Gabriella Franco Simões

INFLUÊNCIA DO FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS DO TRONCO NA PREVENÇÃO DE LOMBALGIAS

Belo Horizonte

2013

Gabriella Franco Simões

INFLUÊNCIA DO FORTALECIMENTO DOS MÚSCULOS DO TRONCO NA PREVENÇÃO DE LOMBALGIAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Colegiado de Graduação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Área de concentração: Atividade Física e Saúde
Orientador: Prof. Ms. Jurandy Gama Filho.

Belo Horizonte
2013

RESUMO

A dor lombar é um dos distúrbios incapacitantes mais relatados e atinge principalmente a população economicamente ativa, sendo uma das principais causas de absenteísmo. Entre tantas causas da dor lombar, 80% são de origem muscular, o que indica a existência de uma relação entre dor lombar e fraqueza muscular. Este estudo teve como objetivo revisar a literatura existente no que se refere à influência do fortalecimento dos músculos do tronco como forma de prevenção de lombalgias, através de uma busca eletrônica nas bases de dados PubMed, Scielo e Lilacs, assim como no acervo das bibliotecas da UFMG e do Google acadêmico. Foi verificado que o treinamento de força para a musculatura abdominal e paravertebral é uma ótima forma de não apenas prevenir, mas também melhorar a dor lombar e que os exercícios de estabilização veem recebendo destaque nesta situação.

Palavras-chave: Dor lombar. Fraqueza muscular. Músculos abdominais. Músculos paravertebrais. Treinamento de força.

ABSTRACT

Low back pain is one of the most disabling disorders reported and affects mainly the economically active population, being one of the leading causes of absenteeism. Among the many causes of back pain, 80% are of muscular origin, which indicates the existence of a relationship between low back pain and muscle weakness. This study aimed to review the existing literature regarding the importance of strengthening the trunk muscles for prevention of back pain, through an electronic search in PubMed, Lilacs and SciELO, as well as collections of libraries UFMG and Google Scholar. It was found that strength training for the abdominal and paraspinal is a great way to not only prevent but also improve back pain and stabilization exercises see getting featured in this situation.

Keywords: Low back pain. Muscle weakness. Abdominal muscles. Paraspinal muscles. Strength training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 5
1.1Objetivo.....7
1.2Justificativa.....7
2 METODOLOGIA..... 8
3 REVISÃO DE LITERATURA.....9
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....17
REFERÊNCIAS 19

1 INTRODUÇÃO

A dor lombar, também conhecida como lombalgia, é um processo doloroso que se instala na parte inferior da coluna e corresponde à alguma alteração nos elementos estruturais da coluna lombossacra (disco, vértebra, músculos, ligamentos e nervos) e pode ter sua origem devido a fatores posturais, traumáticos e degenerativos (FIGUEIRÓ, 1993).

Segundo a OMS, cerca de 80% dos adultos terão pelo menos uma crise de dor lombar durante a sua vida e 90% destes apresentarão mais um episódio (GOUVEIA, 2008).

Após a artrite, esta morbidade é o distúrbio incapacitante mais frequentemente relatado e atinge principalmente a população economicamente ativa e é uma das mais importantes causas de absenteísmo. Tanto os homens quanto as mulheres são geralmente afetados, com a maioria dos casos de lombalgia ocorrendo entre 25 e 60 anos de idade, com um pico em torno dos 40 anos (NIEMAN, 1999).

Alguns fatores contribuem para a dificuldade na abordagem das lombalgias, como por exemplo, a dificuldade para determinar o local exato da dor e interpretação dos fenômenos dolorosos, decorrente a complexa inervação da região lombar (LUZ, 2003). Apesar do grande numero de circunstâncias patológicas que podem causar a dor lombar, 85% desta população são classificadas como tendo a dor lombar não-específica, que pode ocorrer devido um conjunto de fatores sócio-demográficos (idade, sexo, escolaridade e renda), comportamentais (fumo e baixa atividade física), exposições ocorridas nas atividades cotidianas (trabalho físico pesado, vibração, posição viciosa, movimentos repetitivos) e outros (obesidade e morbidades psicológicas) (DILLINGHAM 1995, *apud* SANTOS *et al.*, 2011).

Entretanto, existe uma relação da lombalgia com a fraqueza muscular lombar e abdominal e uma má flexibilidade da região lombar e dos grupos musculares isquiossurais (NIEMAN,1999).

