

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

MICHELE SAUERBIER

**O EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL E RESISTIDO SOBRE A  
POSTURA E AS DORES NAS COSTAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2018

MICHELE SAUERBIER

**O EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL E RESISTIDO SOBRE A  
POSTURA E AS DORES NAS COSTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de TCC II do Curso de Bacharelado em Educação Física do Departamento Acadêmico de Educação Física - DAEFI da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a aprovação na mesma.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki.

CURITIBA

2018



Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Curitiba  
Departamento Acadêmico de Educação Física  
Curso de Bacharelado em Educação Física



## TERMO DE APROVAÇÃO

### O EFEITO DO TREINAMENTO FUNCIONAL E RESISTIDO SOBRE A POSTURA E AS DORES NAS COSTAS

Por

**MICHELE SAUERBIER**

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 05 de novembro de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Educação Física. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

---

Prof. Dra. Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki  
Orientadora

---

Prof. Dra. Angélica Stein  
Membro titular

---

Janny Tavares  
Membro titular

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pelo dom da vida e por me permitir viver todos esses momentos até hoje, sempre com muito esforço e muita dedicação, principalmente no período universitário.

À minha família. Minha mãe Mirian por todo amor, dedicação e esmero por mim e meu irmão, pelo seu esforço para que nós pudéssemos cursar um nível superior, pela paciência e compreensão que demonstrou durante todo esse período acadêmico, principalmente nos períodos de confecção do presente estudo. Ao meu irmão Mauricio pelas conversas produtivas que sempre temos, pelas dicas que enriqueceram meu estudo, pelo tempo que dedicou na correção ortográfica do mesmo, pela linda convivência que desfrutamos e também pela paciência a mim concedida. À minha cunhada Marcela, por me passar toda sua experiência, pelas dicas nas horas de indecisão, pelo conforto do sorriso e por estar sempre presente. Ao meu sobrinho Miguel, que apesar de tão pequeno, nas horas de esgotamento e cansaço foi o meu refúgio e minha distração.

À minha orientadora Prof. Dra. Cintia de Lourdes Nahhas Rodacki, que com toda sua experiência, dedicação e apreço me forneceu toda a base necessária para a confecção deste estudo, além disso, me orientou da melhor maneira possível, sempre com muita paciência, bom humor e conhecimento, buscando fazer um excelente trabalho.

Às minhas amigas de sempre e para sempre, Amanda, Ana, Dayane e Thaís, pelo companheirismo e toda ajuda durante o período universitário, pelas risadas e momentos de descontração que tivemos, os quais amenizaram momentos de cansaço e estresse.

À academia JF Strong Gym e à Janaina, que permitiram que essa coleta se tornasse possível, além de todas as meninas que se dispuseram a realizar as avaliações.

Agradeço também a todo o corpo docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que me transmitiram todo o conhecimento adquirido durante o período acadêmico.

A todos, meu muito obrigada.

SAUERBIER, Michele. **O efeito do Treinamento funcional e resistido sobre a postura e as dores nas costas.** - Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Educação Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, 2018.

## RESUMO

A dor nas costas é uma queixa comum, incapacitante e considerada multifatorial. Estima-se que 75 a 80 % da população irá sofrer pelo menos um episódio de dor nas costas durante a vida. Várias academias oferecem avaliações posturais aos seus alunos, bem como orientações de atividades que possam auxiliar no aumento do tônus muscular, contribuir na redução de desvios e alterações posturais, assim como nos episódios de dores nas costas destas pessoas. Dentre as atividades ofertadas, pode-se citar a musculação ou treinamento resistido (TR) e o treinamento funcional (TF). O objetivo do presente estudo foi identificar os efeitos do treinamento resistido e do treinamento funcional sobre as alterações posturais e as dores nas costas de seus praticantes. A metodologia utilizada foi quantitativa quase-experimental. Obtivemos uma amostra de 12 indivíduos com episódios de dores nas costas, do sexo feminino, com idades entre 18 e 50 anos. Essa amostra foi dividida em dois grupos, os praticantes de treinamento resistido (PTR, n=6) e os praticantes de treinamento funcional (PTF, n=6). As informações foram obtidas através das avaliações realizadas por um único pesquisador, que ocorreram no período da tarde ou noite. Cada avaliação postural durou em média de 30 minutos, realizadas uma anteriormente à intervenção, e outra posteriormente. Também foi aplicado um questionário de local e intensidade das dores nas costas. Para verificar a influência no período de 12 semanas de treinamento resistido ou treinamento funcional em seus praticantes, os dados da avaliação postural e desabilidade e intensidade das dores nas costas foram comparados (pré e pós) e (entre os grupos) através da ANOVA *two way*. O teste post-hoc de Bonferroni foi utilizado quando foram detectadas diferenças significativas. O teste T de Student foi aplicado para identificar diferenças na condição pré e pós de todos os indivíduos. Os testes estatísticos foram realizados no software Estatísticos versão 5.5. As variáveis foram testadas com um nível de significância de  $p < 0,05$ . Diferenças significativas foram encontradas na região lombar nas praticantes de TF, a média encontrada no pré treino foi de  $30 \pm 12,92$  graus, e no pós-treino foi de  $42 \pm 10,92$  graus, indicando um  $p = 0,03$ . Já no TR não houveram diferenças significativas. Na região da coluna torácica, não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma das práticas. Mudanças no nível de dor foram observadas apenas nas praticantes de TF, passando de 4 pontos na escala de dor nas costas no pré treino para 2 pontos no pós-treino ( $p < 0,05$ ;  $F = 20,34$ ). As diferenças posturais entre as condições pré e pós treinamento ficaram mais evidenciadas no treinamento funcional, no qual diferenças significativas foram encontradas nas medidas das angulações da região lombar e reduções na dor lombar.

**Palavras-chave:** dor nas costas, treinamento resistido, treinamento funcional, avaliação postural.

SAUERBIER, Michele. **The effect of functional and resisted training on posture and back pain**. 2018 - Coursework for the under graduation (Bachelor Degree at Physical Education) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Curitiba, 2018.

### **ABSTRACT**

Back pain is a common, disabling and multifactorial disease. Arounded 75 to 80% of the population will suffer from at least one episode of back pain during life, according estimative. Several academies offer postural assessments to their clients, as well as guidelines for activities that may help increase muscle tone, contribute to reducing deviations and postural changes, as well as back pain episodes in these people. Among the activities offered, we there are the resistance training (TR) and functional training (TF). The aim of the present study was to identify the effects of resistance training and functional training on postural changes and back pain in their practitioners. The quasi-experimental quantitative methodology was used. Thus, 12 individuals with episodes of back pain, female, aged between 18 and 50 years participated in this study. The sample was divided into two groups: the resistance training practitioners (PTR, n = 6) and the functional training practitioners (TFP, n = 6). The information was obtained through evaluations performed by a single researcher, which occurred in the afternoon or evening. Each postural evaluation lasted an average of 30 minutes, performed one prior to the intervention, and another after the intervention. The questionnaires of location and intensity of back pain were also applied. To verify the influence of 12 weeks of resistance training or functional training on their practitioners, postural assessment data and disability and intensity of back pain were compared (pre and post) through two way mixed ANOVA.

The student's t test was applied to identify where statistical differences will occur. The variables were tested with a significance level of  $p < 0.05$ , using to all analyzes the Statistical software version 5.5. Significant differences were found in the lumbar region in the practitioners of TF, the average found in pre-training was  $30 \pm 12.92$  degrees, and in the post-training was  $42 \pm 10.92$  degrees, indicating a  $p = 0.03$ . In the RT there were no significant differences. At egion of the thoracic spine, no significant differences were found in any of the practices. Changes in pain level were observed only in TF practitioners, from 4 points on the back pain scale in the pre-training to 2 points in the post-training ( $p < 0.05$ ;  $F = 20.34$ ). The present study aimed to identify the effects of resistance training and functional training on the posture and back pain of its practitioners, with the most effective functional training, in which significant differences were found in the measurements of the lumbar angulations and reductions in lower back pain.

Key words: back pain, resistance training, functional training, postural assessment.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Ângulo da curvatura na região torácica das 12 participantes da pesquisa antes (pré) e após (pós) as 12 semanas do treinamento resistido (TR; n=6) e funcional (TF;n=6) 30

FIGURA 2: Ângulo da curvatura na região lombar 12 participantes da pesquisa antes (pré) e após (pós) as 12 semanas do treinamento resistido (TR; n=6) e funcional (TF;n=6) 30

FIGURA 3: Nível de dor - escala visual analógica, das 12 participantes da pesquisa antes (pré) e após (pós) as 12 semanas do treinamento resistido (TR; n=6) e funcional (TF;n=6) 31

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Idade e parâmetros antropométricos das participantes da pesquisa 29



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. JUSTIFICATIVA	12
1.2. PROBLEMA OU HIPÓTESE	13
1.3 OBJETIVO GERAL	13
1.3.1. Objetivos específicos	13
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
2.1. A DOR	14
2.2. DOR NAS COSTAS: UM MAL QUE ATINGE GRANDE PARCELA DA POPULAÇÃO MUNDIAL	14
2.3. FATORES ASSOCIADOS ÀS DORES NAS COSTAS	15
2.4. PADRÕES POSTURAIS	16
2.5. O TREINAMENTO RESISTIDO	18
2.6. O TREINAMENTO FUNCIONAL	20
2.7. AVALIAÇÃO POSTURAL	22
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	24
3.1. TIPO DE ESTUDO	24
3.2. POPULAÇÃO / AMOSTRA / PARTICIPANTES	24
3.2.1 Critérios de Inclusão	24
3.2.2 Critérios de Exclusão	25
3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	25
3.3.1 Instrumentos	25
3.3.2 Procedimentos	26
3.4 VARIÁVEIS DE ESTUDO	26
3.4.1 Variáveis dependentes	26
3.4.2 Variáveis independentes	27
3.5 RISCOS E BENEFÍCIOS	27
3.6 ANÁLISE DOS DADOS	27
4. RESULTADOS	29
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	29
4.2 MÉDIA DAS ANGULAÇÕES ENCONTRADAS NAS CURVATURAS TORACICA E LOMBAR DA COLUNA VERTEBRAL	29
4.3 MÉDIA DA REDUÇÃO NO NÍVEL DE DOR NAS COSTAS	31

5. DISCUSSÃO	32
6. CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38
ANEXOS	45
ANEXO I	45
ANEXO II	46
ANEXO III	48
ANEXO IV	49
ANEXO V	50
ANEXO VI	51
ANEXO VII	52
ANEXO VIII	53

## 1 INTRODUÇÃO

A dor nas costas é uma queixa comum, incapacitante e considerada multifatorial (HOY, 2012). Estima-se que 75 a 80 % da população irá sofrer pelo menos um episódio de dor nas costas durante a vida (VOS et al., 2015). Ela pode ser causada por alterações estruturais/congênitos, doenças degenerativas, neoplásicas e inflamatórias, predisposição reumática, debilidade muscular entre outras. Os componentes que podem levar ao surgimento das dores nas costas são interações complexas entre fatores sociodemográficos (idade, sexo, renda e escolaridade), comportamentais (fumo, estresse, obesidade e sedentarismo), exposições ocorridas nas atividades diárias (trabalho físico extenuante, vibração, posturas incorretas, movimentos repetitivos) (NUNES et al., 2007; ANDRADE et al., 2005;).

