

Elaine Cristine Barbosa Wetler

**“Efeitos de um programa de ginástica postural sobre indivíduos com hérnia de disco lombar”**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de *Mestre* no Programa de *Pós-Graduação Stricto Sensu*, da Faculdade de Ciências da Saúde, da Universidade de Brasília.

Orientador:  
*Professor Doutor Jônatas de França Barros*

Brasília - 2004

WETLER, Elaine Cristine Barbosa.

Efeitos de um programa de ginástica postural sobre indivíduos com hernia de disco lombar. Brasília, 2004.

128 pp.

Dissertação – Mestrado – Universidade de Brasília. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – 2004.

1. Ginástica Postural; 2. Hérnia Disco Lombar; 3. Flexibilidade

Elaine Cristine Barbosa Wetler

***“Efeitos de um programa de ginástica postural sobre indivíduos com hérnia disco lombar”***

**Dissertação aprovada** como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre** no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, da Faculdade de Ciências da Saúde, da Universidade de Brasília, pela Comissão formada pelos professores:

Presidente:	<b><i>Professor Doutor Jônatas de França Barros</i></b> Universidade de Brasília
Membro Interno:	<b><i>Professor Doutor Ramon Fabian Alonso López</i></b> Universidade de Brasília
Membro Externo:	<b><i>Professor Doutor Armando José China Bezerra</i></b> Universidade Católica de Brasília
Membro Suplente:	<b><i>Professor Doutor Demóstenes Moreira</i></b> Universidade Católica de Brasília

Brasília (DF), 18 de junho de 2004.

**Este trabalho foi realizado com auxílio financeiro da Coordenação de  
Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ CAPES/ DEMANDA  
SOCIAL/ MEC**

*“As pessoas aprendem umas com as outras, assim como o ferro afia o próprio ferro”. (Provérbios 27: 17)*

## AGRADECIMENTOS

Todos os dias a Deus, pela oportunidade de aprovação e conclusão do meu curso de graduação em Educação Física e Mestrado em Ciências da Saúde, ambos na Universidade de Brasília (UnB).

Ao amigo, marido e ex-aluno André Dória, pela generosidade e compreensão durante este período de estudos.

Aos meus pais Newton e Selma Barbosa Wetler, irmãos, cunhadas, sobrinhos, ao meu sogro Wilson Dória, meus tios Anísio e Irene Barbosa Torres, pelas orações, palavras ou gestos de apoio.

Ao orientador Prof. Dr. Jônatas de França Barros, pela oportunidade, sacrifício e dedicação dispensados à minha pessoa.

À Faculdade de Educação Física da UnB, por ter cedido o Laboratório de Biomecânica vinculado à Rede CENESP, e as instalações da Sala MultiUso I do Centro Olímpico. À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Saúde na UnB, pela confiança depositada no cumprimento de minhas tarefas.

A todos os alunos "*colunáveis*", alvo do estudo desta amostra. Obrigada pela credibilidade nos exercícios e confiança em mim depositada.

Ao médico radiologista Valério Alves Ferreira e ao professor de Educação Física Valdinar de A. Rocha Jr., pela competência na mensuração final dos laudos de Imagem de Ressonância Magnética e pelo manuseio com o sistema *Peak Motus*<sup>®</sup>, respectivamente.

Aos arquitetos Paulo Henrique Paranhos e Eder de Alencar, da Tao Arquitetura em Brasília, pela confecção das séries de exercício no programa *Autocad*<sup>®</sup>, e ao prestativo Roney Ramalho Sereno, por seu auxílio no processo de digitalização dos exames de Imagem de Ressonância Magnética.

À Ivonete Espíndola e família, pelo otimismo transmitido à minha pessoa, de uma forma tão carinhosa e sincera.

À professora de Educação Física Sílvia Lira, pela oportunidade e crescimento profissional na área de ginástica corretiva no Instituto Sílvia de Ginásticas Ltda., localizado em Vitória/ ES.

## Sumário

<b>LISTA DE ILUSTRAÇÕES</b> .....	viii
<b>ANEXOS</b> .....	ix
<b>APÊNDICES</b> .....	x
<b>RESUMO</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>1 INTRUDUÇÃO</b> .....	1
1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	1
1.2 OBJETIVO GERAL.....	3
1.3 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	4
1.4 HIPÓTESE DO ESTUDO.....	4
1.5 RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	6
1.6 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	6
1.7 LIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	6
1.8 GLOSSÁRIO.....	6
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	8
2.1 ANATOMIA ESTRUTURAL E FUNCIONAL DA COLUNA LOMBAR.....	9
2.2 LOMBALGIAS E LOMBOCIATALGIAS.....	13
2.3 HÉRNIA DE DISCO LOMBAR.....	17
2.4 TRATAMENTO CONSERVADOR.....	21
2.5 FLEXIBILIDADE.....	25
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	31
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	31
3.2 POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	32
3.3 AMOSTRA DO ESTUDO.....	33
3.4 APRECIÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....	34
3.5 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS.....	34
3.6 TRATAMENTO DOS DADOS.....	42
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	47
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	66
<b>6 RECOMENDAÇÕES</b> .....	67
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	68

## Lista de Ilustrações

QUADRO 1. TESTE DE “SENTAR E ALCANÇAR” .....	36
QUADRO 2. Interpretação dos escores de incapacidade lombar.....	39
FIGURA 1. Anatomia neural da coluna lombar.....	11
FIGURA 2. Classificação da hérnia de disco lombar.....	18
FIGURA 3. Teste De “Sentar e Alcançar” .....	38
FIGURA 4. Aula de Ginástica Postural.....	42
TABELA 1. Panorama geral das variáveis (Estudo).....	47
TABELA 2. Panorama geral das variáveis (Controle).....	48
TABELA 3. Alterações no exame de Imagem de Ressonância Magnética.....	48
TABELA 4. Análise entre os períodos (OMBRO).....	49
TABELA 5. Comparação das médias (OMBRO).....	49
TABELA 6. Análise entre os períodos (CRISTA).....	49
TABELA 7. Comparação das médias (CRISTA).....	50
TABELA 8. Análise em ambos os grupos (OMBRO).....	50
TABELA 9. Comparação das médias (OMBRO).....	51
TABELA 10. Análise em ambos os grupos (CRISTA).....	51
TABELA 11. Comparação das médias (CRISTA).....	52
TABELA 12. Compara ambos os grupos pareados.....	52
TABELA 13. Evolução no nível de dor.....	54
TABELA 14. Influência da ginástica postural nos escores de dor.....	54
TABELA 15 Análise de Variância (Estudo).....	55
TABELA 16 Análise de Variância (Controle).....	55
TABELA 17 Análise de Variância (Ambos os Grupos).....	56
TABELA 18. Testes de comparação por grupo (Estudo).....	56
TABELA 19. Testes de comparação por grupo (Controle).....	56
TABELA 20. Testes de comparação por grupo (Ambos os Grupos).....	56
TABELA 21. Teste para amostras pareadas.....	57
TABELA 22. Resultado das Imagens de Ressonâncias Magnética.....	58
GRÁFICO 1. Demonstra a diminuição dos graus de flexibilidade.....	53
GRÁFICO 2. Demonstra os níveis de dor da amostra (antes e depois).....	57
GRÁFICO 3. Demonstra a porcentagem dos resultados nos exames de IRM.....	59

### Lista de Anexos

ANEXO 1 (FIGURA 5) Primeiro tratamento conservador da História.....	79
ANEXO 2 (QUADRO 3) Ministério da Saúde, Sistema Único de Saúde (SUS)....	80
ANEXO 3. Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry.....	81
ANEXO 4. (FIGURA 6) Técnica de <i>WILLIAMS</i> .....	83
ANEXO 5 ( FIGURA 7) Técnica de <i>MCKENZIE</i> .....	84
ANEXO 6 Série vermelha e FIGURA 8.....	85
ANEXO 7 Série amarela e FIGURA 9.....	87
ANEXO 8 Série verde e FIGURA 10.....	90
ANEXO 9 (FIGURAS 11 a 20).....	94

### **Lista de Apêndices**

APÊNDICE 1 Apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.....	126
APÊNDICE 2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	127
APÊNDICE 3 Declaração de Ciência Institucional.....	128

## RESUMO

Admite-se que 80% da população mundial adulta têm ou terão lombalgia, 30 a 40% desta população apresentam de forma assintomática hérnia de disco lombar (ORTIZ, 2000) e 2 a 3% já estão acometidos pelo sintoma desta patologia (NEGRELLI, 2001). O tratamento conservador pode ser dividido em três etapas, (HENNEMANN, 1994): fase aguda, fase pós-aguda e fase tardia com a intervenção do professor de Ed. Física. Esta investigação, trata-se de um estudo do tipo *Ensaio Clínico Randomizado*, aplicado durante 6 meses em indivíduos (n=30) de ambos os sexos, idade média de 49 anos, com 36 discos com hérnia de disco lombar, diagnosticados através do exame de Imagem de Ressonância Magnética (IRM) e divididos por grau de exposição para este tipo de tratamento conservador, sendo 14 indivíduos no grupo de estudo (79 sessões) e 16 no grupo controle (52 sessões). Foi elaborado e aplicado um programa de ginástica postural (GP), com o objetivo de medir antes e depois a flexibilidade no quadril no Banco de WELLS, os escores de dor pelo Questionário de Lombalgia de *Oswestry* (FAIRBANK, 1980) e as IRMs. Para os graus de flexibilidade, foram mensurados dois ângulos nos segmentos denominados: OMBRO (ombro, quadril e joelho) e CRISTA (crista ilíaca, quadril e joelho) através do sistema *Peak Motus®*. O grau de flexibilidade diminuiu significativamente: cerca de 6,01 graus para a medida do OMBRO e 15,8 graus para a da CRISTA, em média. Não houve diferença significativa entre o grupo de estudo e controle, o ângulo do OMBRO entre os grupos ficou em (p-valor = 0,579) e o ângulo da CRISTA (p-valor = 0,187). O percentual do nível de dor antes foi de 56,67% (moderada, para 17 indivíduos) e 43,33% (leve, para 13 indivíduos). Depois do programa, houve um grande aumento no nível de dor leve, sendo 20% (moderada, em 6 indivíduos) e 80% (leve, em 24 indivíduos) com p-valor = 0,0035 (p < 0,05). Houve diferença significativa entre o grupo de estudo e controle, sendo p-valor = 0,0099 (p < 0,05). Houve significativa reabsorção espontânea em 22,22% da amostra com hérnia de disco lombar (p < 0,05), com período médio de intervalo de 13,03 meses entre o primeiro e o segundo exames de IRM. O tratamento conservador tem obtido os melhores resultados nos indivíduos com hérnia discal lombar, embora não tenha sido achado em nosso estudo correlação entre a melhora da flexibilidade e do nível de dor, com os exames de IRM, pois o processo de reabsorção do núcleo pulposo ainda não está totalmente esclarecido, merecendo futuras investigações sobre o assunto.

**Palavras-chave:** ginástica postural, hérnia disco lombar e flexibilidade.

## ABSTRACT

It is admitted that 80% of the world-wide population have or will have lumbago. 30~40% of such population have asymptomatic lumbar disk hernia (ORTIZ, 2000) and 2~3% already suffers from this kind of pathology (NEGRELLI, 2001). The conservative treatment can be divided in three stages, (HENNEMANN, 1994): acute, post-acute and late stage with the intervention of the Phys. Ed. Professional. This investigation is a Randomised Clinical Essay, applied during 6 months in individuals (n=30) of both sexes, average age of 49 years, with 36 lumbar herniated disks identified through Magnetic Resonance Imaging (MRI) and divided by exposure degree for this kind of conservative treatment. The individuals were divided into two groups: 14 in the Group of Study (79 sessions) and the remaining 16 in the Group of Control (52 sessions). A Programme of Postural Gymnastics (GP) was elaborated and applied in the individuals, in order to measure the hip flexibility (before and after the programme) on Wells Data Bank, pain scores, the Oswestry Questionnaire of Lumbago (FAIRBANK, 1980) and the MRI's. For the flexibility degrees, two angles were measured: SHOULDER (shoulder, hip and knee) and CREST (iliac crest, hip and knee) through *Peak Motus® System*. Flexibility degree has substantially decreased after GP: in average, approximately 6.01 degrees for SHOULDER measure and 15.8 degrees for the CREST one. No substantial difference was perceived between Study and Control Groups, the SHOULDER angle between the groups was measured in (p-value = 0,579), while the CREST angle was calculated in (p-value = 0,187). The previous pain level percentage was of 56.67% (moderated, for 17 individuals) and 43.33% (light, for 13 individuals). After the Programme, a sharp increase in the light pain level was perceived, being 20% (moderate in 6 individuals) and 80% (light in 24 individuals), with p-value of 0,0035 (p< 0,05). A substantial difference between Study and Control Groups was perceived (p-value = 0,0099 (p< 0,05)). A substantial spontaneous re-absorption occurred in 22.22% of the sample with lumbar disk hernia (p< 0,05), with a 13.03-month-average period gap between the first and second MRI examinations. Conservative treatment has been obtaining the best results, although no correlation has been found between a better flexibility and pain level with MRI examinations, because the re-absorption process of the nucleus pulposus is not totally cleared yet, deserving future investigations on it.

**Key words:** postural gymnastics, lumbar disk hernia and flexibility.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. O Problema e sua Importância

As doenças crônico-degenerativas da coluna constituem atualmente uma síndrome multifatorial com impactos econômicos bastante alarmantes, sem contar com o aspecto emocional, podendo até mesmo afastar indivíduos economicamente ativos de suas atividades sociais e laborais. As causas podem ser mecânicas, degenerativas, reumáticas, traumáticas, infecciosas, tumorais, viscerais e psicogênicas (HENNEMANN, 1994; NACHEMSON, 1982).

A lombalgia é a forma mais sintomática destas doenças, nos países desenvolvidos como: Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Suécia, Bélgica e Israel há uma uniformidade de incidência anual, a cada grupo de 1.000 trabalhadores na ativa, 50 são acometidos por esta síndrome (SKOVRON et al., 1994).

No geral, admite-se que 80% da população mundial adulta têm ou terão lombalgia, 30 a 40% desta população apresentam de forma assintomática hérnia de disco lombar (ORTIZ, 2000) e 2 a 3% já estão acometidos pelo sintoma desta patologia, cuja prevalência acima dos 35 anos é de 4,8% no universo masculino e 2,5% no feminino. A idade média para o aparecimento da primeira crise de dor é de aproximadamente 37 anos, sendo que em 76% dos casos há antecedente de dor lombar uma década atrás (NEGRELLI, 2001; NACHEMSON, 1983; CECIN, 1991).

No Brasil, a repercussão econômica destes dados fez com que as lombalgias se tornassem a 1ª causa de pagamento de auxílio-doença e a 3ª causa de aposentadoria por invalidez (FERNANDES, 1994). Embora os dados epidemiológicos atinjam indiscriminadamente as diversas camadas sociais, poucos têm acesso aos tratamentos cirúrgico-invasivos ou minimamente invasivos (WETLER & BARROS, 2004).

De acordo com os dados da Rede de Hospitais Sarah (2003), que é especializado nas áreas de neurologia e ortopedia, sendo referência na América Latina, o número de diagnósticos por hérnia discal lombar em sua unidade

Brasília/DF nos anos 2001 e 2002 foram: 354 casos, sendo 175 do sexo masculino e 179 do feminino. Neste período foram realizadas 70 cirurgias de discectomia lombar. Enquanto isso, no mesmo período, o Sistema Único de Saúde/ SUS (2003) registrou apenas 2 cirurgias no Distrito Federal. Os gastos com estas cirurgias ficaram próximos dos R\$ 2 milhões (Anexo 2).

Nos Estados Unidos são realizadas, anualmente, 260.000 operações com diagnóstico de hérnia de disco pulposo da lombar, o que representa uma proporção de 170 casos para 100.000 adultos, que é um dos maiores índices de indicação cirúrgica do mundo comparado ao Estado de Washington, que é de 11,5 operações por 100.000 (15 vezes menor). Deve-se esperar de 8 a 12 semanas, fazendo os testes e os tratamentos fisioterápicos antes de operar. Atualmente sabe-se que a hérnia de disco é responsável por uma porcentagem mínima de pacientes com lombociatalgia ou dores do tipo ciática crônica (LEBKOWSKI et al., 2002).

Já o tratamento conservador, além do baixo custo, vem apresentando os melhores resultados em cerca de 80 a 90% dos indivíduos com hérnia discal lombar, devendo ser usado por um período mínimo de 4 a 6 semanas. Caso o indivíduo não obtenha pequena e progressiva melhora, o tratamento cirúrgico deverá ser considerado, o que significaria menos de 10% dos casos (ORTIZ, 2000).

Deve-se evitar a cirurgia, pois já está comprovado que a hérnia pode regredir com o tratamento clínico, fisioterápico, uso de colete, medicamentos, infiltrações, etc. Acredita-se que a cirurgia da hérnia de disco não deve ser feita antes de 6 meses de tratamento clínico, devendo-se incluir um tratamento com antidepressivo, pois a cirurgia tem um alto índice de falhas, isto é, mais de 40% dos casos (KRAATS et al., 2004).

De acordo com o *1º Consenso Brasileiro sobre Lombalgias e Lombociatalgias*, a cirurgia no indivíduo com hérnia de disco lombar está indicada apenas nas seguintes situações (CECIN, 2000):

- 1) Emergencial: síndrome de cauda eqüina (alteração de esfíncteres, da potência sexual e paresia crural distal);

- 2) Com déficit neurológico grave agudo (menos de 3 semanas), com ou sem dor;
- 3) Lombociatalgia hiperálgica que não melhora em 3 semanas. Ou aquelas de menor intensidade que não melhoram após 90 dias de tratamento conservador. Deve-se considerar estes períodos apenas para indivíduos que fizeram tratamento clínico adequado;
- 4) Crises recidivantes de lombociatalgia, com intensidade e freqüência cada vez maiores, além de incapacidade para o trabalho.

Estudos de *Coortes* demonstram que os resultados de pacientes operados e não operados são bastante parecidos após dez anos, sendo que os operados obtiveram melhora significativa no primeiro ano pós-cirúrgico WEBER (1983). FRASER (1995) corroborou com estes dados, ao reavaliar 56 pacientes com exames de Imagem de Ressonância Magnética (IRM) e Tomografia Computadorizada (TC), dez anos depois a que foram expostos a intervenções invasivas e não-invasivas, com o objetivo de estudar as mudanças morfológicas de longo prazo. Os seus achados foram consistentes e semelhantes aos de WEBER (1983).

O tratamento conservador pode ser dividido em três etapas, a saber: fase aguda (atuação do médico), fase pós-aguda (atuação do fisioterapeuta) e fase tardia (HENNEMANN, 1994). O profissional de Educação Física deve atuar nesta última fase, para que o indivíduo que adquiriu a hérnia mantenha-se ativo e evite reincidências das crises agudas de dor (WETLER & BARROS, 2004).

Com isto, o problema que nos levou a desenvolver esta pesquisa está caracterizado da seguinte maneira: **Quais seriam os efeitos de um tratamento conservador através do Programa de Ginástica Postural por um período de seis meses, em indivíduos com hérnia de disco lombar de ambos os sexos?**

## **1.2. Objetivo Geral**

O objetivo do presente estudo é verificar os efeitos de um programa de ginástica postural em indivíduos com hérnia discal lombar, de ambos os sexos, de 29 a 70 anos, durante um período de seis meses a que serão expostos.

### **1.3. Objetivos Específicos**

Demonstrar que os graus de flexibilidade no quadril diminuem após 6 meses de Ginástica Postural e comparar os grupos entre si.

Demonstrar que os escores de dor diminuem após 6 meses de Ginástica Postural e comparar os grupos entre si.

Comprovar que existe reabsorção espontânea da hérnia de disco lombar, através do tratamento conservador durante o período de intervalo dos exames de Imagem de Ressonância Magnética (antes e depois).

### **1.4. Hipótese do Estudo**

O programa de ginástica postural promove diminuição da lombalgia, melhoria da flexibilidade no quadril e contribui para a reabsorção espontânea da hérnia de disco lombar, durante o período de intervalo dos exames de Imagem de Ressonância Magnética.

### **1.5. Relevância do Estudo**

A falta de atividade física é mais conhecida como Sedentarismo. Essa palavra é originária da palavra *sedentare*, que significa ficar sentado. A falta de exercício físico constitui um fator de risco para o aumento da incidência de doenças cardiovasculares, em especial a aterosclerose e a hipertensão arterial, mas, o sedentarismo também complica as doenças das articulações, músculos e da coluna vertebral (KARJALAINEN et al., 2003).

O comportamento sedentário tem sido o perfil de muitos indivíduos que priorizam apenas a tecnologia no lugar das atividades motoras. Atualmente, os principais meios de transportes e lazer, a propagação das telas de comunicação, principalmente o computador e a televisão, solicitam do ser humano um padrão postural constantemente sentado. Sendo assim, a incidência de várias doenças como: as cardiovasculares, obesidade, lombalgia, etc, justificam-se também pelo crescimento do sedentarismo (BARROS NETO, 1996; LEMOS, 2003).

Diferentemente de nossos antepassados, que há 50 milênios, dependiam de suas habilidades psico-motoras objetivando a sobrevivência alimentar, conseqüentemente a perpetuação da espécie humana (CORDAIN et al., 1998).

Atualmente alcançam-se tais objetivos através de atitudes que requerem uma capacidade cognitiva bem superior às destrezas motoras primitivas, priorizando cada vez mais comportamentos estáticos e sedentários. Basta que observemos os trabalhadores de escritório dos dias de hoje: eles permanecem em média 6 horas diárias sentados (com pequenas pausas), numa jornada de 40 horas semanais. Isso significa que, ao final de 35 anos de trabalho, é como se eles estivessem 6 anos ininterruptos sentados sobre uma cadeira, quase que inertes do ponto de vista motor (WETLER & BARROS, 2004; LEMOS, 2003).

A permanência constante do indivíduo na posição sentada pode levar a uma semi-retificação da curvatura lombar e conseqüentemente a lombalgia (LORD, 1997). Ao invés de permanecerem sentados de forma adequada sobre os ísquios, mantendo a lordose lombar anatômica, eles se acomodam sobre o sacro, tencionando importantes raízes nervosas, dentre elas as raízes que formam o nervo ciático contribuindo para uma possível lombociatalgia (GRIEVE, 1994; BOGDUCK, 1994 e 1981; ADAMS et al., 2000; ADAM et al., 1996 e 1999).

FAHRNI (1975) estudou a população de uma floresta na Índia que se agachava ao invés de sentar, dormindo no chão ao invés de camas. Essas pessoas não tinham qualquer conceito de orientação postural, mas tinham incidência zero de dor lombar. Além disso, as radiografias da coluna lombar em 450 desses indivíduos, com idade entre 15 e 44 anos, não mostraram qualquer incidência de estreitamento de disco intervertebral.

Uma das causas da lombociatalgia pode ser a hérnia de disco lombar, que se caracteriza pela deformidade do disco intervertebral. O disco divide-se em duas partes: anel fibroso e núcleo pulposo. Ele tem por função dar mobilidade e amenizar o impacto da força da gravidade a que estamos submetidos permanentemente. O núcleo sob tensão pode se deslocar e, até mesmo, romper o anel fibroso (COX, 2002; KAPANDJI, 2000; NACHEMSON, 1981).

Em relação ao tratamento da hérnia de disco lombar, existem diversas investigações que intervêm de forma curativa e terapêutica. Na área médica destacam-se as cirurgias de artrodese (ex: cirurgias de fixação de parafuso), as artroplastias (ex: disco artificial de titânio), as minimamente invasivas (ex:

nucleoplastia), etc (CECIN, 2000). Na fisioterapia sobressaem as técnicas de alongamento do tipo Protocolos de WILLIAMS (1979) e MCKENZIE (1981), dentre outras. Mas quando o paciente é recuperado através de uma ou de ambas intervenções, existe a necessidade implícita de que outro tratamento atue de forma preventiva, objetivando a não reincidência das crises agudas de dor.

### **1.6. Delimitação do Estudo**

O estudo limita-se a atender 30 indivíduos de ambos os sexos, que adquiriram hérnia de disco lombar diagnosticados pelo exame de Imagem de Ressonância Magnética (IRM), devem pertencer a níveis de dor moderado ou leve de acordo com o *Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry* (FAIRBANK, 1980) e estarem matriculados no Programa de Ginástica Postural para Indivíduos com Hérnia de Disco Lombar da Faculdade de Educação Física na Universidade de Brasília.

### **1.7. Limitação do Estudo**

Este estudo não controlou outros tipos de tratamento conservador à margem do período de investigação, nenhum tipo de medicação e nenhuma atividade física ou terapêutica paralela ao “*Programa de Ginástica Postural para Indivíduos com Hérnia de Disco Lombar*”.

### **1.8 Glossário**

**Algias** – dores.

**Alongamento** - habilidade do músculo de relaxar e ceder mediante uma força de estiramento, objetivando uma amplitude angular sub-máxima em movimentos simples ou em múltiplas articulações.

**Anel fibroso ou “*anulus*”** – formado por lamelas fibroelásticas dispostas em forma diagonal que mantêm sob pressão o núcleo pulposo.

**Contração isométrica** - exercícios que contraem a fibra muscular, sem alterar seu tamanho, não havendo deslocamento segmentar. Só a tensão muda.

**Contração isotônica** - exercícios que realizam a contração muscular, contra uma resistência constante, por meio da amplitude total do movimento.

**Disco intervertebral** - estrutura da coluna vertebral que contribui com cerca de um terço de todo o comprimento da coluna lombar, capaz de absorver impactos e

articular-se com as vértebras, podendo ser dividido em duas regiões: interna (núcleo pulposo) e externa (anel fibroso). Sua matriz é semelhante à composição das cartilagens articulares, compostas de fibras colágenas embebidas em um gel glicoproteico-água.

**Extrusão discal** – laceração da parede anular. O conteúdo da cavidade do disco rompe o anel e pode depositar-se livremente no espaço extradiscal ou pode ser revestida por um fino pedículo.

**Flexibilidade** - habilidade do músculo de relaxar e ceder mediante uma força de estiramento, objetivando uma amplitude angular máxima em movimentos simples ou em múltiplas articulações.

**Fuso muscular** – encontra-se no ventre dos músculos, consiste-se em diversas fibras musculares envolvidas em tecido conjuntivo. Respondem ao aumento brusco do comprimento do músculo, provocando reflexo miotático ou reflexo de estiramento.

