



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA – UNISUAM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU EM CIÊNCIAS DA  
REABILITAÇÃO

**A INFLUÊNCIA DA DOR LOMBAR CRÔNICA NA ATIVIDADE MUSCULAR DOS  
PARAVERTEBRAIS LOMBARES DURANTE TAREFAS FUNCIONAIS**

MAICOM DA SILVA LIMA

RIO DE JANEIRO

2017

**A INFLUÊNCIA DA DOR LOMBAR CRÔNICA NA ATIVIDADE MUSCULAR DOS  
PARAVERTEBRAIS LOMBARES DURANTE TAREFAS FUNCIONAIS**

MAICOM DA SILVA LIMA

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. NEY ARMANDO DE MELLO MEZIAT FILHO

RIO DE JANEIRO

2017

## FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas UNISUAM

616.73 Lima, Maicom da Silva.

L732i A influência da dor lombar crônica na atividade muscular dos paravertebrais lombares durante tarefas funcionais. / Maicom da Silva Lima.- Rio de Janeiro, 2017.

p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta, 2017.

1. Dor lombar. 2. Músculos. 3. Eletromiografia. I. Título.

CDD 22 ed.

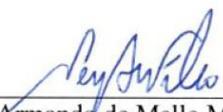
# A INFLUÊNCIA DA DOR LOMBAR CRÔNICA NA ATIVIDADE MUSCULAR DOS PARAVERTEBRAIS LOMBARES DURANTE TAREFAS FUNCIONAIS

MAICOM DA SILVA LIMA

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA:



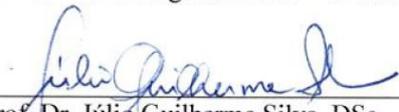
---

Prof. Dr. Ney Armando de Mello Meziat Filho, DSc  
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



---

Prof. Dr. Arthur de Sá Ferreira, DSc  
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



---

Prof. Dr. Júlio Guilherme Silva, DSc  
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



---

Prof. Dr. Felipe José Jandrê dos Reis, DSc  
Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ

Rio de Janeiro

2017

## RESUMO

**Introdução:** Existem evidências de que pacientes com dor lombar crônica apresentam um aumento de atividade dos músculos do tronco durante a marcha. Todavia, ainda não se sabe se esse comportamento mal adaptativo se generaliza para diferentes atividades funcionais no mesmo paciente. Portanto, o objetivo do presente estudo foi de analisar a atividade dos músculos paravertebrais lombares de pacientes com dor lombar crônica durante cinco diferentes tarefas funcionais e comparar com controles assintomáticos. **Métodos:** Quarenta pacientes com dor lombar crônica e 40 controles assintomáticos foram avaliados em relação à atividade eletromiográfica dos músculos longuíssimo lombar, ílio-costal lombar e multífido lombar durante as atividades de pegar e deixar um objeto no solo, sentar e levantar da cadeira e subir escada. Foram calculadas as diferenças de média e respectivos intervalos de confiança (IC) de 95% para comparar as atividades musculares entre os grupos. **Resultados:** Não houve diferença entre os grupos em relação a gênero, idade, peso, altura e índice de massa corporal (IMC). O grupo com dor lombar apresentou uma média de 6 pontos (DP=1,5) na escala numérica de dor, 40% (DP=11,9) de incapacidade no Índice Oswestry de Incapacidade, 45 pontos (DP=7,3) de cinesiofobia na Escala TAMPA e 53,5 pontos (DP=10,6) no questionário Örebro. Em 29 das 30 análises, incluindo ambos os lados dos três músculos nas cinco tarefas, os participantes com dor lombar crônica apresentaram uma média de atividade eletromiográfica (Vrms) superficial estatisticamente mais elevada ( $p < 0,05$ ) do que a média dos controles assintomáticos. **Conclusão:** Pacientes com dor lombar crônica apresentam aumento da atividade eletromiográfica dos músculos das costas independente da tarefa funcional. Os nossos achados são contrários à ideia de estimular o aumento da atividade dos músculos do tronco em pacientes com dor lombar crônica.

**Palavras-chave:** Dor lombar; músculos; eletromiografia.

## ABSTRACT

**Introduction:** There is evidence that patients with chronic low back pain present an increased trunk muscle activity during gait. However, it is not known whether this maladaptive behavior is present across a range of functions within a given patient. The aim of this study was, therefore, to analyse the back muscle activity of low back pain patients during five functional tasks, and compare to asymptomatic controls. **Methods:** Forty patients with chronic low back pain (LBP) and 40 asymptomatic controls were assessed via electromyography of the lumbar longissimus, iliocostalis and multifidus muscles during picking up and leaving an object on the ground, sitting down and standing up, and climbing a stair. Group comparison were based on calculations of mean differences and 95% CIs. **Results:** There were no group differences with respect to gender, weight, height and BMI. The LBP group presented a mean of 6 points (SD=1.5) in the numeric pain scale, 40% (SD=11.9) of disability (ODI), 45 points (SD=7.3) of kinesiophobia (TAMPA Scale) and 53.5 points (SD=10.6) in the Örebro Questionnaire. In 29 of the 30 analyzes, including both sides of three muscles in five tasks, the participants with chronic low back pain presented a statistically significant ( $p<0.05$ ) higher mean of superficial electromyographic activity than the asymptomatic controls. **Conclusion:** Patients with chronic low back pain show increased back muscle activity regardless of the functional task. Our findings conflict with the idea that stimulating muscle activity would benefit patients with chronic low back pain.

**Keywords:** low back pain; back muscles; electromyography

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 EMG-811C <i>System</i> .....	11
Figura 2 Canal Ativo de Clip.....	11
Figura 3 Eletrodos Descartáveis.....	11
Figura 4 Bateria Externa.....	11
Figura 5 Pegar a Bola.....	12
Figura 6 Deixar a Bola.....	12
Figura 7 Sentar na Cadeira.....	13
Figura 8 Levantar da Cadeira.....	13
Figura 9 Subir Escada Perfil.....	14
Figura 10 Subir Escada posterior.....	14
Gráfico 1 Atividade eletromiográfica durante a tarefa de pegar e deixar a bola no solo do indivíduo sintomático.....	24
Gráfico 2 Atividade eletromiográfica durante a tarefa de pegar e deixar uma bola no solo do indivíduo assintomático.....	25
Gráfico 3 Atividade eletromiográfica durante a tarefa de sentar e levantar na cadeira do indivíduo sintomático.....	27
Gráfico 4 Atividade eletromiográfica durante a tarefa sentar e Levantar da cadeira do indivíduo assintomático.....	28

Gráfico 5 Atividade eletromiográfica durante a tarefa de subir escada do indivíduo sintomático.....	30
Gráfico 6 Atividade eletromiográfica durante a tarefa de subir escada do indivíduo assintomático.....	31

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 Pegar e deixar uma bola .....	12
Tabela 2 Sentar e levantar da cadeira.....	13
Tabela 3 Subir escada.....	14
Tabela 1 Características dos participantes do estudo.....	21

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DL Dor Lombar

DLA Dor Lombar Aguda

DLC Dor Lombar Crônica

IMC Índice de Massa Corporal

EMG Eletromiografia

RA Reto Abdominal

CEFAN Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes

LO Longuíssimo

IC Iliocostal

MU Multifídeos

Vrms *root mean square*

## SUMÁRIO

Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Lista de Figura e gráficos.....	vii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	x

### Capítulo 1. Introdução

Pág

1.1 Definição Dor Lombar.....	1
1.2 Classificação da dor Lombar.....	1
1.3 Epidemiologia da dor Lombar.....	2
1.4 Fatores Associados à Dor Lombar Crônica.....	3
1.5 Fatores Psicossociais Associados à Dor Lombar Crônica.....	3
1.6 Atividades Eletromiográfica dos Músculos do Tronco nas Tarefas Funcionais.....	4
1.7 Justificativa.....	5
1.8 Problema.....	6
1.9 Objetivos.....	6
1.9.1 Primário.....	6
1.9.2 Secundários.....	6
1.10 Hipótese.....	6

### Capítulo 2. Participantes e Métodos

2.1 Delineamento do estudo.....	7
2.2 Local de realização do estudo.....	7
2.3 Cálculo ou justificativa do tamanho amostral.....	7
2.4 Critérios de inclusão e exclusão.....	7
2.5 Procedimentos/Metodologia proposta.....	8
2.5.1 Participantes envolvidos na pesquisa.....	8
2.5.2 Avaliação Inicial.....	9
2.5.3 Instrumentos de Medidas.....	9
2.5.4 EMG dos Paravertebrais Lombares nas Atividades Funcionais.....	10

2.5.5 Fluxograma do Procedimento do Estudo.....	15
2.6 Análise dos dados.....	15
2.6.1 Variáveis de controle.....	16
2.6.2 Variáveis de exposição.....	16
2.6.3 Variáveis de desfecho primário.....	16
2.7 Aspectos éticos.....	16

### Capítulo 3. Resultados

3.1 Artigo.....	17
3.1 Introdução do Artigo.....	17
3.2 Métodos.....	18
3.2.1 Participantes.....	18
3.2.2 Eletromiografia de Superfície.....	18
3.2.3 Roteiro de Análise Eletromiográfica .....	19
3.2.4 Objetos Utilizados nas Tarefas Funcionais.....	20
3.2.5 Procedimentos.....	20
3.3 Análise Estatística.....	20
3.4 Resultados.....	21
3.5 Discussão.....	31
3.6 Conclusão.....	34
Referências do Artigo.....	35
3.7 Considerações Finais.....	38
Referências da Dissertação.....	39
Apêndice 1.....	47
Apêndice 2.....	52
Apêndice 3.....	53
Apêndice 4.....	55
Apêndice 5.....	58
Apêndice 6.....	59
Apêndice 7.....	61
Anexo 1.....	62
Anexo 2.....	65

## CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Definição Dor Lombar

A dor lombar (DL) é uma experiência desconfortável localizada entre as margens da última costela e a linha glútea (KRISMER e VAN TULDER, 2007). Embora seja complexa e multifatorial (SMITH *et al.*, 2008), trata-se de uma condição comum, incapacitante que cursa por episódios subsequentes (STANTON *et al.*, 2009). Esta manifestação clínica representa um grande impacto negativo socioeconômico (LEMEUNIER *et al.*, 2012), estimado aproximadamente em US\$ 64,4 bilhões nos últimos 18 anos nos Estados Unidos (DIELEMAN *et al.*, 2016). Pode ser classificada em aguda, subaguda e crônica, dependendo do período de manifestação do quadro algico (BRATTON, 1999).

### 1.2 Classificação da Dor Lombar

A dor lombar aguda tem sido relatada na literatura como aquela que tem a duração de até seis semanas (BLYTH *et al.*, 2001; HOY *et al.*, 2014). O estágio subagudo é aquele que compreende o período entre seis a doze semanas. Grande parte dos pacientes que sofrem de limitações funcionais em decorrência da DL cursam com episódios recorrentes (HOY *et al.*, 2010), e até 40% destes pacientes evoluem para uma dor lombar crônica (DLC) (COSTA LDA *et al.*, 2009). A DLC é caracterizada quando o sujeito relata a persistência da queixa por um período mínimo de três meses (BLYTH *et al.*, 2001). É uma das causas primárias de absenteísmo do trabalho que poderá repercutir na perda de produtividade e qualidade de vida, afetando diretamente milhares de famílias (STEENSTRA *et al.*, 2005).

É importante ressaltar que a DL é subdividida em específica e não específica (AIRAKSINEN *et al.*, 2006). As específicas (cerca de 5%) são conhecidas como as hérnias de disco e estenose de canal vertebral associadas às radiculopatias (DEYO *et al.*, 1992; AIRAKSINEN *et al.*, 2006; BENSON *et al.*, 2010). Embora as dores lombares causadas por tumores, fraturas e infecções sejam raras, alguns sinais e sintomas podem aumentar a probabilidade de uma DL ser causada por uma dessas doenças que são chamadas de bandeiras vermelhas (*Red Flags*). Um estudo de coorte com 1.172 pacientes com DL realizado na Austrália, destacou que apenas cerca de 1% foi considerado bandeira vermelha (HENSCHKE *et al.*, 2009). Diante dessas condições, o indivíduo deve ser encaminhado ao médico especialista para uma avaliação mais detalhada (NICHOLAS *et al.*, 2011). Por outro lado, as

inespecíficas, em que não há alterações anatomopatológicas que justifiquem o problema, são representadas por 90% dos casos (AIRAKSINEN *et al.*, 2006).