Vários estudos sugerem as posturas incorretas assumidas nas atividades diárias como um dos fatores para o surgimento da dor nas costas (NUNES et al., 2007; HOY et al., 2012). A postura incorreta pode implicar no uso incorreto de outras articulações, como ombros, braços, quadris, joelhos e pés, causar alterações anatomo-funcionais na coluna, enrijecimento e encurtamento muscular gerando assim os desvios posturais (RASCH, 1977). A postura incorreta pode ser responsável por desvios anormais na coluna ou tornar mais acentuadas as curvaturas normais, como é o caso da hipercifose e hiperlordose (ANDRADE et al., 2005).

Os desvios posturais têm sido descritos na literatura como um fator de risco modificável para o desenvolvimento de dores nas costas (ABBOUD et al., 2017). A mudança da postura no local de trabalho é comumente direcionada por ergonomistas, clínicos e pesquisadores durante os programas de reabilitação e prevenção de lesões no trabalho (MATSUDAIRA et al., 2012). Fora do ambiente de trabalho estimula-se a prática da atividade física. De fato, atualmente várias academias oferecem avaliações posturais aos seus alunos e orientações de atividades que podem auxiliar no aumento do tônus muscular e contribuir na redução dos desvios e alterações posturais destas pessoas (ABOODARDA et al., 2016). Dentre as atividades ofertadas, pode-se citar a musculação ou treinamento resistido (TR) e o treinamento funcional (TF) (KRISTENSEN E FRANKLYN-MILLER, 2012; FREITAS e GREVE 2008; ABOODARDA et al., 2016).

O treinamento resistido é considerado eficaz para o aumento da força e potência muscular, alterações na estrutura músculo-esquelética com aumentos significativos na massa óssea e muscular e na melhora do controle motor (WALCH et al., 2015). Os exercícios resistidos são prescritos de forma individualizada com estímulos de cargas graduais com pesos livres ou em máquinas e isoladamente pode estimular determinados grupos musculares (ABOODARDA et al., 2016).

Por outro lado, o treinamento funcional busca melhorar o condicionamento físico e a saúde geral, através de exercícios e movimentos que estimulam o corpo de uma forma globalizada utilizando movimentos naturais do ser humano, como pular, correr, puxar, agachar, girar e empurrar. Promove um ganho funcional global, melhorando a agilidade, velocidade, força e flexibilidade (MONTEIRO, 2015; IVERSEN et al., 2017).

Contudo, estudos que tenham mostrado os efeitos positivos do treinamento resistido (TR) e funcional (TF) sobre as alterações posturais e redução das dores nas costas ainda são escassos e contraditórios (FREITAS et al., 2008; KRISTENSEN e FRANKLYN-MILLER, 2012; SEARLE et al., 2015; ABOODARDA et al., 2016). O objetivo do presente estudo foi identificar as alterações que essas atividades promovem na postura e na redução das dores nas costas de seus praticantes.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Vícios posturais considerados incorretos têm causado diversas alterações na postura dos indivíduos, o que acarreta na maioria das vezes, em dores nas costas. Este estudo se propôs a identificar possíveis alterações que o treinamento resistido e o treinamento funcional podem causar na melhora da postura de indivíduos praticantes.

Os fatores que levam às dores nas costas são muitos tais como: posturais, traumáticos, metabólicos, endócrinos, degenerativos, musculares e infecciosos (NUNES, 1989). Porém, as dores causadas por uma má postura são as mais comuns (BALAQUE et al, 1998).

Sendo assim, este estudo justifica-se pela necessidade de aprimorar os conhecimentos na área postural, com relação ao treinamento resistido e ao treinamento funcional. O mesmo identificou possíveis alterações posturais e melhora

nos episódios de dores nas costas causadas por essas atividades citadas à cima. O Treinamento Funcional demonstrou resultados positivos tanto na melhora da postura como na redução das dores nas costas de mulheres, ou seja, tal modalidade é recomendada para indivíduos que necessitem de uma correção postural ou que sofram de dores nas costas. Sabemos que o TF é uma modalidade global, que trabalha tanto na correção e manutenção da postura, como na manutenção da saúde de uma forma geral. Sobre o TR, o tempo de estudo foi muito curto para obter melhores resultados quanto à postura e as dores nas costas, porém sabemos que esta modalidade é muito eficiente no ganho de força e fortalecimento muscular. Contudo, as informações coletadas podem ser úteis para os demais profissionais da área da saúde, que encontrarão aqui os melhores métodos e exercícios para tratar tanto os desvios como as dores nas costas. Os resultados do presente estudo poderão auxiliar nas diretrizes e elaborações de programas de atividade física voltados para o controle postural e reduções de dores nas costas.

## 1.2 PROBLEMA

Qual das duas atividades físicas; treinamento resistido (TR) ou treinamento funcional (TF) causam alterações na postura estática e reduções nos episódios de dores nas costas de seus praticantes?

## 1.3 OBJETIVO GERAL

Identificar os efeitos do treinamento resistido e do treinamento funcional sobre as alterações posturais e as dores nas costas de mulheres.

### 1.3.1 Objetivo (s) Específico (s)

1. Identificar o padrão postural ou os desvios posturais presentes nas mulheres com dores nas costas

2. Analisar as alterações decorrentes da prática de 12 semanas do TR e TF sobre a postura e as dores nas costas (intensidade e frequência) em mulheres.

3. Comparar os efeitos decorrentes dos dois programas (TR e TF) sobre a postura e as dores nas costas (intensidade e frequência) das participantes.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A DOR

A dor apresenta várias interpretações como, fisiológica, neurológica e até mesmo psicológica e comportamental. Porém, independente da interpretação que se tenha, a irritação mecânica, química ou térmica dos tecidos que apresentam receptores nociceptivos é o que provoca o desencadeamento da mesma. É uma sensação desagradável, podendo ser de natureza aguda ou crônica, diferenciada pelo fator tempo (CAILLIET, 2000).

A dor é ativada através de um estímulo nocivo, causado nas fibras da dor. Em condições subagudas e crônicas, a dor pode continuar por consequência do estímulo, que leva ao espasmo muscular reflexo, por meio da presença contínua da irritação química (HALVORSON, 1990; STARKEY, 2001).

### 2.2 DOR NAS COSTAS: UM MAL QUE ATINGE GRANDE PARCELA DA POPULAÇÃO MUNDIAL

Dor nas costas é uma queixa comum, incapacitante e considerada multifatorial (Hoy 2012). Estime-se que 75 a 80 % da população irá sofrer pelo menos um episódio de dor nas costas durante a vida. Essa dor pode ser considerada aguda, quando normalmente é diagnosticada e tratada, sanando a mesma, ou pode ser crônica, quando não existe uma cura específica e são aplicados tratamentos por longos períodos, ou enquanto o indivíduo estiver sintomático. Pessoas com dor nas costas possuem um nível de estresse mais elevado do que as pessoas que não sofrem desse mal (SEUNG JIN BYEON; KI HYUN KM, 2017).

Muitos estudos relataram que a dor lombar é secundária a problemas ou anormalidades relacionados aos músculos flexores pélvicos, extensores do joelho e extensores abdominal, na inclinação posterior da pelve. Esses músculos podem ser: iliopsoas, reto femoral, isquiotibiais, eretor da espinha, reto abdominal, transverso abdominal, oblíquo, músculo glúteo mediano, vasto lateral e vasto medial. (SEUNG JIN BYEON; KI HYUN KM – 2017).

Muitas vezes, devido à falta de exercício, ocorre uma diminuição funcional, ou seja, fraqueza de músculos e ligamentos ao redor da coluna, sendo um dos principais fatores que levam às dores nas costas. A fraqueza muscular causa desordem nos músculos e dores funcionais, o que prejudica as atividades diárias do indivíduo, limitando sua movimentação e até mesmo causando profundas dores. Outro fator relevante que se tem por conta disso são as posturas erradas, que também causam dores recorrentes, porém estas podem ser amenizadas através da prática da atividade física, englobando também alongamento dos músculos isquiotibiais e flexores do quadril. Com tal prática, é possível além de sanar a dor, fortalecer as musculaturas envolvidas e melhorar a resistência e a flexibilidade (DE FREITAS, Cíntia Domingues; GREVE, Júlia Maria D'Andrea – 2008).

### 2.3 FATORES ASSOCIADOS ÀS DORES NAS COSTAS

Algumas características são associadas às dores nas costas, como: demográficas, socioeconômicas e comportamentais.

Nas características demográficas, podemos citar como fatores relevantes a idade (CHERKIN, 1996; ANDERSSON, 1999; SILVA, 2004; DIAMOND, 2006; FRANSEN, 2002) por conta dos desgastes que ocorrem nas estruturas músculo-esqueléticas. O sexo feminino (SILVA, 2004) por questões anatômicas e aspectos hormonais apresentam maior predisposição às dores. E o estado civil casado (SILVA, 2004; ALMEIDA, 2008) por estarem mais expostos às rotinas de trabalho mais pesadas e até mesmo à sobrecarga de serviços domiciliares.

Já nas características socioeconômicas estão presentes a escolaridade até 8 anos (SILVA, 2004), esses indivíduos podem ser expostos a trabalhos manuais com maior sobrecarga de trabalho. Leva-se em conta ainda o tipo de ocupação não sedentária (HILDEBRANT, 1995) estando esse fator também associado ao tipo de trabalho prestado pelo indivíduo, sendo ele manual ou não. E por último citamos o baixo nível socioeconômico, o que faz com que o trabalhador, muitas vezes, sujeite-se a rotinas muito pesadas de trabalho que causam sobrecarga, esta leva às dores nas costas.