**Hérnia de disco** - consiste na migração do núcleo pulposo com fragmento do anel fibroso para fora de seus limites funcionais.

**Incapacitante** - é a dificuldade de realizar um movimento nas atividades do dia a dia.

**Lombalgia** – processo doloroso que se instala na região lombar.

**Lombociatalgia** - dor que se instala na região lombar com irradiação para os membros inferiores, admite-se que o nervo ciático esteja afetado.

**Nervo ciático** – maior nervo do corpo humano, medindo transversalmente 2 cm em sua origem, supre a pele da região posterior e lateral da perna e do pé, assim como os músculos da perna e do pé e os músculos posteriores da coxa.

**Núcleo pulposo** –estrutura interna do disco vertebral podendo ocupar de 50 a 60% de seu volume total.

**Órgão tendinoso de Golgi** – encontra-se entre as fibras do tendão muscular, inibindo os motoneurônios alfa, provocando o relaxamento da musculatura.

**Proprioceptores** – estruturas sensoriais encontradas dentro dos músculos e articulações, informando inconscientemente onde estão as partes do corpo em relação ao ambiente.

**Protrusão discal focal** – ruptura anular com deslocamento para dentro do complexo nuclear/ anular resultam em uma protuberância da parede anular. Neste caso, a parede anular fica intacta e trata-se de uma protuberância de disco contido.

**Síndrome dolorosa** - dor que aparece como consequência do desequilíbrio postural ou de alguma enfermidade.

**Tratamento conservador** – intervenção não-cirúrgica do tipo: repouso, analgésicos, coletes, massagens, exercícios físicos, etc.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Anatomia Estrutural e Funcional Da Coluna Lombar

A coluna lombar é formada por cinco vértebras, localizada na parte inferior, compreendida pelo tórax e pelo quadril, com características bastante pertinentes à sua função. O corpo da vértebra lombar é mais volumoso, em relação às cervicais e torácicas, possui forame vertebral triangular, pedículos curtos e nascem na parte superior do corpo. Os processos transversos se posicionam posteriormente com um tubérculo acessório e outro mamilar. As facetas articulares superiores são côncavas e dispõem-se no sentido póstero-medial, enquanto as da face inferior são convexas no sentido ântero-lateral. Os processos espinhosos são longos, largos e horizontais (KNOPLICH, 2003; COX, 2002).

A quinta vértebra lombar (L5) possui uma peculiaridade em seu corpo vertebral, sendo mais alta anteriormente, devido a maior descarga de peso aplicada posteriormente ao corpo da vértebra. As estruturas lombares sofrem pressão permanente, fazendo com que a região lombar seja o centro de massas do corpo humano (KAPANDJI, 2000).

A estabilidade na região lombar é efetivada pelas facetas articulares, ligamentos, discos intervertebrais, fáscias e aponeuroses toracolombares dos seguintes músculos: grande dorsal (ou latíssimo do dorso), serrátil posterior inferior, oblíquos internos, abdominais transversos e outros músculos que estabilizam-na dinamicamente (LEE, 2001, KNOPLICH, 2003, KAPANDJI, 2000 e COX, 2002).

A menor unidade funcional em movimento da coluna é composta por um par de vértebras adjacentes, duas articulações sinoviais (zigoapofiseas ou zigopofisárias) e o seu correspondente complexo disco-ligamentar (WILSEL, 1996). O disco está localizado entre todas as vértebras funcionais (exceto C<sub>1</sub> e C<sub>2</sub>) e disposto em quatro camadas, que serão descritas num plano sagital: a mais externa composta por uma densa lâmina de colágeno, a intermediária (de fibrocartilagem), uma zona de transição e o núcleo pulposos, sendo que na face posterior do disco, as lâminas são mais finas e menos numerosas (HUMPHREYS,

1999), esse é um dos fatores que justificam as hérnias discais posteriores serem bem mais comuns que as anteriores.

Devido à sua estrutura avascular, o disco recebe nutrientes por difusão passiva, ou seja, quando ele está sob compressão, tende a perder água e absorver sódio e potássio, até que sua concentração eletrolítica interna seja suficiente para prevenir uma maior perda de água. Uma vez obtido este equilíbrio químico, a pressão interna do disco é igual à pressão externa. O fenômeno doloroso vertebral está diretamente relacionado com níveis de: oxigênio, quantidade de hidrogênio e o pH do tecido discal. Quanto menor a concentração de oxigênio, maior a concentração de hidrogênio e, conseqüentemente, menor será o pH discal e maior a intensidade de dor (HOLM et al., 1981; NACHEMSON, 1992).

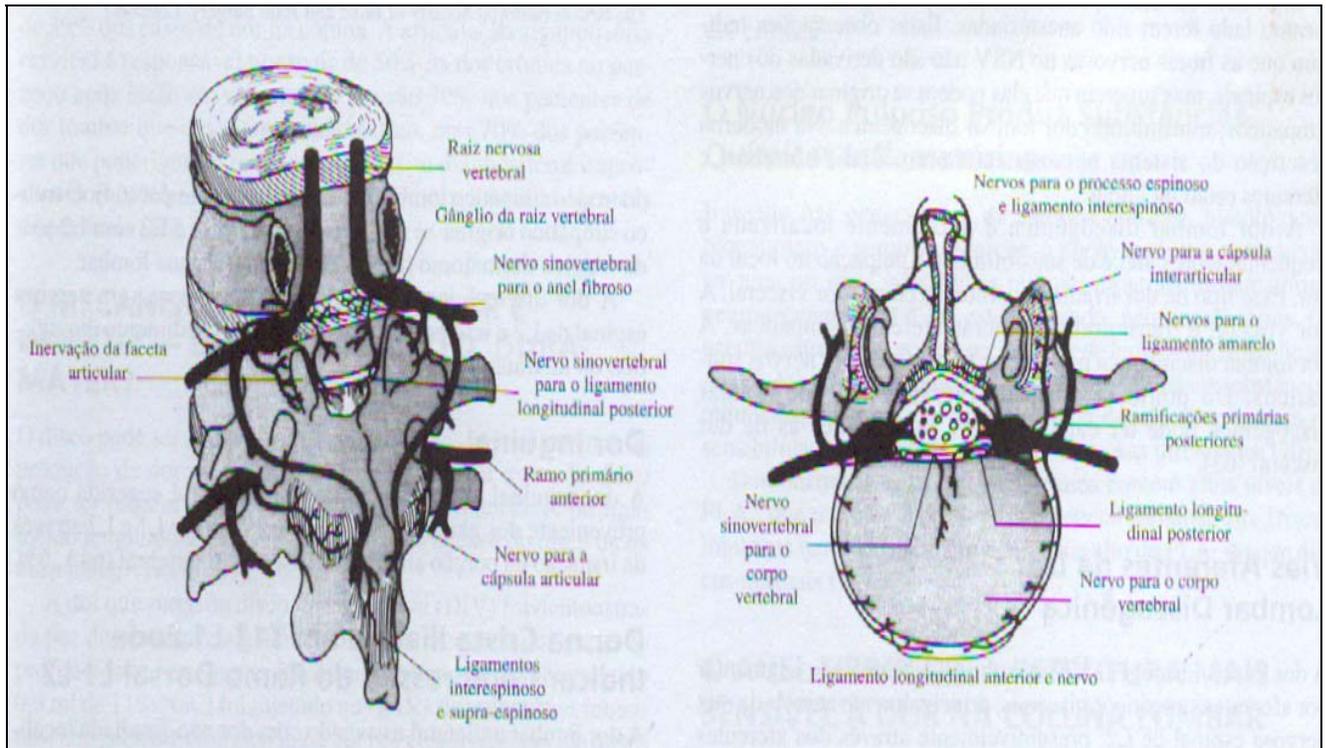
Esta dinâmica de bombeamento remove os produtos metabólicos, similarmente ao sistema circulatório nas estruturas vasculares, mas a permanência do indivíduo em uma posição estática por longo período afeta a integridade funcional do disco, ocasionando uma possível desidratação. Mas, se for retirada a carga estática da coluna, o disco tenderá a se normalizar. Depois de certo tempo, já na velhice, o disco não mais se recuperará devido às cargas e descargas por tempo prolongado (KAPANDJI, 2000).

Um disco saudável, ao receber uma determinada carga axial consegue suportar 75% desta força no núcleo pulposo e o restante no anel fibroso. A partir da segunda década da vida, pode-se encontrar alguma diminuição na capacidade do disco em absorver impactos e pressões, em razão de (NERLICH, 1997): a) progressiva desidratação; b) surgimento de fissuras; c) diminuição de sua altura; d) predisposição genética; e) alterações bioquímicas e f) alterações ambientais.

De acordo com BOGDUCK (1981) podem estar envolvidos na síndrome dolorosa do disco intervertebral lombar quatro elementos do sistema nervoso lombar: 1) as raízes nervosas lombossacras, 2) os nervos espinais, 3) as ramificações dorsais e 4) os nervos sinovertebrais. 1) A raiz nervosa é geralmente irritada devido ao seu alongamento sobre um disco projetado ou com prolapso. 2) Os nervos espinais podem ser irritados pela artrose das articulações

zigapofisárias, hipertrofia do ligamento amarelo, osteófitos, infecção, tumor, protrusão do disco intervertebral, etc. 3) As ramificações dorsais (que inervam as articulações zigapofisárias, os músculos eretores da coluna, o ligamento interespino e os músculos interespinosos, são irritados pela artrose da faceta articular, subluxação, artrose da articulação sacroilíaca, compressão do processo espinoso, hiperlordose, escoliose, etc. 4) Já o nervo sinovertebral ou nervo meníngeo recorrente, supre o ligamento longitudinal posterior, a dura-máter anterior e o anel fibroso. Qualquer lesão do anel ou do ligamento longitudinal posterior é capaz de iniciar impulsos de dor neste nervo (Figura 1).

**Figura 1**  
**Anatomia Neural da Coluna Lombar**



**Fonte:** Dor Lombar. Mecanismos, Diagnósticos e Tratamento, James M. Cox, 6ª edição, Editora Manole, São Paulo, 2002.

### 2.1.1. Receptores Da Dor Lombar

Existem dois tipos básicos de fibras do nervo sensorial, a saber: tipo “A” e “C”. O tipo “A” são fibras grandes, mielinizadas, rápidas e conduzem estímulos de

toque e pressão. Já o tipo “C”, são fibras finas, não mielinizadas, lentas e transmitem estímulos de percepção de temperatura e dor. Fibras sensoriais periféricas carregam tanto fibras “A” quanto “C”, e correm com a porção motora do nervo. O impulso ao estímulo de dor percorre a seguinte trajetória (COX, 2002):

- 1º) Extremidade sensorial periférica;
- 2º) Raiz comum no nível intervertebral via ramo ventral;
- 3º) Raiz dorsal;
- 4º) Corpos celulares do gânglio da raiz dorsal;
- 5º) Corpos celulares do gânglio da raiz dorsal;
- 6º) Trato espinotalâmicos (o impulso lateral carrega fibras do tipo “C” e o anterior para o tipo “A”).
- 7º) Tálamo (organiza e modifica).

Com relação à interpretação desses estímulos, são encontrados dois tipos de sensação à dor: 1) a dor profunda e 2) a superficial.

1) A dor superficial, também chamada de dor somática, caracteriza-se por ser aguda, localizada e carregada por fibras do tipo “A”, exemplo: os dermatomas.

2) A dor profunda tem início posterior sendo bastante incapacitante, obtusa, profunda, dolorida, difusa, de difícil localização, próximo ao local na condição patológico e associado à irritação da fibra do tipo “C”, exemplo: miótomos e esclerótomo.

Entretanto, a dor é uma experiência particular que só pode ser avaliada pelos outros por meio de atividades verbais ou comportamentos do sofredor. Mensurar e qualificar precisamente o grau de lombalgia e lombociatalgia, em indivíduos com hérnia de disco lombar antes e após um tratamento clínico, tem sido o alvo de investigações de alguns autores que buscam uma melhor correlação entre os achados clínicos e os de imagem. Existem vários questionários de mensuração subjetiva à dor, os cinco melhores que têm maior potencial de identificar as limitações das lombalgias, sendo auto-aplicáveis, fáceis de entender, de avaliar os pontos (scores) e que podem ser aplicados em no máximo 30 minutos são: a) *Oswestry Disability Questionnaire*, b) *Quebec Back*

*Pain Disability Scale*, c) *Roland-Morris Disability Questionnaire*, d) *Waddell Disability Index*, e) *Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36)* (DAVIDSON et al., 2002).

Os cinco questionários mencionados anteriormente foram aplicados em 106 pacientes, que começaram um determinado tratamento conservador de lombalgia e depois de seis semanas o aplicaram novamente e, principalmente, num subgrupo de 47 pacientes, que afirmaram que não haviam melhorado. Os que deram resultados mais correlacionados com as queixas dos pacientes foram os de Oswestry, Quebec e o SF-36 (DAVIDSON et al., 2002). Mas, NORDIN et al. (2003), chama atenção para se desenvolver com urgência instrumentos para serem utilizados na realidade brasileira (NORDIN et al., 1997; MAC DOWELL, 1996).

## **2.2. Lombalgias e Lombociatalgias**

Define-se lombalgia como a dor na região lombar e lombociatalgia, quando ela irradia para um ou ambos os membros inferiores, por comprometimento do nervo ciático. Divide-se o tempo de sua sintomatologia em três fases: fase aguda (dura 6 semanas ou menos), fase sub-aguda (de 6 a 12 semanas) e a fase crônica (acomete por 12 semanas ou mais) (SILVA, 2001; SIMEONE, 1992).

Os custos com a dor lombar crônica são bastante expressivos, e a incapacidade em indivíduos economicamente ativos é a condição benigna mais cara em países industrializados (NARAYAN, 1995). As despesas totais para 157 trabalhadores com dor crônica (131 homens e 26 mulheres) e idade média de 38 anos, fora do trabalho por uma média de 10 semanas, combinando tanto despesas médicas quanto indenizações, totalizam US\$ 6.188.867 para os 157 casos, o que dá uma média de US\$ 39.419 para cada trabalhador (ANDERSSON, 1992).

A insatisfação no trabalho apareceu como causa de lombalgia em 3.000 trabalhadores voluntários no estudo de quatro anos da *Boeing Aircraft Company* (Companhia de Aeronaves Boeing) em 1990. Observou-se que os únicos fatores de previsão para a recorrência da dor lombar era a não satisfação e o sofrimento

com o trabalho, conforme expresso no Inventário da Personalidade de Multifásica de Minnesota (MOONEY, 1993).

A dor lombar é a causa mais comum de incapacidade em pessoas abaixo dos 45 anos e a terceira principal causa acima desta idade. Felizmente, estima-se que 89% dos ataques nos indivíduos em geral são solucionados em seis semanas. Mas quando uma hérnia de disco lombar aparece, a dor na perna ofusca a da coluna e o pico de sua incidência em adultos fica entre as idades de 30 a 55 anos (DEYO, 1996).

Nem mesmo as crianças estão livres desta síndrome, 25% de todas elas apresentam dor na coluna em alguma época na idade escolar e, cerca de 15%, têm dor incapacitante ou receberam tratamento médico para dor na coluna (ANDERSSON, 1995, MARRAS, 2000). Também, o problema já começa desde cedo, as carteiras escolares geralmente são padronizadas e não levam em conta os dados antropométricos dos alunos. Isso significa que, sob o ponto de vista ergonômico, os alunos estão atuando ou “trabalhando” num local inadequado, se comparado com um ambiente de fábrica (COTTON et al., 2002).

Fisioterapeutas da *Hardin-Simmons University*, na cidade do Abilene (Texas), examinaram 211 estudantes da sexta a oitava séries (crianças/adolescentes), que experimentaram três modelos de carteiras para cada um dos subgrupos dessa amostra, a seguir mencionados: 88 americanos brancos, 65 americanos de origem mexicana, e 58 americanos de origem africana. Os estudantes foram examinados com aparelho denominado de estadiômetro e colocados numa posição sentada, sem sapatos, numa superfície do assento horizontal, num ângulo de 90 graus para a coxofemoral, joelhos e tornozelos. Depois foram medidos de pé. A carteira da escola, com os alunos sentados nessa posição, foi fotografada em 6 ângulos diferentes. Todas essas medidas foram colocadas no computador para determinar se a carteira era adequada ao aluno. Os autores encontraram diferenças significativas nos dados dos três grupos étnicos ( $p < 0,05$ ). Os alunos não referiram diferenças entre as carteiras experimentadas. Os alunos brancos tinham extremidades mais longas que os outros grupos étnicos, mas, as carteiras também não estavam adequadas para os

outros grupos, com exceção dos meninos de origem mexicana. Os autores recomendam que se evite criar uma geração que possa ter queixas de dores músculos-esqueléticas, em decorrência de carteiras ergonomicamente inadequadas (COTTON et al., 2002).

No local de trabalho as lesões na coluna lombar raramente são causadas por trauma direto. Geralmente, elas são o resultado do esforço intenso repetitivo. Dos fatores individuais, a idade é o mais importante, enquanto que o sexo e o tabagismo são fatores de risco prováveis. Dentre os fatores ocupacionais, são associados a um risco aumentado de lombalgia quando os indivíduos são expostos ao (ANDERSSON, 1992):

- Trabalho físico pesado;
- Posturas de trabalho estáticas;
- Inclinar-se e girar o tronco freqüentemente;
- Levantar, empurrar e puxar;
- Trabalho repetitivo;
- Vibrações;
- Psicológicos e psicossociais.

Dentre estes fatores, destacam-se as posturas de trabalho estáticas, principalmente as posturas sentadas. Atualmente, o Homem permanece mais tempo de sua vida produtiva sentado do que em pé (LEMOS, 2003; CORDAIN, 1998).

### **2.2.1. *Homo eretus x Homo “sentadus”***

O Homem é o único animal a locomover-se em postura ereta, utilizando-se apenas de dois membros, denominando-se *Homo eretus*. Apesar de ter sofrido algumas adaptações na sua forma de sobrevivência em comunidade, a sua constituição fisiológica manteve-se quase inalterada nos últimos milênios. Desde a primeira descoberta reconhecida de registro fóssil humano na África, há 50 milhões de anos, o DNA mitocondrial de grupos étnicos diversos indicam que a constituição genética de mulheres e homens quase não mudou, apesar das

enormes mudanças de sociedade associadas à agricultura e industrialização (VIGILANT et al., 1991 e WILSON, 1991).

A fisiologia da obtenção de energia e o seu gasto continuam sendo o mesmo desde a idade da pedra. Porém, o equilíbrio desta relação vem sendo dissociado das tarefas diárias, ou seja, o dispêndio de energia através da atividade física, para a maioria dos indivíduos, tornou-se uma atividade extraordinariamente separada do cotidiano, engajando-se especificamente ao aprimoramento de resistência, força e flexibilidade, em contraste com o esforço físico diário que nossos antepassados suportavam para que houvesse a perpetuação da nossa espécie (CORDAIN et al., 1998).

Verdadeiramente, o homem dependia de suas habilidades psico-motoras para sua sobrevivência alimentar. Hoje ele alcança tais objetivos através de atitudes que requerem uma capacidade cognitiva bem superior às suas destrezas motoras primitivas, priorizando cada vez mais comportamentos estáticos e sedentários (CORDAIN et al., 1998). Nos últimos séculos, após a revolução industrial, ele passou a trabalhar utilizando o corpo como uma alavanca e adotando a posição sentada para a maior parte das atividades de vida diária. Como conseqüência, aumentou os distúrbios músculo-esqueléticos devido à utilização incorreta da biomecânica humana, nos quais se destacam as lombalgias que acometem principalmente os trabalhadores (ROWE, 1971; ANDERSSON, 1981).

Realizou-se uma investigação (n=109 pacientes) com o objetivo de comparar a lordose lombar em pé e sentado, ou seja, a curvatura da primeira vértebra lombar até a primeira vértebra sacral (L<sub>1</sub> a S<sub>1</sub>). Como resultado, obteve-se uma lordose lombar média de 49° em pé e de 34° sentado de L<sub>1</sub> a S<sub>1</sub>, 47° em pé e 33° sentado de L<sub>2</sub> a S<sub>1</sub>, 31° em pé e 22° sentado de L<sub>4</sub> a S<sub>1</sub>, e 18° em pé e 15° sentados de L<sub>5</sub> a S<sub>1</sub>. Todas as comparações dos segmentos da lordose lombar foram em um maior grau para a posição em pé do que na posição sentado. Portanto, vê-se que a lordose lombar na posição de pé é aproximadamente 50% em média maior do que na posição sentado. O significado clínico destes dados pode estar relacionado a: 1) a conhecida correlação da pressão intradiscal

aumentada com a posição sentada, que pode ser causada pela redução na lordose; 2) o benefício do apoio lombar sentado aumenta a lordose e 3) a consideração de um grau apropriado de lordose em fusão com a coluna lombar (LORD et al., 1997).

Biomecanicamente, esta diferença de 50% trás prejuízo na harmonia do padrão estrutural anatômico da coluna, e pode ser mensurado através da seguinte fórmula (KAPANDJI, 1987):

$$n^2+1 = x$$

Onde: n = número de curvaturas padrão de uma coluna vertebral normal;  
x = resultado da eficiência dessas curvaturas, sujeitas à ação da gravidade.

Ou seja,  $4^2+1=17$

Mostra-se que a coluna é 17 vezes mais eficaz do que se ela fosse totalmente reta.

Se excluirmos uma curvatura da coluna, o resultado será:

$$3^2+1=10$$

Isto significa um prejuízo de 41.18% [ou seja, (10/17)-1] sobre a eficiência total da coluna, do ponto de vista biomecânico. Isso significa que quando um indivíduo submete-se a horas e horas sentado, ele poderá comprometer e expor estruturas de tecidos moles, que foram anatomicamente projetadas para aquele fim, como os discos intervertebrais (FENNELL, 1996).

### **2.3. Hérnia de Disco Lombar**

A hérnia de disco consiste na migração do núcleo pulposo com fragmento do anel fibroso para fora de seus limites funcionais, podendo ser (CECIN, 2000; LEE, 2001; COX, 2002):

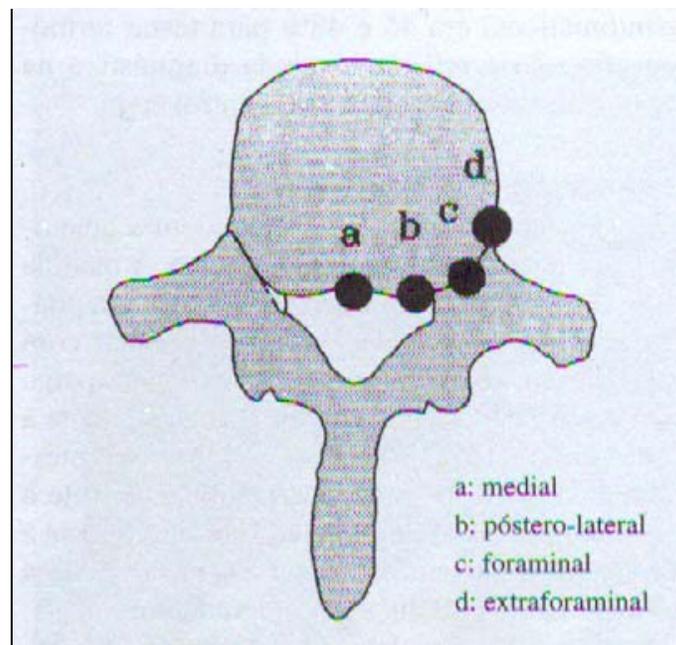
- Protrusas (focal), quando a base de implantação sobre o disco de origem é mais larga que qualquer outro diâmetro;
- Extrusas, quando a base de implantação sobre o disco de origem é menor que algum dos seus outros diâmetros ou quando houver perda no contato do fragmento com o disco.

- Seqüestradas, quando um fragmento migra dentro do canal, para cima, para baixo ou para o interior do forâmen.

Em relação à integridade do ligamento longitudinal posterior da coluna, as hérnias extrusas podem ser contidas e não-contidas, apresentando ou não migração crânio-caudal. Esta relação também deve ser descrita no plano transversal, podendo ser caracterizada como (HENNEMANN, 1994; COX, 2002) (Figura 2):

**Figura 2**

**Classificação da Hérnia de Disco LOMbar**



**Fonte:** Dor Lombar. Mecanismos, Diagnósticos e Tratamento, James M. Cox, 6ª edição, Editora Manole, São Paulo, 2002.

a) Mediana ou central, que geralmente se manifesta por lombalgia aguda, eventualmente com irradiação.

b) Para-mediana ou pósterolateral, que pode comprometer a raiz transeunte ou a raiz emergente.

c) Foraminal, que compromete a raiz emergente.

d) Extra-foraminal, que compromete a raiz superior, pois o trajeto das raízes lombares é oblíquo.

HENNEMANN (1994) chama a atenção para a importância de correlacionar os achados de imagem com os dados clínicos, para a correta localização da hérnia (MATSUBARA et al., 1995; FRASER, 1995).

Radiologistas da Universidade da Pensilvânia citam várias contradições entre os achados clínicos e os diagnósticos de imagem. Num total de 403 pacientes, com dor ciática que foram operados, a história clínica e o diagnóstico radiológico em 60%, era que a hérnia deveria estar em L5 - S1, mas, na cirurgia, foi identificado, que em 56%, a hérnia estava na L4 - L5. No exame neurológico apurado em 154 pacientes (38,2%) era impossível separar essas duas localizações. A hérnia discal, acima do nível L5 - S1 tem uma semiologia muito imprecisa, portanto, a dor típica localizada e definida nem sempre ajuda o diagnóstico. Os exames de imagem radiológica podem ajudar a: 1) localizar previamente o nível da hérnia e se existe uma ou duas, 2) definir se é uma protrusão, extrusão ou hérnia com fragmento seqüestrado, 3) saber, com o contraste, se a dor do paciente é de origem neuromuscular, inflamatória ou imunológica, 4) sugerindo que se não for encontrado nenhuma hérnia, a causa da dor, pode ser oncológica, listese, etc (HERZOG et al., 1996 apud LEBKOWSKI et al., 2002).