### 1.3 Epidemiologia da Dor Lombar Crônica

A DLC é a desordem musculoesquelética incapacitante mais frequente no mundo (LEMEUNIER *et al.*, 2012). Cerca de 9,4% das pessoas em todo mundo têm incapacidade por DLC (HOY *et al.*, 2012; HOY *et al.*, 2014). Estima-se que mais da metade da população em geral experimentará um episódio durante a vida (KRISMER e VAN TULDER, 2007; HOY *et al.*, 2012).

Grande parte dos indivíduos nos Estados Unidos da América já relataram uma experiência de DLC (SRINIVAS *et al.*, 2012), tornando a terceira causa mais comum para a procura de serviços de saúde deste país (DIELEMAN *et al.*, 2016). Estudos indicam que países como Alemanha e França têm a prevalência superior aos 50% (SCHNEIDER *et al.*, 2007; LECLERC *et al.*, 2009).

Uma recente pesquisa realizada no Japão com 65.496 indivíduos mostrou que a prevalência de DLC entre os Japoneses era um pouco mais de 83%, bem como responsável pelos afastamentos de 26% dos homens e 23% das mulheres do trabalho ou atividades afins (FUJII e MATSUDAIRA, 2013). Em Sydney, Austrália, um estudo de coorte com 973 pacientes com dor aguda, 41% destes evoluíram para um estágio crônico. Entre os que desenvolveram a cronicidade, 377 sujeitos foram acompanhados por 12 meses, onde 35% ficaram livres das queixas em 9 meses e até 42% no período de um ano (COSTA LDA *et al.*, 2009).

No Brasil, as manifestações crônicas são lideradas pela hipertensão arterial com aproximadamente 14% e a DLC com 13,3% (HAYDEN *et al.*, 2010). Em um estudo descritivo em 2007 para verificar as principais razões de invalidez entre os segurados da Previdência Social do Brasil, a dor nas costas foi a maior causa de invalidez, sendo a maioria dos benefícios por causas inespecíficas. Entre os estados com as maiores taxas de incidência, Rondônia liderava, seguida pelos estados da Bahia e Espírito Santo (MEZIAT FILHO e SILVA, 2011). Por fim, dentre as desordens musculoesqueléticas do ambulatório do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG) foi registrado uma hegemonia com uma predominância de 34,3% de registros dos prontuários pertencentes à indivíduos com queixas na região lombar (NOGUEIRA *et al.*, 2011).

#### 1.4 Fatores Associados a Dor Lombar Crônica

Além de idade e sexo (KNAUER *et al.*, 2010), fatores extrínsecos sociais, econômicos, culturais e até ambientais podem colaborar negativamente para o aumento da dor lombar (BORRELL-CARRIO *et al.*, 2004). De acordo com uma revisão sistemática realizada na América Latina, as ocupações mais citadas foram as donas de casa, seguidas pelas enfermeiras (GARCIA *et al.*, 2014).

Um estudo transversal em Salvador com 2.281 indivíduos revelou que o nível de escolaridade baixo, obesidade e tabagismo foram fatores que estavam intimamente ligados aos pacientes com DLC (SA *et al.*, 2008). Idade avançada, tabagismo e Índice de Massa Corporal (IMC) elevado aumentaram substancialmente a chance do indivíduo evoluir para a DLC (SILVA *et al.*, 2004). De acordo com um estudo longitudinal, a hipertensão estava presente entre os indivíduos com lombalgia (JACOBS *et al.*, 2006). Segundo LEBOEUF-YDE, divulgou em seu estudo uma importante correlação entre o DLC e peso corporal elevado, e portanto pode ser associado ao fator de risco (LEBOEUF-YDE, 2000).

Outro fator associado à DL é o hábito de fumar. Conforme uma revisão sistemática, tanto fumantes quanto ex-fumantes possuem chances elevadas de se queixarem de DL quando são comparados com sujeitos que nunca fizeram uso do tabaco, sendo os dados mais evidentes entre os jovens (SHIRI *et al.*, 2010). Ficar à frente da televisão ou jogar videogame permanecendo na mesma posição por mais de duas horas, estão entre as atividades sedentárias dos adolescentes que mais contribuem para os casos de DL (GUNZBURG *et al.*, 1999).

Outrossim, a baixa qualidade do sono foi associada a esta desordem em 1.111 músicos profissionais (KELLY *et al.*, 2011). Segundo Alsaadi *et al.* (2014), existe uma relação bidirecional entre ocorrências diárias de dor intensa na região lombar com episódios de insônia e vice e versa.

#### 1.5 Fatores Psicossociais Associados à Dor Lombar Crônica

Evidências indicam que fatores psicossociais influenciam nas queixas dos pacientes com DLC. Em Jerusalém, um estudo longitudinal verificou que indivíduos que apresentaram alterações psicossociais eram mais suscetíveis à DLC (JACOBS *et al.*, 2006).

Alguns estudos têm divulgado cada vez mais a DLC associada aos distúrbios de ansiedade e depressão (MOIX *et al.*, 2011; REME *et al.*, 2011; REME *et al.*, 2014). Dados de

uma revisão sistemática indicaram que a depressão é um forte preditor na gênese da DLC (GARCIA *et al.*, 2014; PINHEIRO *et al.*, 2015), bem como tem demonstrado que os custos são mais elevados em pacientes depressivos por necessitarem de uma abordagem multidisciplinar (BAUMEISTER *et al.*, 2012). Uma pesquisa entre adultos no estado da Carolina do Norte observou que a depressão estava presente em pacientes com DLC. Ademais, foi incisivo ao relatar que sujeitos com idade acima de 65 anos demonstraram menos episódios de alterações de humor quando comparados aos grupos mais jovens. (KNAUER *et al.*, 2010).

Além disso, os comportamentos mal adaptativos influenciam na constância da DLC (PINCUS *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2004) contribuindo para o prognóstico ruim com a presença desses fatores (WERTLI *et al.*, 2014). Conforme AL-OBAIDI *et al.* (2003), a fobia em se movimentar associada à dor são preditores que interferem em atividades funcionais. Portanto, a falta de encorajamento e sentimentos vivenciados para realizar atividades de vida diária em função do medo tornam-se mais limitantes do que os sintomas da DLC (GEISSER *et al.*, 2000; TRUCHON e FILLION, 2000).

## **1.6 Atividade Eletromiográfica dos Músculos do Tronco nas Tarefas Funcionais**

A eletromiografia É definida como um instrumento que analisa a atividade elétrica muscular (GOMES *et al.*, 2006). Esta ferramenta possibilita realizar uma avaliação da função e eficiência da musculatura da estrutura envolvida tanto na estática quanto dinâmica (MERLETTI *et al.*, 2001), bem como captação de processos bioquímicos e fisiológicos dos músculos esqueléticos. Amplitude de sinais eletromiográficos são registradas através do acoplamento de eletrodos bipolares (MERLETTI *et al.*, 2003). A fixação deste ocorre de forma superficial e não invasiva (BARBERO *et al.*, 2012).

BRUMAGNE *et al.* (2008) observaram em um estudo com 45 indivíduos que os sintomáticos de DLC assumiram comportamento muscular diferente dos assintomáticos, sendo observado um aumento da rigidez da musculatura do tronco com diminuição da percepção corporal e mudanças nos padrões de movimentos. Estas alterações são explicadas pelo mecanismo de espasmo muscular devido à dor, que por sua vez acredita-se ser uma resposta adaptativa à curto prazo (DESCARREAUX *et al.*, 2005; GEISSER *et al.*, 2005; DANKAERTS *et al.*, 2007; BRUMAGNE *et al.*, 2008; VAN DAELE *et al.*, 2010). Entretanto, quando esse padrão é encontrado em pacientes com DLC, pode ser considerado mal adaptativo. Evidências mostram que indivíduos com DLC tendem a manifestar um padrão de caminhada em

velocidades menores do que os assintomáticos (LAMOTH *et al.*, 2002; ANDERS *et al.*, 2007), adotando estratégias compensatórias dos músculos do tronco (GHAMKHAR e KAHLAEE, 2015).

Em um estudo com 22 participantes, LAMOTH *et al.* (2006) observaram que os paravertebrais bilaterais exibiram um nível de atividade significativamente maior na fase de balanço, porém nos eretores torácicos foi verificado pico de ativação apenas ipsilateral na fase de balanço de ambos os grupos (LAMOTH, MEIJER, *et al.*, 2006). Os multífidos também foram citados com um aumento de atividade eletromiográfica bilateral somente na fase de balanço em indivíduos com DLC (ARENDR-NIELSEN *et al.*, 1996).

Um estudo transversal com 63 sujeitos com DLC durante a marcha, relatou aumento da atividade dos músculos paravertebrais na fase de balanço quando comparados ao apoio bipodal. Contudo, as atividades do reto abdominal (RA) foram similares tanto na fase de apoio quanto na fase de balanço em pacientes com DLC (VAN DER HULST, M., VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M., RIETMAN, J. S., SCHAAKE, L., *et al.*, 2010). Em outro estudo com 91 voluntários destacou-se que resultados da EMG corroboraram que pacientes com DLC durante uma caminhada obtiveram aumento dos sinais dos paravertebrais e RA, embora o mesmo não tenha ocorrido com o oblíquo externo (VAN DER HULST, M., VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M., RIETMAN, J. S. e HERMENS, H. J., 2010).

## 1.7 Justificativa

É comum na prática clínica do fisioterapeuta a utilização de exercícios com o objetivo de aumentar a atividade dos músculos do tronco como por exemplo o *CORE TRAINING* (PAUNGMALI *et al.*, 2017). Entretanto, existem evidências de que pacientes com dor lombar crônica apresentam um aumento de atividade destes músculos durante a marcha (GHAMKHAR e KAHLAEE, 2015). Todavia, ainda não se sabe se esse comportamento mal adaptativo se generaliza para diferentes atividades funcionais no mesmo paciente. Portanto, torna-se importante analisar a atividade dos músculos paravertebrais lombares durante atividades funcionais do dia a dia.

## 1.8 Problema

A dor lombar crônica está associada ao aumento da atividade muscular superficial dos paravertebrais lombares em tarefas funcionais?

## **1.9 Objetivos**

### **1.9.1 Geral/Primário**

Analisar a influência da dor lombar crônica na atividade eletromiográfica dos paravertebrais lombares durante cinco tarefas funcionais.

### **1.9.2 Específicos/Secundários**

Comparar a atividade eletromiográfica dos músculos longuíssimo, ílio-costal e multífido lombar de ambos os lados entre os grupos durante as seguintes tarefas:

- Pegar um objeto do solo;
- Deixar um objeto no solo;
- Sentar em uma cadeira;
- Levantar de uma cadeira;
- Subir escada.

## **1.10 Hipóteses**

H0 - Os pacientes com dor lombar crônica não apresentam aumento de atividade muscular dos paravertebrais lombares durante as tarefas funcionais quando comparados a indivíduos assintomáticos.

H1 - Os pacientes com dor lombar crônica apresentam aumento de atividade muscular dos paravertebrais lombares durante as tarefas funcionais quando comparados a indivíduos assintomáticos.

## **CAPÍTULO 2. PARTICIPANTES E MÉTODOS**

### **2.1 Delineamentos do estudo**

Este estudo possui um delineamento transversal observacional com quarenta pacientes com dor lombar crônica e 40 controles assintomáticos sendo avaliados em relação à atividade eletromiográfica dos músculos longuíssimo lombar, ílio-costal lombar e multífido lombar durante as atividades de pegar e deixar um objeto no solo, sentar e levantar da cadeira e subir escada.

### **2.2 Local de realização do estudo**

O estudo foi realizado no Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN).

### **2.3 Cálculo ou justificativa do tamanho amostral**

Para se obter uma estimativa aproximada do tamanho adequado da amostra foram utilizadas como base as médias e desvio-padrão da atividade de músculos do tronco (ARENDR-NIELSEN *et al.*, 1996). Considerando um poder de 80% e um p-valor menor que 0,05, uma média de  $V_{rms}$  dos músculos do tronco em 42,5  $\mu V$  para os pacientes e 37,5  $\mu V$  para os controles e um desvio-padrão de 7,1, o tamanho da amostra necessário foi de 40 indivíduos para cada grupo.