Temos ainda as características comportamentais, que envolve o tabagismo como fator que acentua as dores nas costas, tanto em fumantes como em ex-fumantes (SILVA, 2004; ALMEIDA, 2008; ANDERSSON, 1998), isso porque a

circulação da nicotina no organismo leva a uma redução na nutrição de determinadas estruturas como os tecidos corpóreos, ocorrendo uma diminuição da densidade mineral óssea aumentando os riscos de microlesões (ALMEIDA, 2008; SILVA, 2004; ERIKSEN, 1999; ANDERSSON, 1998; BERNARD, 1997; FASSA, 2005). Além disso, conta-se ainda com o fator da obesidade, pois esta causa sobrecarga nas estruturas anatômicas corporais, como articulações, ligamentos e ossos (KERR, 2001; SILVA, 2004; BAILEY, 2009; FREBURGUER, 2009; BJORCK-VAN DIJKEN, 2008). O sedentarismo também é incluído nessa característica, pois está associado ao discondicionamento dos músculos que estabilizam a coluna quando se trata de atividades que exigem esforço físico (BJORCK-VAN DIJKEN, 2008).

## 2.4 PADRÕES POSTURAIS

A Academia Americana de Ortopedia conceitua postura como o estado de equilíbrio dos músculos e ossos com a capacidade para proteger as demais estruturas do corpo humano de qualquer traumatismo, seja na posição em pé, sentada ou deitada (BARONI, Bruno Manfredini; BRUSCATTO, Claudia Adriana; RECH, Ricardo Rodrigo; TRENTIN, Leandro; BRUM, Lisiane Reais – 2010).

Para Kendall et al., - 1995, postura é o alinhamento esquelético ideal que envolve uma quantidade mínima de esforço e sobrecarga, conduzindo à máxima eficiência do corpo. Kisner e Colby - 1998, consideram má postura, uma postura fora do alinhamento normal, mas sem limitações estruturais. Já Knoplich - 1983, define como má postura aquela que apresenta falta de integração das diferentes partes corporais, que induz ao aumento da agressão às estruturas de suporte, resultando em equilíbrio menos eficiente do corpo sobre a sua base. (BARONI, Bruno Manfredini; BRUSCATTO, Claudia Adriana; RECH, Ricardo Rodrigo; TRENTIN, Leandro; BRUM, Lisiane Reais – 2010).

De acordo com Gardiner, a postura eficiente desenvolve-se muito naturalmente, desde que os mecanismos essenciais à manutenção e ao ajustamento estejam saudáveis. Dickson, afirma que normalmente considera-se a postura anormal como fator etiológico principal de condições dolorosas e incapacitantes. As dores que acometem a coluna vertebral são, em 90% dos casos, ocasionadas por vícios de postura, estresse postural, contraturas musculares sustentadas e vida sedentária; sendo que apenas 10% dessas dores são



manifestações de algum outro quadro clínico. (BARONI, Bruno Manfredini; BRUSCATTO, Claudia Adriana; RECH, Ricardo Rodrigo; TRENTIN, Leandro; BRUM, Lisiane Reais – 2010).

Manter uma postura correta e adequada, na maioria das vezes é muito difícil, pois isso exige consciência corporal, força de abdome e dos músculos que sustentam nossa coluna ereta, assim como os músculos posteriores do corpo (MACHADO, Marcia Jascov Mascarenhas – 2008)

A boa postura pode ser definida como a habilidade de manter o centro de massa corporal em relação com a base de sustentação, a fim de evitar quedas e permitir a execução correta dos movimentos. Outros autores definem a boa postura como uma situação em que o centro de massa de cada segmento corpóreo está localizado verticalmente sobre o seguinte. (GUIMARÃES; MMB, SACCO; ICN, JOÃO; SMA - 2007).

A postura sagital refere-se à forma como as pessoas ficam em pé (ver anexo I), envolve a cifose torácica (TEIXEIRA e CARVALHO, 2007) (ver anexo II) e a lordose lombar (ver anexo III), que são as curvas da coluna no plano sagital, complementadas com o centro de massa no mesmo eixo. Para cada posição habitualmente realizada pelos indivíduos, as forças gravitacionais determinam uma configuração biomecânica específica a ser adotada pelas estruturas esqueléticas. O acentuamento destas curvas são chamadas de hipercifose torácica e hiperlordose lombar, o que configuram desvios posturais, assim como as hipocifoses torácicas e hipolordoses lombares, que são a ausência das mesmas, e também configuram erros posturais.

Aumento de compressão na região tóraco-lombar e lombar pode explicar os casos de hipercifose e hiperlordose, sendo um fator relevante para o ocasionamento de possíveis fraturas vertebrais, independente da densidade mineral óssea. Para compensar estes erros, é necessário que a musculatura extensora do tronco seja fortalecida, a fim de manter a postura ereta e estável. Mais um fator que pode causar fraturas na coluna vertebral a longo prazo é a força de cisalhamento, pois causa certa instabilidade ao tronco e também provoca desgastes nos discos intervertebrais. Portanto, a postura sagital é um fator macroestrutural na definição da qualidade de estímulos físicos impostos sobre a coluna vertebral.

Além desses erros citados acima, também existem as escolioses (ver anexo IV) que são problemas ortopédicos caracterizados por desvios posturais no eixo

lateral do corpo, podendo estar presente na região cervical, torácica ou lombar, muitas vezes causadas por sobrecargas unilaterais, ou seja, o uso de bolsas pesadas apenas de um lado do corpo, ou até mesmo, por vícios posturais errados. Existe a escoliose funcional, na qual encontramos curvaturas laterais com elementos de rotação concomitantes, sem alterações morfológicas. E a estrutural, caracterizada pelo desvio lateral, com rotação vertebral e alteração morfológica, que não se corrige com o paciente variando a postura. A escoliose no adulto geralmente é degenerativa, sendo assim, é comum com a chegada da idade mais avançada, pois ocorre o desgaste dos discos e dos ligamentos da coluna. Fatores como trabalhos repetitivos, estilo de vida, má postura e problemas metabólicos podem acentuar a sua existência (CARNIELLI, Alessandro de Lima; NINELLO, Danilo Augusto; FERREIRA, Dalva Minonroze Albuquerque; PACHIONI, Célia Aparecida Stellutti – 2009)

Porém, não são apenas estes fatores que tem relação direta com a postura correta. A obesidade também leva o indivíduo a ficar em posições posturais erradas, pois o esqueleto humano deve suportar o carregamento da nossa estrutura independente do peso. Não apenas isso, a adiposidade interfere diretamente nos músculos, o que afeta a orientação postural dos corpos vertebrais, predispondo o indivíduo a um aumento da lordose lombar. Contudo, a influência do tamanho corporal e sua composição devem ser levadas em conta quando da avaliação postural e seu vínculo biológico entre estrutura óssea e postura (DE SIQUEIRA, Gisela Rocha; DA SILVA, Giselia Alves Pontes – 2011)

## 2.5 O TREINAMENTO RESISTIDO

O treinamento resistido (TR) é realizado em academias, as quais surgiram por volta da década de 1970 (BARONI, Bruno Manfredini; BRUSCATTO, Claudia Adriana; RECH, Ricardo Rodrigo; TRENTIN, Leandro; BRUM, Lisiane Reais – 2010), e até hoje apresentaram um crescimento considerável. Inicialmente eram procuradas apenas para fins estéticos e predominantemente por homens. Com o passar do tempo essa característica foi alterando-se, e hoje em dia, as academias são consideradas centros de promoção de saúde, pois atingem todos os públicos independente de sexo e até mesmo idade, sendo procuradas com diversas finalidades.

O treinamento resistido é considerado eficaz para o aumento da força e potência muscular, alterações na estrutura musculoesquelética com aumentos significativos na massa óssea e muscular e na melhora do controle motor (WALCH N, MORAN K, ANTONY J, et al. 2015). Os exercícios resistidos são prescritos de forma individualizada com estímulos de cargas graduais com pesos livres ou em máquinas (SANTARÉM, 2003).

Os movimentos corporais resultam de cadeias musculares. Para que essas cadeias permaneçam em condições de equilíbrio, qualquer desequilíbrio deve ser compensado por um desequilíbrio inverso, de mesmo valor e no mesmo plano. Ou seja, a correta execução dos movimentos do corpo humano depende de uma boa postura, fato confirmado pela correção existente entre alinhamento postural e desempenho em testes musculares. Logo, para uma execução adequada dos exercícios resistidos, seja em aparelhos de musculação, ou com pesos livres, uma boa postura é de grande importância, tanto na busca por melhores resultados quanto na prevenção de lesões decorrentes de exercícios executados de maneira incorreta. (BARONI, Bruno Manfredini; BRUSCATTO, Claudia Adriana; RECH, Ricardo Rodrigo; TRENTIN, Leandro; BRUM, Lisiane Reais – 2010).

O treinamento resistido vem trazendo diversos benefícios aos seus praticantes, melhorando consideravelmente o desempenho do sistema músculo-esquelético. Esta musculatura esquelética apresenta associação com o sistema osteoligamentar, ou seja, envolve ossos, ligamentos e a cápsula articular, e com isso assegura três funções do sistema locomotor que são o movimento, o equilíbrio e a estabilidade muscular, necessitando das propriedades anatômicas, biomecânicas e fisiológicas dos músculos.

A prática do treinamento resistido é voluntária no aprendizado, tornando-se automatizada com o passar dos treinos, ao passo que os músculos posturais apresentam respostas reflexas.

Contudo, é possível perceber que a prática do TR tem completa relação com os padrões posturais adotados por seus praticantes, pois depende de uma postura adequada para ser mais eficiente. Além disso, o TR pode ser utilizado como uma forma de tratamento para padrões posturais incorretos, trabalhando de forma sutil para oferecer melhoras na qualidade de vida dos indivíduos em muitos aspectos, incluindo o postural.

Um estudo realizado com treinamento resistido e avaliação postural, aplicou 16 semanas de treinamento resistido em mulheres universitárias, sendo dividido em dois momentos. Na primeira metade da intervenção, foi utilizada uma prescrição de treinamento alternada por segmento, composta por 10 exercícios. Já na segunda metade, foram aplicados 12 exercícios, com diferentes grupamentos musculares, ambos proporcionavam um aumento progressivo de carga às participantes. No segmento da coluna torácica, as participantes que realizaram os treinamentos apresentaram uma melhora de 16,6% na postura em relação à primeira avaliação realizada. Com relação à coluna lombar, estas também apresentaram uma melhora de 16,6% na postura, quando comparadas à primeira avaliação, encontrando diferenças significativas nesse grupo. O mesmo não ocorreu com as participantes que não realizaram o treinamento (PACCINI, Marina Kanthack; CYRINO, Edilson Serpeloni; GLANER, Maria Fátima – 2007)

## 2.6 O TREINAMENTO FUNCIONAL

O treinamento funcional é uma modalidade bastante recente que vem sendo incorporada nas academias e tem oferecido bons resultados aos seus praticantes. É utilizado em programas de exercícios voltados à manutenção da saúde e qualidade de vida (MONTEIRO, Arthur Guerrani - 2015). É uma importante ferramenta para melhorar o condicionamento físico e a saúde geral, com ênfase no aprimoramento da capacidade física e funcional do corpo (EVANGELISTA, Alexandre Lopes - 2015).

