.
7. Busso, Gilberto L. Proposta preventiva para laceração no manguito rotador de nadadores. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. V. 12, nº 3. P. 39-45. 2004.
8. Cohen, M., Abdalla, R.J., Ejnisman, B., Schubert, S., Lopes, A.D., Mano, K.S. Incidência de dor no ombro em nadadores brasileiros de elite. **Rev. Bras. Ortop.**, Vol.33, nº12, 1998.
9. Yanai, T.; Hay, J. G. Shoulder impingement in front-crawl swimming: II. Analysis of stroking technique. **Med. Sci. Sports Exerc.** v.32, p. 30-40, 2000.
10. Yanai, T.; Hay, J.G.; Miller, G.F. Shoulder impingement in front crawl: I. A method to identify impingement. **Med. Sci. Sports Exerc.** v.32, p.21-29, 2000.
11. Awerbush, Mark S. The clinical utility of ultrasonography for rotator cuff disease, shoulder impingement syndrome and subacromial bursitis. **MJA**, v.188, p. 50-53, 2008.
12. Laville, C.; Dionne, J. **A construção do saber**. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 340 p.
13. Kisner, C., Colby, L.A. **Exercícios Terapêuticos: Fundamentos e técnica**. 4ª Ed. São Paulo: Manole, 2005.
14. Reis, P.F., Moro, A.R.P., Sobrinho, F.P.N. **Constrangimentos na articulação escápula-umeral em escolares do ensino fundamental: um problema de inadequação ergonômica**. 3º ERGODESIGN, 2003.
15. Sgarbi, Maurício W. Moral. **Unimes – Universidade Metropolitana de Santos**. Disponível em: http://www.unimes.br/aulas/MEDICINA/Aulas2006/4ano/Ortopedia/Sindromes_dolorosas_do_adulto.htm Acessado em 8 de outubro de 2009.
16. De Paula, M., Moraes, É. **Neuroacústica aplicada no tratamento de uma paciente com diagnóstico de bursite aguda**. Disponível em: <http://www.neuroacustica.com/artigos/Busite%20aguda%20v%202.4c.pdf> acessado em 8 de outubro de 2009.
17. Hensel, P., Perroni, M.G., Leal J., E.C.P. Musculoskeletal injuries in athletes of the 2006 season's Brazilian women's speed canoeing team. **Acta ortop. bras.** Vol.16, nº4, 2008.
18. Loudon, J.K; Bell S.L; Johnston, J.M. **Guia Clínico de Avaliação Ortopédica**. 1ª Ed. São Paulo: Manole Ltda, 1999.
19. Kottke, J.F.; Stillwell, G.K.; Lehmann, J.F. **Tratado de medicina física e reabilitação**. 3ª Ed. São Paulo: Editora Manole Ltda, 1986.

20. Greve, J.M.D'A., Amatuzzi, M.M. **Medicina de Reabilitação Aplicada à Ortopedia e Traumatologia**. 1ª Ed. São Paulo: Roca, 1999.
21. Souza, Marcial Z. **Reabilitação do complexo do ombro**. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2001.
22. Ruoti, R.G., et.al. **Reabilitação aquática**. 1ª Ed. São Paulo: Editora Manole Ltda, 2000.
23. Ruoti R.G, Troup J.T, Berger R.A. The effects of non swimming water exercises on older adults. **J Orthop Sports Phys Ther**. 1994;19(3):140-5.
24. Carpes, F.P; Rossato, M.; Link, D.M.; Mota, C.B. Efeito de 12 semanas de treinamento de natação sobre a flexibilidade corporal de nadadores. [Http://www.efdeportes.com](http://www.efdeportes.com). **Revista Digital – Buenos Aires**. Ano 10- nº 86. Julho/2005.
25. Silva, Mauricio C.R; et.al. **Efeitos da Natação sobre a independência funcional de pacientes com lesão medular**. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922005000400010&lang=pt acessado em 20 de outubro de 2009.
26. Colwin, Cecil M. **Nadando para o século XXI**. 1ª Ed. São Paulo: Manole, 2000.
27. Zatsiorsky, Vladimir M. **Biomecânica no Esporte. Performance do desempenho e prevenção de lesão**. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2004.
28. Toussaint, H.M., Beek, P.J. Biomechanics of competitive front crawl. **Sports Medicine** 13, 1992.
29. Kennedy, J.C. & Hawkins, R.J.: Swimmers shoulder. **Physician Sports-med** 2: 34-38, 1974.
30. Greve, Júlia M.D'A. **Tratado de Medicina de Reabilitação**. 1ª Ed. São Paulo: Roca, 2007.
31. Janwantanakul, P.; Magarey, M. E.; Jones, M.A. Dansie, B. Variation in shouder posicion sense at mid and extreme range of motion. **Arch. Phys. Med. Rehab**. v.82, p.840-844, 2001.