### **2.4 Critérios de inclusão e exclusão**

Foram incluídos no estudo os participantes que atenderam simultaneamente aos seguintes critérios:

- Idade entre 18 e 60 anos;
- Histórico de dor lombar com sintoma latente acima de três meses;

- Ter em mãos um encaminhamento médico para tratamento fisioterapêutico para a região lombar.

Foram excluídos do estudo os participantes que atenderam a pelo menos um dos seguintes critérios:

- Dores musculoesqueléticas que impeçam de realizar atividades funcionais com membros inferiores;
- Diagnóstico de alguma doença psiquiátrica que possa interferir no estudo com laudo emitido pelo psiquiátrico;
- Sinais neurológicos (*déficits* sensoriais, motores com paralisia);
- Gestantes;
- Histórico de doenças oncológicas inferior a cinco anos;
- Fraturas não consolidadas na coluna vertebral e/ou membros inferiores;
- Infecção na coluna;
- Doenças cardíacas instáveis;
- Fazendo uso de medicamentos que possam influenciar no controle de movimento de ação central.

Foram elegíveis para o grupo sintomático e assintomático aqueles indivíduos que responderam no momento da coleta de dados, todos os itens da coluna A (Apêndice 2) demarcados com um “X”. A única exceção foi para os voluntários do sexo masculino que não preencheram o item “6” relacionado à gestante.

## **2.5 Procedimentos**

### **2.5.1 Participantes envolvidos na pesquisa**

Oitenta participantes foram recrutados por conveniência durante a triagem inicial para atendimento no Serviço de Reabilitação Físico Funcional do CEFAN – MB. Os participantes foram divididos em grupo sintomáticos e grupo assintomáticos. Todos os participantes do grupo sintomático apresentaram um encaminhamento médico com validade de três meses para tratamento para dor lombar crônica e os oitenta participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1).

### 2.5.2 Avaliação inicial

Os voluntários preencheram um questionário com dados sócio demográficos, história clínica (Apêndice 2) e questionários autoaplicáveis referentes aos fatores psicossociais, incapacidade lombar, intensidade e localização da dor e medo e crenças relacionados às atividades físicas.

### 2.5.3 Instrumentos de medidas

- **Örebro (*Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire-Short*)** – Foi utilizado o questionário simplificado da versão original, como forma de triagem para avaliar uma possível cronicidade da dor na região lombar associada aos riscos de fatores psicossociais (Apêndice 3). Este questionário é composto por 10 questões com opções numéricas variando entre 0 e 10 pontos (FAGUNDES *et al.*, 2015). Após o preenchimento, foi atribuído um somatório de todos os itens gerando um resultado final entre 0 e 100 pontos. Os indivíduos que pontuaram entre 0 e 50, foram considerados como menor risco. Entretanto, aqueles que obtiveram uma resultado entre 51 e 100 pontos, foram classificados como “maior risco” de influência de fatores psicossociais (LINTON *et al.*, 2011).
- **Índice de Incapacidade Oswestry (*Oswestry Disability Index – ODI*)** – Esta ferramenta é composta por 10 critérios no qual a primeira foi relacionada à intensidade da dor e as outras nove relacionadas aos efeitos sobre às atividades funcionais, como por exemplo: vestir-se e tomar banho, elevar pesos, caminhar, quando está sentado, em pé, dormindo, em sua vida sexual, social e na locomoção (Apêndice 4). Para cada questão, o participante tinha seis possibilidades de resposta no qual a pontuação variava entre 0 e 5 pontos, totalizando 50 pontos. O resultado final foi dado pela soma da pontuação do indivíduo, dividida por 50 e logo em seguida multiplicava-se por 100. Ou seja, quanto maior a pontuação, maior foi a incapacidade do paciente, que poderia ser subdivida em incapacidade mínima (0 – 20%), incapacidade moderada (21- 40%), incapacidade severa (41 – 60%), paciente inválido (61 – 80%), e indivíduo restrito ao leito (81 – 100%) (VIGATTO *et al.*, 2007).
- **Escala Numérica de dor (END)** – Foi utilizada para avaliar a percepção da intensidade da dor relatada pelo indivíduo (Apêndice 5). Para aqueles que responderam 0 foi igual a “ausência de

dor”. Por outro lado, os que marcaram 10, foi atribuída “dor insuportável” (COSTA *et al.*, 2008).

- **Escala Tampa de Cinesiofobia** – Esta ferramenta é uma das principais escalas utilizadas que teve a finalidade de avaliar a cinesiofobia (Apêndice 6). Este instrumento é composto por dezessete questões onde foram abordadas a dor e intensidade dos sintomas. Cada item apresentava quatro opções de resposta onde foram classificadas como: discordo totalmente “um ponto”, discordo parcialmente “dois pontos”, concordo parcialmente “três pontos” e por fim concordo totalmente “quatro pontos”. Quanto maior a média, maior foi o grau de cinesiofobia (SIQUEIRA *et al.*, 2007).
- **Mapa Corporal** – Este instrumento foi utilizado com a finalidade de identificar queixas dolorosas dos pacientes na região lombar (Apêndice 7). Os participantes localizaram e assinalaram com um “X” a região compreendida pela dor lombar através de uma imagem (WENNGREN e STÅLNACKE, 2009). Os voluntários tiveram três opções de marcação tais como: lado esquerdo, centralizada e lado direito.

#### **2.5.4 EMG dos Paravertebrais Lombares nas Atividades Funcionais:**

Sinais de EMG foram capturados através do EMG-811C (EMG *System* do Brasil® Ltda, São José dos Campos SP / Brasil), com placa de conversão analógica, ganho 2000 vezes, filtro passa-banda de 20 a 1000 Hz, taxa de rejeição do modo maior que 100 dB e sinais com frequência de amostragem de 2000 Hz. (Figura 1) O equipamento possuía 8 canais ativos de clip com pré amplificadores com ganhos de 20 vezes e um amplificador diferencial com entrada bipolar (Figura 2). Foram utilizados eletrodos de superfície 2223BRQ, descartáveis hipoalérgicos de espuma de polietileno (3M, São Paulo/Brasil) (Figura 3) e reforçados com esparadrapos para aumentar aderência sobre a pele. Uma bateria externa de íons lítio com duração mínima de quatro horas do mesmo fabricante foi utilizada para assegurar uma melhor relação sinal/ruído (Figura 4). Para melhorar aderência dos eletrodos e minimizar a impedância da pele na captação dos sinais, foi realizada previamente a tricotomia e limpeza com álcool 70% GL e posteriormente a utilização do soro fisiológico para retirar o ressecamento do tecido.



Figura 1 EMG-811C system



Figura 2 Canal ativo de clip

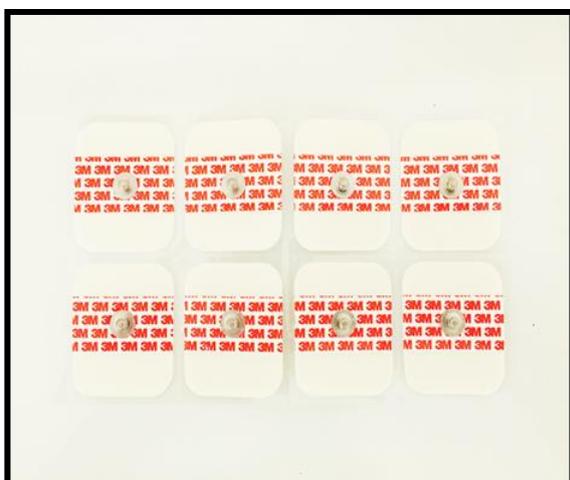


Figura 3 Eletrodos descartáveis 3M



Figura 4 Bateria externa

Para a demarcação dos eletrodos foram seguidas as padronizações do *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-invasive Assessment of Muscle* (SENIAM) onde foram afixados bilateralmente na região dos músculos longuíssimo (LO) (bilateralmente a 30 mm a nível do processo espinhoso da L1), iliocostal (IC) (bilateralmente a uma distância de um dedo medialmente a partir da distância entre a última costela e a espinha ílaca póstero-superior na altura de L2) e multífidos (MU) (na altura de L5 (2 - 3 cm) na linha compreendida entre a espinha ílaca póstero-superior e o ponto compreendido entre L1-L2) (HERMENS *et al.*, 2000). Um eletrodo de referência foi fixado no processo espinhoso da sétima vertebra cervical. Todos os indivíduos foram orientados a usar um tênis e short. Os homens ficaram despidos de blusas e o sexo feminino utilizou um “top” para facilitar a fixação dos eletrodos e permitir a execução das tarefas sem que houvesse restrições dos movimentos.

- **1ª Tarefa Funcional:** Os participantes foram instruídos onde permaneceram na posição ortostática com os pés paralelos, afastados na largura dos ombros à frente de *medicine ball* de 1kg. Antes da referida avaliação os voluntários foram convidados a realizarem, uma vez, uma atividade de familiarização da tarefa proposta. Foram orientados por três repetições desempenhar ação de pegar e deixar uma bola da forma mais natural (Figura 5) e (Figura 6). Esta tarefa foi subdivida em cinco momentos de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Pegar e deixar uma bola

FASE	CONDIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Estática	Período que antecedeu a execução da tarefa. Nesta fase, o participante se posicionou à frente da bola por 5 segundos.
2	Dinâmica	Foi solicitado ao indivíduo através de comando verbal a execução da tarefa do pegar uma bola de pé parado segurando a bola por 5 segundos.
3	Estática	O indivíduo permaneceu em pé segurando a bola por 5 segundos.
4	Dinâmica	Foi solicitado ao indivíduo através de comando verbal a execução da tarefa do deixar a bola no o solo.
5	Estática	Período que finalizou a execução da tarefa. Nesta fase, o participante se posicionou à frente da bola por 5 segundos.

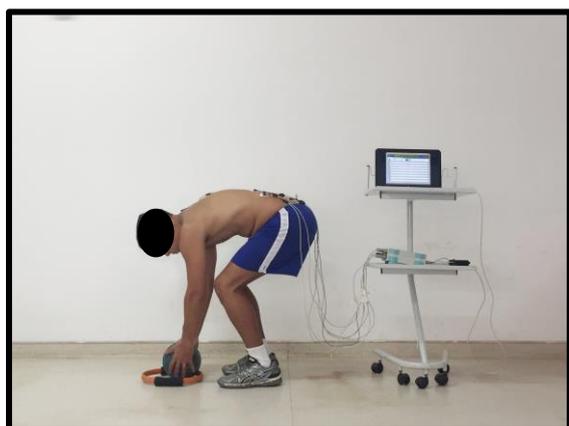


Figura 5: Pegar a bola

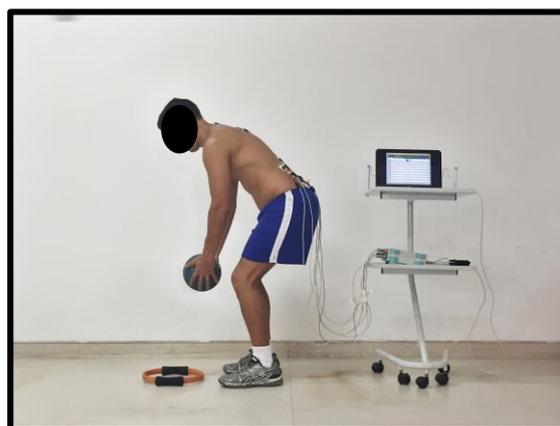


Figura 6: Deixar a bola

- **2ª Tarefa Funcional:** Os voluntários foram conduzidos à uma cadeira (*Multivisão Styllus*) de estrutura metálica, bases móveis e a altura regulável onde permaneceram na posição

ortostática com os pés paralelos, afastados na largura dos ombros. Antes da referida avaliação, os participantes foram orientados a realizarem, uma vez, uma atividade de familiarização da tarefa proposta. Foi solicitado por três repetições desempenhar ação sentar e levantar da cadeira da forma mais natural (Figura 7) e (Figura 8). Esta tarefa foi subdividida em cinco momentos de acordo com a Tabela 2:

Tabela 2: Sentar e Levantar da cadeira

FASE	CONDIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Estática	Período que antecedeu a execução da tarefa. O indivíduo permaneceu na posição ortostática próximo a cadeira por 5 segundos.
2	Dinâmica	Foi solicitado ao indivíduo através de comando verbal a execução da tarefa do sentar na cadeira e manter na posição por alguns segundos.
3	Estática	O indivíduo permaneceu sentado à cadeira aproximadamente por 5 segundos.
4	Dinâmica	Foi solicitado ao indivíduo através de comando verbal a execução da tarefa do levantar da cadeira e manter na posição ortostática por alguns segundos.
5	Estática	Período que finalizou execução da tarefa. O indivíduo permaneceu na posição ortostática próximo a cadeira por 5 segundos.