Segundo Clarck (2001), movimentos funcionais referem-se a movimentos integrados, multiplanares e que envolvem redução, estabilização e produção de força (EVANGELISTA, Alexandre Lopes - 2015). Com apenas um exercício é possível trabalhar uma grande gama de musculaturas, sendo baseados em movimentos funcionais, executados por qualquer indivíduo dentro de sua rotina diária. Uma de suas vantagens é o pouco tempo necessário para sua prática, bastam em média 40 minutos para que seja realizada uma sessão de TF de qualidade, englobando todas as valências físicas necessárias. Sua prescrição tem respeitado os princípios do treinamento físico e a individualidade biológica dos

praticantes, pois cada indivíduo é único dentro de suas limitações físicas, biológicas, fisiológicas, biomecânicas e psicológicas.

No TF, diferentes sentidos são desafiados para que o corpo consiga manter um melhor controle neuromuscular ou uma melhor estabilidade articular (EVANGELISTA, Alexandre Lopes - 2015). Com isso, busca-se levar o indivíduo a encontrar tal estabilidade através de um treinamento que enfatize a capacidade natural do corpo de se movimentar nos três eixos anatômicos existentes. Como já citado, uma característica do TF é a de imitar situações do cotidiano de seus praticantes, ou seja, movimentos que ocorrem em múltiplos planos, e não somente em um, como ocorre com a maioria dos exercícios resistidos. Esse fato torna o TF mais dinâmico e menos maçante, o que diminui a porcentagem de desistência da sua prática, pois são exercícios dinâmicos e com curta duração.

É fundamental estar atento na hora de elaborar os exercícios funcionais para melhorar determinadas valências, pois é necessário que este seja realizado exatamente no mesmo plano em que ocorre no dia a dia do praticante, tendo assim, um maior nível de eficiência. É necessário ainda saber como realizar variações para que o treinamento atinja níveis mais difíceis, porém sem perder o foco do trabalho principal.

Alguns cuidados devem ser tomados ao aplicar o TF em indivíduos sedentários. Segundo Campos e Coraucci Neto (2004), o treinamento funcional quando aplicado em indivíduos sedentários deve ser precedido por algumas etapas do treinamento que correspondem à preparação e à melhora da consciência postural e da cinestesia.

Na primeira etapa, que é a preparação, é necessário que o aluno sedentário desenvolva as qualidades físicas mais debilitadas ou aquelas que serão mais exigidas no treinamento funcional, de forma lenta e progressiva. Assim, é recomendada uma prática de exercícios convencionais, como o treinamento de força com máquinas, treinamento de resistência aeróbia com pouco estímulo para estabilização e exercícios físicos voltados à flexibilidade mais simples, como exercícios de alongamento estático e não dinâmico. Além disso, é nesse momento que o aluno deve diminuir os desequilíbrios musculares e desenvolver uma resistência maior nos músculos estabilizadores, pois assim, os músculos estarão mais aptos ao controle neuromuscular das diferentes articulações que atuam nos exercícios funcionais. (MONTEIRO; EVANGELISTA - 2015).

A melhora da postura é sempre enfatizada em qualquer modalidade realizada, pois posições e atitudes posturais incorretas do corpo geralmente levam a problemas esqueléticos e musculares crônicos, necessitando de exercícios específicos para correção, objetivando sempre a melhor postura possível. Portanto, a avaliação postural é uma ferramenta indispensável nesta situação, pois mudanças ocorridas nas variáveis posturais precisam ser monitoradas mesmo que a longo prazo.

No TF, a avaliação postural é ainda mais importante para que haja um controle específico, observando a possível existência de distorções musculares, podendo minimizar a prática de exercícios que acentuem tais alterações. Esse controle é necessário porque sabemos que deficiências no alinhamento corporal causam estresse, dor, lesões crônicas e disfunções articulares em determinadas áreas de sobrecarga. Não somente, um bom alinhamento e postura permitem uma melhor eficiência neuromuscular, promovendo melhores resultados devido a prática do TF e melhorando também as posturas do dia a dia, pois uma postura ruim durante a sessão de treino de atividades diárias como sentar, levantar, dormir e dirigir, leva a desequilíbrios musculares, disfunções articulares e padrões de distorções posturais, tudo que se pretende combater com a prática do TF.

## 2.7 AVALIAÇÃO POSTURAL

A avaliação postural é um método muito utilizado pelos profissionais de educação física, para verificar o alinhamento dos segmentos corporais e sua influência durante diversas atividades, sejam elas rotineiras ou não, englobando movimentos funcionais e até mesmo a prática de atividades físicas. A finalidade do alinhamento corporal é manter o corpo em equilíbrio, projetando o centro de gravidade na base de sustentação, melhorando a ação da força gravitacional.

A avaliação postural é o primeiro passo para o início de qualquer prática de atividade física. Assim, a prescrição de exercícios pode ser melhor organizada, almejando melhorar a postura do praticante, ou então, cuidar para que não haja o acentuamento de determinado erro postural, seja ele hipo ou hiper lordótico ou cifótico, ou que tenha origem de uma escoliose.

As alterações posturais não estão presentes apenas em indivíduos que relatam dor no sistema músculo-esquelético, pois existe uma falta de padrão que se

aproxime da realidade quando se trata de alinhamento postural. Outro fato que se deve levar em conta, é a rotina vivida por grande parte da população, alguns trabalhos exigem posturas inadequadas como: curvaturas irregulares na região cervical, torácica e lombar, sobrecargas elevadas na coluna, movimentos repetitivos e manter-se muito tempo na posição sentado ou em pé, são fatores que podem causar ou acentuar padrões posturais errados, daí a necessidade de realizar avaliações posturais antes de programar sessões de treinamento.

Portanto, postura é o estágio de equilíbrio dos músculos e ossos, para proteção das demais estruturas do corpo humano de traumatismos, seja na posição em pé, sentada ou deitada. Um bom controle postural, com a solicitação de poucos músculos e baixo gasto de energia, leva à boa postura. Assim, as avaliações são de suma importância para analisar o progresso das devidas posturas.

### 3 METODOLOGIA DE PESQUISA

#### 3.1 TIPO DE ESTUDO

O presente estudo foi de característica quantitativo quase-experimental.

A pesquisa quase-experimental tenta estabelecer relações de causa e efeito. Isto é, a variável independente é manipulada para que seja avaliado o seu efeito sobre a variável dependente (THOMAS; NELSON; SILVERMAN - 2007).

A pesquisa foi quantitativa quase-experimental porque os indivíduos passaram por avaliações antes e depois da intervenção, 24 sessões de TR ou TF. É quase experimental porque foi observado o efeito dos programas, mas a amostra foi manipulada.

#### 3.2 POPULAÇÃO / AMOSTRA / PARTICIPANTES

A população foi constituída por mulheres com dores nas costas, praticantes de alguma atividade física, por no mínimo três meses.

A amostra foi selecionada por facilidade de acesso e frequência à academia na qual foram feitas as coletas. Foi formada por 12 indivíduos do sexo feminino, que apresentem dor nas costas crônica não-específica por um período maior de 6 meses, com idade entre 18 e 50 anos. Os indivíduos foram separados em dois grupos, denominados de praticantes de treinamento resistido (PTR) e praticantes de treinamento funcional (PTF), cada grupo foi formado por 6 indivíduos, que realizaram a intervenção 2 vezes na semana.

Cada indivíduo foi esclarecido e convidado a participar da pesquisa de forma voluntária, ao aceitar participar da mesma, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e termo de consentimento para uso de imagem e som de voz (TCLE/ TCUISV).

##### 3.2.1 Critérios de Inclusão

- Voluntárias devidamente matriculadas na academia de ginástica



- Que tinham a liberação médica para a prática das atividades TR ou TF
- Do sexo feminino, com idade entre 18 e 50 anos
- Que tinham condições de frequentar às 24 sessões de TR ou TF
- Que apresentaram algum tipo de desvio postural
- Que apresentaram dor nas costas crônica não-específica por um período maior de 6 meses

### 3.2.2 Critérios de Exclusão

- Foram excluídas do estudo aquelas voluntárias que faltaram em mais de 25% das 24 sessões de treinamento oferecidas
- Alguma voluntária que acabou se lesionando durante o decorrer do estudo
- Voluntárias que faltaram às coletas de dados pré-intervenção e pós-intervenção

## 3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

### 3.3.1 Instrumentos

Primeiramente foram realizadas as avaliações posturais, e para isso foram utilizados um posturômetro da Cardiomed (ver anexo V), no qual as participantes foram posicionadas em pé tanto no eixo frontal como sagital. Em cada indivíduo foram feitas as devidas marcações para facilitar as avaliações. Nos membros superiores, estas marcações iniciaram no acrômio, descendo para a espinha da escápula. Em relação aos membros inferiores, foi marcado o sacro, a crista ilíaca do quadril, na altura do joelho foi marcada a patela e no tornozelo a marcação foi no maléolo. As marcações foram feitas também por toda a coluna do participante (ver anexo VI), que foi fotografado em ambos os eixos com todas as marcações citadas acima, para facilitar posterior análise e parecer da pesquisadora. Essas fotos foram passadas para um notebook de posse da pesquisadora, no qual a mesma fez todas as análises necessárias.

Além dessas marcações, a pesquisadora utilizou um minitransferidor para obter as angulações entre as vértebras C7 e T12 e entre as vértebras T12 e L5 (ver anexo VII), para obter maior precisão quanto à existência ou ausência de desvio postural.

Para analisar o nível de dor nas costas dessas mulheres aplicamos a Escala de Intensidade e Local da dor nas costas (ver em anexo VIII). A participante indicou o local (em um desenho do corpo humano) e a intensidade da dor em uma linha com uma escala de 0 (nenhuma dor) à 10 (dor máxima). A escala permite indicar o local e a dor em até 3 posições nas costas. Os questionários eram de fácil aplicação, e levaram por volta de 5 à 10 minutos, foi aplicado logo após a avaliação postural.

Além disso, idade, estatura, massa corporal e índice de massa corporal (IMC), foram coletados para proporcionar uma quantidade maior de informações ao estudo. A idade foi coletada através do TCLE, a estatura e a massa corporal foram coletadas no momento da avaliação postural, e o IMC foi calculado pela pesquisadora num segundo momento, na passagem dos dados para o computador.