Neurocirurgiões, da Faculdade de Bialystok, na Polônia, estudaram 187 discos que foram retirados na cirurgia, constatando que em 29% dos casos aquilo que estava herniado era parte do anulo fibroso e, em outros 21.5% dos casos, o anulo fibroso, estava muito envolvido e somente o restante era hérnia do núcleo do disco. Os autores também estudaram 308 discos lombares de autópsias, constatando que 82 tinham degeneração avançada, 42 estavam muito alterados, e em 15, com 40 anos, já tinha abaulamento do disco. Os autores afirmam que as hérnias são muito raras e o que está alterado é o anulo fibroso (LEBKOWSKI et al., 2002).

### **2.3.1. Reabsorção Espontânea da Hérnia**

TEPLICK (1992) define a reabsorção espontânea como diminuição ou desaparecimento total de uma herniação que não teve discectomia cirúrgica, quimionucleólise ou discectomia percutânea. Porém, os sintomas e sinais nem sempre têm relação com o grau de redução da hérnia de disco, porque a redução ocorre consideravelmente mais tarde que os sintomas (MATSUBARA et al., 1995; FRASER, 1995).

O estudo por imagem tem demonstrado que a história natural da hérnia pode indicar que, muitas vezes, ocorra processo de reabsorção que se segue ao processo inflamatório inicial, com o quadro neurológico e os sintomas da dor desaparecendo. Isso pode ser comprovado pelo exame de Imagem de Ressonância Magnética (IRM) ou Tomografia Computadorizada (TC) em que, em uma primeira fase, apareça o disco extruso; em uma segunda fase, um halo de reabsorção e de processo inflamatório na periferia do fragmento e, por fim, o desaparecimento da imagem da hérnia discal (HENNEMANN, 1994).

Onze pacientes foram submetidos ao tratamento conservador durante 25 meses, sendo avaliados antes e depois através do exame de TC. Todos obtiveram redução na hérnia de disco, sendo que os melhores resultados foram os das maiores hérnias (SAAL et al., 1999).

Em relação à tração passiva para a região lombar, 9 indivíduos com hérnia lombar póstero-lateral foram submetidos à 40 min. desta técnica, sendo avaliados e reavaliados após a 20ª sessão. Seis pacientes apresentaram regressão da hérnia de disco, ou seja, 66% da amostra estudada (ONEL et al., 1989).

YUKAWA (1996), acompanhou durante dois anos 30 indivíduos com núcleo pulposo herniado submetidos ao tratamento conservador. Observou-se que houve 16,5% de diminuição da hérnia em 57% dos pacientes, 3% a hérnia aumentou e em 40% não houve alteração nos exames de ressonância.

Em outro estudo que envolveu 65 pacientes com hérnia de disco lombar, 21 pacientes foram tratados de forma conservadora, enquanto 44 sofreram cirurgia (herniotomia). Nos pacientes não-operados um exame de IRM foi realizado tanto no período de dor, quanto logo após a recuperação. A redução da hérnia foi

avaliada de acordo com a diminuição no volume, calculado adicionalmente à retração da área hernial. No grupo operado, foram estudadas as IRMs realizadas pré-operatórias, tipo de hérnia e invasão do tecido de granulação nas amostras histológicas. Nos 21 pacientes não operados, foram detectados os seguintes valores no volume da hérnia com os respectivos dados calculados pela média e pelo desvio padrão: antes ( $0,488 \text{ cm}^3$  e  $\pm 0,208 \text{ cm}^3$ ) e depois ( $0,214 \text{ cm}^3$  e  $\pm 0,181 \text{ cm}^3$ ), sendo esta diminuição significativa em termos estatísticos (KAWAJI, 2001).

Ainda não estão esclarecidos os motivos pelos quais haja reabsorção do material exposto à hérnia. Sugere-se que quando o material nuclear é exposto ao compartimento vascular do espaço epidural e é separado do limite nutricional funcional, o processo de reabsorção se inicia, ou seja, quando o fragmento é separado do disco ocorre inibição da produção de proteoglicídeos hidrofílicos no disco, levando à dessecação. Isto porque as células do espaço epidural são estimuladas pela resposta inflamatória favorecendo, então, a fagocitose do núcleo pulposo exposto (SAAL et al., 1999).

Quando um disco é projetado ou seqüestrado, pode ocorrer uma hipervascularização do fragmento herniado, além de macrófagos e linfócitos T (através da fagocitose), que podem criar possíveis mecanismos de reabsorção do disco, comprovados em 16,9% dos discos projetados, 80% dos discos seqüestrados, 81,8% de discos projetados de forma subligamentosa e 100% dos discos projetados de forma transligamentosa (HARO et al., 1996; IKEDA et al., 1996; VIRRI et al., 1996).

#### **2.4. Tratamento Conservador**

O primeiro tratamento conservador da história para hérnia de disco foi preconizado por Hipócrates há mais de 400 a.C., estando registrado em forma de gravura. *“Tal tratamento consistia em pendurar o paciente de cabeça para baixo, encostado numa escada por 40 dias e, nessa posição, ele deveria se alimentar, dormir, etc. Tratava-se de uma tração por gravidade”* (BEZERRA, 2003) (Anexo 1).

Atualmente, o tratamento conservador vem apresentando bons resultados em cerca de 80 a 90% dos indivíduos com hérnia discal lombar, devendo ser

usado por um período de 4 a 6 semanas (FARFAN, 1980). Caso o indivíduo obtenha pequena, mas progressiva melhora, o tratamento cirúrgico deverá ser postergado.

WEBER (1983) demonstrou que resultados de pacientes operados e não operados são bastante parecidos após dez anos, sendo que os operados obtiveram melhora significativa no primeiro ano pós-cirúrgico. FRASER (1995) corroborou com estes dados, ao reavaliar 56 pacientes com exames de Imagem de Ressonância Magnética (IRM) e Tomografia Computadorizada (TC), dez anos depois a que foram expostos a intervenções invasivas e não-invasivas, com o objetivo de estudar as mudanças morfológicas de longo prazo. Os seus achados foram consistentes e semelhantes aos de WEBER.

HENNEMANN (1994) dividiu o tratamento conservador em 3 fases:

- **Fase Aguda**, com repouso absoluto por 3 dias na posição mais confortável e uso de anti-inflamatório;

- **Fase Pós-Aguda**, com técnicas fisioterápicas do tipo WILLIAMS (1979 e 1965) e MCKENZIE (1981).

- **Fase Tardia**, em que o paciente apenas apresenta desconforto com a manutenção da elasticidade e tônus muscular associada aos cuidados posturais.

Quanto ao tipo de exercício, os de flexão estão sumariamente contraindicados nas hérnias discais agudas e nas protrusões discais difusas acentuadas, com dor grave e canal estreito. Já os de extensão estão indicados nas protrusões difusas e focais do disco, fora do período agudo doloroso, com cuidados especiais em caso de artrose zigapofisária. (VAN TULDER et al., 2000).

Entende-se que os exercícios de fortalecimento dos músculos vertebrais na fase tardia (flexão, extensão e abdominais), melhoram a nutrição do disco, por aumentarem a difusão passiva de oxigênio e diminuir a concentração de hidrogênio, pois levariam a uma diminuição da dor nos processos patológicos mecânico-degenerativos da coluna lombar (CECIN, 2000).

Outro tratamento conservador de grande importância, denominado *Método Práxis* (medicina física e reabilitação clínica), incluiu 1.431 pacientes com hérnia discal lombar no período de 1996 a 2000, diagnosticados por TC e IRM. A média

de idade foi de 49,95 anos e apenas 58 indivíduos (ou 4,05%) foram submetidos à operação. Os melhores resultados do estudo foram alcançados com 567 indivíduos com hérnias em L4/L5 sem deficiência motora e média de tratamento de 24,38 dias. O tratamento mais longo foi para os pacientes com hérnias em L5/S1 com desordem motora e média de 43,10 dias (PECAR et al., 2003).

O tratamento conservador em ambiente aquático também vem sendo aplicado e estudado em indivíduos com lombalgias e lombociatalgias. CORDEIRO (2003), realizou revisão de literatura a respeito da eficácia destes procedimentos e os achados mais relevantes foram: (MCILVEEN, 1998), estudando de forma randômica pacientes com lombalgia e lombociatalgia por degeneração óssea e discal na coluna. Após 4 semanas, com sessões de 60 minutos cada 2 vezes por semana, os pacientes do grupo experimental apresentaram melhora significativa da capacidade funcional, já os do grupo controle apresentaram uma deterioração da funcionalidade. (SMIT,1991), submeteu 19 pacientes com lombalgia crônica a tratamento hidroterápico, desses, 14 relataram diminuição da dor e 16 aumento da mobilidade tóraco-lombar. (LANGRIDGE, 1988), após 6 meses de intervenção, concluiu que, dos 27 pacientes do tratamento hidroterápico, 96% relataram aumento da qualidade de vida e 67% diminuição nos custos médicos, 85% relatou alívio da dor.

## **2.5. Flexibilidade**

Entende-se por flexibilidade a amplitude angular máxima de movimentos simples ou de múltiplas articulações, e a habilidade para desempenhar tarefas específicas. Enquanto que o termo alongamento, refere-se a amplitude angular sub-máxima de um determinado movimento (ACSM, 1994; DANTAS, 1999).

A ausência da flexibilidade conduz o indivíduo a aumentar a possibilidade de lesões e a problemas funcionais, sobretudo em sedentários. Normalmente, observa-se uma perda funcional da flexibilidade de 20 a 30% em indivíduos com 30 a 70 anos de idade (DANTAS et al., 2002).

A flexibilidade é um importante aliado da correção postural, pois os hábitos posturais estão intimamente ligados à limitação da amplitude das articulações, da extensibilidade dos músculos e da plasticidade dos ligamentos e tendões. Uma

maior flexibilidade contribuíra para um aumento do arco articular, realização de movimentos confortáveis nas atividades de vida diária, assim como, menor desgaste energético (ALTER, 1996; MOLINARI, 2000).

Em relação à contribuição das estruturas de tecidos moles, observou-se os seguintes percentuais de resistência a flexibilidade: 47% cápsulas articulares, 41% músculos, 10% tendão e 2% pele. No músculo, encontra-se uma resistência limitada pela elasticidade do antagonista e também pelo volume muscular do agonista que impede a continuação do movimento, além da individualidade biológica e do tipo de atividade física solicitada (DANTAS, 1998; MOLINARI, 2000).

O treinamento da flexibilidade pode ser executado de três formas: por meio de insistência estática (método passivo), insistência dinâmica ou balística (método ativo) e métodos de facilitação neuromuscular proprioceptiva, descritos respectivamente abaixo (MOLINARI, 2000).

O método passivo deve ser executado lentamente, com auxílio de um profissional adequado da área de saúde, chegando ao limite normal do arco articular (entre o limiar do alongamento e flexionamento), ampliar além deste limite e aguardar por seis segundos, repetindo está dinâmica seis vezes, na última execução aguardar por 10 a 15 segundos (DANTAS, 1998). Em relação ao tempo de execução MADDING et al. (1987), comparando os efeitos provocados por insistência de 15, 45 e 120 segundos, verificaram não haver qualquer vantagem na utilização de um tempo superior a 15 segundos.

O objetivo deste método é aumentar a flexibilidade pelo incremento prioritário sobre a mobilidade articular, pois a contração isométrica a que se submete o músculo atua sobre o órgão tendinoso de Golgi, provocando um relaxamento da musculatura agonista, onde o fator limitante é a articulação.

O método ativo consiste na realização de exercícios dinâmicos que, devido à inércia do segmento corporal, resulta num momento de natureza balística, provocando trabalho nas estruturas limitantes do movimento. Cada músculo deve ser submetido a três ou quatro séries de 10 a 20 repetições cada uma, alternadas com movimento de soltura.

A realização de movimentos de amplitude máxima, em velocidade, estimula o fuso muscular, acarretando o reflexo miotático ou de estiramento. Este reflexo provoca contração da musculatura que está sendo estirada. Devido a esta reação proprioceptiva, nesse tipo de flexionamento, a estrutura limitante ao movimento é a musculatura antagonista e os componentes elásticos em série dos citados grupos musculares. Portanto, o objetivo deste método é a elasticidade muscular (MAGNUSSON et. al., 1996; TAYLOR et. al., 1990).

Já o método de facilitação neuromuscular proprioceptivo (FNP), para o treinamento da flexibilidade, tem obtido os melhores resultados quanto à sua eficácia em atletas. Originário do estudo de KABAT, citado por DANTAS (1999), foi idealizado inicialmente para fins terapêuticos.

Este método representa a realização de uma contração isométrica do músculo antagonista ao movimento da flexão do segmento corporal, durante 8 a 10 segundos. A partir desse processo, surgiram outros métodos, como: “Scientific Stretching For Sport”, também conhecido por 3S; Método de Sustentação-Relaxamento; Método de Contração-Relaxamento do Antagonista e Método da Reversão Lenta (MASSARA & SCOPPA, 1995).

O objetivo do método FNP é promover uma estimulação do fuso muscular durante o estiramento do músculo, provocando o disparo do reflexo miotático (contração muscular). Após o primeiro estímulo (8 a 10 segundos), uma tensão estimula as extremidades proximais e distais do músculo onde se localizam os tendões, responsáveis pela fixação destes à articulação. Nesse momento, estruturas responsáveis por essa tensão nos tendões (os órgãos tendinosos de Golgi) promovem um relaxamento reflexo na musculatura, propiciando um aumento da amplitude original da articulação, quando então se associa o relaxamento para se levar o segmento corporal a uma amplitude angular máxima (ALTER, 1996; GODGES, 1989).

No início do tratamento conservador para as hérnias de disco lombar, entende-se que o mais prudente é utilizar exercícios de amplitude angular sub-máxima e posteriormente os de amplitude máxima, devido ao quadro clínico de dor. O objetivo dos exercícios de alongamento para os indivíduos com hérnia de

disco lombar é melhorar a nutrição do disco (URBAN, 1988) e, internamente, o crescimento de fibras de colágeno (ANDERSON, 1983 e KELLETT, 1986). Eles também atuam na restauração da propriocepção, que é a transmissão da informação da posição da articulação nas atividades complexas.

Nos indivíduos com hérnia de disco lombar os músculos e as fáscias, precisam de alongamentos passivos e ativos repetidos para conservar seu comprimento fisiológico (TILLMAN, 1992). Também estão nessa categoria os tendões, os ligamentos e as cápsulas das articulações sinoviais. As bases da manutenção do alongamento são as fibras de colágeno e também os tecidos fibrosos e a elastina. Mesmo as fibras anulares do anel do disco intervertebral, que consistem principalmente de fibras de colágeno tipo I, com uma maior porcentagem de fibras do tipo II precisam, para sua nutrição, de alongamento fisiológico (HERRING, 1991; CAILLIET, 1988).

Existem vários testes que mensuram a flexibilidade e segundo JOHNSON & NELSON (1979), os primeiros testes para medir a flexibilidade começaram a aparecer após a década de 30, em forma de dissertação de mestrado. Os testes de flexibilidade podem ser divididos em três grandes grupos: angulares (goniômetro e *peak motus*), lineares (Banco de Wells) e adimensionais (Flexiteste).

Três testes de flexibilidade foram investigados, com o objetivo de correlacionar os índices de flexibilidade entre si. Os testes foram os de “sentar e alcançar” de WELLS e DILLON, “sentar e alcançar” de JOHNSON & NELSON e o teste de WELLS & DILLON em pé, com cinco medidas antropométricas (peso, altura, comprimento de braços, tronco e pernas). Concluiu-se que (VIANA, 1985):

- a) as variáveis antropométricas altura e comprimento de tronco se correlacionam estatisticamente de forma significativa ( $p.<0,05$ ) com índices de flexibilidade em quaisquer dos testes utilizados;
- b) a variável comprimento de perna se correlaciona significativamente ( $p.<0,05$ ) com os índices de flexibilidade, apenas no teste de sentar e alcançar de WELLS & DILLON e

- c) não há correlação significativa ( $p.<0,05$ ) entre as variáveis peso e comprimento de braço com os índices de flexibilidade nos três testes selecionados.

Difícilmente encontraremos um teste geral que proporcione valores representativos da flexibilidade corporal total, os teste são específicos para cada articulação e grupos musculares e área de tecido conectivo. Os problemas da coluna inferior são prevalentes na fase adulta, o teste de sentar e alcançar (flexão do tronco) é utilizado para avaliação da flexibilidade da coluna lombar, sendo facilmente administrado e requer equipamento mínimo (ACSM, 1994).

O teste prático de “sentar e alcançar” de WELLS e DILLON, vêm sendo o de maior aceitação na obtenção de informações com relação a flexibilidade. Deve-se ao fato desse teste motor solicitar em sua execução a participação dos mais importantes grupos de articulação do corpo humano. Contudo, deve-se levar em consideração que um elevado índice de flexibilidade na região do quadril não reflete necessariamente um bom índice em qualquer outra região. Desse modo, quando for possível a utilização de um único teste de flexibilidade, sugere-se que o teste de “sentar e alcançar” seja o mais apropriado (GUEDES, 1997; SILVA et al., 1985).

O teste de “sentar e alcançar”, pode ser adaptado para outros tipos específicos da amostra, de acordo com o objetivo do estudo. No estudo de avaliação da evolução cronológica da flexibilidade em mulheres ativas, foi utilizado um banco de madeira de 48 centímetros (maior que o de WELLS & DILLON), com uma fita métrica de 55 centímetros, fixada do mesmo lado iniciado em zero do Banco de WELLS (MATSUDO et al., 2003; PETROSKI, 1997; BENEDETTI, 1999; MADUREIRA, 1999; RIKLI, 1991).

FRANCELINO (2000) utilizou o teste de “sentar e alcançar” de WELLS & DILLON com o sistema PEAK MOTUS®, em indivíduos portadores de deficiência mental leve e moderada. Os valores médios para o sexo masculino foram de 10,35 graus e para o feminino de 15,81 graus. Acredita-se ser de extrema necessidade analisar os valores deste teste através do ângulo do quadril, ao

passo que muitos avaliados comprometem sua flexibilidade por problemas posturais, como a hiper-cifose.

## **2.6. Ginástica Postural**

O termo “*ginástica postural*” é bastante recente e de difícil precisão na etimologia. Entretanto, é provável que uma das primeiras contribuições de estudos de correção postural, através de exercícios de alongamento, registrou-se em 1947, com Françoise Mézière, uma fisioterapeuta francesa.

Mézière descreveu e definiu o termo “cadeia muscular” como sendo: “*um conjunto de músculos de mesma direção e sentido geralmente poli-articulares. Esses músculos funcionarão como se fossem apenas um. Uma particularidade é que eles se recobrem como telhas de um telhado*” (MÉZIÈRE, 1949 apud LAPIERRE, 1987). A partir de seus ensinamentos, muitos de seus ex-alunos difundiram e criaram seus próprios métodos, dentre eles: Philip Souchard “Reeducação Postural Global/ RPG” (SOUCHARD, 2003), Godelieve D. Struif “GDS”, Leopold Busquet, Michel Nisand (que esteve com Mesièré até a sua morte, e hoje promove um curso universitário na França, denominado: “*A Reconstrução Postural*”) e Therèsé Bertherat [publicou um livro para leigos, chamado: “*O Corpo Tem Suas Razões: antiginástica e consciência de si*” (BERTHERAT, 1977), descrevendo os ensinamentos de sua precursora]. Muitos destes métodos da famosa “*Escola Francesa*” foram propagados no Brasil através de livros, cursos e pouquíssimos artigos científicos.

Na área da Educação Física, destaca-se a obra do professor A. LAPIERRE (1981), intitulada: “*A Reeducação Física*”, editada em três volumes (“*Cinesiologia*”, “*Reeducação Postural*” e “*Reeducação Psicomotora*”), abordando aspectos estruturais e funcionais dos desvios posturais e preconizando em seu último volume, vários exercícios de reeducação psicomotora, diafragmática, força e flexibilidade. Recentemente, foi publicado o livro da professora Érica VERDERI, em 2001, intitulado: “*Programa de Educação Postural (PEP)*”, auto definindo-se como um instrumento pedagógico para professores de educação física preocupados com a educação postural de seus alunos, observa-se também,

alguns protocolos de exercícios para hiper-cifoses e lordoses, etc. (VERDERI, 2001).

Em termos de intervenções preventivas, a Escola de Posturas (Back School), criada por uma fisioterapeuta do serviço do Prof. Alf Nachemson em 1969, ficou conhecida por atuar com enfoques educacionais, preventivos e curativos, definindo-se como uma forma de prevenção secundária (FORSSELL,1981).

### **2.6.1. Métodos de Williams e Mckenzie**

O método de Paul Williams, um ortopedista de Dallas, é o mais difundido nos Estados Unidos (KNOPLICH, 2003; LEMOS, 2003). Desenvolveu um protocolo de exercícios em 1937, e posteriormente, escreveu um livro de 75 páginas para o público leigo em 1974, sendo adotado pela classe médica. Seus exercícios têm por objetivo retificar a lordose lombar, fortalecer a musculatura abdominal e glútea (de acordo com o autor, ajudam o equilíbrio estático), mas não recomenda caminhar e correr, pois aumentaria a lordose lombar (WILLIAMS,1979 e 1965; BLAKBURN; 1981) (Anexo 4).

Robin Mackenzie, fisioterapeuta neozelandês, ficou conhecido pelos exercícios de hiper-extensão da coluna, desenvolvendo seu método baseado numa evidência empírica. Em 1956, ocasionalmente, um de seus pacientes com intensa dor ciática deitou-se numa maca com a cabeceira inclinada em decúbito ventral. Após 10 minutos, a dor tinha desaparecido completamente e não voltou mais. A partir desta constatação, o autor admitiu que houve uma acomodação central dos integrantes da coluna para aliviar a dor e então, iniciou assim, suas pesquisas com outros pacientes (MCKENZIE,1981). Em 1980, lançou seu primeiro livro em inglês para leigos, intitulado: "*Treat Your Own Back*" (traduzido para o português em 1997) (Anexo 5).

Quando confrontados, o protocolo de McKenzie obteve os melhores resultados. Vinte e dois sujeitos de ambos os sexos, entre 21 e 55 anos, foram divididos em dois grupos: 12 receberam tratamento pelo método de McKenzie e 10 pelo de Williams. Após 11 sessões de cada técnica (3 semanas), os sujeitos foram reavaliados do ponto de vista clínico por um médico que não conhecia qual

sujeito recebera qual técnica (“cego”). Foram 6 parâmetros empregados para mensurar a evolução (“antes e depois”), a saber: dor subjetiva, tempo confortável de permanência sentado, flexão para frente, flexão lateral para a direita, flexão lateral para a esquerda e o Teste de Lasègue. Uma comparação dos escores na melhora dos dois grupos indicou que, aqueles que receberam o tratamento pelo protocolo de McKenzie, melhoraram significativamente em extensão do que aqueles do Grupo Williams ( $P < 0.001$ ), e essas mudanças vieram em um menor e significativo período de tempo ( $P < 0.01$ ) (PONTE, 1984).

Durante cinco anos, um estudo randomizado chamado “Tratamento Conservador da Dor Lombar Aguda” comparou o Método McKenzie versus um método de educação em pacientes utilizando-se de “mini-clínicas educativas de coluna”. O estudo incluiu 89 dos 95 sujeitos iniciais, variando entre os 22 e 66 anos de idade, que participaram de um acompanhamento de 1 ano. Quarenta e sete sujeitos receberam o Método de Tratamento de McKenzie (Grupo 1), enquanto que os 42 restantes receberam o outro tratamento (“mini-clínicas educativas de coluna”). Duas conclusões foram alcançadas com esta pesquisa: 1) a diferença entre os grupos foi muito menor após 5 anos se comparada com os resultados de 1 ano e, 2) pacientes que, 5 anos antes receberam o tratamento de acordo com os princípios de McKenzie, tiveram significativamente menos recorrências de dor, assim como menos dispensas de trabalho causadas por dores (STANKOVIC, 1995).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Delineamento do Estudo

Estudo experimental de caráter analítico do tipo: Ensaio Clínico Randomizado (PEREIRA, 1997): é um tipo de experimento no qual os indivíduos são alocados aleatoriamente para grupos, chamados de estudo (ou experimental) e controle (ou testemunha). Este estudo é considerado o padrão de excelência, o “padrão-ouro” segundo terminologia muito em voga entre os especialistas, no intuito de designar o melhor entre todos os métodos de investigação utilizados, em epidemiologia, pois é o que produz evidências mais diretas e inequívocas para esclarecer uma relação causa-efeito entre os dois eventos (PEREIRA, 1997). Sua medida de frequência é o coeficiente de incidência e a sua medida de associação é a razão de incidência. Esta investigação possui as seguintes vantagens e limitações, que serão descritas abaixo (PEREIRA, 1997):

##### A) Vantagens

- 1) Alta credibilidade como produtor de evidências científicas;
- 2) Os grupos (de estudo e controle) têm grande chance de serem comparados em termos de variáveis de confundimento – se o tamanho da amostra for grande;
- 3) Não há dificuldade da formação do grupo-controle;
- 4) O tratamento e os procedimentos são decididos *a priori* e uniformizados na sua aplicação;
- 5) A qualidade dos dados sobre a intervenção e os efeitos pode ser de excelente nível, já que é possível proceder sua coleta no momento em que os fatos ocorrem;
- 6) A cronologia dos acontecimentos é determinada, sem equívocos: existe certeza de que o tratamento é aplicado antes de aparecerem os efeitos.
- 7) Os resultados são expressos em coeficientes de incidência, a partir dos quais são computadas as demais medidas de risco;
- 8) A interpretação dos resultados é simples, pois estão relativamente livres dos fatores de confundimento.
- 9) Muitos desfechos clínicos podem ser investigados simultaneamente.

## **B) Limitações**

- 1) Exigência de população estável e cooperativa: para evitar grandes perdas de segmento e recusas em participar;
- 2) O grupo investigado pode ser altamente selecionado, não-representativo devido a múltiplas exigências quanto a características de inclusão e exclusão dos participantes do estudo;
- 3) Alguns participantes deixam de receber um tratamento potencialmente benéfico, ou são expostos a um procedimento maléfico;
- 4) Impossibilidade de ajustar o tratamento em função das necessidades de cada indivíduo;
- 5) Dificuldade de levar a conclusões seguras e inequívocas, quando os efeitos são raros ou quando eles aparecem somente após longo período de latência (pois incidem depois de concluída a investigação);
- 6) Requerer estrutura administrativa e técnica de porte razoável, estável, bem preparada e estimulada, para levar a bom termo um projeto complexo e minucioso, usualmente caro e de longa duração;

### **3.2. População do Estudo**

A população diz respeito a um conjunto de elementos onde, cada um deles, apresenta uma ou mais características em comum (BULPITT, 1983).