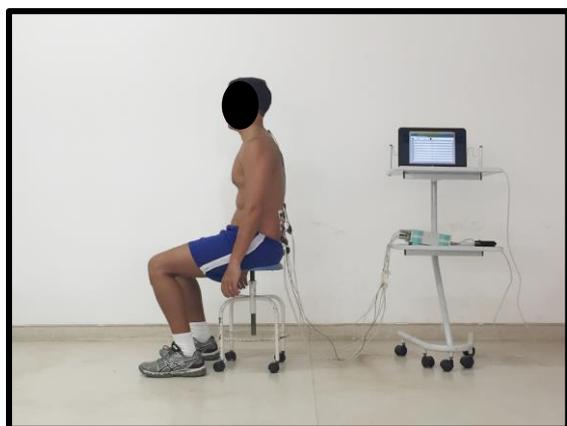


Figura 7 Sentar da cadeira

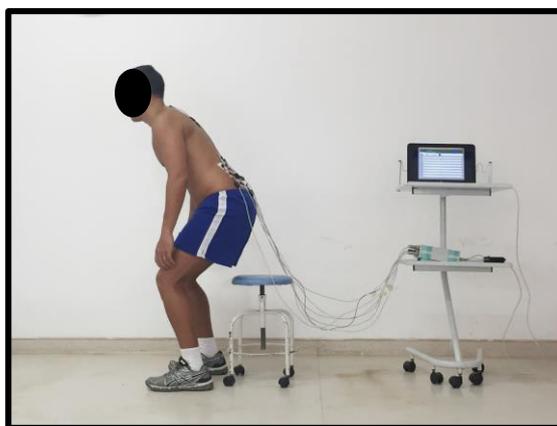


Figura 8 Levantar da cadeira

- **3ª Tarefa Funcional:** Os indivíduos foram direcionados à uma escada de madeira contendo cinco degraus somados ao patamar. As medidas da escada seguiram a padronização utilizada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) de 120 cm de largura do degrau, 18 cm de altura do degrau e 90 cm de espelho. Antes da referida avaliação, os participantes foram orientados a realizarem, uma vez, uma atividade de familiarização da tarefa proposta. Foi solicitado a execução por três vezes a ação de subir a escada sem o auxílio do corrimão da forma mais natural (Figura 9) e (Figura 10). Esta tarefa foi subdividida em três momentos de acordo com a Tabela 3:

Tabela 3: Subir escadas

FASE	CONDIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Estática	Período que antecedeu a execução da tarefa. O indivíduo permaneceu posicionado frente a escada por 5 segundos.
2	Dinâmica	Foi solicitado ao indivíduo através de comando verbal que realizasse a subida da escada até o degrau mais alto.
3	Estática	Período que finalizou execução da tarefa. O indivíduo permaneceu no último degrau da escada por 5 segundos.

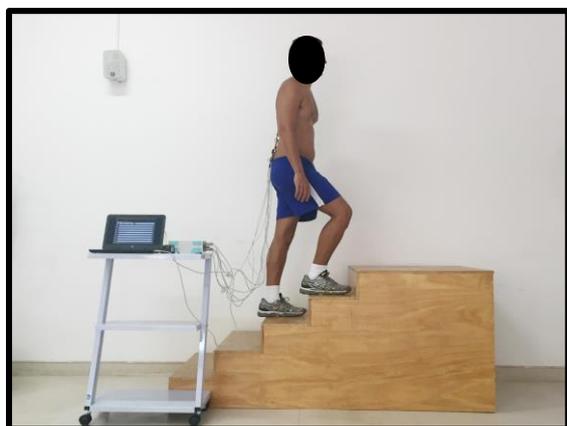
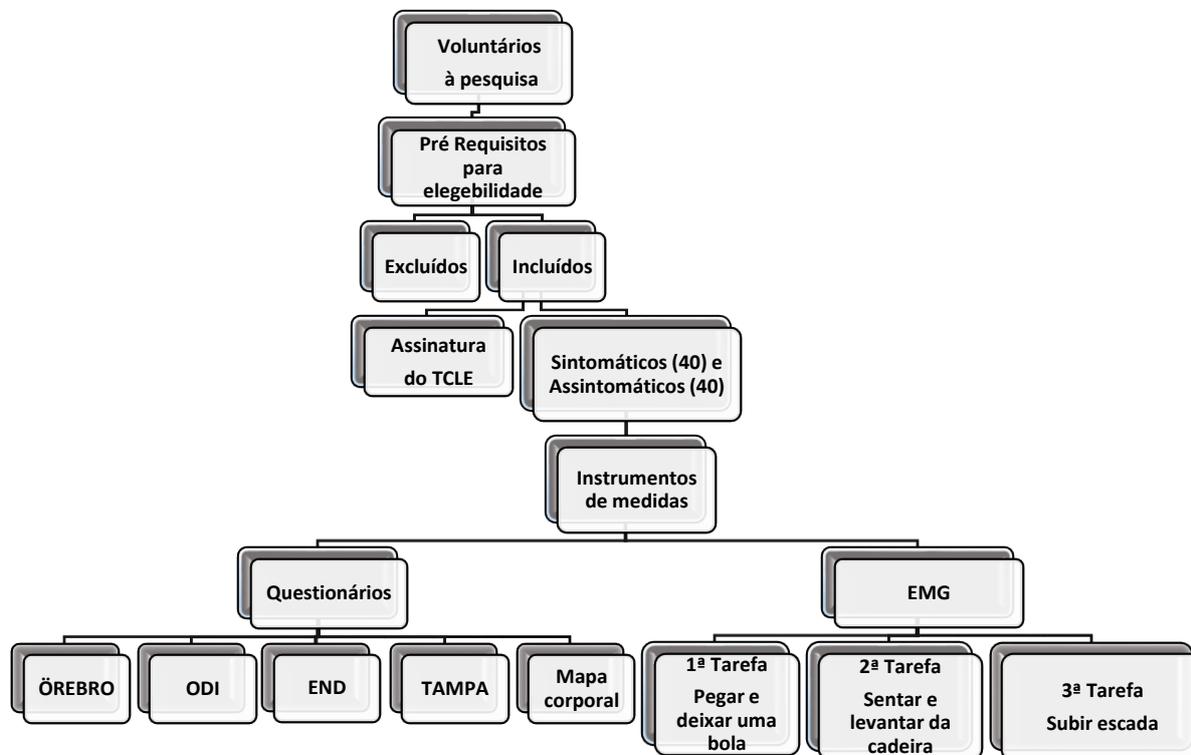


Figura 9 Subir a escada (vista perfil)



Figura 10 Subir a escada (vista posterior)

### 2.5.5 Fluxograma do Procedimento do Estudo:



### 2.6 Análises dos dados

Os resultados foram analisados no Laboratório de Ciências do Exercício do Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes – Marinha do Brasil (LABOCE / CEFAN-MB).

### **2.6.1 Variáveis de controle**

Idade, sexo, IMC, fatores psicossociais, nível incapacidade funcional, intensidade da dor e cinesiofobia.

### **2.6.2 Variáveis de exposição**

Presença de dor lombar crônica.

### **2.6.3 Variáveis de desfecho primário**

Atividade eletromiográfica dos paravertebrais lombares durante as tarefas funcionais.

## **2.7 Aspectos éticos**

O protocolo experimental foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Naval Marcílio Dias (CEP HNMD – 54405616.7.0000.5256 (Anexo 1), sendo os procedimentos aprovados antes da execução do estudo, em consonância com a resolução 466/2012 (BRASIL, 2012). Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice 1) após serem informados da natureza do estudo e do protocolo a ser realizado em acordo com as regras institucionais do CEP HNMD.

## **CAPÍTULO 3. RESULTADOS**

### **ARTIGO**

#### **A INFLUÊNCIA DA DOR LOMBAR CRÔNICA NA ATIVIDADE DOS MÚSCULOS PARAVERTEBRAIS LOMBARES DURANTE TAREFAS FUNCIONAIS**

Maicom Lima<sup>1,2</sup>, Arthur de Sá Ferreira<sup>2</sup>, Vanessa Paes<sup>1,2</sup>, Felipe José Jandrê dos Reis<sup>3,4</sup>, Ney Meziat Filho<sup>2</sup>

Marinha do Brasil<sup>1</sup>, Centro Universitário Augusto Motta/UNISUAM<sup>2</sup>, Instituto Federal do Rio de Janeiro/IFRJ<sup>3</sup>, Departamento de clínica Médica, Universidade Federal do Rio de Janeiro/UFRJ<sup>4</sup>.

### **3.1 INTRODUÇÃO**

A dor lombar é a causa primária de anos de vida perdidos por incapacidade (KRISMER e VAN TULDER, 2007; HOY *et al.*, 2012; LEMEUNIER *et al.*, 2012; HOY *et al.*, 2014; VOS *et al.*, 2015). Existem fortes evidências de que a dor lombar crônica (DLC) é fruto de uma complexa interação entre as dimensões física, neurofisiológica, social, cognitiva, emocional e de estilo de vida (GUNZBURG *et al.*, 1999; LEBOEUF-YDE, 2000; BORRELL-CARRIO *et al.*, 2004; JACOBS *et al.*, 2006; SA *et al.*, 2008; SHIRI *et al.*, 2010; KELLY *et al.*, 2011; ALSAADI *et al.*, 2014; GARCIA *et al.*, 2014). Dentro da dimensão física, uma das características dos pacientes com DLC é uma maior ativação dos músculos do tronco e uma consequente diminuição da dissociação das cinturas pélvica e escapular durante a marcha em comparação com indivíduos assintomáticos (LAMOTH *et al.*, 2002; ANDERS *et al.*, 2007; BRUMAGNE *et al.*, 2008; HULST *et al.*, 2010; VAN DAELE *et al.*, 2010; GHAMKHAR e KAHLAEE, 2015).

Entretanto, há uma escassez de estudos que tenham investigado se esse aumento de atividade muscular dos músculos do tronco está presente, em um mesmo indivíduo, em diferentes tarefas funcionais, incluindo pegar e deixar um objeto no solo, sentar e levantar da cadeira e subir escada. Portanto, o presente estudo teve como objetivo analisar a atividade muscular dos paravertebrais lombares durante estas tarefas funcionais em pacientes com lombalgia crônica inespecífica e controles assintomáticos.

## 2 MÉTODOS

### 3.2.1 PARTICIPANTES

Oitenta voluntários entre vinte e um e cinquenta e sete anos foram recrutados do serviço de reabilitação físico funcional localizado no Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN) na Organização Militar da Marinha do Brasil e divididos em grupo sintomático (n=40) e grupo controle assintomático (n=40).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com o número 54405616.7.0000.5256. Todos os participantes forneceram o consentimento por escrito e preencheram dados sócio demográficos. Aqueles sujeitos que eram portadores de doenças cardíacas instáveis, infecção na coluna, gestantes, presença sinais neurológicos (*déficits* sensoriais, motores ou paralisia) e que eram incapazes de executar as tarefas funcionais propostas foram excluídos do estudo. Foram elegíveis para o grupo sintomático os indivíduos que relataram dor lombar acima de 3 meses e um encaminhamento médico para tratamento fisioterapêutico para a região lombar. Além disso, responderam aos seguintes questionários autoaplicáveis com adaptação transcultural para o português-brasileiro. Para identificar o risco de afastamento do trabalho maior do que 15 dias foi utilizada a versão curta do OREBRO (FAGUNDES *et al.*, 2015). Para as questões relacionadas a cinesiofobia foi utilizada a escala Tampa (SIQUEIRA *et al.*, 2007), *Oswestry Disability Index* - ODI para medir o nível de incapacidade nas atividades funcionais (VIGATTO *et al.*, 2007). Para mensurar a intensidade da dor foi usada a escala numérica de dor e localização da dor através do mapa corporal (COSTA *et al.*, 2008; WENNGREN e STÅLNACKE, 2009).