### 3.3.2 Procedimentos

As informações foram obtidas através das avaliações realizadas por uma única pesquisadora, no período da tarde ou noite. Cada avaliação postural foi individual, com duração média de 20 minutos, com mais 10 minutos para responder os questionários. As avaliações foram realizadas em dois momentos na academia (antes e após as 24 sessões de treinamento).

## 3.4 VARIÁVEIS DE ESTUDO

### 3.4.1 Variáveis dependentes

As variáveis dependentes foram as avaliações posturais e as dores nas costas.

### 3.4.2 Variáveis independentes

As variáveis independentes foram os treinamentos - TR e o TF.

### 3.5 RISCOS E BENEFÍCIOS

Ainda que pequenos, os riscos da prática do TR e do TF sempre existem, são eles: lesão por sobrecarga, dores no pós-treino tanto nas articulações como musculares, podem ocorrer ainda distensões ou estiramentos. Contudo, para reduzir ao mínimo estes riscos, na primeira sessão de cada treinamento foram passadas as informações básicas e necessárias para suas respectivas práticas. Além disso, todas as sessões foram acompanhadas pelo pesquisador, que esteve atento a qualquer possível acidente ou mesmo execução errada de movimento. Na eventualidade de alguma ocorrência de acidentes, a academia de ginástica tinha convênio de pronto atendimento de saúde e se responsabilizará pelo mesmo. As participantes também poderiam se sentir constrangidas durante a avaliação postural ou no momento de responder os questionários, porém as avaliações foram individuais minimizando assim o risco de constrangimento.

Os benefícios diretos foram consequência da prática de ambos os treinamentos TR e TF. Esperava-se que ambas as práticas causassem melhoras significativas na postura e nos episódios e na intensidade das dores nas costas. As voluntárias receberam os resultados das avaliações antes e após o período de treinamento. Os resultados poderão auxiliar os profissionais da área da saúde na escolha das melhores intervenções para seus alunos e pacientes.

### 3.6 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram submetidos a uma análise descritivo padrão (média e desvio-padrão). Para verificar a influência de 12 semanas de treinamento resistido ou treinamento funcional em seus praticantes, foram comparados (pré

e pós) através da ANOVA *two way*. O teste post-hoc de Bonferroni foi utilizado quando foram detectadas diferenças significativas. O teste T de Student foi aplicado para identificar diferenças na condição pré e pós em todos os participantes da pesquisa. Os testes estatísticos foram realizados no software Estatísticos versão 5.5. As variáveis foram testadas com um nível de significância de  $p < 0,05$ .

## 4. RESULTADOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

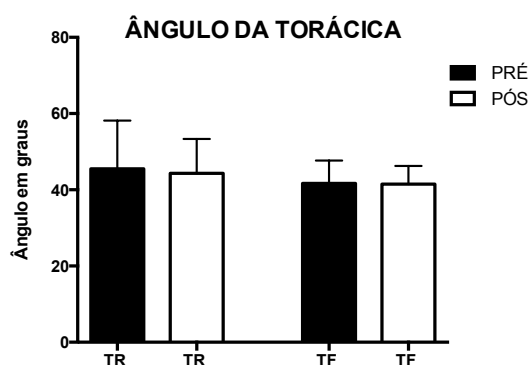
Participaram da pesquisa 12 mulheres, com a média de idade de  $35,5 \pm 9,35$  anos, destas 6 praticaram o Treinamento Funcional (TF) e 6 o Treinamento Resistido (TR). Para caracterizar as participantes de cada grupo TF (n=6) e TR (n=6), idade, estatura, massa corporal e índice de massa corporal (IMC) foram quantificados e estão descritos na tabela 4.1. Diferenças significativas não foram encontradas ( $p > 0,05$ ) entre os grupos TF e TR.

	TF (n=6)	TR (n=6)
Idade (anos)	$36,8 \pm 9,65$	$35,8 \pm 9,85$
Estatura (m)	$1,63 \pm 5$	$1,62 \pm 8$
Massa Corporal(Kg)	$60,2 \pm 7$	$62,5 \pm 5$
IMC(Kg/m <sup>2</sup> )	$22,5 \pm 4$	$23,6 \pm 2$

Tabela 1 - Idade e Parâmetros Antropométricos das participantes da pesquisa. Os valores indicam Média e Desvio Padrão ( $\pm$  DP) ;

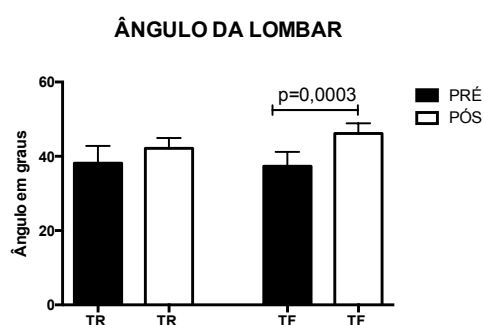
### 4.2 MÉDIA DAS ANGULAÇÕES ENCONTRADAS NAS CURVATURAS TORACICA E LOMBAR DA COLUNA VERTEBRAL

O efeito do treinamento resistido e funcional também foram observados nas curvaturas torácica e lombar da coluna vertebral, ambos os treinamentos não causaram diferenças significativas no ângulo da coluna na região torácica, sendo para o TR valores na condição pré treino de  $45,5 \pm 9,8$  graus e pós de  $44,3 \pm 8,9$  graus e para o TF pré treino de  $41,6 \pm 9,34$  graus e pós treino de  $41,5 \pm 9,99$  graus respectivamente, como pode ser observado na figura 4.3. A estatística ANOVA *two-way* não indicou diferenças significativas entre os momentos PRÉ – PÓS (efeito tempo;  $p > 0,05$ ;  $F=0,09$ ) e as condições TF e TR ( $p > 0,05$ ;  $F=0,55$ ).



**Figura 1**– Ângulo da curvatura na região torácica das participantes antes (PRÉ) e após (PÓS) as 12 semanas do treinamento resistido (TR; n=6) e funcional (TF; n=6). Os valores representam média e Desvio Padrão  $\pm$  DP. O teste estatístico ANOVA duas vias (*two-way*) foi aplicado, e não foram identificadas diferenças entre as condições ( $p>0,05$ ).

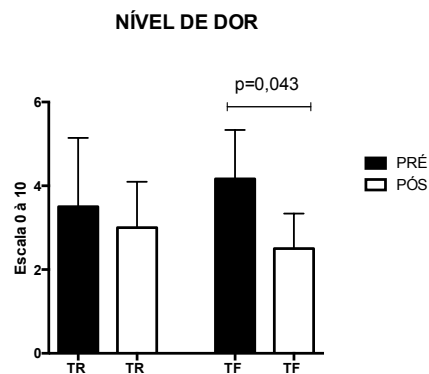
Mudanças significativas foram observadas nas participantes que realizaram TF, no ângulo da região lombar da coluna vertebral (PRÉ;  $37,5 \pm 6,92$  graus e PÓS;  $46,1 \pm 5,76$  graus;  $p<0,05$ ;  $F=29,99$ ), o TR não causou mudanças significativas no ângulo da curvatura lombar da coluna vertebral (PRÉ=  $38,16 \pm 8,5$  graus e PÓS=  $41,2 \pm 4,4$  graus;  $p>0,05$ ;  $F=4,3$ ). Os resultados podem ser observados na figura 4.



**Figura 2** – Ângulo da curvatura na região lombar das participantes antes (PRÉ) e após (PÓS) as 12 semanas do treinamento resistido (TR; n=6) e funcional (TF; n=6). Os valores representam média e Desvio Padrão  $\pm$  DP. O teste estatístico ANOVA duas vias (*two-way*) foi aplicado, diferenças significativas foram encontradas entre as condições ( $p<0,05$ ) PRÉ e PÓS treino no grupo TF.

### 4.3 MÉDIA DA REDUÇÃO NO NÍVEL DE DOR NAS COSTAS

Mudanças no nível da dor foram observadas nas praticantes que realizaram Treinamento Funcional, no qual a média de dor no pré-treino passou de 4 pontos na escala de dor nas costas para 2 pontos no pós-treino ( $p < 0,05$ ;  $F = 20,34$ ). No grupo de Treinamento Resistido a média de escala de dor passou de 3,5 para 3 sem mudanças significativas ( $p > 0,05$ ), figura 4.5.



**Figura 3** – Nível de Dor -Escala Visual Analógica, das participantes antes (PRÉ) e após (PÓS) as 12 semanas do treinamento resistido (TR;  $n = 6$ ) e funcional (TF;  $n = 6$ ). Os valores representam média e Desvio Padrão  $\pm$  DP. O teste estatístico ANOVA duas vias (*two-way*) foi aplicado, diferenças significativas foram encontradas entre as condições ( $p < 0,05$ ) PRÉ e PÓS treino no grupo TF.

## 5. DISCUSSÃO

Na presente pesquisa observamos que o treinamento funcional foi mais eficaz tanto na melhora da postura como no nível de dor. Enquanto as praticantes de TF apresentaram melhoras nas angulações da coluna lombar, as praticantes de TR não demonstraram alteração alguma. Mudanças no nível da dor foram observadas nas praticantes que realizaram TF, na qual a média da dor passou de 4 pontos na escala de dor nas costas para 2 pontos. Esta mudança significativa no nível da dor no grupo TF pode ter sido ocasionado principalmente devido ao fortalecimento dos músculos flexores do quadril e extensores do tronco os quais podem ter influenciado também na mudança do padrão postural. Já no TR, o nível de dor passou de 3,5 para 3, sem mudanças significativas. Isso deve ter ocorrido pelo fato de que os exercícios utilizados na periodização eram de baixa intensidade e com poucas repetições não ativando as fibras do tipo II, que são as fibras rápidas, dessa forma não causando o fortalecimento do músculo multífido, um importante estabilizador dinâmico do segmento lombar.

Na postura normal a coluna vertebral deve apresentar, no plano sagital, as curvaturas (lordose cervical, lombar e cifose torácica e coccígea) em graus e amplitudes que possibilitem reduzir a ação das forças externas (gravidade e cargas externas) exercida no sistema musculoesquelético, pois as sobrecargas sofridas são dissipadas (GIGLIO e VOLPON, 2007, LE HUEC et al., 2011). Porém, quando ocorre o aumento ou diminuição destas curvaturas pode representar um desequilíbrio na distribuição de forças e uma sobrecarga nos músculos, ligamentos e articulações (KENDALL, 2007).