De acordo com os dados oficiais da Rede de Hospitais Sarah, que é especializado nas áreas de neurologia e ortopedia, sendo referência na América Latina, o número de diagnósticos por hérnia discal lombar em sua unidade Brasília/DF nos últimos dois anos (2000 e 2002) foram: 354 casos, sendo 175 do sexo masculino e 179 do feminino. Neste período foram realizadas 70 cirurgias de discectomia lombar. Enquanto isso, o Sistema Único de Saúde (SUS) registrou apenas 2 cirurgias para o mesmo período.

### 3.3. Amostra do Estudo

Ao se extrair um conjunto de observações de uma população, tomando-se parte desta para a realização de uma pesquisa, tem-se a amostra. É a partir da amostra que na prática pode-se, fazer interferências para a população (BULPITT, 1983).

As pesquisas por amostragem oferecem vantagens para realização do estudo como menor custo, resultados em curto espaço de tempo, objetivos mais amplos e dados fidedignos.

O presente estudo selecionou 30 indivíduos com hérnia de disco lombar de ambos os sexos, obtendo-os a partir de uma amostra de VOLUNTÁRIOS.

Neste estudo os indivíduos receberão tratamento conservador através da ginástica postural, durante (6) seis meses, e serão subdivididos em dois grupos variando o grau de exposição:

- a) O grupo controle será exposto ao tratamento duas vezes por semana e também receberá folheto explicativo para fazer os exercícios em casa nos outros dias da semana. Da mesma forma como os indivíduos são orientados quando terminam um tratamento para a dor aguda ou crônica da hérnia discal lombar.
- b) O grupo de estudo receberá a investigação propriamente dita, e será exposto ao tratamento de ginástica postural três vezes por semana.

#### 3.3.1. Critérios de Inclusão

Cada indivíduo deveria participar de uma palestra sobre o Programa e preencher uma ficha com os seguintes pré-requisitos:

- 1) Ter hérnia de disco lombar diagnosticado através do exame de IRM.
- 2) Estar dentro dos escores de dor moderado ou leve, de acordo com o “*Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry*” (FAIRBANK, 1980);
- 3) Disponibilidade para participar do Programa durante 6 meses.
- 4) Ter condições de refazer o exame de IRM após 6 meses de Programa.
- 5) Executar o Teste de Flexibilidade antes e após o Programa.

### 3.3.2. Critérios de Exclusão

- 1) Não ter hérnia de disco lombar ou tê-la com outro tipo de diagnóstico.
- 2) Estar em crise aguda de dor ou incapacitado, de acordo com “*Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry*” (FAIRBANK, 1980);
- 3) Não ter disponibilidade para participar do Programa durante 6 meses.
- 4) Não ter condições de refazer o exame de IRM, após 6 meses de Programa.
- 5) Não ter condições de executar o Teste de Flexibilidade antes e após o Programa.

### 3.4. Apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), da Faculdade de Ciências da Saúde (FS), da Universidade de Brasília (UnB), considerado de conformidade com os aspectos éticos que devem reger a pesquisa que envolve seres humanos, mesmo que indiretamente (Apêndice 1). A solicitação de aprovação atendeu o preconizado pelas normas vigentes, conforme recomendação de suas Resoluções 196/ 96 e 251/ 97.

### 3.5. Instrumento e Coleta de Dados

#### 3.5.1. Imagem de Ressonância Magnética

O exame de Imagem de Ressonância Magnética (IRM) é uma técnica de imageamento no plano axial e sagital. Quando ela foi apresentada era chamada de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), mas a palavra nuclear tinha uma má conotação e a técnica foi rebatizada (CIPRIANO, 1999).

Esta técnica usa campos e ondas de rádio, em vez de raios X, para produzir suas imagens. A IRM é baseada na capacidade do corpo de absorver e emitir ondas de rádio quando o mesmo é submetido a campo magnético forte. A absorção, liberação desta energia é diferente e detectável em cada tipo individual de tecido.

A máquina de IRM é como um ímã grande com formato de rosca. O indivíduo deita em uma mesa que escorrega para dentro do buraco da rosca. Este ímã pode gerar uma força magnética 20 mil vezes mais forte que o campo

magnético da Terra, fazendo com que as moléculas dentro do corpo se alinhem em direções específicas. O computador de IRM interpreta esse fenômeno como imagens de tecidos. A maior capacidade da IRM é a de fornecer ao médico radiologista imagens de tecidos moles, incluindo discos.(COX, 2002).

O campo magnético deste aparelho é medido em Tesla (T), que varia de 0,2 a 2,0 T. Os valores de T1 e T2 variam entre os diferentes tecidos, o que permite sua diferenciação nas imagens. Planos sagitais ponderadas em T1 e T2 utilizando a técnica *fast spin-eco* (FSE), são úteis na avaliação de processos degenerativos e hérnias discais com compressão do saco dural.

Um exame de IRM pode revelar se algum disco perdeu seu fluido ou se rompeu. Tecidos com grande conteúdo aquoso aparecem mais claros, enquanto discos desgastados ou degenerados e com menos água aparecem em um tom mais escuro. Por isso, a IRM é valiosa para contrastar estruturas de tecidos moles em muitos planos diferentes, sem o uso de radiação ionizante.

Apesar do exame de IRM ser indolor, alguns indivíduos podem achar desagradável ou claustrofóbico ficarem deitados completamente imóveis em um espaço restrito por cerca de meia hora. Em alguns casos pode ser receitado pelo médico um sedativo leve que em nada irá intervir no diagnóstico da hérnia de disco.

### **3.5.2 Teste de Flexibilidade**

O objetivo do teste “sentar e alcançar” no Banco de WELLS é mensurar a flexibilidade da articulação do quadril, e segue os seguintes procedimentos de execução (MATHEWS, 1980):

- a) Equipamentos utilizados: uma peça de madeira compensada de 61 x 20 cm, com linhas horizontais desenhadas com intervalos de 1,3 cm; a linha central é marcada zero, as linhas de polegadas são numeradas de 1 em diante. A base de escala é em forma de sinal de adição, feita de tábuas de 27,94 cm colocadas sobre as bordas; trena (em cm); uma câmara com suporte de madeira com altura de 21,5 cm. O indivíduo realizará o teste de sunga ou biquíni.

**b) Demarcações:** a peça de madeira será colocada dentro do quadrado utilizado no teste de impulsão vertical. A câmara posicionará a 2,43 m do centro do quadrado. A câmara ficará em cima do suporte a 16 cm de sua borda (em relação ao parafuso da câmara). Serão marcados dois pontos no avaliado: *OMBRO* (acrômio, trocanter maior e epicôndilo lateral) e *CRISTA* (espinha ilíaca superior anterior, trocanter maior e epicôndilo lateral).

A flexibilidade será avaliada utilizando o método de sentar e alcançar de Wells (MATHEWS, 1980). Trata-se de uma técnica que visa analisar o movimento no plano transversal, obtendo-se ângulo através dos pontos articulares.

O indivíduo executará a flexão anterior do tronco (FAT), obedecendo as seguintes especificações:

I. Postura: o indivíduo ficará sentado no chão, pernas estendidas e com os pés colocados contra as pegadas da tábua em cruz, e os valores menores ficam na direção da pessoa. A pessoa se lança para frente, com as mãos em cima da outra e com as palmas para baixo, ao longo da escala. Os autores registraram a confiabilidade deste teste como 0,98 quando se permitem três lançamentos preliminares. A distância máxima alcançada é registrada como medida de flexibilidade.

II. Referência: Ponta do dedo médio na mão. Serão realizadas três tentativas, sendo registrada a maior distância alcançada.

**Quadro 1-** Padrões para o alcance máximo do teste “sentar e alcançar”.

Alcance Máximo Sentado	Centímetro
Excelente	22 ou mais
Bom	Entre 19-21
Médio	Entre 14-18
Regular	Entre 12-13
Fraco	11 ou menos

De acordo com AAHPER apud FRANCELINO (2000), esta tabela foi formulada para analisar o teste de “sentar e alcançar” em indivíduos ditos normais ou atletas.

Não existe um padrão específico para os indivíduos com lombalgias e limitações na coluna lombar. Por isso, torna-se imprescindível a utilização do Sistema *Peak Motus*®, para que nenhum dado seja invalidado, caso algum indivíduo da amostra não alcance o limite mínimo aceitável para este teste.

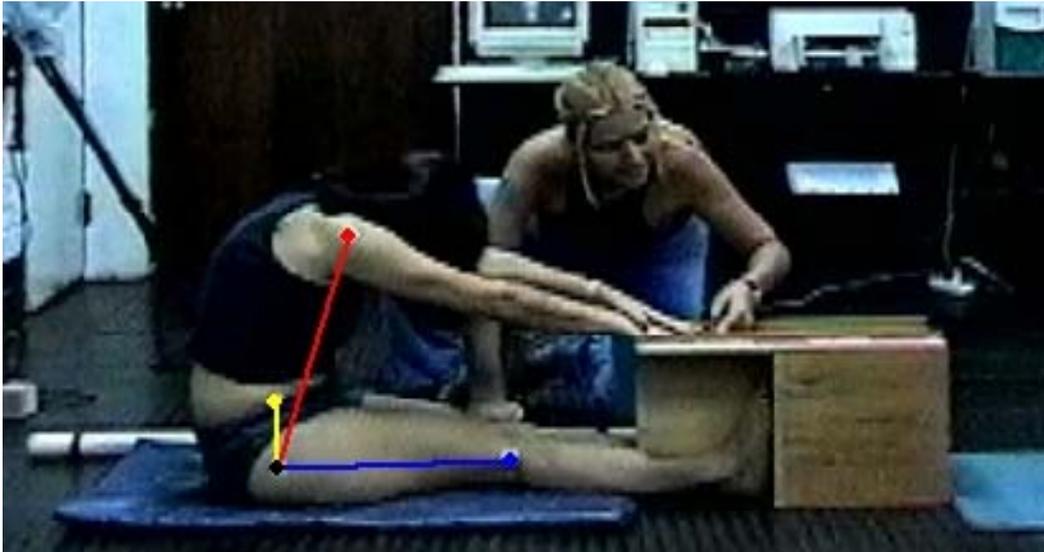
### c) Demarcações pelo Sistema *PEAK MOTUS*

A Peak Performance Technologies Inc. é a líder na concepção do design de sistemas de medidas de movimentos e gerenciamento de soluções por mais de 18 anos. A medida dos movimentos, através da mensuração em segunda ou terceira dimensões, é usada para quantificar e interpolar características e técnicas de movimentos, sendo usada em uma variedade de aplicações, desde o ensino de princípios da biomecânica até as pesquisas mais complexas (DAVID, 2000). Muitas sutilezas do movimento não podem ser detectadas a olho nu. Ao integrarem-se, o vídeo e a tecnologia dos computadores, o sistema *Peak Motus*® permite ver aqueles detalhes a serem descobertos, analisados e estudados. (PEAK PERFORMANCE, 2004)

O sistema *Peak Motus*® é um instrumento que foi utilizado neste estudo para auxiliar na mensuração correta do grau de flexibilidade desta amostra, caso contrário muitos dados seriam perdidos uma vez que alguns indivíduos com hérnia de disco lombar sequer conseguem tocar no Banco de WELLS com as pernas estendidas (Figura 1).

A filmagem do teste de flexibilidade é feita com câmera em posição fixa, abrangendo uma área visual suficiente para enquadrar lateralmente todo o corpo do sujeito na posição do teste, isto é, sentado, com as pernas estendidas, e mais o dispositivo de medição. Utilizou-se um modelo espacial demarcando 4 pontos, estando posicionados no acrômio, trocanter maior, espinha íliaca superior anterior e epicôndilo lateral. Todos os pontos do modelo espacial são determinados no quadro da imagem em que o sujeito se encontra na flexão máxima sustentável

durante o período de tempo determinado. Este teste exige calibração prévia que é realizada utilizando-se marcas colocadas no chão, cuja distância é conhecida.



**Figura 3.** Teste de “sentar e alcançar” no Banco de WELLS e demarcações do sistema *PEAK MOTUS*® com modelo espacial.

### 3.5.3. Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry

Dor é uma experiência multidimensional e subjetiva. O desenvolvimento de instrumentos que possibilitem a avaliação da dor nos seus diversos aspectos é fundamental para a compreensão do quadro algico, implementação da terapêutica e apreciação de sua eficácia.

O questionário mostrado no Anexo 3 é dividido em dez seções selecionadas de uma série de questionários experimentais designados para mostrar os limites das várias atividades do dia a dia. As seções escolhidas foram àquelas achadas serem as mais relevantes aos problemas sofridos pelas pessoas com dores lombares. Cada seção contém seis afirmativas. Este foi o número julgado mais apropriado para se obter respostas seguras, sem confundir o paciente. Cada opção descreve um grau maior de dificuldade em tal atividade do que o grau descrito na opção anterior. As opções usualmente contêm uma idéia, com fácil grafia e entendimento (FAIRBANK, 1980).

**Quadro 2** - Interpretação dos escores de incapacidade lombar.

ESCORE	DESCRIÇÃO
0 a 20% - Incapacidade Mínima	Este grupo pode lidar com a maior parte das atividades diárias. Usualmente, nenhum tratamento é indicado, a não ser o aconselhamento sobre postura, levantamento de pesos, atividades físicas e dietas. Neste grupo, alguns pacientes têm particular dificuldade em sentar, e isso pode ser um fator importante caso suas ocupações sejam sedentárias (ex.: digitador ou motorista de caminhão).
20 a 40% - Incapacidade moderada	Este grupo apresenta mais dores e problemas no ato de se sentar, levantar pesos ou permanecerem de pé. Viagens e vida social são mais difíceis, devendo permanecer por um maior período longe das atividades de trabalho. Cuidados pessoais, atividades sexuais e sono não são afetados fortemente, e as condições da coluna podem ser administradas por métodos conservadores.
40 a 60% - Incapacidade severa	A dor permanece como o problema principal dos pacientes. Viagens, cuidados pessoais, vida social, sono e atividade sexual são afetadas. Estes pacientes demandam investigação detalhada.
60 a 80% - Incapacidade total	A dor nas costas ataca em todos os aspectos da vida dos pacientes, tanto em casa como no trabalho. Uma intervenção positiva é requerida.
80 a 100%	Estes pacientes são propensos a permanecerem acamados ou exagerados ao descreverem seus sintomas. Isto pode ser avaliado por observação cuidadosa do paciente pelo examinador, durante exame médico.

O paciente marca a opção em cada seção que descreva suas limitações de maneira mais aproximada. O questionário leva de 3 a 5 minutos para se preencher e, mais um minuto, para se assinalar os pontos. Cada seção é dividida em uma escala que vai de 0 a 5, sendo 5 o grau de incapacidade máxima. Os escores de todas as seções somadas chegam ao máximo de 50. Tal total é dobrado e expressado em percentagem. Se o paciente marcar duas opções, a opção de

maior escore será a considerada como verdadeira para sua incapacidade. Se a seção fica não preenchida por não ser aplicada (ex.: Seção 8 - Vida Sexual), o escore final fica ajustado para se obter a percentagem.

O questionário auto preenchido é a melhor maneira de se evitar o viés do entrevistador e assegurar a uniformidade de apresentação. A combinação de perguntas fechadas e auto administradas apresentam um formato confiável. Há evidências que este tipo de questionário é comparável a dados coletados pelo entrevistador, e pode ser até duas vezes mais efetivo para exhibir certos problemas (SPERANDIO et al., 2004; DAVIDSON et al., 2002).

#### **3.5.4. Programa de Ginástica Postural**

Várias técnicas de alongamentos posturais surgiram nas últimas décadas, algumas terapêuticas outras preventivas (WILLIAMS, 1965 e 1979; MACKENZIE, 1981). Mas todas foram unânimes num ponto: é imprescindível atuar respeitando o princípio da individualidade biológica. Portanto, entende-se que é bastante “anormal” intervir nos problemas degenerativos da coluna de forma “calistênica”, ou seja, movimentos executados totalmente iguais, de forma sincronizada e orientados sem respeito aos limites individuais.

Desta feita, a “GINÁSTICA” (atividade física, ministrada por professores de educação física) “POSTURAL” (por intervir nos problemas crônico-degenerativos da coluna vertebral) deve ter séries de exercícios individuais, de acordo com a necessidade de cada aluno, embora possam ser ministradas na coletividade, e obedecendo a mesma dinâmica das aulas de musculação. Desta forma, a ginástica postural difere-se das aulas convencionais de alongamento ministradas por academias de ginástica, clubes desportivos, etc.

O alongamento deve ser executado com pausas e repetidamente, promovendo um mínimo de desconforto, sem ultrapassar a amplitude do movimento determinado pelo aluno. Após o período agudo de dor, deve-se evitar a imobilização completa da região lombar, pois isto provocaria uma perda significativa da força do tecido conjuntivo denso, predispondo-o a lesões no final dos movimentos de flexibilidade (DANTAS, 1998).

Dentre os problemas crônico-degenerativos da coluna neste estudo, o enfoque central foi para as hérnias de disco lombar, partindo-se da necessidade de elaboração de protocolos específicos para atuação do educador físico em ambientes pertinentes a sua profissão.

O “*Protocolo do Semáforo*” é uma seqüência de 3 séries de exercícios físicos, elaborados para serem aplicados em indivíduos na fase tardia do tratamento conservador da hérnia de disco lombar, ou nos escores moderados e leves do Questionário de Incapacidade por Lombalgia de *Oswestry* (FAIRBANK, 1980). A maioria dos exercícios foi baseada na técnica de Williams e Mackenzie. O termo “semáforo” deve-se a semelhança com as cores deste instrumento universal, tendo sido escolhido devido à sua fácil visualização didática. Cada série tem uma cor diferente, que apresentam complexidades progressivas, sendo: série 1 (vermelho), série 2 (amarelo) e série 3 (verde). A série vermelha é composta de 8 exercícios no solo e um em pé. A série amarela é composta de 13 exercícios no solo e um em pé, difere-se da primeira principalmente pela mudança de posição, incluindo o decúbito lateral e aumento dos exercícios de abdominal. E por fim, a série verde composta de 22 exercícios no solo e um em pé. Acrescentaram-se exercícios de rotação e um número ainda maior de abdominais. Estes devem ser executados com os braços estendidos, mas quando for uma hérnia lombar alta, do tipo L2/ L3, os braços devem ser cruzados sobre o tronco.

O Exercício 2 deve ser executado 3 vezes durante 30 segundos. No geral cada movimento deve durar de 5 a 15 segundos por execução, com 10 repetições por segmento. Ou seja, perna direita e perna esquerda 10 vezes cada uma. A série vermelha deve ser repetida três vezes, a série amarela duas e, finalmente, a série verde uma.

A mudança de série obedecerá aos seguintes critérios:

- a) Cada série terá duração mínima de 4 a 6 semanas;
- b) O indivíduo só poderá passar de cor, caso não obtenha nenhum desconforto adicional na sua sensação de dor.
- c) O aluno deverá obedecer ao tempo de 40 a 50 minutos por aula;

d) Mesmo que o aluno não tenha mais nenhuma sensação de dor, ele deverá obedecer à seqüência e o tempo determinado para cada aula.

e) Quando o aluno estiver na série verde e por ventura sentir algum desconforto adicional devido a problemas externos, tipo estresse ou trauma, ele voltará para a série vermelha e se, em 4 a 6 semanas, não ocorrer nenhuma regressão em seu quadro clínico de dor, o mesmo deverá retornar ao seu médico de origem.

Todas as séries foram didaticamente descritas, obedecendo aos seguintes critérios: PI (Posição Inicial), Ex (Execução do Exercício) e DR (Duração da execução e número de Repetições) (Anexos 6, 7 e 8).



**Figura 4** - Aula de Ginástica Postural utilizando-se o “Protocolo do Semáforo”.

### **3.6. Tratamento dos Dados**

Após o período de inscrição no Programa de Ginástica Postural para Indivíduos com Hérnia de Disco Lombar, os indivíduos selecionados foram alocados de forma aleatória nos grupos de estudo e controle e posteriormente,

pareados de acordo com o sexo e idade. Os dados do Teste de Flexibilidade e do Questionário de Dor foram coletados antes (julho/ 2003) e depois (dezembro/ 2003) deste programa. Os exames de imagem foram solicitados antes do início do programa e re-examinados em dezembro de 2003.

Após a coleta dos dados antes e depois do Programa de Ginástica Postural para Indivíduos com Hérnia de Disco Lombar, foram tabulados para serem feitos os estudos estatísticos de acordo com cada objetivo e hipótese.

Nos graus de flexibilidade e os escores de dor, primeiramente foram agrupados para que houvesse um panorama geral das variáveis contrastando os grupos Controle e Estudo. A análise descritiva dos dados qualitativos traz as frequências observadas das respostas de cada variável, com sua respectiva percentagem, ou seja, quanto do total respondeu àquele item daquela forma.

A análise descritiva também pode trazer dos dados quantitativos as principais medidas de localização - Média, Mediana e Moda - e de dispersão dos dados – Desvio Padrão, Variância e Amplitude.

A hipótese inicial foi desmembrada em três etapas, a saber:

### **1) O grau de flexibilidade do quadril diminuiu após 6 meses de Ginástica Postural.**

Aplica-se a ANOVA para determinar se as médias de duas ou mais populações são iguais. Este teste baseia-se numa amostra extraída da população. Formulam-se então duas hipóteses: a nula e alternativa o objetivo é verificar se os grupos foram distribuídos de maneira adequada.

$H_0$  = As médias das populações são todas iguais.

$H_1$  = As médias das populações não são iguais.

Se a análise de variância nos levar a aceitar a hipótese nula, conclui-se que: as diferenças observadas entre as médias amostrais são devidas a variações aleatórias na amostra. No caso de rejeição da hipótese nula, entende-se que as diferenças entre as médias amostrais são demasiadamente grandes para serem devidas à chance (e, assim, que as médias das populações não são iguais).

O teste de “Duncan’s New Multiple Range Test” também foi utilizado, pois permite que comparações entre pares de indivíduos para grupos sejam envolvidos em um delineamento de uma Análise de Variância.

## **2) O escore de dor diminuiu após 6 meses de ginástica postural.**

Utiliza-se a ANOVA, o teste “T” de Student, de Wilcoxon e o de Mann-Whitney comparando as amostras pareadas para saber se houve significância na diferença entre os grupos. O teste de qui-quadrado avaliou a influência da ginástica postural na diminuição da dor.

## **3) O exame de Imagem de Ressonância Magnética alterou positivamente na reabsorção espontânea hérnia de disco lombar.**

Utilizou o intervalo de confiança a 95%, para saber se houve significância nos laudos de reabsorção espontânea da hérnia de disco lombar ( $p < 0,05$ ).

### **Qui-quadrado**

Pode-se definir a hipótese do teste de qui-quadrado para igualdade de proporções da seguinte forma:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : P(\text{Linha 1}) = P(\text{Linha 2}) = \dots = P(\text{Linha K}) \\ H_a: \text{Pelo menos uma das proporções difere significativamente das} \end{array} \right.$$

ou seja,

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0: \text{A proporção observada de uma determinada linha da tabela é estatisticamente igual as demais proporções.} \\ H_a: \text{Pelo menos uma das proporções difere significativamente das demais.} \end{array} \right.$$

Caso o p-valor obtido pelo teste de qui-quadrado seja maior 0,05, aceita-se a hipótese  $H_0$ , como verdadeira, ou seja as proporções não diferem significativamente.

Caso o p-valor obtido pelo teste seja menor que 0,05 rejeita-se a hipótese  $H_0$  e aceita-se  $H_a$  como verdadeira, ou seja, as proporções diferem significativamente.

O cálculo deste teste é realizado da seguinte forma:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Onde  $O_i$  é a frequência observada de uma determinada linha da tabela e  $E_i$  é a frequência esperada ou a frequência no caso de igualdade entre as linhas. Este é o valor de qui-quadrado mostrado nas tabelas e utilizado para o cálculo do p-valor, ou a probabilidade da hipótese  $H_0$  ocorrer.

$$P\left(\chi_{m-1}^2 \leq \sum_{i=1}^m \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}\right) = \text{P-Valor}$$

### Testes de comparação

Para verificar se existe a influência da Ginástica Postural nas variáveis em estudo, utilizou-se os testes: Teste t (este apenas nos casos em que a variável foi considerada normal), Teste dos Sinais, Teste de Postos Sinalizados (conhecido como Teste de Wicoxon), ambos os últimos testes não paramétricos.

Para captar esta diferença, os testes trabalham segundo a seguinte hipótese:

$H_0$ : A diferença entre os dados da variável em questão Pré e Pos é igual a 0;

$H_a$ : Existe diferença da variável em questão Pré e Pos R.P.

## 3.7. Local, Instalações, Material e Apoio

### 3.7.1. Local

a) Faculdade de Educação Física/ UnB.

### 3.7.2. Instalações

a) Laboratório de Aptidão Física e Movimento da Faculdade de Educação Física/ UnB;

b) Sala Multiuso I (Centro Olímpico/ CO).

### 3.7.3. Material

- a) Caneta e papel;
- b) Computador e impressora;
- c) Banco de *Wells*;
- d) Câmera de vídeo S-VHS;
- e) Gravador/ Reprodutor de vídeo (VCR);
- f) Placa de aquisição de imagens;
- g) *Software*;
- h) Câmera fotográfica digital;
- i) Negatoscópio.

### 3.7.4. Apoio

A Faculdade de Educação Física/ UnB, disponibilizou o laboratório de Biomecânica, um professor de Educação Física tecnicamente habilitado para realizar a mensuração e filmagem dos dados, instalações esportivas, vestiários, instrumentos e equipamentos.

Os exames de Imagem de Ressonância Magnética foram realizados em clínicas radiológicas, privadas e credenciadas pelos convênios médicos de cada indivíduo da amostra.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Resultados

#### a) Característica da Amostra

Uma amostra de 30 indivíduos voluntários, totalizando-se 36 discos com hérnia, idade entre 29 a 70 anos (média de 49), de ambos os sexos, alocados de forma aleatória em dois grupos separados pelo grau de exposição. Os testes de flexibilidade e dor, foram aplicados exatamente no início e no final do programa (6 meses), já os exames de imagem de ressonância tiveram um intervalo maior (13,03 meses).