### 3.2.2 ELETROMIOGRAFIA SUPERFÍCIE (EMG)

Os dados do EMG foram coletados por meio do EMG-811C (EMG System do Brasil® Ltda, São José dos Campos SP / Brasil), com placa de bitz, ganho 2000 vezes, filtro passa-banda de 20 a 1000 Hz, com taxa de rejeição do modo maior que 100 dB e sinais com frequência de amostragem de 2000 Hz. Foram utilizados eletrodos de superfície 2223BRQ, descartáveis hipoalérgicos de espuma de polietileno (3M, São Paulo/Brasil. Uma bateria externa de íons lítio com duração mínima de quatro horas do mesmo fabricante foi utilizada para assegurar um melhor funcionamento do equipamento. Para melhorar aderência dos eletrodos e minimizar a impedância da pele na captação dos sinais, foi realizada previamente a

tricotomia e limpeza com álcool 70% GL e soro fisiológico. Estes eletrodos foram afixados bilateralmente na região dos músculos longuíssimo (LO) (bilateralmente a 30 mm a nível do processo espinhoso da L1), iliocostal (IC) (bilateralmente a uma distância de um dedo medialmente a partir da distância entre a última costela e a espinha íliaca pósterio-superior na altura de L2) e multífidos (MU) (na altura de L5 (2 - 3 cm) na linha compreendida entre a espinha íliaca pósterio-superior e o ponto compreendido entre L1-L2) conforme as padronizações do *Surface ElectroMyoGraphy for the Non-invasive Assessment of Muscle* (SENIAM) (HERMENS *et al.*, 2000). Um eletrodo de referência foi fixado no processo espinhoso da sétima vertebra cervical. Todos os indivíduos foram orientados a usar um tênis e short. Os homens ficaram despidos de blusas e o sexo feminino utilizou um “*top*” para facilitar a fixação dos eletrodos e permitir a execução das tarefas sem que houvesse restrições dos movimentos.

### 3.2.3 ROTEIRO DE ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA

Para as análises de processamento de dados foi utilizado o *software* desenvolvido em LabVIEW (National Instruments, USA). Foi obedecido a seguinte sequência para a tal análise conforme (DE SÁ FERREIRA *et al.*, 2010).

- Abrir sinal importado;
- Remover nível médio
- Filtrar;
- Envelopar linear;
- Detecção por agrupamentos;
- Operações Morfológicas;
- Abrir sinal importado;
- Renomear os seis canais utilizados;
- Remover nível médio
- Filtrar;
- Excluir canais;
- Tabela tempo-frequência;
- Exportar tabela.

### 3.2.4 OBJETOS UTILIZADOS NAS TAREFAS FUNCIONAIS

Durante a tarefa de pegar e deixar um objeto foi sugerido uma *medicine ball* de 1 kg. Para tarefa de sentar e levantar foi usada uma cadeira (Multivisão *Styllus*) de estrutura metálica, bases móveis e a altura regulável. As medidas da escada seguiram a padronização utilizada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) de 120 cm de largura do degrau, 18 cm de altura do degrau e 90 cm de espelho.

### 3.2.5 PROCEDIMENTOS

Todos os indivíduos foram previamente orientados quanto as três tarefas funcionais (pegar e deixar uma bola, sentar e levantar da cadeira e subir escada). Antes das análises foi realizado um sorteio para que cada participante tivesse conhecimento da ordem e foi sugerido a execução de uma repetição para familiarização além de desempenhar a tarefa proposta da forma mais natural. Durante a tarefa de pegar e deixar um objeto os participantes foram instruídos em pegar uma *medicine ball* de 1 kg e permanecer por alguns segundos com a bola e logo em seguida abaixar a bola até o chão. Para a tarefa de sentar e levantar da cadeira, os participantes permaneceram na posição ortostática com os pés paralelos, afastados na largura dos ombros. Através do comando verbal do examinador, os voluntários sentavam e após um período curto um novo comando era dado para que o indivíduo levantasse. Na terceira e última tarefa os indivíduos foram direcionados a escada onde eram solicitados a executar a ação de subir a escada até o degrau mais alto.

## 3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A descrição das características da amostra foi realizada através da média  $\pm$  desvio-padrão, mediana (mínimo; máximo) ou frequência absoluta (relativa, %) de acordo com o tipo de variável. Foram realizados os testes do Qui-quadrado para comparar as proporções da variável gênero e o Teste-t para comparar as médias das variáveis contínuas (idade, altura, peso e IMC).

A média dos picos de amplitude e desvios-padrões dos perfis eletromiográficos dos pacientes com dor lombar crônica inespecífica e controles assintomáticos foram calculados na base de 3 repetições de cada tarefa funcional. Para comparar a atividade eletromiográfica entre

os dois grupos considerando os três músculos (longuíssimo, ílio-costal, multífido), os dois lados e as 5 tarefas (pegar e deixar o objeto no solo, sentar e levantar e subir escada), foram calculadas as diferenças de média e IC de 95% para cada uma das 30 análises. As análises foram realizadas através do programa R-project 3.1.1.

### 3.4 RESULTADOS

Os grupos foram similares em relação à idade, sexo, altura, peso e índice de massa corporal (tabela 1). O grupo sintomático apresentou de 6 pontos de média na escala numérica de dor. Cerca de 92% tinham incapacidade de moderada à severa e 88% apresentaram alto risco no questionário Örebro. A pontuação de cinesiofobia foi de 45,1 pontos na escala Tampa.

Tabela 1. Características dos participantes do estudo.

	DLC	Controles	p-valor
Gênero	7F, 33M	11F, 29M	0,42
Idade (anos)	35,2 (9,3)	35,9 (7,7)	0,69
Altura (cm)	174,6 (7,8)	172,2 (10,7)	0,26
Peso (kg)	76,1 (11,2)	78,4 (16,4)	0,47
IMC (kg·m <sup>-1</sup> )	24,9 (2,9)	26,2 (3,1)	0,07
Örebro (escore total)	53,5 (10,6)		
Incapacidade (ODI) (%)	36,9 (11,9)		
Dor (Escala Numérica)	5,9 (1,5)		
Cinesiofobia (TAMPA)	45,1 (7,3)		

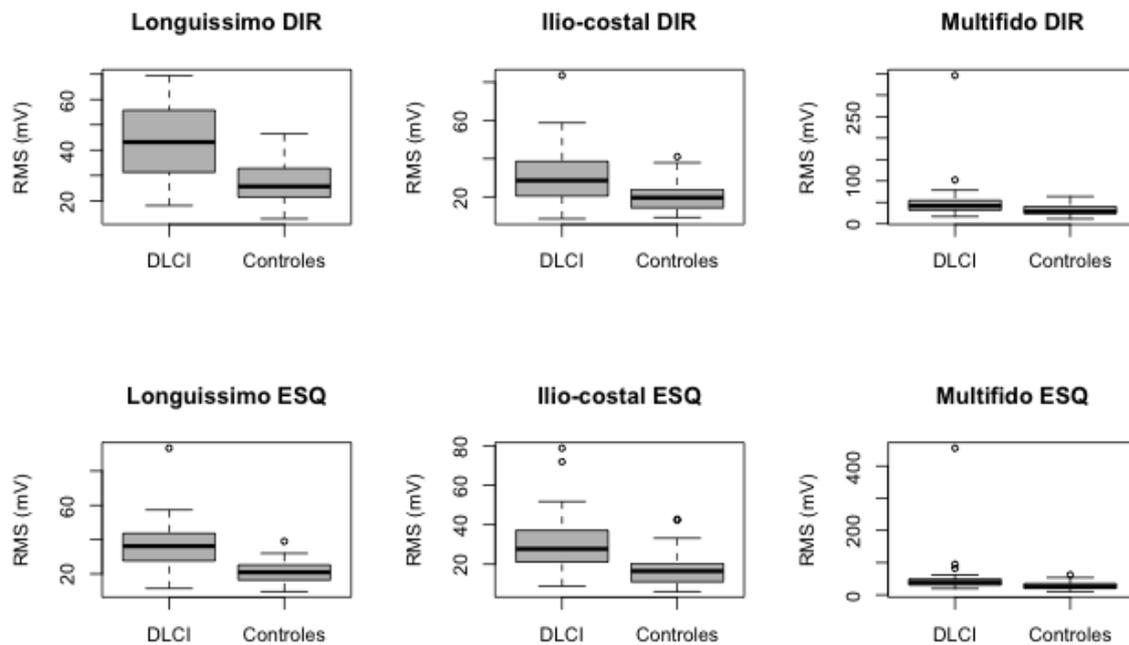
DLC = Dor lombar crônica; IMC = Índice de massa corporal; ODI = *Oswestry Disability Index* (Índice de incapacidade Oswestry). Com exceção da variável gênero (F = feminino, M = masculino), todas as variáveis foram descritas através de média (desvio-padrão).

Os resultados a seguir mostraram que em 29 das 30 análises os participantes com DLC apresentaram atividade eletromiográfica superficial aumentada quando comparados a assintomáticos.

*Tarefa de pegar a bola no solo*

Durante essa tarefa a atividade do LO foi maior em participantes com DLC tanto no lado direito (DM  $16,7\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 11,6 até  $21,8\mu\text{V}$ ), quanto do esquerdo (DM  $15,2\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 10,1 até  $20,3\mu\text{V}$ ). O mesmo ocorreu em relação ao ICT direito (DM  $11,1\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 5,8 até  $16,3\mu\text{V}$ ) e esquerdo (DM  $12,27\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 6,9 até  $17,7\mu\text{V}$ ). Na análise do MU houve diferença significativa do lado direito (DM  $19,10\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 2,6 até  $35,6\mu\text{V}$ ), porém o mesmo não ocorreu em relação ao esquerdo (DM  $21,5\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 0,05 até  $43,1\mu\text{V}$ ).

### Pegar objeto no solo



*Tarefa de deixar a bola no solo*

Durante essa tarefa a atividade do LO foi maior em participantes com DLC tanto no lado direito (DM 15,9 $\mu$ V Vrms, IC 95% 10,4 até 21,4  $\mu$ V), quanto do esquerdo (DM 16,6  $\mu$ V Vrms, IC 95% 10,9 até 22,4  $\mu$ V). O mesmo ocorreu em relação ao ICT direito (DM 11,5  $\mu$ V Vrms, IC 95% 6,1 até 17  $\mu$ V) e esquerdo (DM 11,6  $\mu$ V Vrms, IC 95% 6,3 até 16,8  $\mu$ V) e em relação ao MU direito (DM 16,9  $\mu$ V Vrms, IC 95% 3,4 até 30,5  $\mu$ V), e esquerdo (DM 20,7  $\mu$ V Vrms, IC 95% 0,3 até 41,1  $\mu$ V).