Melleby (1982) afirma que aproximadamente 80% de todos os problemas lombares são de origem muscular e que os pacientes que sofrem de lombalgia crônica frequentemente apresentam músculos paravertebrais e abdominais fracos. Durante certos tipos de exercícios, os músculos do tronco estando fracos podem ser incapazes de suportar a coluna adequadamente, acarretando a lombalgia. As principais causas da lombalgia são a atividade física intensa e o sedentarismo, alterações da relação da força muscular entre os grupos flexores e extensores do tronco, alterações da flexibilidade da coluna, alterações posturais, entre outros (NIEMAN, 1999; LUZ, 2003).

Muitos médicos especializados em medicina esportiva ainda recomendam exercícios de alongamento, porque sua experiência clinica demonstrou benefícios para a prevenção de lesões e no tratamento da lombalgia, mas esse não será o foco deste estudo (NIEMAN, 1999). Além dos alongamentos, tem sido verificado que programas intensivos de exercícios para a musculatura lombar são uma excelente terapia para pessoas que apresentam lombalgia, auxiliando na redução da dor e capacitando-as a retornar ao trabalho mais precocemente do que seria esperado (NIEMAN, 1999).

Sendo assim, os exercícios físicos que têm por objetivo o fortalecimento da musculatura do tronco são os mais recomendados e indicados para atender a estas necessidades, pois trazem diversos benefícios como: Aumento da força dos músculos que sustentam a coluna (músculos profundos), melhora da mobilidade, resistência, postura, aumento da conscientização corporal, diminuição de dores na região lombar, aumento da força e definição da musculatura abdominal (NIEMAN, 1999).

1.1 Objetivo

Este estudo tem por objetivo verificar se o fortalecimento da musculatura do tronco é uma forma de prevenir lombalgias, com a finalidade de atenuação deste problema.

1.2 Justificativa

Devido a grande maioria das pessoas apresentarem em algum momento de suas vidas dor lombar, o que pode acarretar uma série de consequências, por exemplo, o absenteísmo, este estudo se justifica pela necessidade de pesquisas sobre dor lombar e exercícios abdominais, para fornecer subsídios teóricos para posterior aplicação e atenuação deste problema.

2 METODOLOGIA

O método de busca utilizado consiste no emprego das seguintes fontes principais para localizar estudos sobre a relação de fraqueza muscular, exercícios abdominais e lombalgia: A) busca eletrônica nas bases de dados computadorizados da área da saúde, do treinamento e outros. B) busca em livros da aérea da saúde e do treinamento. As bases de dados utilizados para busca foram PubMed, Scielo, e Lilacs, assim como o acervo das bibliotecas da UFMG e do Google acadêmico. As palavras-chaves incluíram os seguintes termos: lombalgia, fraqueza muscular, músculos abdominais, músculos paravertebrais e treinamento de força.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O conceito de qualidade de vida é diferente de pessoa para pessoa e tende a mudar ao longo da vida de cada um. De uma forma geral, ela pode ser entendida como a percepção de bem estar resultante de um conjunto de parâmetros individuais e sócio ambientais, modificáveis ou não, que caracterizam as condições em que vive o ser humano (NAHAS, 2006).

A saúde é definida como um estado de completo bem estar físico, mental, social e espiritual, e não somente a ausência de doenças ou enfermidades (OMS).

A atividade física define-se como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética, ou seja, um movimento voluntário, que resulte num gasto energético acima dos níveis de repouso. Essa definição não se aplica ao exercício físico, pois embora relacionados, este define-se como uma das formas de atividade física planejada, estruturada, repetitiva, que objetiva o desenvolvimento (ou manutenção) da aptidão física, de habilidades motoras ou reabilitação orgânica-funcional (NAHAS, 2006).

A aptidão física é uma condição na qual o indivíduo possui energia e vitalidade suficiente para realizar as tarefas diárias e participar de atividades recreativas sem fadiga. A aptidão física relacionada à saúde enfatiza o vigor e a energia para realizar o trabalho físico e exercícios e está relacionada a um menor risco de doenças crônicas associadas a baixos níveis de atividade física (NIEMAN, 1999).