Os sujeitos 2, 11, 12, 25 e 26, fizeram cirurgia de hérnia de disco lombar e participaram do programa por terem lesionado outro disco, sendo que em 3 casos as hérnias foram recidivas no mesmo local, como: o indivíduo 2, 11 e 12. As Imagens de Ressonância Magnética de todos eles são mostradas após a intervenção invasiva a que foram submetidos, sendo que o indivíduo 25 tem 3 imagens registradas com o objetivo de se mostrar a evolução da cirurgia e alteração negativa de sua hérnia (Anexo 9).

**Grupo de estudo** – 3 sessões semanais (79 sessões).

**Grupo controle** – 2 sessões semanais (52 sessões);

**Tabela 1:** Panorama Geral das Variáveis de Flexibilidade e Escores de Dor (Grupo de Estudo)

Grupo	Variável	Período/ Diferença	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Estudo 14 indivíduos	Idade		49,93	11,08	29	70
	Flexibilidade (graus)	Ombro Antes	74,60	14,17	53,22	99,03
		Ombro Depois	66,65	13,50	50,55	99,03
		Diferença Ombro	-7,94	4,35	-12,56	0,00
	EscORES de Dor	Crista Antes	99,11	24,31	49,68	133,30
		Crista Depois	75,22	25,50	32,31	118,57
		Diferença Crista	-23,89	14,95	-56,00	0,00
	Antes	17,57	10,47	0	36	
	Depois	9	9,07	0	32	
	Diferença	-8,57	12,21	-36	10	

**Tabela 2:** Panorama Geral das Variáveis de Flexibilidade e Escores de Dor (Grupo Controle)

Grupo	Variável	Período/ Diferença	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Controle 16 indivíduos	Idade		49,56	9,61	35	70
	Flexibilidade (graus)	Ombro Antes	72,03	13,69	43,49	106,65
		Ombro Depois	65,99	12,95	44,48	10,39
		Diferença Ombro	-6,05	8,48	-22,24	4,98
	Crista Antes	86,90	22,61	38,86	122,33	
		Crista Depois	71,11	23,77	39,96	108,42
Diferença Crista	-15,79	17,25	-41,44	12,52		
Escore de Dor	Antes	22,00	9,15	10	38	
	Depois	16,75	9,32	0	36	
	Diferença	-5,25	7,55	-20	12	

**Tabela 3-** Alterações nos exames de Imagem de Ressonância Magnética (IRM) em indivíduos com hérnia de disco lombar.

Alterações no exame de IRM		
Alteração	Frequência	%
Nenhuma	27	75.00
Positiva	8	22.22
Negativa	1	2.78
TOTAL	36	100.00

## 4.2. Variáveis de Estudo

**4.2.1 Flexibilidade:** “O grau de flexibilidade após 6 meses de Ginástica Postural diminuiu”.

Para testar esta hipótese foi aplicada uma Análise de Variância (ANOVA) utilizando o seguinte modelo:

$$\text{Grau de Flexibilidade} = \text{média} + \text{período}$$

Onde, *período* representa a data da coleta, antes ou após o tratamento.

Os resultados obtidos se encontram abaixo.

**Tabela 4:** Análise entre os períodos (antes e depois) em ambos os grupos (Ombro).

<b>ANOVA para ângulos do Ombro</b>					
<b>Fonte de Variação</b>	<b>GL</b>	<b>Soma de quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Período</b>	1	720,79	720,79	4.04	0.0492
<b>Outros (erro)</b>	58	10357,47	178,58		
<b>Total corrigido</b>	59	11078,26			

P-crítico =  $p < 0,05$

De acordo com a hipótese inicial de que o período não teve influência na diminuição do grau de flexibilidade do ombro, tem-se que a ANOVA rejeita esta afirmação, com um p-valor de 0,0492. Isto significa que a Ginástica Postural realizada entre estes dois períodos foi bastante significativa na diminuição do grau de flexibilidade do ombro.

**Tabela 5 – Comparação das médias (Ombro).**

<b>Testes de agrupamento</b>			
<b>Duncan 5%</b>	<b>Valor crítico=6,907</b>		
<b>Grupos de Duncan</b>			
<b>Duncan</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Quando</b>
A	73.231	30	Antes
B	66.299	30	Depois

O teste de agrupamento reafirma o resultado obtido separando as medidas antes e depois da Ginástica Postural.

**Tabela 6 -** Análise entre os períodos (antes e depois) em ambos os grupos (Crista).

<b>ANOVA para ângulos da Crista</b>					
<b>Fonte de Variação</b>	<b>GL</b>	<b>Soma de quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Período</b>	1	5743,60	5743,60	9.94	0.0026
<b>Outros (erro)</b>	58	33517,64	577,89		
<b>Total corrigido</b>	59	39261,24			

P-crítico =  $p < 0,05$

Para os ângulos da crista, também se observa uma diferença bastante significativa entre as medidas antes e depois ( $p$ -valor=0,0026).

O teste de Duncan também separa as medidas, dando base a afirmar que houve uma diminuição significativa no grau do ângulo da crista após a Ginástica Postural.

**Tabela 7** – Comparação das médias por período dos 2 grupos (Crista).

<b>Testes de agrupamento</b>			
<b>Duncan 5%</b>		<b>Valor crítico=12,42</b>	
<b>Duncan 1%</b>		<b>Valor Crítico=16,53</b>	
<b>Grupos de</b>			
<b>Duncan</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Quando</b>
A	92.596	30	Antes
B	73.028	30	Depois

Para complementar a confirmação desta hipótese, foi feita uma Análise de Variância (ANOVA), considerando o grupo, através do seguinte modelo:

$$\text{Diferença dos Graus de Flexibilidade} = \text{média} + \text{grupo}$$

Onde, *grupo* representa se o indivíduo pertence ao controle ou estudo.

**Tabela 8** - Análise em ambos os grupos (Ombro).

<b>ANOVA para ângulos do Ombro</b>					
<b>Fonte de Variação</b>	<b>GL</b>	<b>Soma de quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Grupo</b>	1	26,90	26,90	0.57	0.4568
<b>Outros (erro)</b>	28	1322,98	47,25		
<b>Total corrigido</b>	29	1349,88			

P-crítico =  $p < 0,05$

Com esta análise, tem-se que, embora tenha sido encontrada uma importância significativa da Ginástica Postural na análise anterior, **não foi significativa a diferença de grau do ombro entre os grupos**, ou seja, não foi

detectada uma evidência de que o grupo estudo tenha ângulos ainda menores que o controle.

**Tabela 9** – Comparação das médias em ambos os grupos (Ombro).

<b>Testes de agrupamento</b>			
<b>Duncan 5%</b>	<b>Valor crítico=5,153</b>		
<b>Duncan 1%</b>	<b>Valor Crítico=6,951</b>		
<b>Grupos de Duncan</b>			
<b>Duncan</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Grupo</b>
A	-6.046	16	Controle
A			
A	-7.944	14	Estudo

O teste de Duncan coloca ambos os grupos num só juntos, formando o grupo A, como indicado na tabela acima. A diferença entre controle e estudo não é significativa.

**Tabela 10** - Análise em ambos os grupos (Crista).

<b>ANOVA para ângulos da Crista</b>					
<b>Fonte de Variação</b>	<b>GL</b>	<b>Soma de quadrados</b>	<b>Quadrado médio</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Grupo</b>	1	489,69	489,69	1.86	0.1835
<b>Outros (erro)</b>	28	7370,75	2632,41		
<b>Total corrigido</b>	29	7860,44			

P-crítico =  $p < 0,05$

Observa-se o mesmo resultado para os ângulos da crista. Ou seja, não há evidências de que a diminuição no grau no grupo de estudo tenha sido ainda melhor que no grupo controle. O teste de Duncan mais uma vez confirma este resultado.

**Tabela 11** – Comparação das médias em ambos os grupos (Crista).

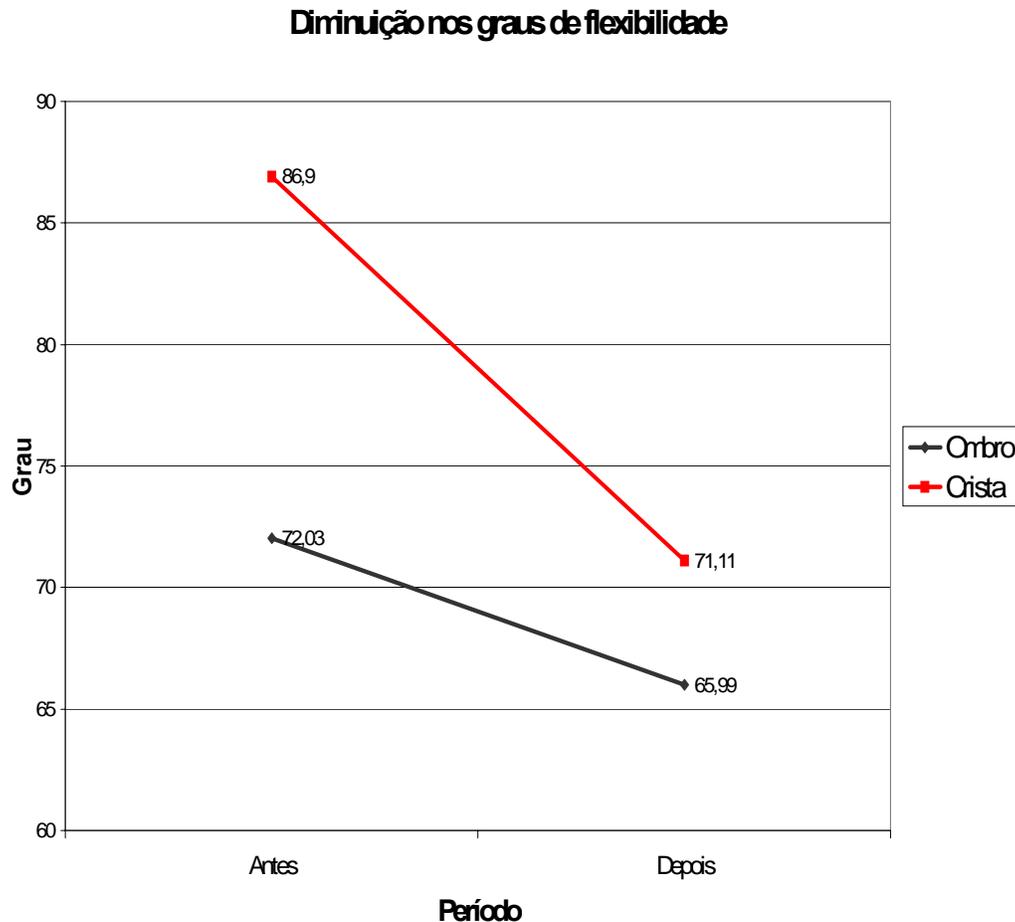
<b>Testes de agrupamento</b>			
<b>Duncan 5%</b>		<b>Valor critico=12,16</b>	
<b>Duncan 1%</b>		<b>Valor Critico=16,41</b>	
<b>Grupos de Duncan</b>			
<b>Duncan</b>	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Grupo</b>
A	-15.789	16	Controle
A			
A	-23.887	14	Estudo

O teste de Mann-Whitney, que compara amostras pareadas também confirma os resultados acima, não encontrando diferenças significantes ente os grupos em nenhum dos graus de flexibilidade. Os resultados se encontram abaixo:

**Tabela 12** – Compara ambos os grupos pareados.

<b>Mann-whitney</b>			
		<b>Estatística</b>	<b>P-valor</b>
<b>Ombro</b>	<b>antes</b>	231,0	0,579
	<b>depois</b>	219,0	0,951
	<b>diferença</b>	190,0	0,280
<b>Crista</b>	<b>antes</b>	250,0	0,187
	<b>depois</b>	225,0	0,757
	<b>diferença</b>	189,0	0,262

**Gráfico 1** – Demonstra a diminuição dos graus de flexibilidade em toda amostra antes e depois do período de 6 meses de Ginástica Postural.



**4.2.2. Escores de Dor:** “O escore de dor diminuiu após 6 meses de Ginástica Postural”.

Como esta variável foi avaliada na forma quantitativa e, posteriormente agrupada de forma a compor uma escala qualitativa, foi possível analisá-la de duas formas. A escala é a seguinte:

0-20% -Incapacidade Mínima.

20-40% - Incapacidade Moderada.

40-60% - Incapacidade Severa.

60-80% - Totalmente Incapacitado.

80-100% - O paciente está acamado ou exagerou nos sintomas.

Segue abaixo os resultados obtidos. Em ambas medidas, chegou-se à mesma conclusão, o que reforça a veracidade da hipótese testada.

#### a) Análise Qualitativa

**Tabela 13** - Evolução no nível de dor.

Nível de dor				
Nível	Antes		Depois	
	Frequência	%	Frequência	%
Moderada	17	56.67	6	20.00
Leve	13	43.33	24	80.00

Por uma análise qualitativa dos escores de dor, pode-se observar que de todos os níveis, apenas foram observados os níveis moderado e leve. Enquanto que a proporção de pessoas com nível moderado antes era de mais de 55%, após a ginástica postural, esta proporção baixou para apenas 20%. E, a proporção de pessoas com dor leve que antes era de 43,33%, chegou a 80% após a ginástica postural.

**Tabela 14** – Influência da ginástica postural nos escores de dor.

Estatística	GL	Valor	P-valor
Qui-quadrado	1	8,531	0,0035
Coefficiente de Contingência		0,3528	

P-crítico =  $p < 0,05$

Com o teste qui-quadrado que testa, neste caso, a influência da ginástica na diminuição da dor, observa-se uma influência significativa. Ou seja, existem evidências para dizer que a ginástica atua de forma positiva na diminuição do nível de dor.

#### b) Análise Quantitativa

É fato que tirar conclusões apenas encima da variável categorizada quando se possui o escore de dor em escala numérica é subestimar a quantidade de precisão que se pode ter a respeito desta variável. Para complementar as

análises do escore de dor têm-se abaixo sua análise, separada por grupo (controle e estudo) e desconsiderando a influência do grupo.

De acordo com os resultados pode se concluir que parece haver uma contribuição da Ginástica Postural mais significativa para a diminuição do escore de dor no grupo de estudo do que no grupo controle.

O resultado da ANOVA no grupo controle, que apesar de não ter dado uma influência significativa da Ginástica Postural, não pode se considerado conclusivo, dado que o teste t, e o teste de Wilcoxon mostram que houve uma diminuição significativa na dor neste grupo.

Portanto, a melhor interpretação para este resultado seria dizer que de forma geral, a Ginástica Postural contribui significativamente para a diminuição do escore de dor e, por conseqüência, para a melhora da qualidade de vida dos pacientes, apresentando ainda uma melhora ainda mais significativa no grupo de pessoas que fez Ginástica 3 vezes por semana.

**Tabela 15:** Análise de Variância do Grupo de Estudo

<b>ANOVA para Escores de Dor - Grupo de Estudo</b>					
<b>Fonte de Variação</b>	<b>Graus de Liberdade</b>	<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Período</b>	1	514,29	514,29	5.36	0.0288
<b>Outros (erro)</b>	26	2495,43	95,98		
<b>Total corrigido</b>	27	3009,71			

P-crítico =  $p < 0.05$

**Tabela 16:** Análise de Variância do Grupo Controle

<b>ANOVA para Escores de Dor - Grupo Controle</b>					
<b>Fonte de Variação</b>	<b>Graus de Liberdade</b>	<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Período</b>	1	220,50	220,50	2.58	0.1184
<b>Outros (erro)</b>	30	2559,00	85,30		
<b>Total corrigido</b>	31	2779,50			

P-crítico =  $p < 0.05$

**Tabela 17:** Análise de Variância em Ambos os Grupos

<b>ANOVA para Escores de Dor – Ambos os Grupos</b>					
<b>Fonte de Variação</b>	<b>Graus de Liberdade</b>	<b>Soma dos Quadrados</b>	<b>Quadrado Médio</b>	<b>Valor de F</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Período</b>	1	693,60	693,60	7.12	0.0099
<b>Outros (erro)</b>	58	5649,33	97,40		
<b>Total corrigido</b>	59	6342,93			

P-crítico =  $p < 0.05$

**Tabela 18:** Testes de Comparação por Grupo (Estudo)

<b>Testes de Comparação - Grupo de Estudo</b>		
<b>Testes</b>	<b>Estatística</b>	<b>P-valor</b>
<b>T de Student</b>	-2,63	0,021
<b>Postos Sinalizados (Wilcoxon)</b>	-29,5	0,0195

P-crítico =  $p < 0,05$

**Tabela 19:** Testes de Comparação por Grupo (Controle)

<b>Testes de Comparação - Grupo Controle</b>		
<b>Testes</b>	<b>Estatística</b>	<b>P-valor</b>
<b>T de Student</b>	-2,78	0,014
<b>Postos Sinalizados (Wilcoxon)</b>	-33,5	0,0142

P-crítico =  $p < 0,05$

**Tabela 20:** Testes de Comparação para Ambos os Grupos

<b>Testes de Comparação – Ambos os Grupos</b>		
<b>Testes</b>	<b>Estatística</b>	<b>P-valor</b>
<b>T de Student</b>	-3,74	0,0008
<b>Postos Sinalizados (Wilcoxon)</b>	-124,00	0,0002

P-crítico =  $p < 0,05$

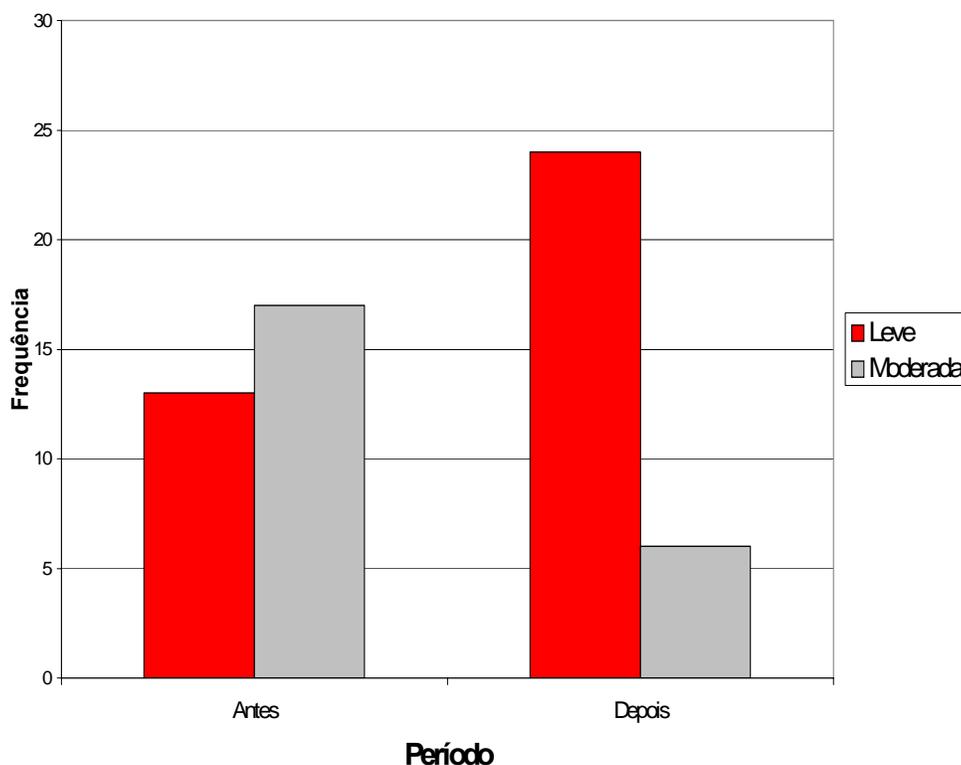
Sob outro ponto de vista, pode-se observar novamente a influência dos grupos no escore de dor. Esta só aparece significativa no nível de dor após a Ginástica Postural, reforçando a afirmação de que o grupo de 3 vezes por semana apresentou um melhora mais significativa que o grupo de 2 vezes por semana. Os resultados do teste de Mann-Whitney se encontram abaixo:

**Tabela 21** – Teste para amostras pareadas.

<b>Mann-whitney</b>			
		<b>Estatística</b>	<b>P-valor</b>
<b>Escore de dor</b>	<b>antes</b>	189,5	0,269
	<b>depois</b>	160,5	0,027
	<b>diferença</b>	196,5	0,410

**Gráfico 2** – Demonstra os níveis de dor da amostra antes e após o período de Ginástica Postural.

**Alterações do Nível de dor com a Ginástica Postural**



**4.2.3. Exame de Imagem de Ressonância Magnética:** “Existe reabsorção espontânea da hérnia de disco lombar, através do tratamento conservador durante o período de intervalo dos exames de Imagem de Ressonância Magnética (antes e depois)”.

**Tabela 22** – Resultado dos exames de Imagem de Ressonância Magnética.

<b>Melhora</b>				
	<b>Frequência</b>	<b>Porcentagem</b>	<b>Intervalo de confiança 95%</b>	
<b>Nenhuma</b>	27	75,00%	60,86%	89,14%
<b>Positiva</b>	8	22,22%	8,64%	35,80%
<b>Negativa</b>	1	2,78%	0,00%	8,15%
<b>Total</b>	36	100,00%		

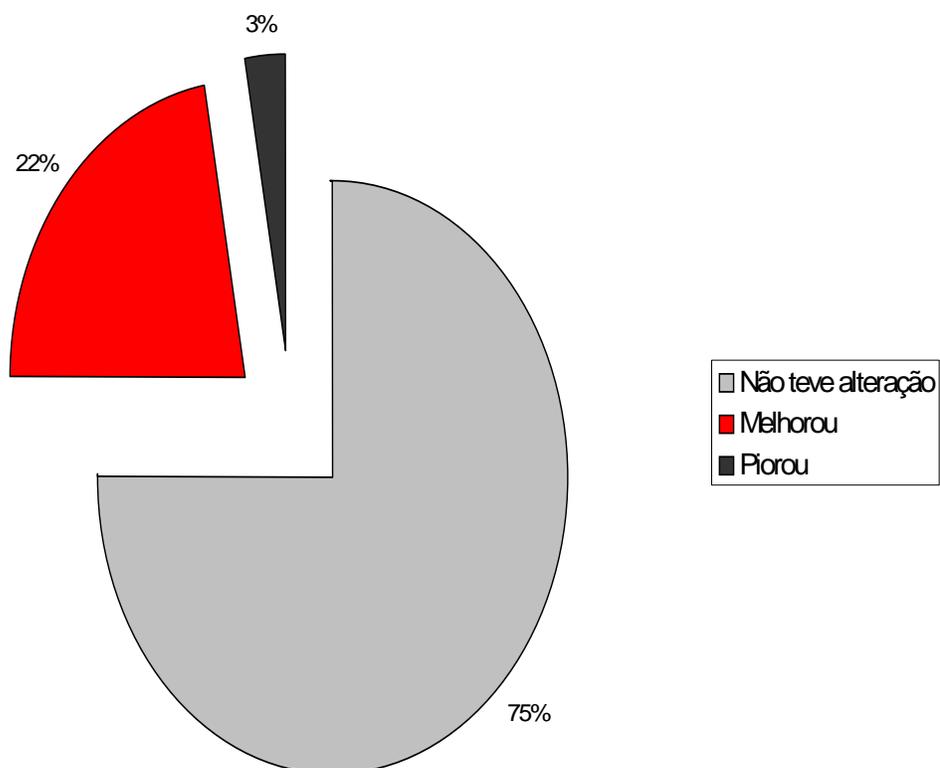
**Legenda:** *Nenhuma* = sem alteração durante o período de intervalo entre os exames; **Positiva** = reabsorção espontânea total ou parcial da hérnia; **Negativa** = aumento de tamanho da hérnia.

Ao comparar os resultados dos exames de IRM, aproximadamente antes e após o período de tratamento conservador, pode ser observado que em cerca de 22%, houve uma melhora na hérnia, sendo que em dois casos houve a reabsorção completa da mesma.

A proporção observada neste estudo de 8 casos de melhora se mostra significativa contra apenas 1 caso em que piorou a hérnia. Há, assim, evidências que a comparação dos laudos traz uma proporção significativamente diferente de casos de melhora do que piora.

**Gráfico 3** – Demonstra a porcentagem dos resultados nos exames de Imagem de Ressonância Magnética.

### Alteração nos Laudos de IRM



### 4.3. Discussão

Embora, neste estudo, o enfoque para as causas das doenças crônico-degenerativas da coluna (especificamente as hérnias de disco lombar) tenha sido o sedentarismo e a permanência do indivíduo sentado por longas horas, sabe-se que sua origem é de procedência multifatorial, podendo ser oncológica, mecânica, degenerativa, reumática, traumática, infecciosa, visceral ou psicogênica (HENNEMANN, 1994; NACHEMSON, 1982). Todavia, suspeita-se que nas imagens de ressonância magnética, exista retificação lombar, como nos casos dos sujeitos de nº 4 e 26 (Anexo 9). Para averiguar tal possibilidade, sugere-se que, em futuras investigações, os indivíduos da amostra também efetuem radiografias na posição ortostática, semelhantemente ao estudo de LORD et al. (2002).

A média da frequência nas aulas para o grupo controle foi de: 50 sessões e de 74 sessões para o grupo de estudo, sendo a assiduidade considerada como bastante alta porque os alunos podiam repor as aulas faltosas em outros dias e horários da semana. Nas Tabelas 1 e 2, pág. 47 e 48, a idade média dos grupos (49 anos para ambos os grupos) demonstra que os grupos foram bem distribuídos e confirmam com a média de outros estudos (NEGRELLI, 2001; CECIN, 1991; DEYO, 1996; NACHEMSON, 1983).

**A variável flexibilidade** deste estudo, pág. 48, diz que “o grau de flexibilidade após 6 meses de ginástica postural diminuiu”. Os ângulos e a análise por grupo/ ângulos serão analisados separadamente.

**(O teste Duncan testou as seguintes hipótese: H0: A = B e H1: A ≠ B).**

OMBRO: para testar esta hipótese, o teste da ANOVA para o ângulo do “ombro” da Tabela 4 (pág. 49) rejeita a hipótese nula (p-valor de 0,0492). O teste de Duncan, na Tabela 5 (pág. 49), é outro teste para estudos experimentais, que compara as médias antes e depois do “ombro”. A diferença entre os grupos foi maior que o valor crítico = 6,907, reafirmando-se o resultado da ANOVA.