Os ângulos normais de referência das curvaturas da coluna vertebral descritos na literatura, em geral, são bem amplos devido as diferentes metodologias empregadas nas pesquisas (goniometria, radiografia, régua flexíveis, fotometria etc) (DEMIR et al., 2018). A falta de consenso em relação aos valores de normalidade dos ângulos da torácica e lombar tem sido observada, gerando controvérsias com relação aos limites considerados normais no plano sagital (DEFINO, RODRIGUES-FLUENTES & PIOLA, 2002; BABAI et al., 2012, DEMIR et al., 2018), fato que dificulta a comparação entre estudos pelas diferentes metodologias e pontos de cortes adotados. Entretanto,



estudos com fotometria e radiografia indicam valores de 20° a 50° para curvatura cifótica (VRTOVEC et al., 2009; LÓPEZ et al., 2012) e de 35° a 55° para lordose lombar (OLIVER e MIDDLEITCH, 1998; DEMIR et al., 2018).

As participantes da presente pesquisa apresentaram valores tidos como normais para a região torácica e inferiores aos indicados na literatura para a região lombar (lombar retificada). As alterações nas curvaturas da coluna vertebral podem ter causas genéticas ou então estarem relacionadas com obesidade, envelhecimento, má postura, fraqueza muscular, gravidez, hérnia de disco e lesões do trabalho (CASTRO & LOPES, 2003). Entretanto, a lombar retificada ou rígida, na maioria das vezes está relacionada a fraqueza muscular desencadeada pelo sedentarismo e a má postura, principalmente influenciada pelo posicionamento pélvico (OLIVER & MIDDLEITCH, 1998).

De fato, atualmente as longas jornadas de trabalho na posição sentada tem sido um fator associado ao aparecimento de desvios posturais na coluna lombar, ainda mais se essa postura for adotada em mobiliário inadequado (Moro, 2000; Zapater, Vitta, Padovani & Silva, 2004; Panagiotopoulou et al., 2004; Cerchiari, Fujiwara, Pereira & Turchetti, 2005). Nesse sentido, Braccialli e Villarta (2000), afirmam que o modelo biomecânico na coluna não foi projetado para permanecer na postura sentada, por esses motivos existe a relação com o aparecimento de desvios e quadros de dor.

A maneira que a pessoa adota na postura sentada pode tanto acentuar como diminuir a curvatura lombar (Chen, 2003). Na postura sentada relaxada o apoio do corpo sobre a cadeira se realiza na tuberosidade isquiática e na face posterior do sacro e do cóccix, deixando a pelve em retroversão e a lombar retificada (Kapandji, 2000), o que pode acabar desenvolvendo as fraquezas musculares e mecanismos compensatórios, quando exposto a longos períodos (Moraes, 2002). Na presente pesquisa as participantes tinham uma média de idade de 35,5 anos e eram envolvidas em atividades e profissões que demandavam permanecer diariamente na posição sentada um período de 6 à 8 horas. Fator este que pode influenciar no padrão postural descrito nos resultados.

A atividade física é uma maneira interessante de reverter este quadro e prevenir futuras patologias relacionadas a mudanças posturais. De fato, estudos que utilizaram exercícios de fortalecimento muscular (treinamento

resistido) e de alongamento (Yoga, Pilates) mostraram alterações no padrão postural de seus praticantes. Vamos pegar como exemplo o Pilates, de acordo com um estudo realizado em 2017, o pilates apresenta oito princípios básicos, são eles: concentração, respiração, centralização, controle, precisão, movimentação de fluxo, isolamento e rotina, usando esses princípios de forma adequada, o pilates proporciona uma estabilização do núcleo corporal, facilitando assim a melhora da postura e também, em caso de dor, pode sanar ou resuzir a mesma. Além disso, o pilates trabalha a consciência postural, que auxilia na melhora do equilíbrio estático e dinâmico.

Ainda de acordo com o estudo citado acima, o pilates agiu na redução de dores nas costas, melhorou a qualidade de vida e aumentou a capacidade funcional de seus praticantes. O pilates pode ser usado para melhorar as dores cervical e lombar, corrigir distorções posturais, problemas neurológicos e reumáticos, osteoporose e osteoartrite, enfim, existe uma gama muito grande de benefícios trazidos pela prática do pilates. Outro benefício desta atividade que devemos levar em conta é o aumento da flexibilidade, pois através disso podemos também reduzir algumas dores, a tendência atual é que sejamos cada vez mais encurtados e que nossos músculos fiquem mais contraídos, pelo estresse diário da rotina de trabalho e estudo.

Sendo assim, o pilates muitas vezes é usado como um exercício terapêutico, o qual melhora a postura, fortalece as musculaturas envolvidas na manutenção postural, aumenta o grau de flexibilidade do indivíduo e melhora a estabilidade da região lombar.

Na presente pesquisa alterações significativas foram observadas nos ângulos da curvatura lombar apenas no grupo que realizou Treinamento Funcional (TF). Este tipo de treinamento tem o objetivo de fortalecer os músculos de forma global, e baseia-se nos movimentos naturais do ser humano, como pular, correr, puxar, agachar, girar e empurrar. Essa modalidade de treinamento emprega exercícios que estimulam diferentes componentes neuromusculares, promove um ganho funcional global, melhorando a agilidade, velocidade, força, equilíbrio e flexibilidade (TEOTÔNIO *et al.*, 2013). Desta forma, o TF pode ter sido mais efetivo no fortalecimento dos músculos responsáveis por manter a curvatura lombar mais acentuada. Sabe-se que o fortalecimento dos músculos flexores do quadril (iliopsoas, reto

femoral) e extensores do tronco (erectores e paravertebrais da região lombar) podem contribuir com as mudanças na curvatura da lombar (Kendall et al., 1998), estes músculos são continuamente estimulados por vários movimentos utilizados nos programas de TF (agachamentos, saltos, saltitos, elevações de tronco etc.).

Entretanto, nenhuma mudança das angulações da coluna vertebral analisadas nessa pesquisa foram encontradas no grupo de Treinamento Resistido. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que o TR é uma atividade voltada para o ganho de força muscular de forma isolada (WALCH N, MORAN K, ANTONY J, et al. 2015), e um período maior de treinamento seja necessário para evidenciar o fortalecer dos músculos responsáveis por manter a curvatura lombar em um ângulo mais acentuado ou menos retificado. Outro fator que pode ter influenciado os resultados é que o TR deve ser prescrito de forma individualizada (SANTARÉM, 2003) para que haja um melhor aproveitamento do mesmo, o que não ocorreu nesse estudo, pois todas as participantes deveriam fazer a mesma prescrição de exercícios pelo mesmo tempo.

Posturas erradas e movimentos inadequados, com o passar do tempo, acarretam alterações posturais ocasionando uma excessiva sobrecarga nas articulações, ligamentos e músculos do tronco, podendo ser desta forma uma das principais causas geradoras das dores nas costas (Rasch, 1977).

A dor nas costas é um dos problemas mais recorrentes na sociedade. Segundo Miller e Schultz (1988), a incidência de lesão no tronco é muito alta, em geral, 60% a 80% da população sofrerão de dores na coluna em algum momento de sua vida. A dor lombar é um problema crônico para 1% a 5% da população, e é uma lesão comum em 30 a 70% daqueles que experimentam um problema inicial de dor lombar (PLOWMAN, 1992).

Dores nas costas são mais comuns na idade adulta e na velhice, para tratar de forma mais eficaz, deve-se saber a origem da dor lombar e para isso o conhecimento da anatomia da coluna e de sua fisiologia é de extrema importância. A coluna lombar suporta a carga de todo nosso corpo, e por isso é necessário que tenha um bom alinhamento, sendo necessário que os discos vertebrais estejam em perfeito estado de funcionamento e assim possam sustentar a mesma. Caso haja desalinhamento, seja causado por má postura ou mesmo sobrecarga, este será refletido na dor.

Vários programas de exercícios físicos que buscavam fortalecer principalmente os músculos do quadril e tronco, como Pilates, Yoga, o próprio treinamento funcional e o treinamento resistido, revelaram aumentos na força muscular e redução da dor lombar de seu praticantes. Isso foi observado ao longo da pesquisa, principalmente se tratando do TF, pois nessa modalidade encontramos melhoras tanto no nível de dor nas costas das participantes como na melhora da postura, causada pela correção da angulação da região lombar.

## **6. CONCLUSÃO**

O presente estudo teve o objetivo de identificar os efeitos do treinamento resistido e do treinamento funcional sobre a postura e as dores nas costas de seus praticantes. Encontramos mudanças significativas em relação as angulações da região da coluna lombar no grupo de TF, mostrando que essa modalidade é mais eficiente que o TR. Além disso, o TF proporcionou ainda melhoras significativas nos níveis de dor de suas praticantes, o que mais uma vez, o torna mais eficiente que o TR, levando em conta o tempo do estudo, que foi de 12 semanas e a frequência com que as sessões de treinamento eram aplicadas, sendo 2 vezes semanais.

## REFERÊNCIAS

ABBOUD, J et al. Effects of muscle fatigue, creep and musculoskeletal pain on neuromuscular responses to unexpected perturbation of the trunk: A systematic review. *Frontiers Human Neurocienece*, V. 10, PG 1-16, 2017 HOY.

ABREU, A. V., MELLO, A. P., TROVÃO, G. L. & FONTENELLE, C. R. C. (2007). Avaliação clínico-radiográfica da mobilidade da lordose lombar\*. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 42 (10):313-23.

ABOODARDA SJ, PAGE PA, BEHM DG. Muscle activation comparisons between elastic and isoinertial resistance: A meta-analysis. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2016;39:52-61.

ABYHOLM, A. S. & HJORTAHL, P. The pain takes hold of life: a qualitative study of how patients with chronic back pain experience and cope with their life situation. *Tidsskr Nor Laegeforen Journal*, 30: 1624 -1629.

ACHOUR JÚNIOR, A. (1995). Estilo de Vida e Desordem da Coluna Lombar: Uma Resposta dos Componentes da Aptidão Física Relacionada à Saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 1 (1): 36-56.

ACHOUR JÚNIOR, A. (2006). Validação de testes de flexibilidade da coluna lombar. Tese de doutorado em Educação Física, Universidade de São Paulo, USP, São Paulo/SP.

ANDRADE, S.C.; ARAÚJO, A.G.R.; VILAR, M.J. P. Escola de Coluna: Revisão histórica e sua aplicação na lombalgia crônica. *Revista Brasileira Reumatologia*, V. 45, N. 4, P. 224-228, JUL./AGO. 2005.

BRACCIALLI, L. M. P. & VILARTA, R. (2000). Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. *Revista Paulista de Educação Física*, 14(2):159-171.

BYEON, SJ; KIM KH; The effects of exercise using na ergometer with swaying saddle on chronic lower back pain - [\*J Phys Ther SCI\*](#). 2017.

CARNIELLI, Alessandro de Lima; NINELLO, Danilo Augusto; FERREIRA, Dalva Minonroze Albuquerque; PACHIONI, Célia Aparecida Stellutti: Análise da cifóse torácica e lordose lombar em indivpiduos com escoliose. Revista Eletrônica de Fisioterapia – 2009.