A interrelação entre atividade física, aptidão física e saúde é altamente complexa e influenciada por múltiplos fatores, por exemplo, fatores ambientais, sociais, genéticos (NAHAS, 2006)

A coluna vertebral se estende desde a base do crânio até a extremidade caudal do tronco. Ela é composta por 33 vértebras, onde sete vértebras estão localizadas no pescoço e são chamadas cervicais (C1- C7), doze estão na região do tórax e são chamadas torácicas (T1 – T12), cinco estão na região lombar (L1 – L5), cinco estão

fundidas formando o sacro (S1 – S5), e as quatro mais inferiores constituem o cóccix. Cada vértebra suporta o peso de todas as partes do corpo situadas acima dela e por isso as vértebras lombares são as mais frequentemente envolvidas na lombalgia, por suportarem a maioria da pressão do corpo (RASCH; BURKE, 1977).
As três funções básicas da coluna são: Suporte, proteção da medula espinhal no canal vertebral e movimento, onde as vértebras articuladas entre si oferecem toda a mobilidade da coluna vertebral (KAPANDJI, 2000).

Quando a coluna vertebral é vista em sentido lateral, apresenta quatro curvaturas normais: as curvas cervicais e lombar, côncavas posteriormente, e as curvaturas torácica e sacral, convexas posteriormente (RASCH; BURKE, 1977).

A coluna apresenta seis graus de liberdade e seus movimentos são caracterizados por compressão ou deformação dos discos elásticos intervertebrais e pelo deslizamento dos processos articulares entre si. São eles: Flexão, que é livre nas regiões cervicais e lombares, mas é grandemente limitada pela presença das costelas, na região torácica. Extensão, que é o retorno de uma posição de flexão para uma posição anatômica e a continuação desse movimento, ou seja, uma inclinação para trás. Flexão lateral, que é a inclinação para os lados e é designada como direita ou esquerda. E por último movimento de rotação, que é uma torção em torno do eixo longo da coluna e também deve ser designada como direita e esquerda (RASCH; BURKE, 1977).

Os problemas relacionados à coluna lombossacra são geralmente precipitados por um desequilíbrio de força e flexibilidade envolvendo as regiões lombar e abdominal ou devido as pressões incomuns sobre os músculos e os ligamentos que suportam a coluna (NIEMAN,1999; POLLOCK; WILMORE, 1993).

As pressões que os discos vertebrais sofrem variam de acordo com a tomada de postura, sendo a posição sentada a maior, em pé reduz 30% e deitada em 50% (FIGUEIRÓ, 1993; WIRHED, 1986 *apud* LUZ, 2003).

A instabilidade pode ser o resultado de dano tecidual, dificultando a estabilidade do segmento, que pode ser caracterizada pela força ou resistência muscular insuficiente ou pobre controle motor (PANJABI, 1992 *apud* SANTOS, 2011)

A estabilização da coluna consiste na integração de três componentes: o sistema passivo, que são os ossos e as estruturas ligamentares, o sistema ativo, que são os músculos espinhais e tendões e o controle do sistema nervoso, que recebe informações do sistema passivo e ativo e coordena as atividades musculares, respondendo às expectativas e forças inesperadas. Esses três componentes são interdependentes e quando ocorre uma falha, um componente pode compensar o déficit do outro (PANJABI, 1992 *apud* GOUVEIA, 2008).

Os músculos do tronco são divididos em músculos profundos e músculos superficiais. Os profundos são os oblíquos internos, o transverso do abdômen e os multífidos, que unem diretamente as vértebras lombares e é responsável por fornecer a estabilidade segmentar e diretamente controlar os segmentos lombares. Os superficiais são oblíquo externo, eretores da espinha e reto abdominal, que agem no tronco e na coluna sem diretamente lhe unir e fornecem a estabilização geral do tronco, mas não são capazes de ter uma influencia segmentar direta na coluna (PANJABI, 1992 *apud* GOUVEIA, 2008)

O transverso do abdômen é um importante estabilizador da coluna lombar, devido suas características anatômicas (está localizado profundamente e possui inserções na fáscia tóraco-lombar, na bainha do reto do abdômen, no diafragma, na crista ilíaca e nas seis superfícies costais inferiores) como a distribuição de seus tipos de fibras, sua relação com os sistemas faciais e sua possível atividade contra as forças gravitacionais durante a postura estática e a marcha (GOUVEIA, 2008).

Em indivíduos que não possuem lombalgias, o transverso do abdômen é ativado antes do movimento das extremidades, para proteger a coluna. Já em indivíduos lombálgicos esta contração falha antes dos movimentos, evidenciando uma alteração na coordenação deste músculo. Esse atraso na contração é um déficit do controle motor e resulta em uma estabilização muscular ineficiente da coluna

(HIDES; RICHARDSON, 1996 *apud* GOUVEIA, 2008). Com essa disfunção, ocorre uma compensação dos músculos superficiais (O ‘ SULLIVAN, 1998 *apud* GOUVEIA 2008).