CRISTA: para testar esta hipótese, o teste da ANOVA para o ângulo da “crista” na Tabela 6 (pág. 49) rejeita ainda mais a hipótese nula (p-valor = 0,0026). O teste de Duncan, na Tabela 7 (pág. 50), demonstra que o valor crítico tanto a

5% ou a 1% de diferença entre as médias A e B, apresentou valor superior a 12,42 (1%) e 16,53 (5%). O teste de Duncan reafirmou os dados da ANOVA, demonstrando que a ginástica postural foi muito significativa no grau do ângulo da “crista”.

**(Análise por grupo antes e depois, H0: controle = estudo e H1: controle ≠ estudo).**

AMBOS os grupos (OMBRO): para testar esta hipótese, o teste da ANOVA para o ângulo do “ombro” na Tabela 8 (pág. 50) não encontrou um valor significativo nas diferenças entre os grupos (p-valor = 0,4568). O teste de Duncan, na Tabela 9 (pág. 51), comparou as médias dos grupos antes e depois, colocando-os em um grupo (médias/ controle e médias/ estudo). Comprovando também, que a diferença entre os grupos não foi significativa, pois a diferença foi de 1,898, ou seja, inferior ao valor crítico de 5,153 (5%) e 6,951 (1%).

AMBOS os grupos (CRISTA): para testar esta hipótese, o teste da ANOVA para o ângulo da “crista” na Tabela 10, pág. 51, não encontrou um valor significativo nas diferenças entre os grupos (p-valor = 0,1835). O teste de Duncan, na Tabela 11 (pág. 52), comparou as médias dos grupos antes e depois, colocando-os em um grupo (médias/ controle e médias/ estudo). Comprovou-se, também, que a diferença entre os grupos não foi significativa, pois a diferença foi de 8,098, ou seja, inferior ao valor crítico de 12,16 (5%) e 16,41 (1%).

**(Mann-Whitney: H0: controle = estudo e H1: controle ≠ estudo).**

Finalmente, aplicou-se um terceiro teste denominado: Mann-Whitney, que compara as amostras pareadas (Tabela 12, pág.52). Não encontrando nenhuma diferença significativa entre os ângulos dos grupos antes e depois.

Nesta pesquisa ficou evidenciada a importância da ginástica postural para aumento na melhora da flexibilidade, de acordo com os ângulos mensurados no teste de “sentar e alcançar”. O Gráfico 1, na pág. 53, mostra como foram importantes estes alongamentos para a flexibilidade do quadril em ambos os grupos, sempre lembrando-se que, quanto menor forem os graus do “ombro” e da “crista”, maior será a flexibilidade no quadril.

Poucos estudos foram encontrados na literatura que utilizassem o sistema *peak motus*® no teste de “sentar e alcançar”. Comparando a média dos ângulos da *CRISTA* desta amostra com o estudo de FRANCELENO & BARROS (2000), observa-se uma discrepância bastante evidente nas características funcionais da musculatura do quadril. Nas Tabelas 1 e 2, pág. 47, a média antes deste programa era de 99,11° e 86,90° para o grupo de estudo e controle, enquanto que nos deficientes mentais leves e moderados a média ficou em 10,35° e 15,81° (feminino e masculino), devido ao grande nível de hipotonia muscular, frouxidão articular e ligamentar destes indivíduos.

Contudo, esta pesquisa corrobora com outros vários estudos que utilizaram o teste de “sentar e alcançar”, para comprovar a eficiência do alongamento na articulação do quadril, apesar de que a média em centímetros no alcance máximo não ter sido mensurada, pois alguns sujeitos não tocaram sequer no limite mínimo do Banco de Wells, nem antes e depois do programa (MATSUDO et al., 2003; DANTAS et al., 2002; PETROSK, 1997; BENEDETTI, 1999; MADUREIRA, 1999; RIKLI, 1991). Afirmando, desta forma, a importância de se analisar os valores deste teste através do ângulo do quadril, ao passo que muitos avaliados podem comprometer sua flexibilidade por problemas posturais (FRANCELENO, 2000).

**A variável dos escores de dor** deste estudo, situada à pág. 53, diz que “o escore de dor diminuiu após 6 meses de Ginástica Postural”. Na *fase tardia* do tratamento conservador, os escores de dor estavam em um nível aceitável aos que foram propostos, ou seja, moderados e leves de acordo com o “*Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry*” (WETLER & BARROS, 2004; HENNEMANN, 1994).

A Tabela 13, na pág. 54, demonstra em termos qualitativos como foi notória a evolução dos níveis de dor antes e após a ginástica postural. Ou seja, houve uma migração significativa do nível moderado para o leve, com escores moderados indo de 56,67% (antes) para 20,00% (depois), enquanto que o leve (antes) era de 43,33%, indo para 80,00% (depois) (p-valor = 0,0035). Tais valores estão demonstrados na Tabela 14, pág. 54.

Quatro testes estatísticos foram utilizados para saber se, nos grupos controle e estudo, em termos quantitativos, havia diferenças significativas entre os períodos antes e depois.

Nas Tabelas 15, 16 e 17, nas páginas 55 e 56, demonstra-se a ANOVA no grupo controle, estudo e ambos os grupos. No grupo de estudo e no de controle as diferenças antes e depois da ginástica postural não foram significativas: (p-valor = 0,0288 no grupo de estudo) e (p-valor = 0,1184 no de controle). Na análise de variância, que une ambos os grupos e os compara antes e após o tratamento, houve diferença bastante significativa (p-valor = 0,0099).

As Tabelas 18, 19 e 20, da pág. 56, utilizaram uma bateria de testes para saber se os dados da ANOVA foram ou não significativos. Destaca-se o Teste de Wilcoxon, como sendo bastante apropriado para a comparação de um mesmo grupo observado antes e depois. Observa-se que, tanto no grupo controle, estudo ou ambos, fazer ginástica postural é significativo para a diminuição do escore de dor.

Já o teste de Mann-whitney, desenvolvido na Tabela 21 (pág. 57), comparou os grupos pareados, tendo sido interpretados da seguinte forma: não existia diferença significativa (p-valor = 0,269) em pertencer ao grupo controle ou estudo (antes do tratamento). Porém, depois do período de ginástica foi significativo pertencer ao grupo que fez alongamento 3 vezes por semana (p-valor = 0,027).

O Gráfico 2 da pág. 57 mostra claramente a importância de intervenções conservadoras na diminuição da dor lombar em indivíduos com hérnia de disco lombar. Os esforços de diversos autores que investigam o tratamento conservador nas hérnias de disco lombar estão em contribuir com a diminuição do sofrimento destes sujeitos de forma não invasiva, utilizando-se o questionário de *Oswestry* como parâmetro de dor, corroborando com outros estudos neste aspecto (SPERANDIO et al., 2004; NORDIN et al., 2003; DAVIDSON et al., 2002; NORDIN et al., 1997; MAC DOWELL, 1996).

**A variável dos exames de Imagem de Ressonância Magnética** deste estudo, situada à pág. 58, afirma que “existe reabsorção espontânea da hérnia de

disco lombar, através do tratamento conservador durante o período de intervalo dos exames de Imagem de Ressonância Magnética (antes e depois)”.

Na Tabela 22, à página 58, observa-se que o número total de hérnias ficou em 36, apesar de terem sido somente 30 participantes na amostra: os sujeitos 3, 8, 19, 21, 22 e 29 possuíam mais de um disco lesionado. Constatou-se também que 8 indivíduos, ou seja, 22,22% obtiveram resultados positivos com reabsorção espontânea total ou parcial (sujeitos 1, 3, 5, 8, 14, 15, 17 e 28), enquanto que apenas um (2,78%) teve aumento da hérnia de disco lombar (sujeito de número 25). Nos demais indivíduos (75%), não foram constatados nenhum tipo de alteração durante o período de intervalo entre os exames (Anexo 9).

Com um grau de confiança de 95%, estes resultados demonstraram que foi significativo o resultado positivo (8,64 – 35,80,  $p < 0,05$ ), confirmando-se a terceira hipótese e corroborando com outros estudos, de que existe a reabsorção espontânea na história natural da hérnia de disco lombar, utilizando-se apenas o tratamento conservador (KAWAJI, et al., 2001; SAAL, 1999; YUKAWA, 1996; HARO et al., 1996; IKEDA et al., 1996, VIRRI et al., 1996, MATSUBARA et al., 1995, FRASER, 1995, HENNEMANN, 1994; TEPLICK, 1992).

O Gráfico 3 mostra a proporção da distribuição dos resultados dos exames da amostra. Apesar dos resultados positivos serem significativos, observa-se que a maioria (75%) não obteve alteração do ponto de vista da imagem, apesar de que, do ponto de vista da dor, tenham ocorrido significativa melhora nos escores de lombalgia, confirmando-se as afirmações de que tamanho de hérnia não é proporcional ao tamanho da incapacidade lombar, pois a dor é uma experiência subjetiva e particular. Principalmente quando se registraram casos como o do indivíduo de número 8: sua hérnia (L5/S1) obstruía totalmente o canal medular e seu escore de dor inicialmente era leve (10%), de acordo com o Questionário de Oswestry (MATSUBARA et al., 1995; SAAL, 1992; FRASER, 1995; HENNEMANN, 1994; TEPLICK, 1992).

A quase totalidade dos laudos dos exames de ressonância foi emitida de forma qualitativa, com ou sem adjetivos do tipo: pequena, moderada, grande ou volumosa hérnia. Em nossa pesquisa, apenas um laudo foi descrito de forma

quantitativa, (sujeito 1/ antes) “*em L4/ L5 existe hérnia para-mediana posterior esquerda, com migração caudal de cerca de 12 mm*” e (sujeito 1/ depois) “*não há evidências de hérnia discal lombar*”. Contudo, houve a necessidade de incluirmos em nossa equipe um médico radiologista para emitir parecer final, pois não estava claro quando ocorria uma reabsorção parcial. Em vários estudos japoneses, as mensurações são quantitativas e até mesmo com unidades em centímetro cúbico (característica tri-dimensional de alguns exames de imagem). Seria de extrema relevância se os equipamentos disponíveis no Brasil alcançassem tal tecnologia (KAWAJI, et al., 2001; YUKAWA, 1996; HARO et al., 1996; IKEDA et al., 1996, MATSUBARA et al., 1995).

No Brasil, realizar investigações utilizando-se de exames como os de Imagem de Ressonância Magnética (IRM), requer muitas vezes um número de amostras abaixo do potencial investigativo da comunidade acadêmica. Um exame desta natureza custa, em média, US\$ 200. Por isso, o intervalo dos laudos (média de 13,03 meses) extrapolou a margem inferior do período de intervenção da ginástica postural, que foi de 6 meses, porém, todos apresentaram novos exames de IRM na 1<sup>o</sup> quinzena de dezembro 2003. Ficaria inviável economicamente, uma amostra de voluntários, com a exigência de exames de imagem realizados imediatamente no primeiro período de coleta de dados, como foram os testes de flexibilidade e dor.

#### 4. CONCLUSÕES

Nesta amostra e durante todo o período de investigação, considera-se a Ginástica Postural na *fase tardia* como um tratamento conservador para os indivíduos com hérnia de disco lombar. Conclui-se que os resultados confirmam as três variáveis de estudo contidas na hipótese inicial, que serão descritas a seguir.

**1)** O grau de flexibilidade após seis meses de Ginástica Postural diminuiu significativamente: cerca de 6,01 graus para a medida do *OMBRO* e 15,8 graus para a da *CRISTA*, em média.

Não houve diferença significativa entre o grupo de estudo e controle, o ângulo do *OMBRO* entre os grupos ficou em ( $p$ -valor = 0,579) e o ângulo da *CRISTA* ( $p$ -valor = 0,187).

**2)** O percentual do nível de dor antes do programa de ginástica postural foi de 56,67% (moderada, para 17 indivíduos) e 43,33% (leve, para 13 indivíduos). Depois do programa, houve um grande aumento no nível de dor leve, sendo 20% (moderada, em 6 indivíduos) e 80% (leve, em 24 indivíduos) com  $p$ -valor = 0,0035 ( $p < 0,05$ ). Houve diferença significativa entre o grupo de estudo e controle, sendo  $p$ -valor = 0,0099 ( $p < 0,05$ ).

**3)** Na amostra de 30 indivíduos, observou-se que 36 discos estavam com hérnia de disco lombar. Através do tratamento conservador, houve significativa reabsorção espontânea em 22,22% da amostra com hérnia de disco lombar ( $p < 0,05$ ), com período médio de intervalo de 13,03 meses entre o primeiro e o segundo exames de Imagem de Ressonância Magnética.

O tratamento conservador tem obtido os melhores resultados nos indivíduos com hérnia discal lombar, embora não tenha sido achado em nosso estudo correlação entre a melhora da flexibilidade e do nível de dor com os exames de IRM, pois o processo de reabsorção do núcleo pulposo ainda não está totalmente esclarecido, merecendo futuras investigações sobre o assunto.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

Recomendam-se futuros estudos com indivíduos com hérnia de disco lombar na fase tardia, laudos mensurados de forma quantitativa nas imagens de ressonância magnética e dados mais precisos de prevalência desta enfermidade no Distrito Federal.

Sugere-se que o conteúdo de formação do professor de Educação Física deva contemplar esta demanda de indivíduos com hérnia de disco lombar também com atitudes preventivas, principalmente no ambiente escolar.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ACSM, American College of Sports Medicine. Prova de Esforço e Prescrição de Exercício, Editora Revinter, 1ª edição, Rio de Janeiro, 1994.
2. ADAM, M.A., McNALLY, D.S., DOLAN, P., "Stress" Distribution Inside Intervertebral Discs, J. Bone J. Surg, 78:965-72, 1996.
3. ADAM, M.A., MANNION, A. F., DOLAN, P., Personal Risk Factors for First-Time Low Back Pain. Spine, 24: 2497-2505, 1999.
4. ADAMS, M.A., FREEMAN, B. J., MORRISON, H. P., DOLAN, P., Effects of Backward Bending on Lumbar Intervertebral Discs, Relevance to Physical Therapy Treatments for Low Back Pain. Spine, 25:431-437, 2000.
5. ALTER, M. J., Science of Flexibility. 2ª Edição Campaign, Human Kinetics Publishers, 1996.
6. ANDERSSON, G., SVENSSON, H. O., ODEN, A.. The Intensity of Work Recovery in Low Back Pain. Spine 8:880, 1983.
7. ANDERSSON, G.B.J., Epidemiologic Aspects on Low Back Pain in Industry. Spine 6:53, 1981.
8. ANDERSSON, G.B.J., Back Pain Costs: how high? Back Letter, 7(5):1,3. 1992.
9. ANDERSON, G.B.J., Epidemiology. In: WEEINSTEIN, J. N., RYDEVIK, B.L., SONNTAG, V.K.H., eds. Essentials of the Spine. New York: Raven Press, 4-5, 1995.
10. BARROS NETO, T. L.. Fisiologia do Exercício Aplicada ao Sistema Cardiovascular. Rev. Soc. Cardiol. Estado de São Paulo. v. 6, nº 1, p. 6-10, 1996.
11. BENEDETTI T, PETROSKI E. Idosos asilados e a prática de atividade física. Rev Bras Ativ Fis Saúde; 3:5-16, 1999.
12. BERTHERAT, T., BERSTEIN, C., O Corpo Tem Suas Razões: antiginástica e consciência de si. 1ª Edição, Ed. Martins Fontes, São Paulo, 1977.
13. BEZERRA, A.J.C.. As Belas Artes da Medicina, Conselho Regional de Medicina do DF, Brasília, 116 p.il., 2003.

14. BLACKBURN, S. E., PORTNEY, L. G., Electromyographic Activity of Back Musculature during Williams' Flexion Exercises. Phys Ther, 61:878-85, 1981.
15. BOGDUCK, N. A., A Inervação dos Discos Intervertebrais Lombares, In: GRIEVE G., Moderna terapia manual da coluna vertebral. Panamericana, 4ª. edição, São Paulo, p. 740-749, 1994.
16. BOGDUCK, N., TYNAN W., WILSON, A. S., et al., The Nerve Supply to the Human Lumbar Intervertebral Discs Journal of Anatomy. 132:39-56, 1981.
17. BULPITT C. J., Recruitment of subjects. In: BULPITT, C. J., Randomised controlled trials. The Hague: Martinus Nijhoff Publishers, 39-43, 1983.
18. CAILLIET, R., Disk disease. In: R. Cailliet: Low Back Pain Syndromes, ed 4. Philadelphia: FA Davis, 1988.
19. CAMPOS, H., Estatística Experimental Não-Paramétrica, 4ª. edição, ESALQ(USP), Piracicaba, 1983.
20. CECIN, H., 1º. Consenso Brasileiro sobre Lombalgias e Lombociatalgias. Uberaba, s.n., 60 p.tab, 2000.
21. CECIN, H., MOLINARI, M. et al., Dor Lombar e Trabalho: um estudo sobre a prevalência de Lombalgias e Lombociatalgias em Diferentes Grupos Ocupacionais. Revista Brasileira de Reumatologia, 31, 1991.
22. CORDAIN, L., GOTSHALL, R.W., BOYD EATON, S., BOYD EATON III, S., Physical Activity, Energy Expenditure and Fitness: An Evolutionary Perspective, Int. J. Sports Med., Vol.19, pp. 328-335, 1998.
23. CORDEIRO, V., Eficácia da Hidroterapia no Tratamento Conservador da Hérnia de Disco Lombar, Disponível em: <[http://www.fisioterapia.com/publicacoes/hernia\\_tcc.asp](http://www.fisioterapia.com/publicacoes/hernia_tcc.asp)> Acesso em 31.07.2003.
24. COTTON, L.M. et al., School chairs. Work;18(3):269-80, 2002.
25. COX, J. M., Dor Lombar. Mecanismos, Diagnósticos e Tratamento, 6ª. edição, Editora Manole, São Paulo, 2002.
26. DANTAS, E., et al., Perda da Flexibilidade no Idoso, Fit. & Perform. J., v.1, n.3, maio/ junho 2002.

27. DANTAS, E., Flexibilidade, Alongamento e Flexionamento, 4ª edição, Rio de Janeiro: Shape, 1999.
28. DANTAS, E., A Prática da Preparação Física, 4ª. Edição. Rio de Janeiro: Shape, 1998.
29. DAVID, A. C., Aspectos Biomecânicos do Andar em Crianças: cinemática e cinética. Santa Maria (RS), 2000, 137 f., Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria.
30. DAVIDSON, M., et al., Evaluating backaches. Phys Ther.; 82:8-24, 2002.
31. DEYO, R.A., RAINVILLE, J., KENT, D.L., What can history and physical examination tell us about back pain?. JAMA. 268(6):760, 1992.
32. FAHRNI, W.H., Conservative Treatment of Lumbar Disc Degeneration: our primary responsibility. Orthop. Clin. North Am. 6(1): 93-103, 1975.
33. FAIRBANK J.C.T., DAVIES J.B., COUPER J., O'BRIEN J.P.. The Oswestry Low Back Pain Disability Questionnaire, Physiotherapy 66(8):271-273, 1980.
34. FARFAN, H. F., The Scientific Basis of Manipulative Procedures. Clinics in Rheumatic Diseases, 159-77, 1980.
35. FENNEL, A. J., JONESS, A. P., HUKINS, D. W. L., Migration of the Nucleus Pulposus Within the Intervertebral Disk During Flexion and Extension of the Spine. Spine 21: 2753-57, 1996.
36. FERNANDES, RITA DE CÁSSIA PEREIRA; CARVALHO, FERNANDO MARTINS. Doença do Disco Intervertebral em Trabalhadores da Perfuração do Petróleo. Caderno de Saúde Pública. Rio de Janeiro, v.16, n.3, p.115/126, Março 1994.
37. FORSELL, M. Z., The Back School. Spine, 6(1): 104-6, Jan.-Feb., 1981.
38. FRANCELINO, F. F., Determinação de Padrões de Referência nas Variáveis Neuro-motoras em Portadores com Deficiência Mental no Distrito Federal: Estudo Piloto. Brasília (DF), 2000, 58 f., Monografia – Universidade de Brasília (UnB).
39. FRASER, R.D., SANDHU, A., GOGAN, W. J., Magnetic Resonance Imaging Findings 10 Years After Treatment For Lumbar Disc Herniation. Spine. 15; 20(6): 710-4, Mar 1995.

40. GUEDES, D. P., GUEDES, J. E., Crescimento Composição Corporal e Desenvolvimento Motor: de crianças e adolescentes , CLR Balieiro, São Paulo, 1997.
41. GODGES, J. J., MacRAE, H., LONGDON, C., TINBERG, C., MacRAE, P., The Effects of Two Stretching Procedures on Hip Range of Motion and Gait Economy. J. Orthop. Sport Phys. Therapy, 350-357, 1989.
42. GRIEVE G., Moderna terapia manual da coluna vertebral. Panamericana, 4ª. edição, São Paulo, 1994.
43. HARO, H., SHINOMIYA, K., KOMORI, H., et al., Unregulated Expression of chemokines in herniated nucleus pulposus resorption. Spine 21(14): 1647-1652, 1996.
44. HENNEMANN, S.A.,SCHUMACHER, W., Hérnia de Disco Lombar: revisão de conceitos atuais, Rev. Bras. Ort. v.29, n.3, p.115-126, Março 1994.
45. HERRING, S. A., Sports Medicine Early Care. In Mayer, T. G., Mooney, V., and Gatchel, R. J. (eds). Contemporary Conservative Care for Painful Spinal Disorders. Lea & Febiger, Philadelphia, 1991.
46. HOLM, S.,et al., Nutrition of The Intervertebral Disc: solute transport and metabolism. Connect. Tissue Rev., v.8 n.2 p.101-119, 1981.
47. HUMPHREYS, S.CRAING, E.K.G., JASIN C., Clinical Evaluation and Treatment Options For Herniated Lumbar Lumbar Disc. American Family Physical, v.59 n.3 p.575- 582, 1999.
48. IKEDA, T., NAKAMURA, T., KIKUCHI, T., et al., Pathomechanism of Spontaneous Regression of the Herniated Lumbar Disc: Histologic and immunohistochemical Study. J. Spinal Disord 9(2): 136-140, 1996.
49. JOHNSON, B.L., NELSON, J.K., Practical Measurements For evaluation in Physical Education. 3ª ed., Minneapolis/ Minnesota, Editora Burgess Publishing Company, 1979.
50. KAPANDJI, I.A., Fisiologia Articular - Esquemas Comentados de Mecânica Humana. Vol. 1,2,3. São Paulo, Editora Manole, 1987.
51. KAPANDJI, I.A., Fisiologia Articular, 5ª ed., São Paulo: Medicina Panamericana, Editora Brasil, vol.3, 2000.

52. KARJALAINEN, K., et al., Light Exercise for the Spine. Spine. Mar 15;28(6):533-40, 2003.
53. KAWAJI, Y., UCHIYAMA, S., YAGI, E., Three-Dimensional Evaluation Of Lumbar Disc Hernia And Prediction Of Absortion By Enhanced MRI. J. Orthop. Sci. 6(6): 498-502. 2001.
54. KELLETT, J.. Acute Soft Tissue Injuries: a Review of the Literature. Med. Sci. Sports Exerc., 18:489, 1986.
55. KEMPTORNE, O., The Design and Analysis of Experiments, Chapman & Hall, London, 1952.
56. KNOPLICH, JOSÉ. Enfermidades da Coluna Vertebral: Uma Visão Clínica e Fisioterápica; Robe Editorial, 3ª. Edição, São Paulo, 2003.
57. KRAATS, E. B., et al., Disk hernia without intervention, Spine. Feb 1;29(3):293-7, 2004.
58. LANGRIDGE, J.C., PHILLIPS, D., Group Hydrotherapy Exercises for Chronic Back Pain Sufferers-Introduction and Monitoring. Physiotherapy, v.74 n.6, June 1988.
59. LAPIERRE, A., A Reeducação Física. 6ª Edição, Ed. Manole, São Paulo, 1987.
60. LEBKOWSKI, W. J., et al., Lumbar Disk Hernia, Pol J Pathol.;53(2):83-6, 2002.
61. LEE, D., A Cintura Pélvica. 2ª. Edição, Editora Manole, São Paulo, 2001.
62. LEMOS, T.V., SOUZA, J.L., LUZ, M.M., Métodos Mckenzie vs. Williams: uma reflexão. Fisioterapia Brasil, v.4 n.1, Janeiro/ fevereiro, 2003.
63. LORD, M.J., SMALL, J.M., DINSAY, J.M., WATKINS, R.G., Lumbar Lordosis Effects of Sitting and Standing. Spine 22(21):2571-4, 1997.
64. MACDOWELL I, NEWELL C., Measuring Health: a guide to rating scales and questionnaires. 2<sup>nd</sup> ed. N York: Oxford University Press; 1996.
65. MADDING, S. W., WONG, J. G., HALLUM, A., MEDEIROS, J. M., Effect of Duration of Passive Stretch on Hip Abduction Range of Motion. J. Orthop Phys. Therapy, 8 (i8): 409-416, 1987.
66. MADUREIRA A, LIMA S. Influência do treinamento físico no meio aquático para mulheres na terceira idade. Rev Bras Ativ Fis Saúde; 3:59-66, 1999.

67. MAGNUSSON, S. P., SIMONSEN, E. B., KJAER, M., Biomechanical Responses to Repeated Stretches in Human Hamstring Muscle *in vivo*. Am. J. Sports Med., 24 (i5): 622-628, 1996.
68. MARRAS, W. S., Occupational Low Back Disorder Causation and Control. Ergonomics 43:880-902, 2000.
69. MASSARA, G., SCOPPA, F., Proprioceptive Muscle Stretching. J. Inter. Council for Health, Phys. Education, Recreation, Sports and Dance, 31 (2): 38-43, 1995.
70. MATSUBARA Y., KATO F., MIMATSU K., et al., Serial Changes on MRI in Lumbar Disc Herniations Treated Conservatively. Neuroradiology, 37:378-383, 1995.
71. MATSUDO, S. M., MATSUDO, V. R., BARROS NETO, T. L. et al. Evolução do perfil neuromotor e capacidade funcional de mulheres fisicamente ativas de acordo com a idade cronológica. Rev Bras Med Esporte, vol.9, no.6, p.365-376. ISSN 1517-8692, 2003.
72. MATHEWS, D. K., Medidas e avaliação em Educação Física, Ed. Guanabara, 5ª. ed., Rio de Janeiro, p. 452, 1980.
73. McILVEEN, B., ROBERTSON, V.J., A Randomised Controlled Study of The Outcome Of Hydrotherapy For Subjects With Low Back Or Back And Leg Pain. Physiotherapy v.84 n.1 p. 17-26, January 1998.
74. MCKENZIE, R.A.,Prophylaxis in Current Low Back Pain. New Zealand Medical Journal, 89:22, 1979.
75. MCKENZIE, R.A.,The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy. Lower Hutt, New Zealand, 1981.
76. MIRANDA E., Bases de Anatomia e Cinesiologia. Sprint, 2ª. edição, Rio de Janeiro,2000.
77. MOONEY, V., Sclerotherapy in back pain? Yes, if clinical is skilled. Journal of Musculoskeletal Medicine, (January): 13, 1993.
78. MOLINARI, B., Avaliação Médica e Física para Atletas e Praticantes de Atividade Física. Editora Roca, 1ª edição, São Paulo, 2000.
79. NACHEMSON, A., Disc Pressure Measurements. Spine, 6:93, 1981.