### Deixar objeto no solo

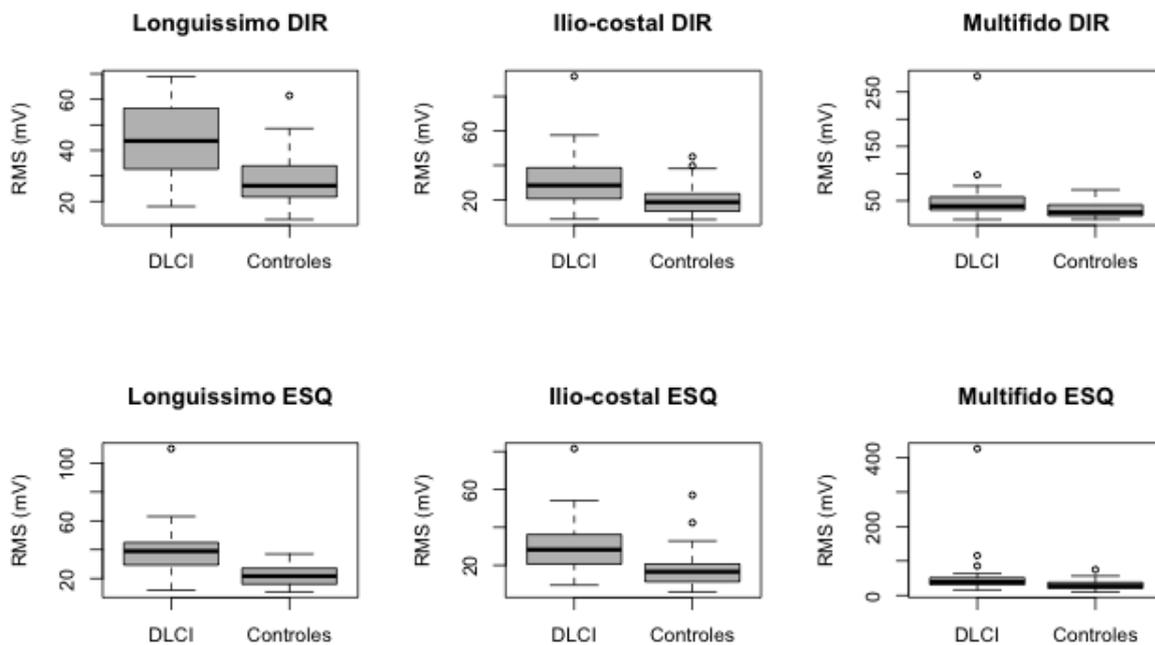
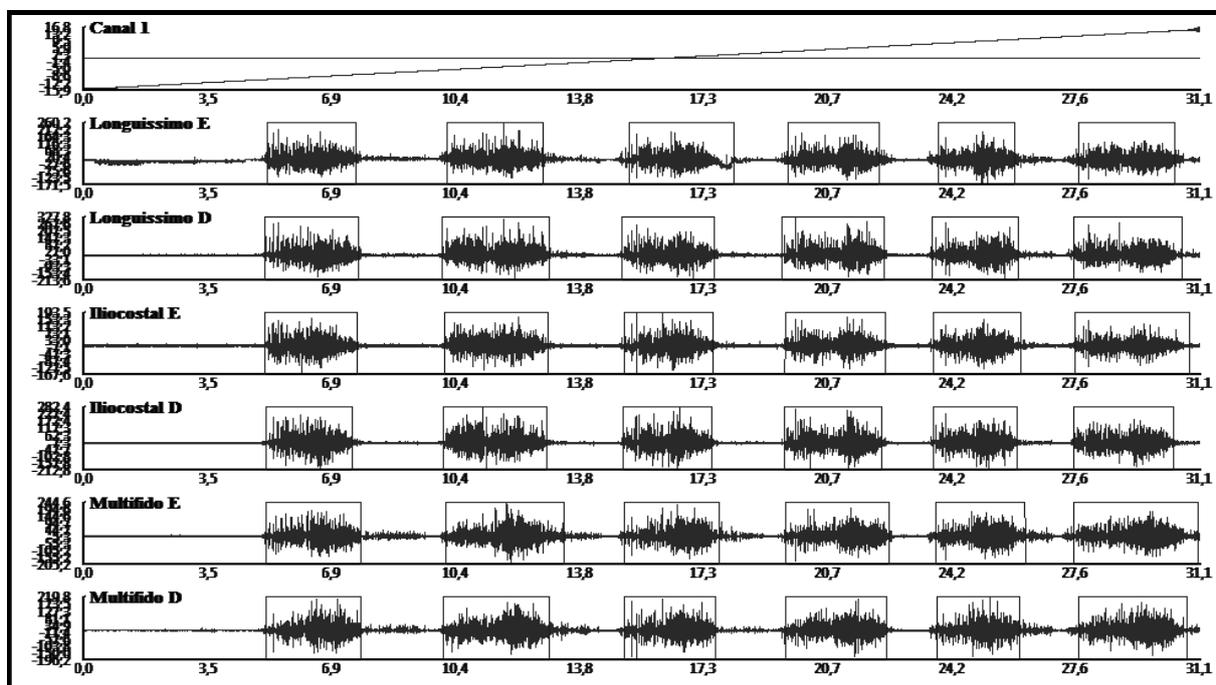


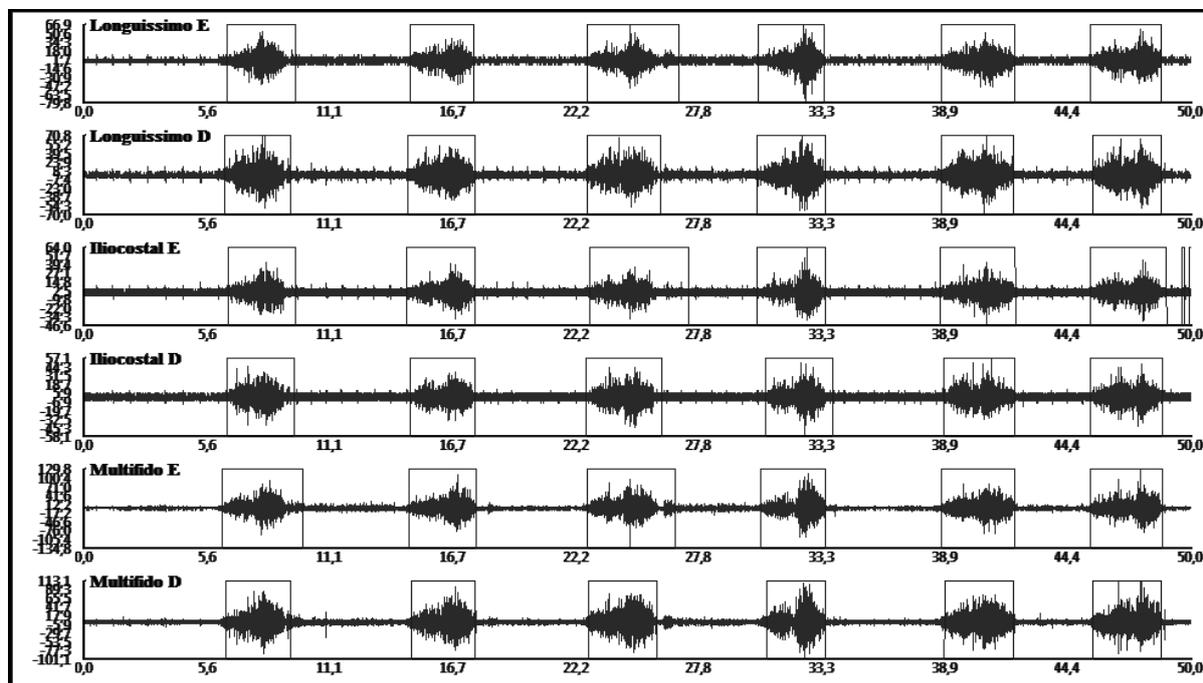
Gráfico 1. Atividade eletromiográfica durante a tarefa de pegar e deixar uma bola no solo do indivíduo sintomático.



Indivíduo Sintomático-Pegar e deixar a bola no solo

Da esquerda para a direita, os quadrantes 1, 3 e 5 das musculaturas bilaterais do longoíssimo, iliocostal e multifidos, são representados pela ação do participante sintomático de pegar a bola no chão. Por outro lado, os quadrantes 2, 4 e 6 são representadas pela ação de deixar a bola no chão.

Gráfico 2. Atividade eletromiográfica durante a tarefa de pegar e deixar uma bola no solo do indivíduo assintomático.



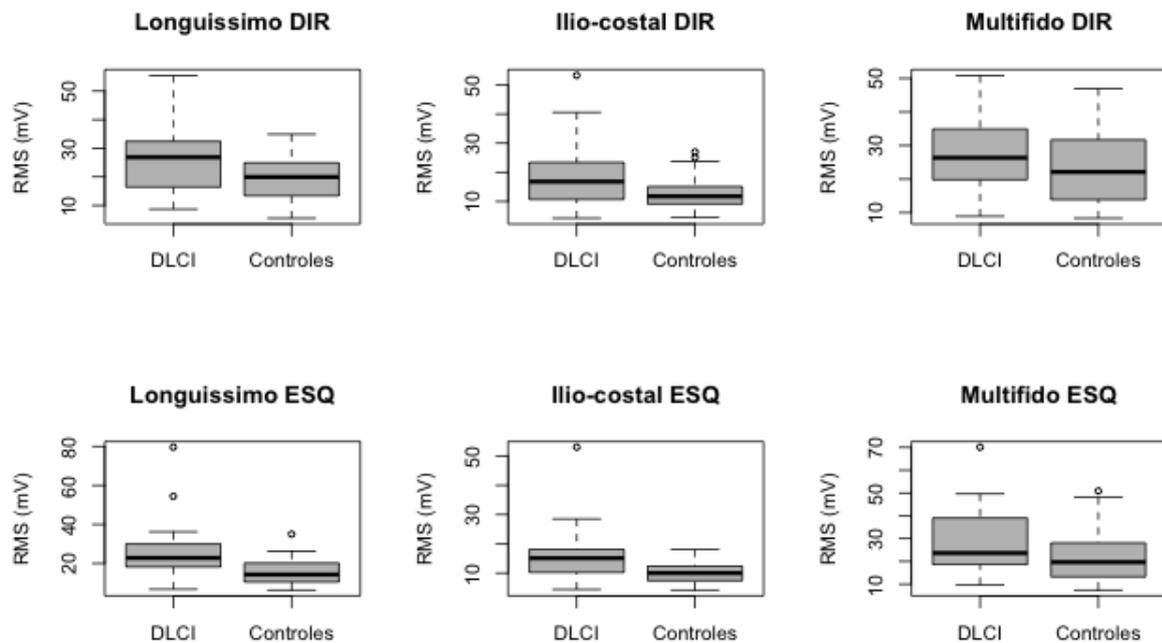
Indivíduo Assintomático-Pegar e deixar a bola no solo

Da esquerda para a direita, os quadrantes 1, 3 e 5 das musculaturas bilaterais do longuíssimo, iliocostal e multifídeos, são representados pela ação do participante assintomático ao pegar a bola no chão. Por outro lado, os quadrantes 2, 4 e 6 são representadas pela ação de deixar a bola no chão.

#### *Tarefa de sentar na cadeira*

Durante essa tarefa a atividade do LO foi maior em participantes com DLC tanto no lado direito (DM 7,8 $\mu$ V Vrms, IC 95% 3,6 até 12,1  $\mu$ V), quanto do esquerdo (DM 9,3  $\mu$ V Vrms, IC 95% 4,8 até 13,9  $\mu$ V). O mesmo ocorreu em relação ao ICT direito (DM 5,6  $\mu$ V Vrms, IC 95% 2 até 9,1  $\mu$ V) e esquerdo (DM 5,4  $\mu$ V Vrms, IC 95% 2,5 até 8,3  $\mu$ V) e em relação ao MU direito (DM 5,1  $\mu$ V Vrms, IC 95% 0,5 até 9,6  $\mu$ V), e esquerdo (DM 6,4  $\mu$ V Vrms, IC 95% 0,9 até 11,8  $\mu$ V).

### Sentar na cadeira



### Tarefa de levantar da cadeira

Durante essa tarefa a atividade do LO foi maior em participantes com DLC tanto no lado direito (DM 12,9  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 7,6 até 18,4  $\mu\text{V}$ ), quanto do esquerdo (DM 12,9  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 7,4 até 18,3  $\mu\text{V}$ ). O mesmo ocorreu em relação ao ICT direito (DM 5,9  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 2,1 até 9,6  $\mu\text{V}$ ) e esquerdo (DM 6,6  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 3,7 até 9,2  $\mu\text{V}$ ) e em relação ao MU direito (DM 11  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 4,9 até 17  $\mu\text{V}$ ), e esquerdo (DM 9,1  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 3 até 15,1  $\mu\text{V}$ ).