Para aprofundar esta idéia, pesquisas eletromiográficas dos músculos abdominais profundos mostraram que o transverso é o principal músculo gerador da pressão abdominal (HIDES; RICHARDSON, 1996 *apud* GOUVEIA, 2008). Por meio desse mecanismo, há uma redução na compressão axial e nas forças de cisalhamento e uma transmissão destas em uma área maior, promovendo uma maior estabilidade à coluna durante o levantamento de cargas elevadas (GOUVEIA, 2008).

O treinamento da estabilização segmentar é caracterizado por isometria de baixa intensidade e sincronia dos músculos profundos do tronco (DILLINGHAM, 1995 *apud* SANTOS, 2011). Segundo GOUVEIA (2008), o músculo transverso abdominal deve ser treinado separadamente dos outros músculos pelo fato dele ser o principal músculo afetado na lombalgia, perdendo sua função tônica.

Os programas de exercícios de estabilização visam melhorar a força, resistência e o controle motor dos músculos abdominais e lombares, com ênfase nos músculos profundos do tronco, principalmente transverso do abdômen e multífidos.

Sendo assim, a estabilidade da coluna é aumentada com as forças de coativação dos músculos flexores e extensores ou com aumento da pressão intra abdominal junto com o aumento da força de elasticidade no abdômen. Músculos locais profundos de estabilização, especialmente os multífidos e músculos transversos do abdômen, contribuem principalmente para a estabilidade da coluna, ao passo que os músculos globais são os principais movimentadores do tronco e não dão suporte a coluna segmentarmente.

Para analisar a eficácia dos exercícios de estabilização, um ensaio clínico randomizado e controlado realizou uma intervenção comparando três técnicas de tratamento: exercícios de controle motor, exercícios convencionais de alongamento e fortalecimento e terapia manipulativa, em 240 indivíduos com dor lombar crônica.

Os resultados foram positivos em relação às três formas de intervenção, porém os indivíduos que realizaram a estabilização tiveram uma menor duração da dor. Neste mesmo estudo após oito semanas, tanto os indivíduos que realizaram os exercícios de estabilização quanto àqueles que realizaram a terapia manipulativa apresentaram uma melhora da função, melhora essa que não foi observada no grupo que realizou apenas exercícios convencionais (FERREIRA, 2007).

Há participação da musculatura abdominal e torácica no suporte da coluna, tendo sido verificado que 30 a 50% das pressões exercidas sobre os discos lombares e torácicos poderiam ser diminuídas pelo enrijecimento dos músculos abdominais e torácicos. Os músculos abdominais diminuem a tensão de rotação e inclinação e de cisalhamento na coluna lombar, protegendo a medula espinhal lombar (IKEDO; TREVISAN, 1998).

Os músculos fracos que apresentam fadiga fácil, impedem a coluna de manter seu alinhamento adequado (NIEMAN, 1999). Na posição em pé, os músculos abdominais fracos e os músculos posteriores da coluna não flexíveis permitem que a pelve avance para frente, causando aumento da lordose. Especialistas afirmam que estes músculos combinados com os músculos contraídos da região posterior das coxas e da região lombar podem acarretar a síndrome da dor lombar fraca. (NIEMAN, 1999).

Um estudo japonês demonstrou que indivíduos com uma história prévia de lombalgia apresentam pouca força muscular no tronco e uma “fraqueza muscular generalizada” se comparados com aqueles que apresentam essa patologia. Um estudo finlandês realizado com jovens apontou que um baixo nível de atividade física e a diminuição de força da musculatura abdominal e paravertebral caracterizam aqueles que desenvolvem lombalgia. Muitos outros estudos relatam que pacientes com lombalgia apresentam pouca força muscular no tronco, diminuindo o suporte e a estabilização da coluna vertebral (NIEMAN, 1999).

Exercícios de resistência progressiva, destinados a fortalecer a musculatura abdominal e paravertebral e a reduzir o desequilíbrio de forças entre os flexores do

tronco e extensores das costas, parecem proporcionar alívio para os sintomas de dor lombar crônica em uma grande porcentagem dos casos (RASCH; BURKE, 1977).

A quantificação da força da extensão lombar frequentemente inclui o envolvimento de músculos mais potentes, como os poplíteos e os glúteos (POLLOCK; WILMORE, 1993). Portanto, a avaliação eficiente e o treinamento da musculatura lombar exige a estabilização da pelve, possibilitando o isolamento dos músculos extensores lombares e minimizando a contribuição atribuída às musculaturas dos quadris e pernas.