80. NACHEMSON, A., Classification of Low Back Pain, Scand J Work Environ Health, 8:134-6, 1982.
81. NACHEMSON, A., Work for All. For Those With Low Back Pain as well, Clin. Orthop., p.77-85, 1983.
82. NACHEMSON, A.L., Newest Knowledge of Low Back Pain: a critical look, Clin. Orthop., v.279 p.8-20,1992.
83. NARAYAN, P., MORRI, I. M., A preliminary audit of the management of acute low back pain in the Kettering District, Br. J. Rheumatol , 34(7): 693-694,1995.
84. NEGRELLI, W.F., Hérnia discal: procedimentos de tratamento. Acta Ortop. Bras., 9(4):39-45, out.-dez. 2001.
85. NERLICH,A.G.,SCHLEICHER,E.D.,BOOS,N., Volvo Winner in Basic science Studies: Immunohistologic markers for age-related changes of human lumbar Intervertebral discs. Spine 22(24):2781-2795, 1997.
86. NORDIN, M., ALEXANDRE, N., CAMPELLO, M., Measures for low back pain: a proposal for clinical use. Rev. Latino-Am. Enfermagem, vol. 11, No. 2, Ribeirão Preto, Mar./ Apr., 2003.
87. ONEL, D., TUZLACI, M., SARI, H., et al., Computed Tomographic Investigation Of The Effect Of Traction On Lumbar Disc Herniation. Spine. V. 14, n.1, p. 82-90, 1989.
88. ORTIZ, JAIR; ABREU, ALEXANDRE DINIZ. Tratamento Cirúrgico das Hérnias Discas Lombares em Regime Ambulatorial. Ver. Bras. Ortop. V.14, n.11/12, p.115-116, Nov/Dez 2000.
89. PEAK PERFORMANCE TECHNOLOGIES, INC, Disponível em: <<http://www.peakperform.com>> Acesso em 27.04.2004.
90. PECAR, D., MASIC, I., KARIC, M., KULENOVIC, H., PECAR, M., MUJIC, M., Treatment Of Lumbar Pain Syndrome Of Disk Etiology At The Physical Medicine and Rehabilitation Clinic (Praxis). Med Arh. 57(2): 97-100. 2003.
91. PEREIRA, M. G., Epidemiologia: Teoria e Prática. Ed. Guanabara, 1a. edição, Rio de Janeiro, 1997.
92. PETROSKI, E. L., Efeitos de um programa de atividades físicas na terceira idade. Rev. Bras. Ativ. Fis. Saúde, 3:34-40, 1997.

93. PONTE, D. J., JENSEN, G. L., KENT, B. E., A Preliminary Report of the Mckenzie Protocol versus the Williams Protocol in the Treatment of Low Back Pain. J. Ortho Sports P.T. 6 (2): 130-139, 1984.
94. RIKLI R, EDWARDS D. Effects of a three-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women. Res Q Exerc Sport; 62:61-7, 1991.
95. ROWE, M. L., Low Back Disability in Industry: updated position. J. Occup. Med 13:476, 1971.
96. SAAL, JEFFREY A., SAAL, JOEL S., HERZOG, RICHARD J., The Natural Story of Lumbar Intervertebral Disc Extrusions Treated Nonoperatively. Spine. V. 15, nº 7, p. 683-686, 1999.
97. SIEGEL, S., Estatística Não-Paramétrica para as Ciências do Comportamento, McGraw-Hill do Brasil, são Paulo, 1975.
98. SIMEONE, R., The Spine. Sanders Company. 3ª. Edição, Editora WB, USA, 1992.
99. SILVA, A. R., PEREIRA, J. S., SILVA, M. G., Lombalgia. Fisioterapia Brasil, v.2 n.3, Maio/ Junho, 2001.
100. SILVA, S. C., MATSUDO, V.K.R., et RIVET, R. E., Flexibilidade e Aptidão Física, Ver. Bras. De Ciências do Esporte, vol. 7, n. 1, São Paulo, 1985.
101. SKOVRON, M. L., SZPALSKI, M., NORDIN, M., MELOT, C., CUKIER, D., Sociocultural factors and back pain. A population-based study in Belgian adults. Spine, Jan 15; 19 (2): 129-37, 1994.
102. SMIT, T., HARRISON, R., Hydrotherapy and Cronic Lower Back Pain: A pilot Study. Australian Journal of Physiotherapy. v.4 n.37 p.229-234, 1991.
103. SOUCHARD, P., RPG - Fundamentos da Reeducação Postural Global: Princípios e Originalidade. Ed. Realizações Ltda., São Paulo, 2003.
104. STANKOVIC, R., JOHNELL, O.. Conservative Treatment of Acute Low Back Pain: a 5-Year Follow-up Study of Two Methods of Treatment. Spine 20(4): 469-472, 1995.

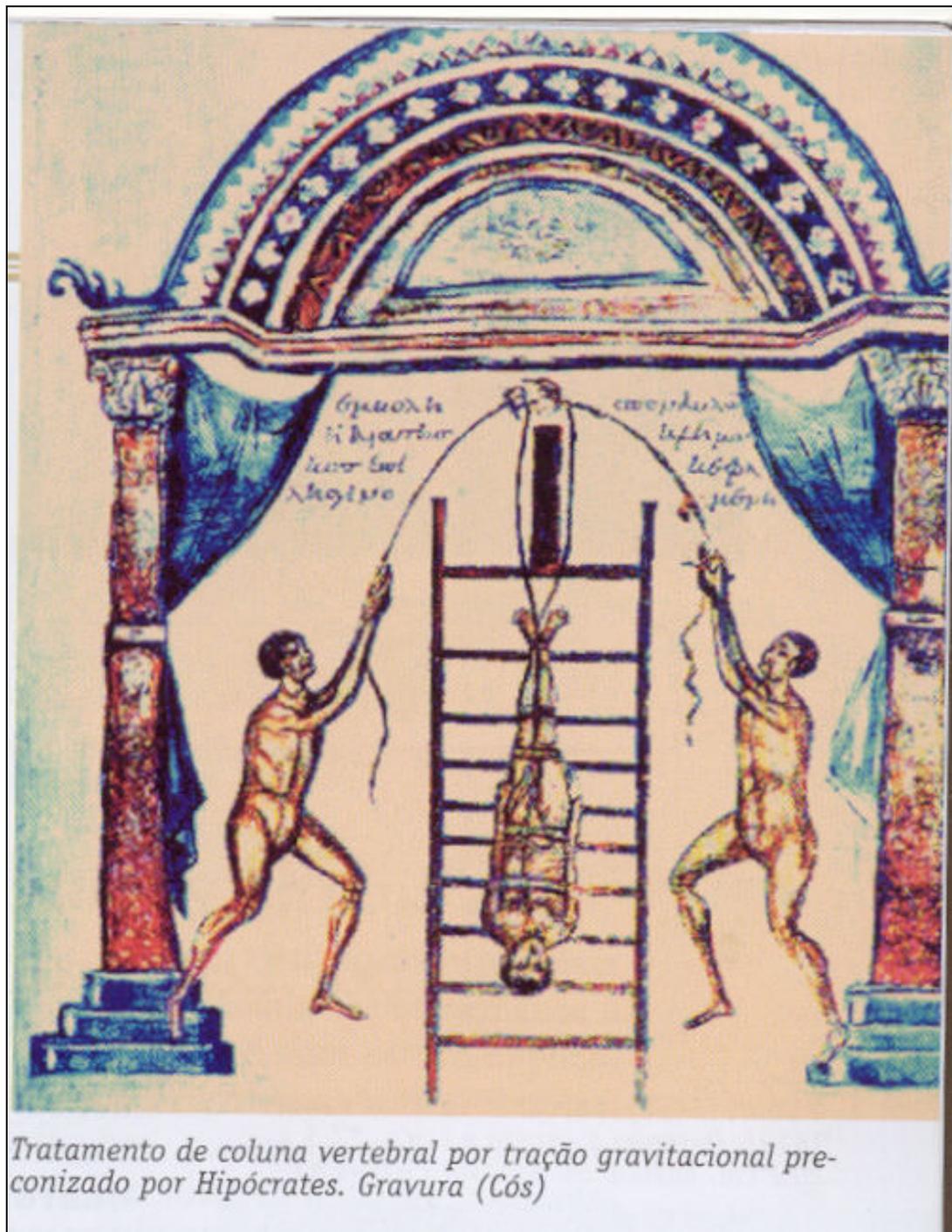
105. TAYLOR, D. C., DALTON, J. D., SEABER, A. V., GARRETT, W. E., Viscoelastic Properties of Muscle Tendon Units. The Biomechanical Effects of Stretching. Am. J. Sports Med., 18 (i3): 300-309, 1990.
106. TEPLICK, G. J., Spontaneous Regression of Lumbar Herniated Discs. In: Lumbar Spine CT and MRI. Philadelphia: J. B. Lippincott, p. 118, 1992.
107. TILLMAN, L. J. AND CUMMINGS, G. S., Biological mechanisms of connective tissue mutability. IN CURRIER, D. P. AND NELSON RM (eds): Dynamics of Human Biological Tissues. FA Davis, Philadelphia, 1992.
108. URBAN, J., McMULLIN, J.. Swelling Pressure of Lumbar Intervertebral Discs: Influence of Age, Spinal Level, Composition and Degeneration. Spine 13: 179, 1988.
109. VAN TULDER, M.W., et al., Exercise Therapy for Low Back Pain. Cochrane Reviews, 9 February 2000.
110. VERDERI, E.. Programa de Educação Postural. Phorte Editora Ltda, São Paulo, 2001.
111. VIANA, A. R., GIANNICHI, R.S., MELO, W.A., Correlação Entre Três Testes de Flexibilidade e Cinco Medidas Antropométricas em Acadêmicos de Educação Física. Ver. Brás. de Ciências do Esporte, 6(3), pp 176-181, 1985.
112. VIGILANT, L., STONEKING, M., HARPENDING, H., HAWKES, K., WILSON, A.C., African Population And The Evolution Of Human Mitochondrial DNA. Science, 253:1503-7, 1991.
113. VIRRI, J., GRONBLAD, M., SAVIKKO J., et al., Prevalence, Morphology, and Topography of Blood Vessels in Herniated Disc Tissue: A Comparative Immunochemical Study. Spine 21(16): 1856-1863, 1996.
114. WEBER, HENRY. Lumbar Disk Herniation: A Controlled, Prospective Study With Ten Years of Observation. Spine. v.8, n.2, p.131-40, 1983.
115. WETLER, E., BARROS, J. F., ROCHA Jr., V. A. O Tratamento Conservador Através da Atividade Física na Hérnia de Disco Lombar, Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd70/hernia.htm>> Acesso em 01.03.2004.
116. WIESEL, S.W., et al., The Lumbar Spine, 2<sup>nd</sup> ed., Philadelphia:Sauders,v.1 p.13, 1996.

117. WILLIAMS, P.C., Low Back and Neck Pain., Springfield, Tomas, 4th ed., 1979.
118. WILLIAMS, P.C., The Lumbosacral Spine., New York: McGraw Hill Book Co., 80-98, 1965.
119. WILSON, A.C., CANN, R.L., The Recent African Genesis of Humans. Sci Am, 266: 68-73, 1991.
120. YUKAWA, Y., Serial MRI Follow-up Study of Lumbar Disc Herniation Conservatively Treated for Average 30 Months: Relation Between Reduction of Herniation and Degeneration of Disc. J. Spinal Disorders, 9(3): 251-256, 1996.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

## Figura 5



**Fonte:** “As Belas Artes da Medicina”, Armando J. C. Bezerra, Publicação do Conselho Regional de Medicina do Distrito Federal, p. 17, Brasília, Brasil, 2003.

**ANEXO 2**  
**(Quadro 3)**

<b>FREQÜÊNCIA E VALOR REGISTRADO NO SIH/SUS DO PROCEDIMENTO: TRATAMENTO CIRURGICO DA HERNIA DISCAL LOMBAR (CÓDIGO 40013030), POR UF – COMPETÊNCIA 2001 E 2002</b>				
<b>UF</b>	<b>2001</b>		<b>2002</b>	
	<b>Freqüência</b>	<b>Valor Total</b>	<b>Freqüência</b>	<b>Valor Total</b>
Rondônia	0	0,00	0	0,00
Acre	23	16.548,52	9	5.790,80
Amazonas	0	0,00	0	0,00
Roraima	11	7.079,77	7	4.510,46
Pará	9	5.818,00	19	12.721,07
Amapá	0	0,00	0	0,00
Tocantins	18	11.524,91	8	5.641,66
Maranhão	6	3.774,72	25	16.379,25
Piauí	0	0,00	0	0,00
Ceará	10	6.862,09	7	4.976,14
Rio Grande do Norte	7	4.403,84	1	651,22
Paraíba	127	85.451,19	52	34.765,54
Pernambuco	109	83.425,28	99	73.948,00
Alagoas	42	26.430,99	64	41.048,35
Sergipe	69	43.856,78	53	33.911,01
Bahia	6	3.948,22	10	7.601,56
Minas Gerais	273	193.410,68	331	232.987,52
Espírito Santo	9	5.700,34	5	3.234,00
Rio de Janeiro	205	141.047,54	168	117.388,90
São Paulo	289	192.242,30	260	174.791,79
Paraná	66	42.976,39	78	51.407,21
Santa Catarina	21	14.312,90	24	15.964,12
Rio Grande do Sul	89	60.649,49	85	61.608,99
Mato Grosso do Sul	4	2.616,51	3	2.212,28
Mato Grosso	15	10.340,91	4	2.630,78
Goiás	86	55.463,14	60	39.580,49
Distrito Federal	1	1.080,91	1	5.418,84
<b>Total</b>	<b>1495</b>	<b>1.018.965,42</b>	<b>1373</b>	<b>949.169,98</b>

Fonte: Tab Win\_H:\aih\Tab\RD.DEF

**Fonte:** Ministério da Saúde, Sistema Único de Saúde (SUS), 2003.

### ANEXO 3

#### Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry

Assinalar somente um boxe em cada seção que melhor se aplica a você. Embora você possa considerar que duas das afirmações em qualquer seção se relacionam a você, marque somente o boxe que melhor descreva o seu problema.

##### SEÇÃO I – INTENSIDADE DA DOR

- Consigo tolerar a dor que me acomete sem ter que recorrer aos analgésicos.
- A dor é ruim, porém consigo controlá-la sem tomar analgésicos.
- Os analgésicos proporcionam alívio completo da dor.
- Os analgésicos proporcionam alívio moderado da dor.
- Os analgésicos produzem pouquíssimo alívio da dor.
- Os analgésicos não exercem efeito sobre a dor e eu não os utilizo.

##### SEÇÃO II – CUIDADOS PESSOAIS (Lavar-se, Arrumar-se etc.)

- Posso cuidar de mim normalmente sem causar dor extra.
- Posso cuidar de mim normalmente, porém isso causa dor.
- Sinto dor ao cuidar de mim, razão pela qual sou lento e cuidadoso.
- Preciso de alguma ajuda, porém controlo a maioria de meus cuidados pessoais.
- Preciso de ajuda todos os dias na maioria dos aspectos da auto-assistência.
- Não consigo vestir-me, lavo-me com dificuldade e permaneço na cama.

##### SEÇÃO III – LEVANTAMENTOS

- Consigo levantar pesos pesados sem dor extra.
- Consigo levantar pesos pesados, porém com dor extra.
- A dor me impede de levantar pesos pesados do chão, porém consigo controlá-los se forem posicionados convenientemente, p. ex., sobre uma mesa.
- A dor me impede de levantar pesos pesados, porém consigo controlar pesos de leve a médios se forem posicionados convenientemente.
- Consigo levantar somente pesos muito leves.
- Não consigo levantar nem conduzir absolutamente nada.

##### SEÇÃO IV – CAMINHAR

- A dor não me impede de caminhar por qualquer distância.
- A dor me impede de caminhar por mais de 1.5 km.
- A dor me impede de caminhar por mais de 800 m.
- A dor me impede de caminhar por mais de 400 m.
- Consigo caminhar somente usando uma bengala ou muletas.
- Fico na cama a maior parte do tempo e tenho que rastejar até o banheiro.

##### SEÇÃO V – SENTAR-SE

- Posso sentar-me em qualquer cadeira pelo tempo que quiser.
- Posso sentar-me somente em minha cadeira favorita pelo tempo que quiser.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 30 minutos.
- A dor me impede de ficar sentado por mais de 10 minutos.
- A dor me impede totalmente de ficar sentado.

**SEÇÃO VI – FICAR DE PÉ**

- Posso ficar de pé pelo tempo que quiser, sem dor extra.
- Posso ficar de pé pelo tempo que quiser, porém com dor extra.
- A dor me impede de ficar de pé por mais de 1 hora.
- A dor me impede de ficar de pé por mais de 30 minutos.
- A dor me impede de ficar de pé por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de ficar de pé.

**SEÇÃO VII – DORMIR**

- A dor não me impede de dormir bem.
- Só consigo dormir usando comprimidos.
- Mesmo quando tomam comprimidos, tenho menos de 6 horas de sono.
- Mesmo quando tomam comprimidos, tenho menos de 4 horas de sono.
- Mesmo quando tomam comprimidos, tenho menos de 2 horas de sono.
- A dor me impede absolutamente de dormir.

**SEÇÃO VIII – VIDA SEXUAL**

- Minha vida sexual é normal e não acarreta dor extra.
- Minha vida sexual é normal, porém acarreta alguma dor extra.
- Minha vida sexual é quase normal, porém é muito dolorosa.
- Minha vida sexual é limitada profundamente pela dor.
- Minha vida sexual é quase nula por causa da dor.
- A dor me impede absolutamente de qualquer vida sexual.

**SEÇÃO IX – VIDA SOCIAL**

- Minha vida social é normal e não me inflige nenhuma dor extra.
- Minha vida social é normal, porém exacerba o grau de minha dor.
- A dor não exerce qualquer efeito significativo sobre minha vida social, além de limitar meus interesses mais vigorosos, por exemplo, dançar, etc.
- A dor restringe minha vida social e eu deixei de sair com a mesma frequência.
- A dor restringe minha vida social à minha casa.
- Eu não tenho vida social nenhuma por causa de minha dor.

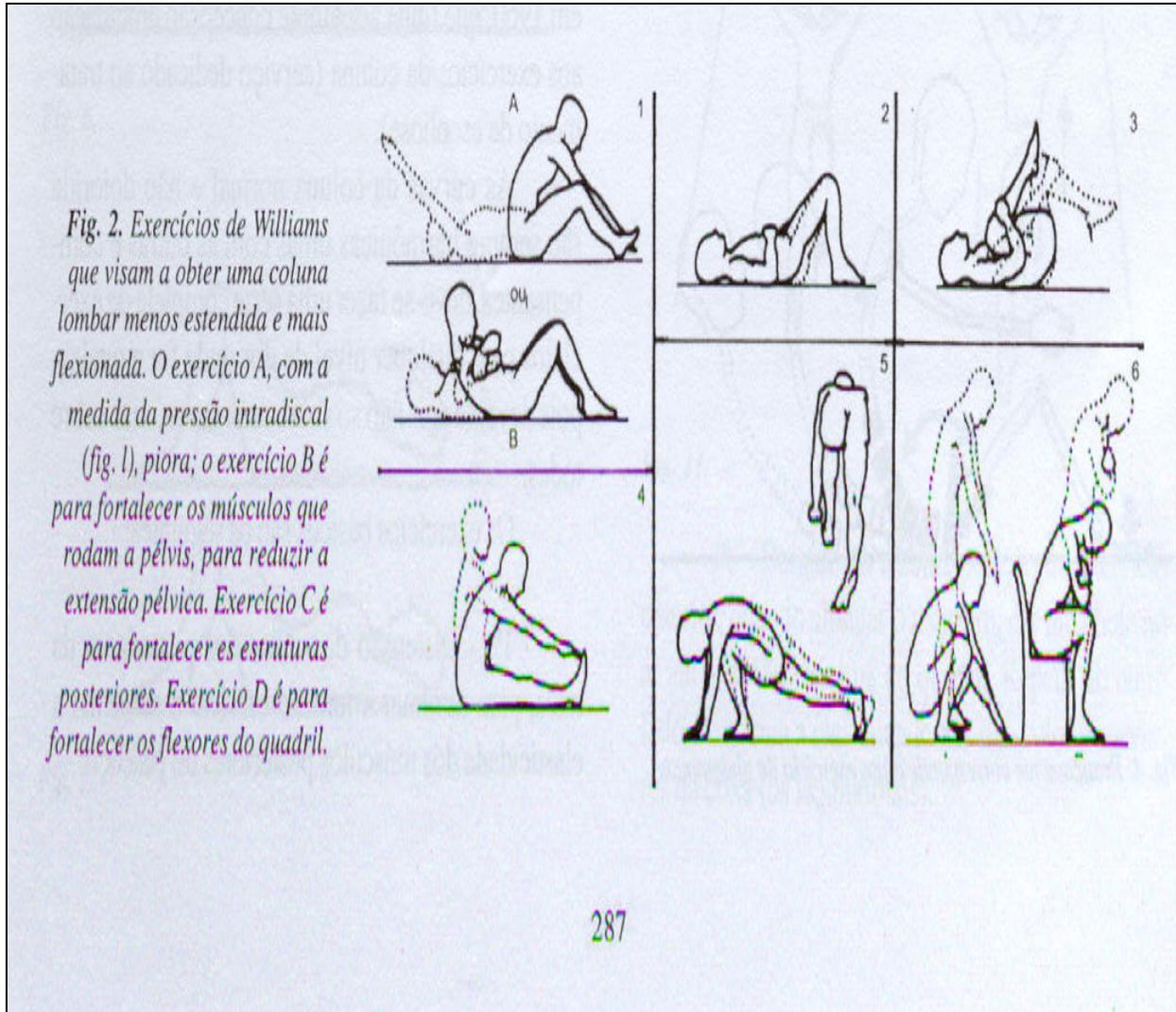
**SEÇÃO X – VIAGENS**

- Posso viajar para qualquer lugar, sem dor extra.
- Posso viajar para qualquer lugar, porém isso me inflige dor extra.
- A dor é ruim, porém eu enfrento viagens com mais de duas horas.
- A dor me restringe a viagens com menos de 1 hora.
- A dor me restringe a viagens necessárias curtas com menos de 30 minutos.
- A dor me impede de viajar, exceto para ir ao médico ou ao hospital.

## ANEXO 4

### Figura 6

#### TÉCNICA DE WILLIAMS



**Fonte:** “Enfermidades da Coluna Vertebral”, José Knoplich, Robe Editorial, 3ª.

Edição, p. 287, S. Paulo, Brasil, 2003.

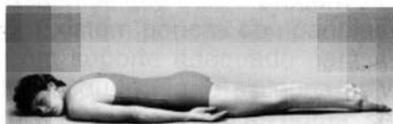
## ANEXO 5

## Figura7

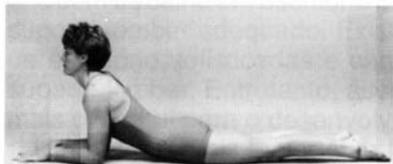
## TÉCNICA DE MCKENZIE

## PÁGINA DE PÂNICO

NO CASO DE UM ATAQUE  
REPENTINO E AGUDO DE DOR  
SIGAAS SEGUINTE INSTRUÇÕES:



Exercício 1



Exercício 2



Exercício 3

1. **DEITE IMEDIATAMENTE DE BRUÇOS.** Se isso for impossível devido à intensidade da dor, fique de repouso na cama. Tente os exercícios no dia seguinte.
2. **USE UMA TOALHA ENROLADA OU UM ROLO NOTURNO EM VOLTA DA SUA CINTURA QUANDO ESTIVER DE REPOUSO NA CAMA.**
3. **FAÇA OS EXERCÍCIOS 1, 2 E 3, DEZ VEZES, DE DUAS EM DUAS HORAS.**
4. **SE A DOR ESTÁ MAIS DE UM LADO E NÃO REDUZ, DESLOQUE O SEU QUADRIL PARA O LADO OPOSTO AO DA DOR E FAÇA OS EXERCÍCIOS 2 E 3.**
5. **REPOUSE O MÁXIMO POSSÍVEL, CORRETAMENTE SUPORTADO.**
6. **NÃO DOBRE PARA FRENTE POR 3-4 DIAS.**
7. **SENTE CORRETAMENTE DURANTE TODO O TEMPO – USE UM ROLO LOMBAR.**

**Fonte:** “Trate Você Mesmo a Sua Coluna”, Robin Mckenzie, Spinal Publications Ltd, 1ª. Edição em português, p. 82, Waikanae, Nova Zelândia, 1997.

**ANEXO 6**  
**SÉRIE VERMELHA**

**Exercício 1-** PI: decúbito ventral;

Ex: respirar alongando a região lombar;

DR: 5 segundos e 10 repetições.

**Exercício 2-** PI: decúbito ventral;

Ex: apoiar os cotovelos;

DR: 30 segundos e 3 repetições.

**Exercício 3-** PI: decúbito dorsal flexionar os joelhos e abraçar um sobre o tronco;

Ex: alternar os membros;

DR: 5 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 4-** PI: decúbito dorsal flexionar um joelho abraçando-o sobre o tronco e estender o outro a 90°.

Ex: alternar a perna estendida na vertical;

DR: 5 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 5-** PI: decúbito dorsal flexionar os joelhos;

Ex: elevar o quadril (báscula);

DR: 5 segundos e 10 repetições.

**Exercício 6-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 5 segundos e 10 repetições.

**Exercício 7-** PI: decúbito ventral em 4 apoios;

Ex: sentar próximo aos calcanhares;

DR: 5 segundos e 10 repetições.