DA COSTA, Denílson., PALMA, Alexandre. O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar – Universidade Estacio de sá - RJ; Universidade Gama Filho – RJ.

DAMASCENO, L. H. F., CATARIN, S. R. G., CAMPOS, A. D. & DELFINO, H. L. A. (2006). Lordose lombar: estudo dos valores angulares e da participação dos corpos vertebrais e discos intervertebrais. *Acta Ortopédica Brasileira*, 14(4):193-198.

DEMIR M., GÜMÜSBURUN E., SERINGEC N., CICEK M., ERTUGRUL R., GÜNERİB. **Radiographic analysis of the lumbar and sacral region angles in young Turkish adults** *J Pak Med Assoc. Vol. 68, No. 8, August 2018*

1. Babai E, Khodamoradi A, Mosavi Z, Bahari S. An innovative software method for measuring lumbar lordosis. *Ann Biol Res* 2012; 3: 204-13.

2. López Miñarro PA, Muyor JM, Belmonte F, Alacid F. Acute effects of hamstring stretching on sagittal spinal curvatures and pelvic tilt. *J Hum Kinet* 2012; 31: 69-78.

3. Vrtovec T, Pernus F, Likar B. A review of methods for quantitative evaluation of spinal curvature. *Eur Spine J* 2009; 18: 593-607.

4. Oliver J, Middleditch A. Lumbar spine. In: *Functional Anatomy of the Spine*. Butterworth Heinemann, Oxford: 1998; pp: 36-58.

5. Castro, P. C. G. & Lopes, J. A. F. (2003). Avaliação computadorizada por fotografia digital, como recurso de avaliação na Reeducação Postural Global.

*Acta Fisiátrica*, 10(2): 83-88.

DE PALMA, Márcia Cristina; GODOY, Vinicius Misiak; Desvios posturais em tenistas – UNICENP, Curso de Educação Física, 2008.

DE SIQUEIRA, Gisela Rocha; DA SILVA, Giselia Alves Pontes: Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão de literatura – 2011.

DETSCH, C., LUZ, A. M. H., CANDOTTI, C. T., SCOTTO DE OLIVEIRA, D., LAZARON, F., GUIMARÃES, L. K. & SCHINANOSKI, P (2007). Prevalência de alterações posturais em escolares do ensino médio em uma cidade no Sul do Brasil. *Revista Panamericana de Salud Publica*, 21(4):231–238.

FILHO, Rubens A. Dos Santos; Análise do peso das mochilas escolares de crianças de 10 a 13 – UNICENP, Curso de Educação Física, 2007.

FREITAS, C.D.; GREVE, J.M.D'A. Estudo comparativo entre exercícios com dinamômetro isocinético e bola terapêutica na lombalgia crônica de origem mecânica. *Revista Fisioterapia e Pesquisa*, V. 15, N. 4, P. 380-386, 2008.

GUIMARÃES MMB; SACCO ICN; JOÃO SMA; Caracterização da jovem praticante de ginástica olímpica – *Rev. Bras. Fisioter.*, SÃO CARLOS, 2007.

HATZITAKI, V., AMIRIDIS, I. G. & ARABATZI, F. (2005). Aging effects on postural responses to self-imposed balance perturbations. *Gait & Posture*, 22:250–257.

HOY D; Bain C; WILLIAMS G; March L; BROOKS P; BLYTH F; WOOLF A; VOS T; BUCHBINDER R; A systematic review of the global prevalence of low back pain - [\*Arthritis Rheum.\*](#) 2012.



IVERSEN VM, MORK PJ, VASSELJEN O, BERGGUIST R, FIMLAND MS. Multiple- Joint exercise elastic resistance bands Vs conventional resistance-training equipament: *A cross-over study. Eur J Sport SCI. 2017:1-10.*

JESUS, G. T. & MARINHO, I. S. F. (2006). Causas de lombalgia em grupos de pessoas sedentárias e praticantes de atividades física. *Revista Digital [periódico na internet], 10(92).*

KRISMER, M.; VAN TULDER, M. Low back pain (Non-Specific). *Best pratic res clin heumatol, V. 21, P. 77-91, 2007.*

KRISTENSEN J, FRANKLYN-MILLER A. Resistance Training in muskulosketal rehabilitation: S systematic review. *BR J Sports Med. 2012(46):719-726.*

MARQUES, A. P. (2000). Cadeias musculares: um programa para ensinar avaliação fisioterapêutica global. (1st ed.), São Paulo: Manole.

MARRAS, W. (2000). Occupational low back disorder causation and control. *Ergonomics, 43:880-902.*

MATSUDAIRA K1, KONISH H, MIYOSHY K, ISOMURA T, TAKESHITAA K, HARA N, YAMADA. Potencial risk factores new onset of back pain disability in Japanese workers: findings from the Japan epidemiological research of occupation-related back pain studt – *Spine (Phila Pa 1976) 2012 JUL 1;37(15):1324-33.*

McGILL, S. M., HUGHSON, R. L. & PARKS, K. (2000). Changes in lumbar lordosis modify the role of the extensor muscles. *Clinical Biomechanics, 15:777-780.*

MEUCCI, Rodrigo Dalke; Dor lombar crônica em adultos de Pelotas: Tendências e fatores associados – *Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Medicina Social; Programa de pós-graduação em epidemiologia – 2009.*

MONTEIRO, Artur Guerrini; EVANGELISTA, Alexandre Lopes; *Treinamento Funcional: Uma abordagem prática – 3 Ed, 2015.*

MOONEY, V., GULICK, J., PERLMAN, M., LEVY, D., POZOS, R., LEGGET, S. & RESNICK D. (1997). Relationships between myoelectric activity, strength and MRI of lumbar extensor muscles in back pain and normal subjects. *Journal of Spinal Disorders*,, 10:348-356.

MORO, A. R. P. (2000). *Análise Biomecânica da postura sentada: uma abordagem, ergonômica do mobiliário escolar.* Tese de doutorado em Ciência do Movimento Humano. Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria/RS.

NUNES, F.T.B.; CONFORTI-FROES, N.D.T.; NEGRELLI, W.F. Fatores genéticos e ambientais envolvidos na degeneração do disco intervertebral. *Acta Ortopédica Brasileira*., V.5, N. 1, P. 9-13, 2007.

PACCINI, Marina Kanthack; CYRINO, Edilson Serpeloni; GLANER, Maria Fátima: Efeito de exercícios contra-resistência na postura de mulheres. *Revista da Educação Física UEM – 2007.*

RASCH, Philip J; BURKE, Roger K; *Cinesiologia e anatomia aplicada: a ciência do movimento humano – 5 Ed , Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1977.*

SEARLE A, SPINK M, Ho A, CHUTER V. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clinical Rehabilitation*. 2015;29(12):1155-1167.

TEIXEIRA FA & CARVALHO GA. Confiabilidade e validade das medidas da Cifose Torácica através do Método Flexicurva: *Revista brasileira de Fisioterapia – 2007.*

VOS T, ALLEN C, ARORA M, Et Al. Global, Regional, and National Incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: A systematic analysis for the global burden of disease study 2015. *The Lancet*. 2016;388(10053):1545-1602.

WALCH N, MORAN K, ANTONY J, Et Al. 2015 – The effects of a free-weight-based resistance training intervention on pain, squat biomechanics and mri-defined lumbar fat infiltration and functional cross-sectional area in those with chronic low.

WATKINS, J. Structure and Function of the Musculoskeletal System. United States: Human Kinetics, 1998.

#### REFERÊNCIAS DOS PADRÕES ANGULARES:

- TORÁDICAS:

- (1982) - STAGNARA ET AL.
- (1983) - PROBST-PROCTOR & BLECK.
- (1986) - VOUTSINAS & MCEWEN.
- (1987) - DRUMMOND.
- (1995) - GELB ET AL.
- (2000) - BOSEKER ET AL.
- (2000) - LEROUX.
- (2000) - WOJTYS ET AL.

- LOMBARES:

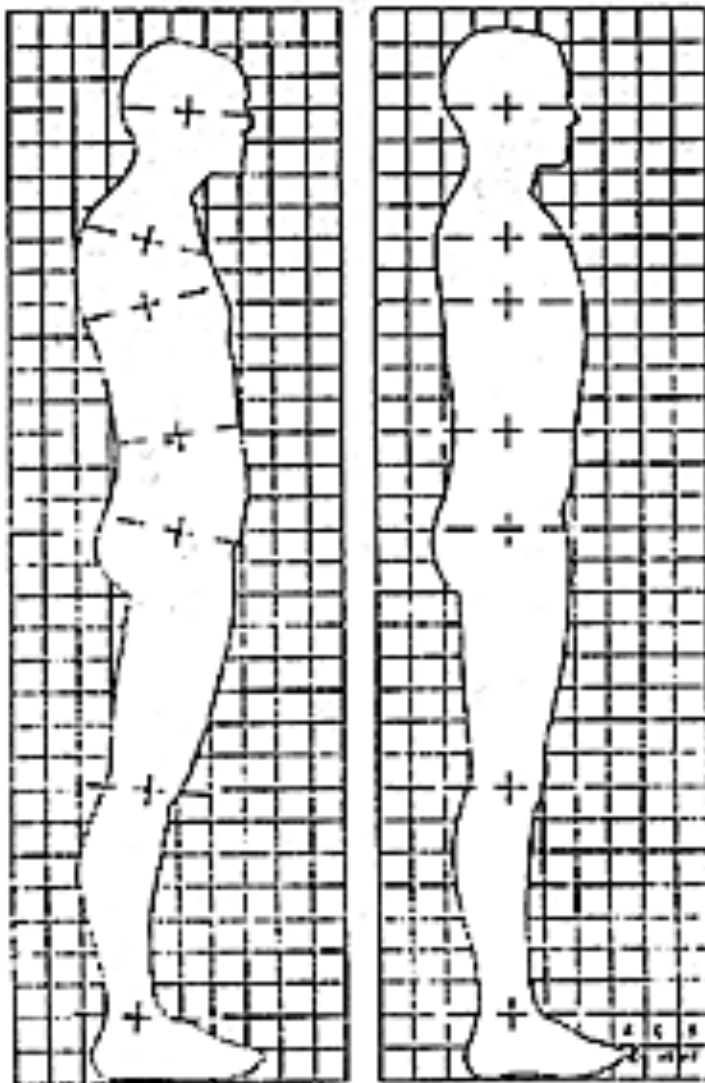
- (1978) - MOE ET AL.
- (1980) - ADAMS & HUTTON.
- (1983) - STAGNARA ET AL.
- (1983) - PROBST-PROCTOR & BLECK.
- (1986) - GOEL ET AL.
- (1986) - VOUTSINAS & MCEWEN.
- (1988) - ADAMS ET AL.