De forma geral, “treinamento é um processo que favorece alterações positivas de um estado, seja ele físico, motor, cognitivo ou afetivo” (MARTIN, 1977 *apud* WEINECK, 1999).

O treinamento é um processo de adaptação à estímulos crescentes, sendo que tais estímulos consistem em perturbações da homeostase e são a causa para alterações adaptativas dos sistemas (WEINECK, 1999).

Força refere-se à capacidade de trabalho de um músculo ou de um grupo muscular. Ela se manifesta como força máxima, força rápida e resistência de força (LETZEITER, 1972 *et al. apud* WEINECK, 1999).

A força máxima representa o maior valor de força produzido pelo sistema neuromuscular através de uma contração máxima. Ela depende dos seguintes componentes: coordenação intermuscular e intramuscular e também das estrias transversais do músculo (WEINECK, 1999).

A força rápida é a capacidade do sistema neuromuscular de movimentar o corpo ou objetos com uma velocidade máxima, ou seja, capacidade de produzir o maior impulso possível no tempo disponível ou determinado (WEINECK, 1999).

A resistência de força é a capacidade de resistir à fadiga em condições de desempenho prolongado de força (HARRE, 1976 *apud* WEINECK, 1999).

Os efeitos do treinamento de força resultam em um aumento das reservas de glicogênio e fosfatos ricos em creatina (SALTIN, 1973; JAKAWLEW, 1975 *apud* WEINECK,1999). Porém, as primeiras adaptações ao treinamento de força são a melhora da coordenação intermuscular e intramuscular, e posteriormente aumento da fibra muscular e de sua secção transversa.

A hipertrofia muscular representa uma resposta normal aos treinamentos físicos, sendo caracterizada por um aumento no tamanho das fibras musculares individualmente (POLLOCK; WILMORE, 1993).

A atrofia, ou seja, a redução no tamanho de um músculo ou de um grupo muscular, representa uma resposta normal ao desuso ou à imobilização (POLLOCK; WILMORE, 1993).

Os benefícios da saúde associados com os exercícios de musculação incluem: aumento da densidade óssea, do volume e da força muscular e da força do tecido conjuntivo, bem, como no caso deste estudo, a redução do risco de lombalgias (NIEMAN, 1999).

A primeira crise de dor lombar ocorre prematuramente, com cerca de um terço dos adolescentes relatando ter apresentado pelo menos uma crise de lombalgia. Um estudo de 25 anos com estudantes na Dinamarca demonstrou que a lombalgia durante o período de crescimento é um importante fator de risco para o desenvolvimento de lombalgia num período tardio. Por essa razão, o Dr. Mette Harreby, de Copenhague, que liderou o estudo, crê que, “a implementação de medidas preventivas nas escolas pode ser muito importante” (NIEMAN, 1999).

Uma pesquisa longitudinal de dois a oito anos, envolvendo 233 pacientes com queixas de dor lombar, realizaram um programa de fortalecimento muscular e flexibilidade, onde 82% assinalaram uma boa resposta, 15,5% uma resposta razoável, enquanto apenas 2,5% relataram resposta negativa ao programa de exercícios (POLLOCK; WILMORE, 1993).

Através de um programa de exercícios, ocorre uma série de alterações no organismo do indivíduo que possibilitarão o aumento da força, por exemplo: Aumento da sincronização intramuscular e intermuscular, aumento do número de unidades motoras ativadas, aumento da freqüência do impulso nervoso, aumento da resistência de tendões e ligamentos entre outros (WEINECK, 1999)

A prática de exercícios para um indivíduo que possui problemas nas costas não é perigosa na maioria dos casos, mas há ocasiões em que a lombalgia pode sinalizar que há uma lesão séria do sistema nervoso e que uma assistência médica imediata é crucial. Os especialistas recomendam que se procure imediatamente um médico se a lombalgia: ocorre após lesão por impacto ou algum tipo de acidente, ocorre após levantamento de um objeto pesado por um idoso, é acompanhada por um formigamento, amortecimento ou fraqueza das pernas ou da porção inferior do tronco (NIEMAN, 1999).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dor lombar é uma das principais causas de incapacidade e por isso é muito importante que sejam criadas estratégias para a sua prevenção.

É essencial dispensar atenção à manutenção ideal da função do sistema musculoesquelético. A prevenção de uma má postura, de queixas relacionadas à coluna lombar, da perda de tecidos magros e da osteoporose, depende da incorporação de um programa abrangente de treinamento de força e flexibilidade no esquema de exercícios praticados diariamente.