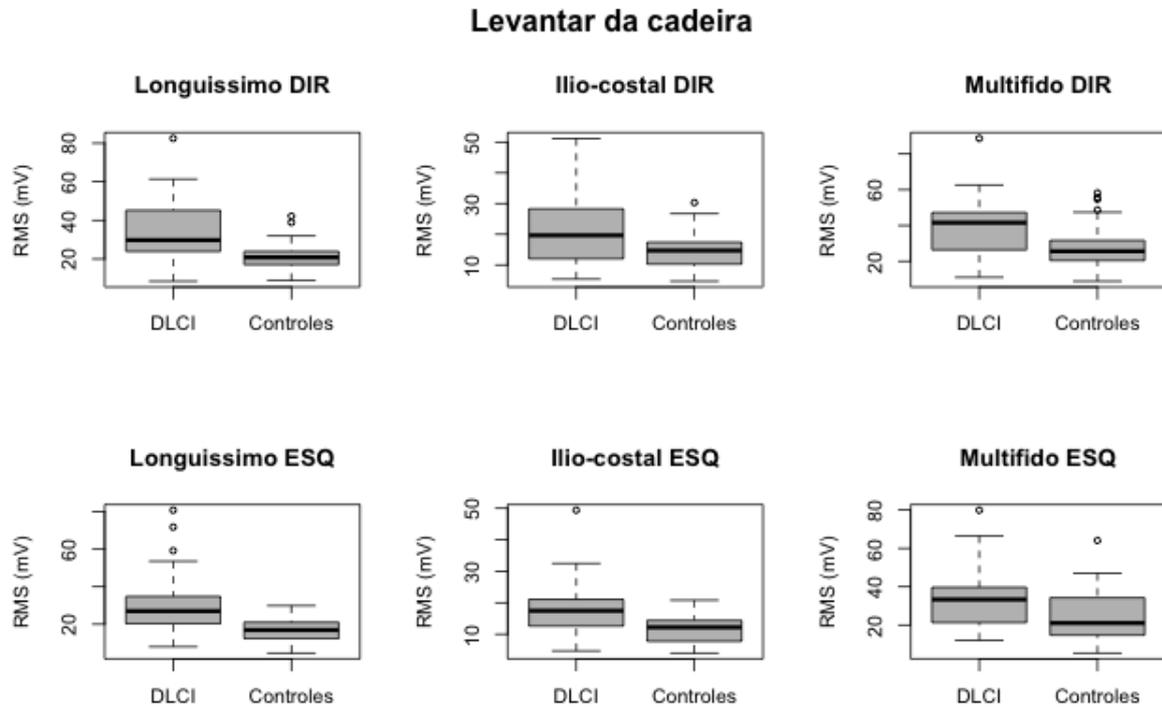
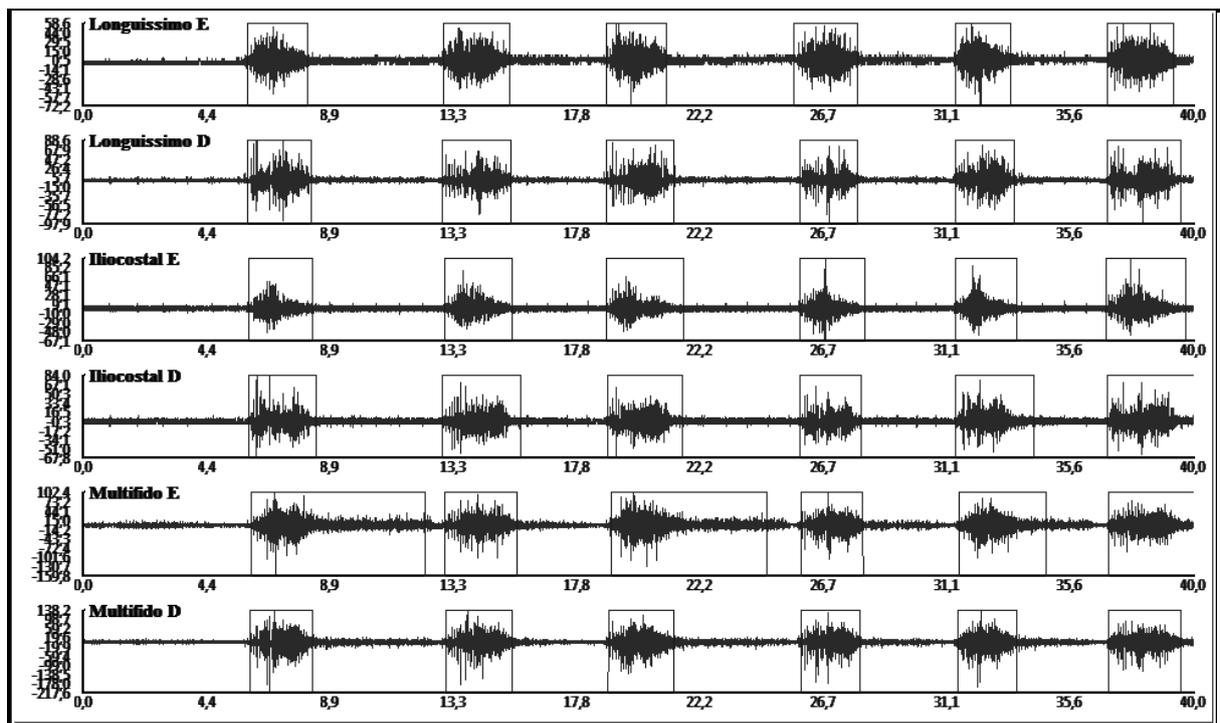


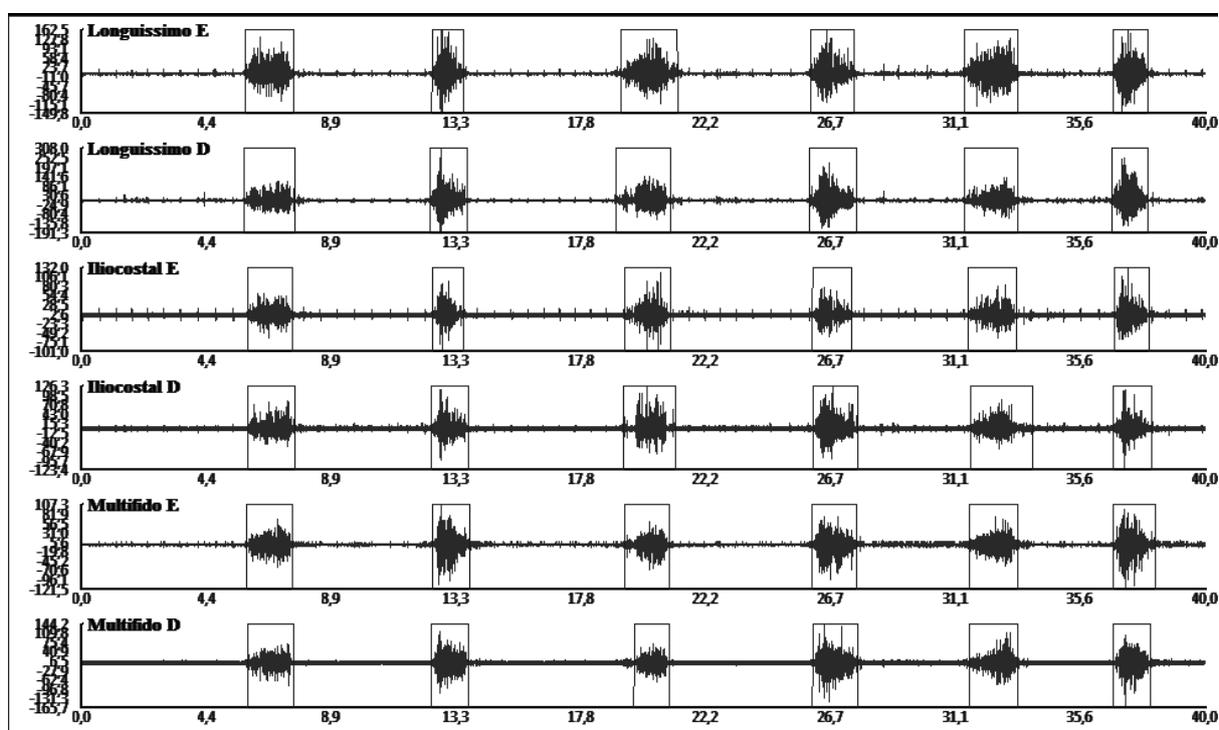
Gráfico 3. Atividade eletromiográfica durante a tarefa de sentar e levantar do indivíduo sintomático



### Indivíduo Sintomático-Sentar e |Levantar

Da esquerda para a direita, os quadrantes 1, 3 e 5 das musculaturas bilaterais do longuíssimo, iliocostal e multífidos, são representados pela ação do participante sintomático de sentar na cadeira. Por outro lado, os quadrantes 2, 4 e 6 são representadas pela ação de levantar-se da cadeira.

Gráfico 4. Atividade eletromiográfica durante a tarefa de levantar da cadeira do indivíduo assintomático.