(1988) - ARAÚJO & FAZZI.

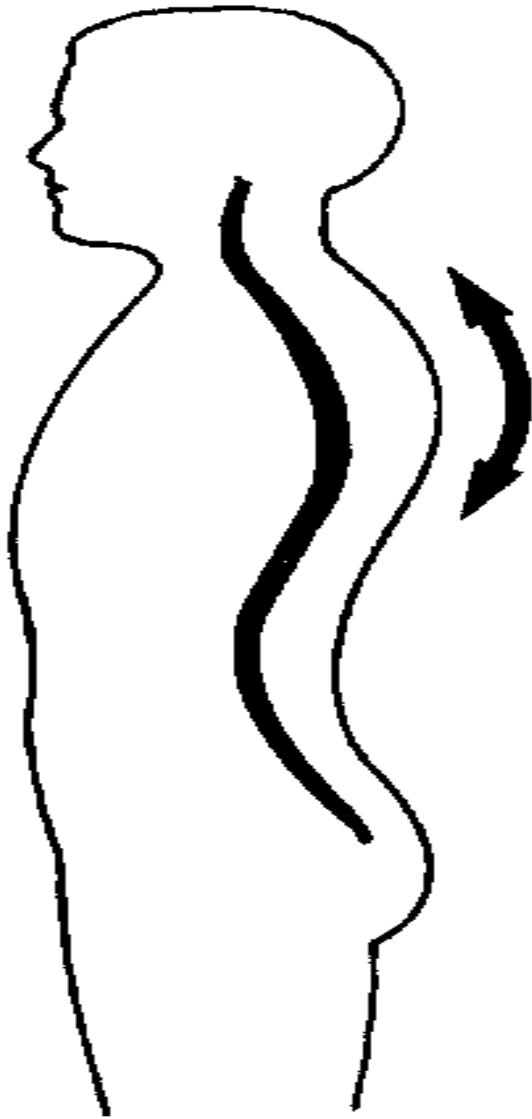
(2000) - LEROUX

## ANEXOS

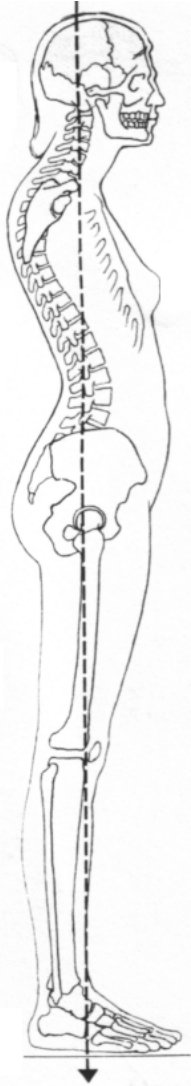
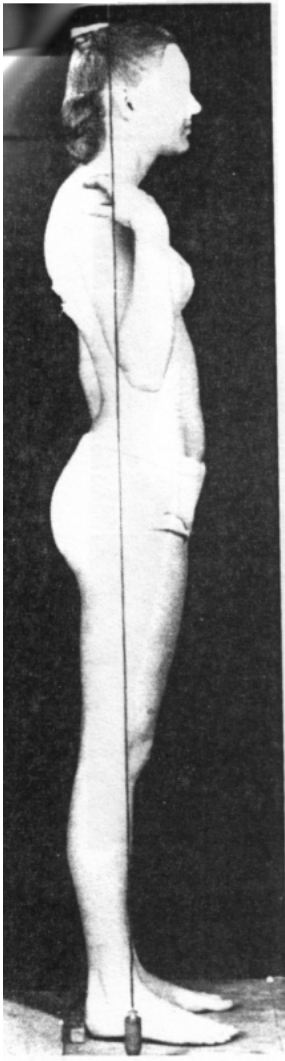
## ANEXO I



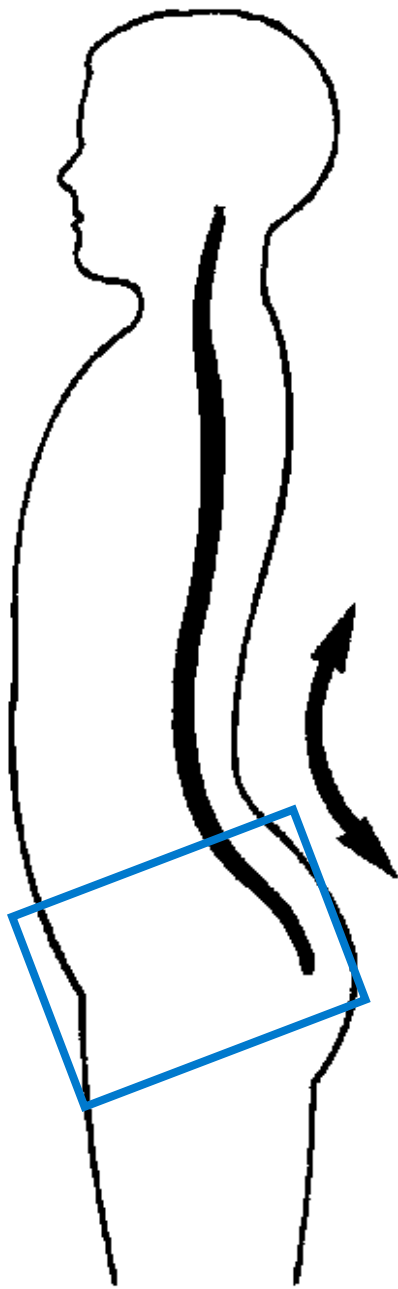
## ANEXO II



**Kyphosis**



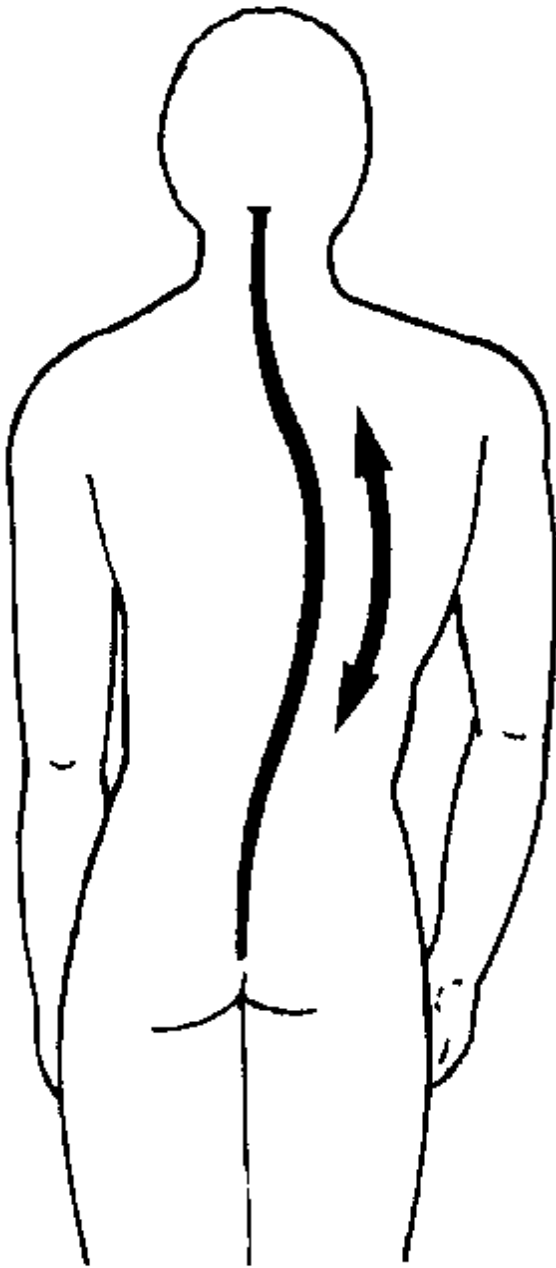
ANEXO III



**Lordosis**



ANEXO IV



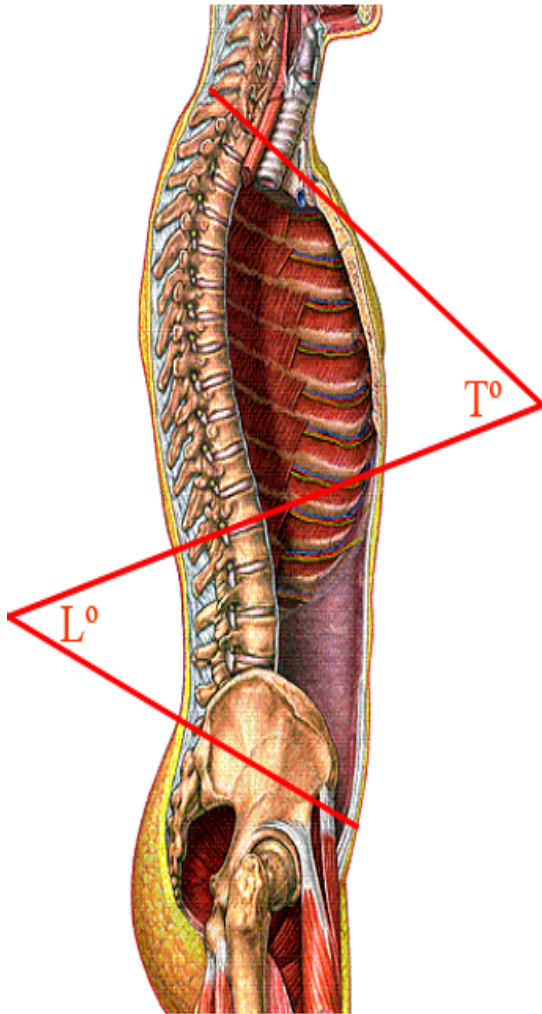
**Scoliosis**



## ANEXO VI



ANEXO VII



## ANEXO VIII

MARCAR NO DESENHO O LOCAL ONDE VOCÊ SENTE A DOR NAS COSTAS E ENTÃO NA ESCALA À DIREITA MARCAR COM UM 'X' A INTENSIDADE DA DOR DE 1 A 10, ONDE 10 É A MAIOR DOR (EXTREMA).

	<p>ESCALA DE DOR NAS COSTAS</p>
	<p>0 _____ 10 (Sem DOR) (DOR EXTREMA)</p>
	<p>0 _____ 10 (Sem DOR) (DOR EXTREMA)</p>
	<p>0 _____ 10 (Sem DOR) (DOR EXTREMA)</p>
<p>1.1 "0" É NÃO DOR E "10" É DOR INTOLERAVEL</p>	