Através desta revisão foi possível verificar a existência de evidências de que os exercícios reforçam a musculatura abdominal e dorsal e melhoram a aptidão física dos indivíduos, diminuindo a incidência dos episódios de lombalgias.

A força é um dos fatores determinantes do desempenho, sendo assim, tem importante função para o reforço dos músculos que tendem a fragilizar-se (WEINECK, 1999). Uma boa condição muscular proporciona maior capacidade para realizar as atividades da vida diária, com mais eficiência menos fadiga. Músculos fortes protegem as articulações, resultando em menor risco de lesões, como por exemplo, dores nas costas.

Com isso, a compreensão para um treinamento de resistência e força dos músculos superficiais e profundos é um modo de prevenir e reabilitar lombalgias. A qualidade do treinamento compreende, entre outros fatores, da relação entre volume e intensidade. No entanto, o sucesso da intervenção do profissional de educação física depende da disciplina do indivíduo, motivação para mudanças comportamentais e da continuidade na prática de exercícios. Além disso, ao realizar o programa de exercícios, o profissional de educação física deve levar em conta importantes princípios do treinamento como: princípios metodológicos (carga crescente, variável, contínua, periódica, sucessão das cargas), princípios fisiológicos

(sobrecarga, especificidade, individualidade biológica, reversibilidade) e princípios pedagógicos.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, M.; FERREIRA, P.; LATIMER, J. *et al.* Comparison of general exercise, motor control exercise and spinal manipulative therapy for chronic low back pain: a randomized Trial. **Pain**, v.131, p.31-37, 2007. Disponível em: <www.elsevier.com/locate/pain >Acesso em: 9/06/2013.

FIGUEIRÓ, S. **Seu trabalho, sua postura, sua coluna**: cervico-dorso-lombalgias nas atitudes posturais. Porto Alegre: Sagra, 1993.

GOUVEIA, K.; GOUVEIA, E. O músculo transverso abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. **Fisioter. Mov.,** Recife, v.21, n.3, p. 45-50, jul/set, 2008.

HELFENSTEIN, M.; GOLDENFUM, M.; SIENA, C. Lombalgia ocupacional: artigo de revisão. **Rev. Assoc. Med. Bras.** São Paulo, v.56, n. 5, p. 583-589, 2010.

IKEDO, F.; TREVISAN, A. Associação entre lombalgia e deficiência de importantes grupos musculares posturais. **Rev. Bras. Reumatol**., São Paulo, v.38, n.6, Nov/dez, 1998.

KAPANDJI, A. **Fisiologia articular**: tronco e coluna vertebral. 5.ed. São Paulo: Panamericana, 2000.

LUZ, R. **Exercícios abdominais:** importância da estabilização lombar na prevenção de lombalgias. 2003. 15f. Monografia (Graduação em Educação Física) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

NAHAS, M. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 4.ed. Londrina: Midiograf, 2006.

NIEMAN, D. **Exercício e saúde**: como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento. São Paulo: Manole, 1999.

O' SULLIVAN, P.; TWOMEY L.; ALLISON, G. Altered abdominal muscle recruitment in patients with chronic back pain following a specific exercise intervention. **J. Orthop Sports Phys Ther.** v.27, n. 2, fev. 1998.

POLLOCK, M.; WILMORE, J. **Exercício na saúde e na doença**: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. 2.ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.

POWERS, S.; HOWLEY, E. **Fisiologia do execício**: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 3.ed. São Paulo: Manole, 2000.

RASCH, P.; BURKE, R. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1977.

SANTOS, R. Estabilização segmentar lombar. **Med Reabil**. São Paulo, v.30, n.1, p. 14-17, 2011.

SILVA, M. FASSA, A. VALLE, N. Dor lombar crônica em uma população adulta do Brasil: Prevalência e fatores associados. **Cad. de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v.20, n. 2, p. 377-385, mar/abr, 2004.

SOBOTTA, J. **Atlas de anatomia humana**. 20.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993.

SOUZA, D. **Efeito de um programa de exercícios na melhora da funcionalidade de indivíduos com lombalgia crônica não-específica**. Monografia (Graduação em Educação Física) – Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

VOLPATO, C. Exercícios de estabilização segmentar lombar na lombalgia: revisão sistemática da literatura. **Arq. Med. Hosp. Fac. Cienc. Med. Santa Casa**, São Paulo, v. 57, n.1, p. 35-40, 2012.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. São Paulo: Manole, 2003.