**Exercício 8-** PI: decúbito ventral em 4 apoios;

Ex: alternar a perna estendida para trás;

DR: 5 segundos e 10 repetições cada perna.

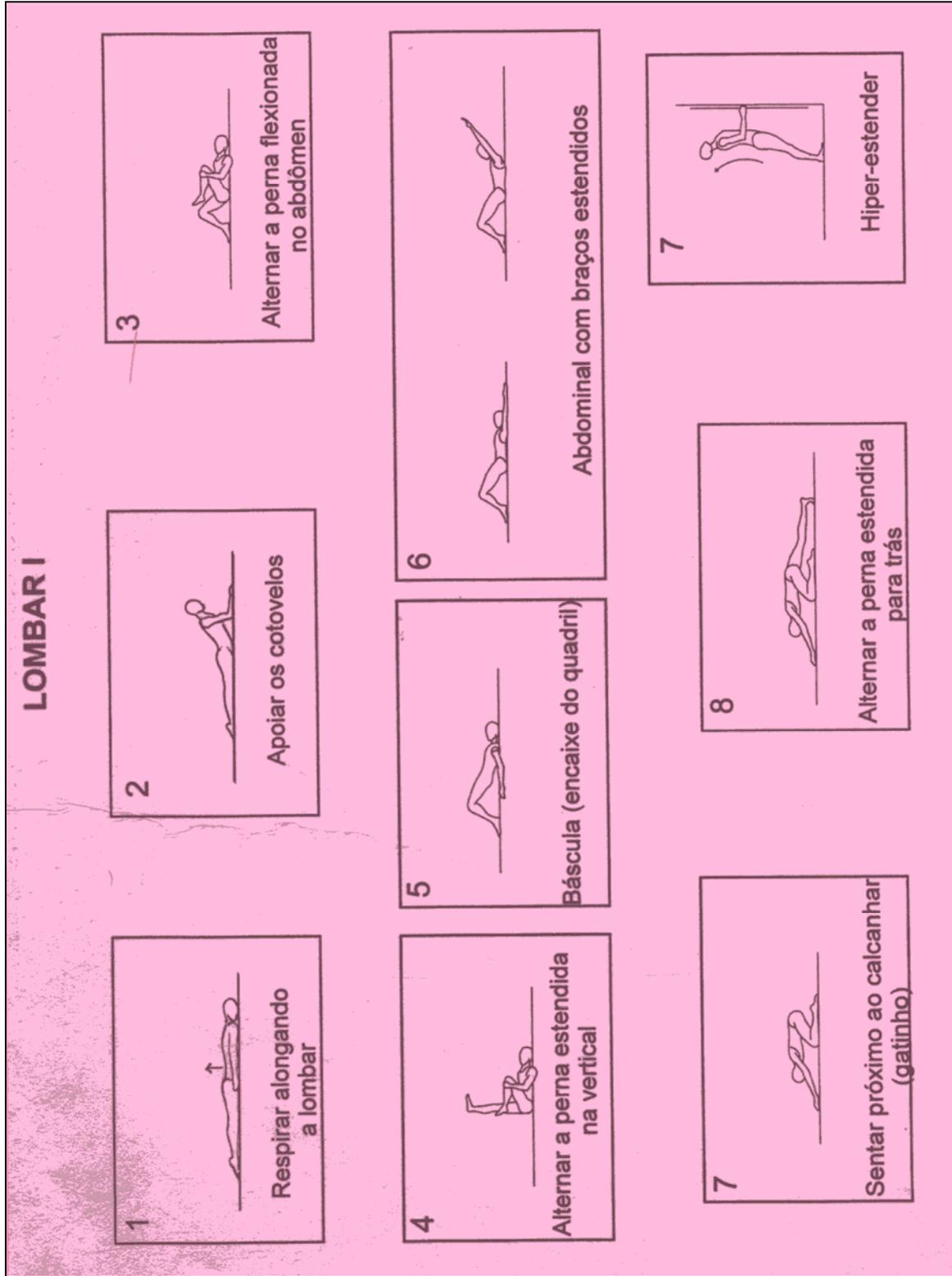
**Exercício 9-** PI: posição ortostática apoiando as mãos na parede ou barra;

Ex: hiper-estender o tronco;

DR: 10 segundos e 3 repetições.

\* Repetir a série vermelha três vezes (Figura 8).

Figura 8  
SÉRIE VERMELHA



**ANEXO 7**  
**SÉRIE AMARELA**

**Exercício 1-** PI: decúbito ventral;

Ex: respirar alongando a região lombar;

DR: 5 segundos e 10 repetições.

**Exercício 2-** PI: decúbito ventral;

Ex: apoiar os cotovelos;

DR: 30 segundos e 3 repetições.

**Exercício 3-** PI: decúbito dorsal flexionar os joelhos e abraçar um sobre o tronco;

Ex: alternar os membros;

DR: 10 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 4-** PI: decúbito dorsal flexionar um joelho abraçando-o sobre o tronco e estender o outro a 90°.

Ex: alternar a perna estendida na vertical;

DR: 10 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 5-** PI: decúbito dorsal flexionar os joelhos;

Ex: elevar o quadril (báscula);

DR: 10 segundos e 10 repetições.

**Exercício 6-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 10 repetições.

**Exercício 7-** PI: decúbito lateral, flexionar os joelhos e abraçar o joelho superior.

Ex: abraçar e estender a perna superior;

DR: 10 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 8-** PI: decúbito dorsal, flexionar os joelhos abraçando-o sobre o tronco.

Ex: estender as pernas a 90°;

DR: 10 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 9-** PI: decúbito dorsal, braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 10 repetições.

**Exercício 10-** PI: decúbito dorsal, braços abduzidos, joelhos flexionados e afastados;

Ex: alternar a adução dos joelhos, tocando-os no solo;

DR: 10 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 11-** PI: decúbito ventral em 4 apoios;

Ex: sentar próximo aos calcanhares;

DR: 10 segundos e 10 repetições.

**Exercício 12-** PI: decúbito ventral em 4 apoios;

Ex: alternar a perna estendida para trás;

DR: 10 segundos e 10 repetições cada perna.

**Exercício 13-** PI: decúbito dorsal, braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 10 repetições.

**Exercício 14-** PI: posição ortostática apoiando as mãos na parede ou barra;

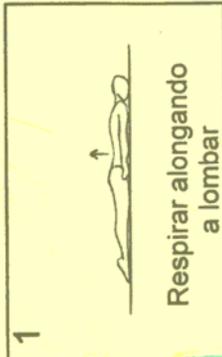
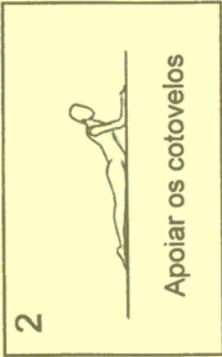
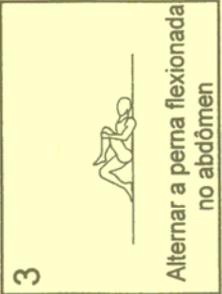
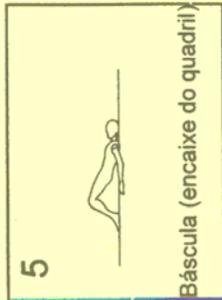
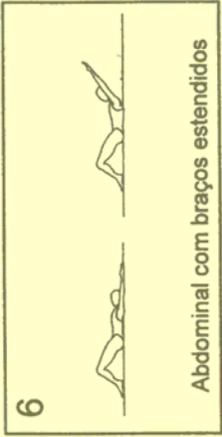
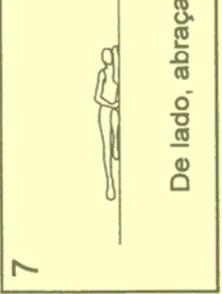
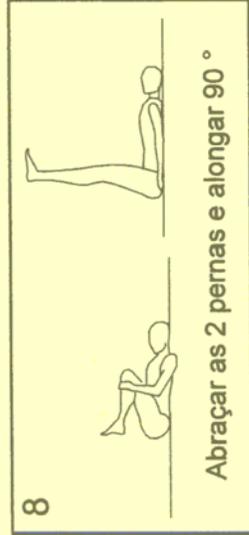
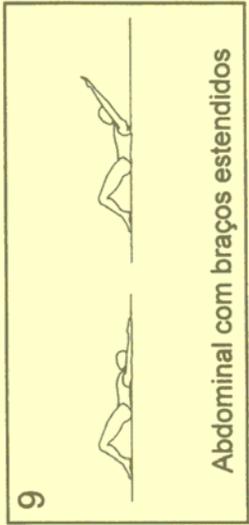
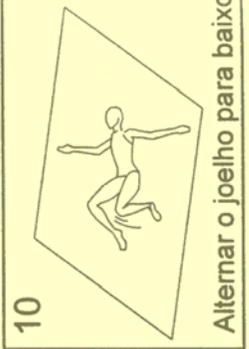
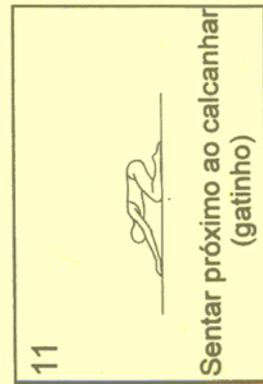
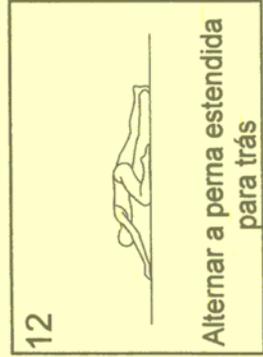
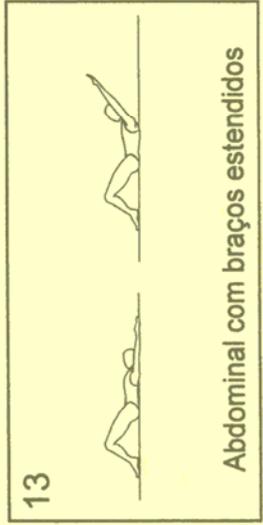
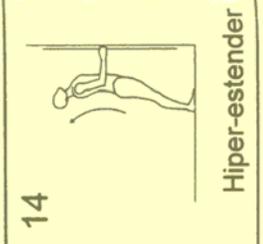
Ex: hiper-estender o tronco;

DR: 10 segundos e 3 repetições.

\*Repetir a série amarela duas vezes (Figura 9).

Figura 9  
SÉRIE AMARELA

**LOMBAR II**

<p>1</p>  <p>Respirar alongando a lombar</p>	<p>2</p>  <p>Apoiar os cotovelos</p>	<p>3</p>  <p>Alternar a perna flexionada no abdômen</p>	<p>4</p>  <p>Alternar a perna estendida na vertical</p>
<p>5</p>  <p>Báscula (encaixe do quadril)</p>	<p>6</p>  <p>Abdominal com braços estendidos</p>	<p>7</p>  <p>De lado, abraçar e estender a perna</p>	
<p>8</p>  <p>Abraçar as 2 pernas e alongar 90 °</p>	<p>9</p>  <p>Abdominal com braços estendidos</p>	<p>10</p>  <p>Alternar o joelho para baixo</p>	
<p>11</p>  <p>Sentar próximo ao calcanhar (gatinho)</p>	<p>12</p>  <p>Alternar a perna estendida para trás</p>	<p>13</p>  <p>Abdominal com braços estendidos</p>	<p>14</p>  <p>Hiper-estender</p>

## ANEXO 8

### SÉRIE VERDE

**Exercício 1-** PI: decúbito ventral;

Ex: respirar alongando a região lombar;

DR: 5 segundos e 10 repetições.

**Exercício 2-** PI: decúbito ventral;

Ex: apoiar os cotovelos;

DR: 30 segundos e 3 repetições.

**Exercício 3-** PI: decúbito dorsal flexionar os joelhos e abraçar um sobre o tronco;

Ex: alternar os membros;

DR: 10 segundos e 20 repetições cada perna.

**Exercício 4-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 5-** PI: decúbito dorsal flexionar um joelho abraçando-o sobre o tronco e estender o outro a 90°.

Ex: alternar a perna estendida na vertical;

DR: 10 segundos e 20 repetições cada perna.

**Exercício 6-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 7-** PI: decúbito dorsal flexionar os joelhos;

Ex: elevar o quadril (báscula);

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 8-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 9-** PI: decúbito dorsal, braços abduzidos e pernas flexionadas apoiadas lateralmente no solo;

Ex: semi-rotação com pernas flexionadas;

DR: 10 segundos e 20 repetições cada lado;

- Exercício 10-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;  
Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;  
DR: 10 segundos e 20 repetições.
- Exercício 11-** PI: decúbito lateral, flexionar os joelhos e abraçar o joelho superior.  
Ex: abraçar e estender a perna superior;  
DR: 10 segundos e 20 repetições cada perna.
- Exercício 12-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;  
Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;  
DR: 10 segundos e 20 repetições.
- Exercício 13-** PI: decúbito dorsal, braços abduzidos e pernas estendidas;  
Ex: alternar a elevação de uma perna estendida e executar uma rotação sobre a outra, perpendicularmente;  
DR: 10 segundos e 20 repetições cada lado;
- Exercício 14-** PI: decúbito dorsal, braços estendidos acima da cabeça;  
Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;  
DR: 10 segundos e 20 repetições.
- Exercício 15-** PI: decúbito dorsal, flexionar os joelhos abraçando-o sobre o tronco.  
Ex: estender as pernas a 90°;  
DR: 10 segundos e 20 repetições cada perna.
- Exercício 16-** PI: decúbito dorsal, braços estendidos acima da cabeça;  
Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;  
DR: 10 segundos e 20 repetições.
- Exercício 17-** PI: decúbito dorsal, braços abduzidos, joelhos flexionados e afastados;  
Ex: alternar a adução dos joelhos, tocando-os no solo;  
DR: 10 segundos e 20 repetições cada perna.
- Exercício 18-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;  
Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;  
DR: 10 segundos e 20 repetições.
- Exercício 19-** PI: decúbito ventral em 4 apoios;  
Ex: sentar próximo aos calcanhares;

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 20-** PI: decúbito ventral em 4 apoios;

Ex: alternar a perna estendida para trás;

DR: 10 segundos e 20 repetições cada perna.

**Exercício 21-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 22-** PI: decúbito dorsal, braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 23-** PI: decúbito dorsal braços estendidos acima da cabeça;

Ex: contrair o abdômen elevando apenas o tronco “superior”;

DR: 10 segundos e 20 repetições.

**Exercício 24-** PI: posição ortostática apoiando as mãos na parede ou barra;

Ex: hiper-estender o tronco;

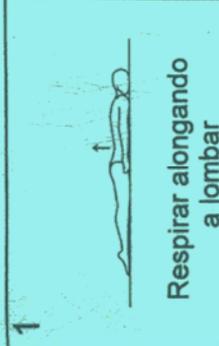
DR: 10 segundos e 3 repetições.

\*Executar a série verde uma vez (Figura 10).

Figura 10  
SÉRIE VERDE

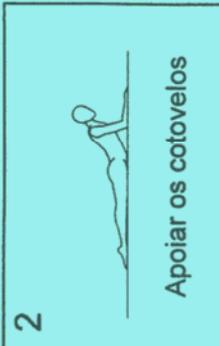
**LOMBAR III**

**1**



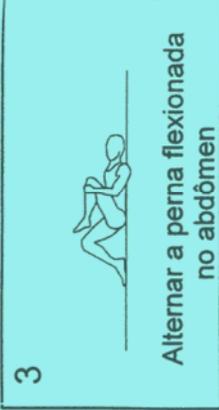
Respirar alongando a lombar

**2**



Apoiar os cotovelos

**3**



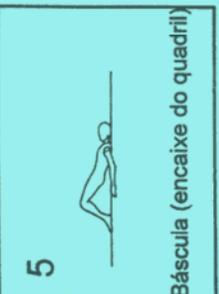
Alternar a perna flexionada no abdômen

**4**



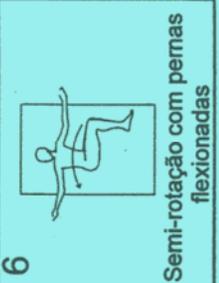
Alternar a perna estendida na vertical

**5**



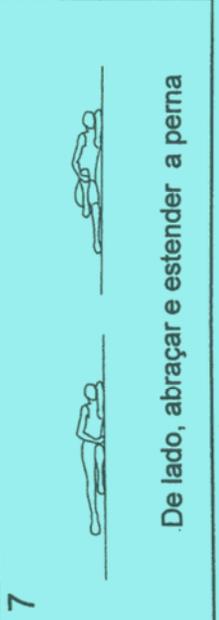
Báscula (encaixe do quadril)

**6**



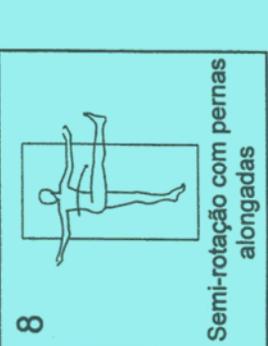
Semi-rotação com pernas flexionadas

**7**



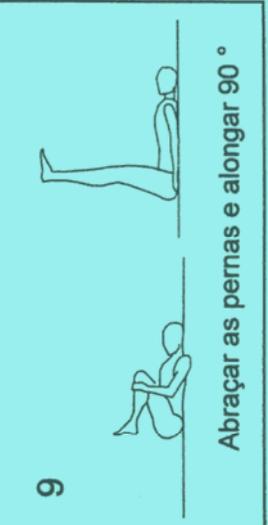
De lado, abraçar e estender a perna

**8**



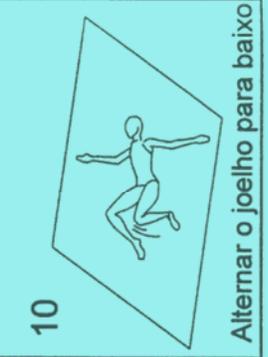
Semi-rotação com pernas alongadas

**9**



Abraçar as pernas e alongar 90°

**10**



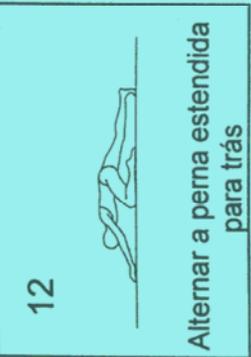
Alternar o joelho para baixo

**11**



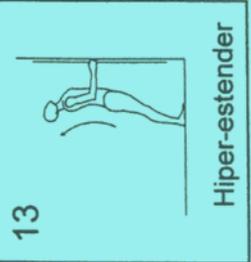
Sentar próximo ao calcanhar (gatinho)

**12**



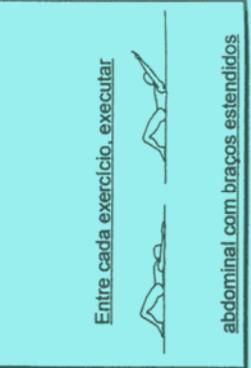
Alternar a perna estendida para trás

**13**



Hiper-estender

**Entre cada exercício, executar abdominal com braços estendidos**



**ANEXO 9**  
**(Figuras 11 a 20)**  
**IMAGEM DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA – Antes e Depois**

SUJEITO 1 (ANTES)



SUJEITO 1 (DEPOIS)



SUJEITO 2 (ANTES)



SUJEITO 2 (DEPOIS)



SUJEITO 3 (ANTES)



SUJEITO 3 (DEPOIS)



SUJEITO 4 (ANTES)



SUJEITO 4 (DEPOIS)



SUJEITO 5 (ANTES)



SUJEITO 5 (DEPOIS)



SUJEITO 6 (ANTES)



SUJEITO 6 (DEPOIS)



SUJEITO 7 (ANTES)



SUJEITO 7 (DEPOIS)



SUJEITO 8 (ANTES)



SUJEITO 8 (DEPOIS)



SUJEITO 9 (ANTES)



SUJEITO 9 (DEPOIS)



SUJEITO 10 (ANTES)



SUJEITO 10 (DEPOIS)



SUJEITO 11 (ANTES)



SUJEITO 11 (DEPOIS)



SUJEITO 12 (ANTES)



SUJEITO 12 (DEPOIS)



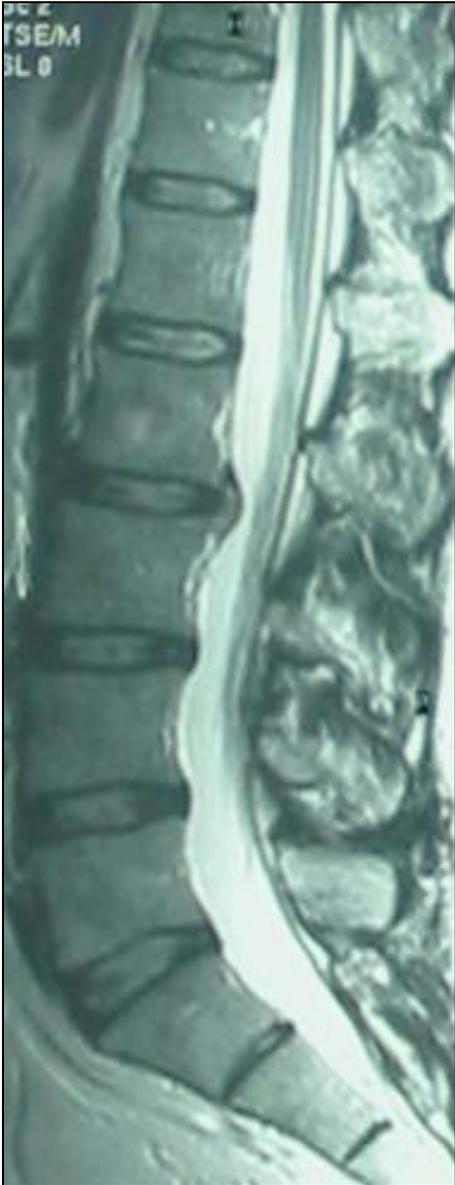
SUJEITO 13 (ANTES)



SUJEITO 13 (DEPOIS)



SUJEITO 14 (ANTES)



SUJEITO 14 (DEPOIS)



SUJEITO 15 (ANTES)



SUJEITO 15 (DEPOIS)



SUJEITO 16 (ANTES)



SUJEITO 16 (DEPOIS)



SUJEITO 17 (ANTES)



SUJEITO 17 (DEPOIS)



SUJEITO 18 (ANTES)



SUJEITO 18 (DEPOIS)



SUJEITO 19 (ANTES)



SUJEITO 19 (DEPOIS)



SUJEITO 20 (ANTES)



SUJEITO 20 (DEPOIS)



SUJEITO 21 (ANTES)



SUJEITO 21 (DEPOIS)



SUJEITO 22 (ANTES)



SUJEITO 22 (DEPOIS)



SUJEITO 23 (ANTES)



SUJEITO 23 (DEPOIS)



SUJEITO 24 (ANTES)



SUJEITO 24 (DEPOIS)



1- SUJEITO 25 (ANTES DA CIRURGIA)



2- SUJEITO 25 (DEPOIS DA CIRURGIA)



3- SUJEITO 25 (DEPOIS DO TRATAMENTO CONSERVADOR)



SUJEITO 26 (ANTES)



SUJEITO 26 (DEPOIS)



SUJEITO 27 (ANTES)



SUJEITO 27 (DEPOIS)



SUJEITO 28 (ANTES)



SUJEITO 28 (DEPOIS)



SUJEITO 29 (ANTES)



SUJEITO 29 (DEPOIS)



SUJEITO 30 (ANTES)



SUJEITO 30 (DEPOIS)



## **APÊNDICES**

**APÊNDICE 1**  
**APRECIÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

**APÊNDICE 2**  
**UNB – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**Projeto de Pesquisa:** Efeitos de um Programa de Ginástica Postural sobre Indivíduos com Hérnia Discal Lombar.

**Pesquisador responsável:** Elaine Cristine Barbosa Wetler

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado, após ler ou ouvir o presente documento e compreendido o seu significado que informa o seguinte:

- 1- Estou autorizando de minha livre vontade, que farei teste de flexibilidade no qual irei, na posição sentada e com as pernas estendidas, tentar encostar minhas mãos nos pés, de maneira que não me cause mal algum. Responderei também a um questionário sobre a intensidade da dor que, porventura, eu esteja sentindo;
- 2- O presente trabalho objetiva mensurar a flexibilidade e mobilidade da articulação do quadril, antes e após o tratamento;
- 3- O questionário objetiva classificar o nível de dor presente antes e após o tratamento;
- 4- Para coleta dos dados será utilizado o Banco de Wells e o Questionário de Dor (McGill);
- 5- Fui esclarecido(a) de que a participação é voluntária (sem qualquer forma de pagamento), estando garantido o sigilo dos dados envolvidos na pesquisa. As informações provenientes deste trabalho serão utilizadas com fins de publicação e produção científica.

Brasília/DF, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Voluntário

\_\_\_\_\_  
 Testemunha

\_\_\_\_\_  
 Pesquisador responsável

---

Pesquisador responsável: Elaine Cristine Barbosa Wetler  
 Tels: 9953-4004 / 223-6247

**APÊNDICE 3****UNB – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**Projeto de Pesquisa:** Efeitos de um Programa de Ginástica Postural sobre Indivíduos com Hérnia Discal Lombar.

**Pesquisador responsável:** Elaine Cristine Barbosa Wetler

**DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA INSTITUCIONAL**

Eu, \_\_\_\_\_, de livre e espontânea vontade, autorizo minha participação na pesquisa “Efeitos de um Programa de Ginástica Postural sobre Indivíduos com Hérnia Discal Lombar”.

Informo que, quando julgar necessário e sem qualquer prejuízo, poderei cancelar o presente termo de consentimento livre e esclarecido.

Comprometo-me a realizar os seguintes procedimentos de avaliação:

- Mensuração da flexibilidade de quadril no Banco de Wells;
- Preenchimento do “Questionário de Dor”;

Fui informado de que estes procedimentos de avaliação não acarretarão nenhum prejuízo ou dano à minha pessoa, e que contribuirão para o auxílio e prevenção no tratamento das lombociatalgias ocasionadas pela hérnia discal lombar.

Estou ciente de não haver risco de vida, pois os procedimentos não causam dor ou esforço físico, e não são de cunho invasivo.

Certifico de que tive a oportunidade de ler e entender o conteúdo das palavras contidas no termo, sobre o qual me foram dadas explicações.

Brasília-DF, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

Responsável pela Instituição

---

Pesquisador responsável: Elaine Cristine Barbosa Wetler  
Tels: 9953-4004 / 223-6247