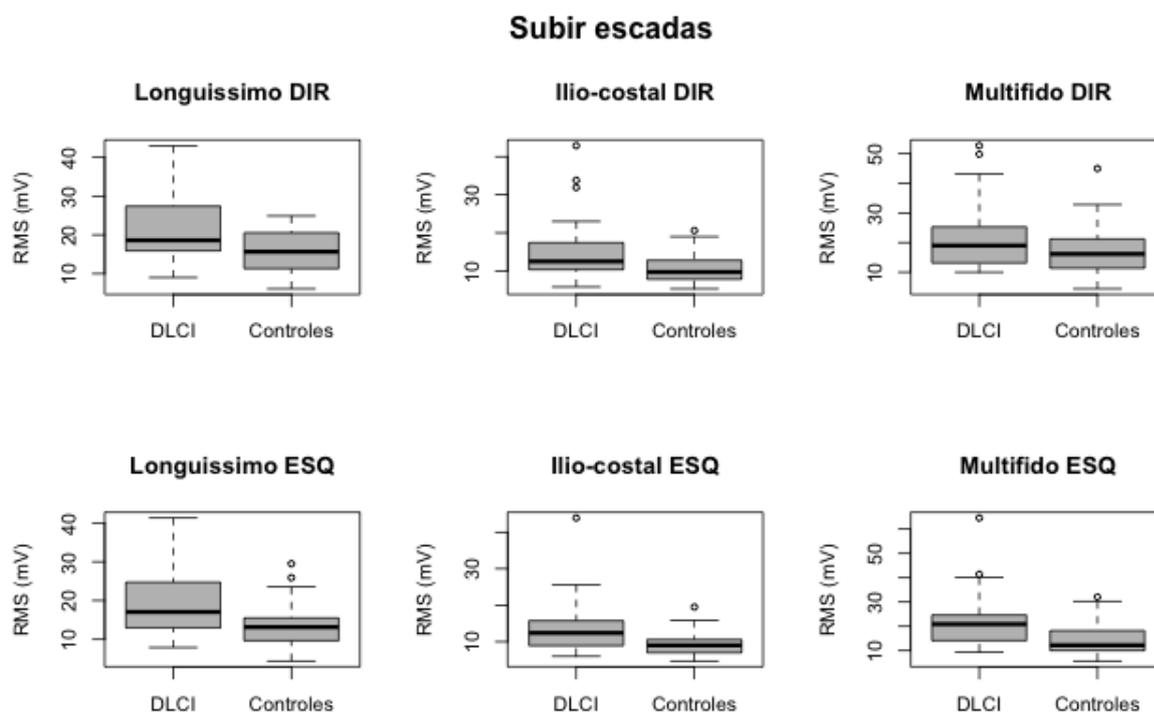


### Indivíduo Assintomático-Sentar e |Levantar

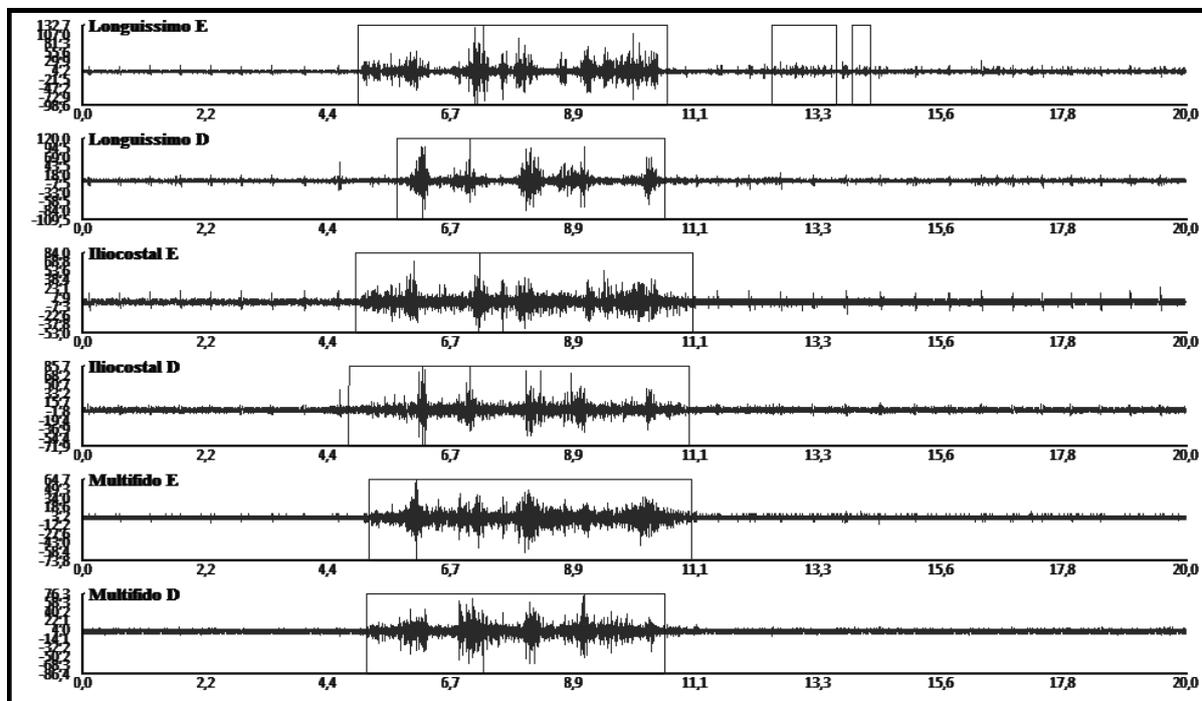
Da esquerda para a direita, os quadrantes 1, 3 e 5 das musculaturas bilaterais do longuíssimo, iliocostal e multífidos, são representados pela ação do participante assintomático de sentar na cadeira. Por outro lado, os quadrantes 2, 4 e 6 são representadas pela ação de levantar-se da cadeira.

### *Tarefa de subir escada*

Durante essa tarefa, a atividade do LO foi maior em indivíduos com DLC tanto do lado direito (DM 5,6  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 2,6 até 8,6  $\mu\text{V}$ ) e esquerdo (DM 5,9  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 2,8 até 9,1  $\mu\text{V}$ ). Do mesmo modo ocorreu em relação ao ICT direito (DM 4,3  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 1,7 até 6,9  $\mu\text{V}$ ) e esquerdo (DM 4,1  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 1,7 até 6,4  $\mu\text{V}$ ) e também para o MO direito (DM 4,1  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 0,1 até 8,2  $\mu\text{V}$ ) e esquerdo (DM 7,2  $\mu\text{V}$  Vrms, IC 95% 3,1 até 11,2  $\mu\text{V}$ ).



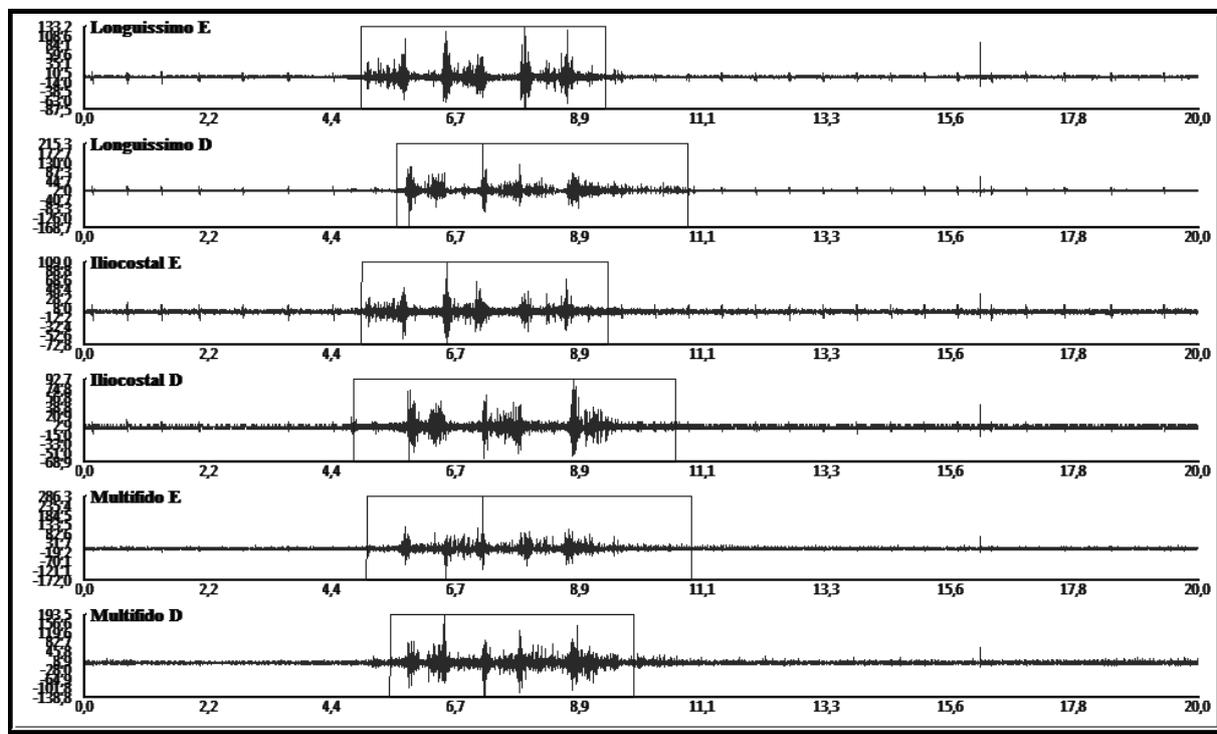
### 5. Atividade eletromiográfica durante a tarefa subir escada do indivíduo sintomático



Indivíduo Sintomático-subir escada

O quadrante 1 das musculaturas bilaterais do longuíssimo, iliocostal e multífidos, é representado pela ação do participante sintomático de subir escada.

## 6. Atividade eletromiográfica durante a tarefa subir escada do indivíduo assintomático



Indivíduo Assintomático subir escada

O quadrante 1 das musculaturas bilaterais do longuíssimo, iliocostal e multífidos, é representado pela ação do participante assintomático de subir escada.

### 3.5 DISCUSSÃO

Os indivíduos com DLC apresentaram o nível de atividade eletromiográfica dos músculos paravertebrais lombares significativamente mais alto quando comparado a controles assintomáticos em todas as tarefas funcionais. Nossos achados reforçam a ideia de que os pacientes com dor lombar crônica apresentam atividade aumentada dos músculos das costas, tanto em uma tarefa de maior demanda física para a coluna lombar como pegar um objeto no solo, quanto em uma tarefa que exige menos movimento de tronco como subir escadas. Apesar de no presente estudo os músculos abdominais não terem sido avaliados, é provável que tenham

tido o mesmo comportamento dos paravertebrais lombares, assim como em estudos anteriores em que foi encontrado um aumento da atividade dos músculos do tronco (abdominais e paravertebrais) durante a marcha em diferentes velocidades (ARENDR-NIELSEN *et al.*, 1996; LAMOTH, MEIJER, *et al.*, 2006; VAN DER HULST, MARIJE *et al.*, 2010; VAN DER HULST, M., VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M., RIETMAN, J. S., SCHAAKE, L., *et al.*, 2010; WONG *et al.*, 2016). Além disso, divulgaram dados de que os paravertebral ipsilateral à dor dos indivíduos sintomáticos estavam hiperativados sobretudo na fase de balanço (VAN DER HULST, MARIJE *et al.*, 2010; VAN DER HULST, M., VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M., RIETMAN, J. S. e HERMENS, H. J., 2010). Tal mecanismo de hiperatividade pode ser justificado pelo aumento de rigidez do tronco com autoproteção e falta de coordenação durante a marcha, além de tornar a marcha de um adulto jovem semelhante ao de idoso (LAMOTH, DAFFERTSHOFER, *et al.*, 2006; RUSSELL *et al.*, 2016). Outras evidências defendem a tese de que essas alterações compensatórias das musculaturas superficiais em curso, implicam na perda da funcionalidade dos movimentos da coluna, o que resultaria em grande incapacidade funcional (STERLING *et al.*, 2001; HAMMILL *et al.*, 2008).

Das análises realizadas, a tarefa de pegar e deixar a bola foi a que apresentou maior diferença de médias de atividade eletromiográfica. Hipotetizamos que a tarefa funcional citada tenha obtido diferença maior entre os grupos por se tratar de um movimento mais ameaçador no plano sagital com contração excêntrica e concêntrica dos músculos da lombar. Apesar de não ter sido testado no presente estudo, é provável que o medo seja um dos mediadores entre dor e aumento de atividade muscular relatado pelos indivíduos durante análise. Pakzad *et al.* (2016) mostraram que a catastrofização da dor está mais associada ao aumento da atividade dos músculos do tronco do que a intensidade da dor. Os mesmos autores afirmam que esse padrão de ativação muscular representa um comportamento não funcional e mal adaptativo (PAKZAD *et al.*, 2016).

Durante a tarefa funcional de sentar e levantar da cadeira também houve diferença entre os grupos. Evidências apontam que os indivíduos ao se sentarem com posturas mais relaxadas no padrão em flexão, demonstraram obter menos gasto energético para o grupo com dor (CLAEYS *et al.*, 2016; CLAUS *et al.*, 2016; HEY *et al.*, 2016). Em nosso estudo foi observado que os sintomáticos não relaxaram ao sentar-se e permaneceram com a postura retificada numa estratégia de proteção à exposição à dor. Isto sugere que ao permanecer com o tronco retificado foi capaz de aumentar substancialmente atividade dos grupamentos musculares dos sintomáticos avaliados.

Já na tarefa funcional de subir escadas, a diferença se manteve estatisticamente significativa, porém foi de menor magnitude. Esses dados nos levam a acreditar na hipótese de que essa diferença menor, pode ser justificada por tratar-se de uma tarefa que exige menos movimentos de tronco no plano sagital e, portanto, sendo menos ameaçadora.

Nenhuma das tarefas funcionais foi capaz de elevar a intensidade da dor divulgada pelos participantes sintomáticos. Essa sensível informação nos faz concluir que ao ordenar uma tarefa ou um treinamento, de maneira relaxada e de forma encorajada, para uma determinada função, pode ser de grande valia para restabelecer a funcionalidade, uma vez que a dor pode estar sendo provocada pela inabilidade do indivíduo e devido ao medo de se movimentar. Além disso, nossos achados são contrários à ideia de sugerir que o paciente com dor lombar crônica adote a “postura correta” com coluna ereta, o que pode ajudar a manter a atividade excessiva dos paravertebrais. Outrossim, exercícios não funcionais que estimulam a “cinta abdominal” podem contribuir também para a manutenção desse comportamento mal adaptativo. (DREISCHARF *et al.*, 2016). No estudo de DE LUSSANET *et al.* (2013), a hipótese foi constatada de que os pacientes com lombalgia crônica possuem prejuízo na percepção sensório motora (DE LUSSANET *et al.*, 2013). Uma possível estratégia para minimizar esses efeitos nas dores musculoesqueléticas crônicas seria uma abordagem de intervenção multidimensional associada a movimentos que visem a recuperação das tarefas funcionais prejudicadas (JAY *et al.*, 2015). Uma justificativa encontrada é de que os exercícios possuem capacidade de reorganização cortical com melhora no controle motor (TSAO *et al.*, 2010).

Estudos que avaliem o medo como mediador entre dor e a atividade dos músculos do tronco em tarefas funcionais serão necessários para identificar que mecanismos explicam o aumento da atividade dos músculos do tronco na dor lombar crônica. Outros estudos demonstraram similaridade ao enfatizar que a ansiedade e o estresse colaboram para o aumento da atividade muscular (GEISSER *et al.*, 2005; BURNS *et al.*, 2006).

Algumas limitações devem ser consideradas. A utilização de eletrodos superficiais para análises das musculaturas superficiais lombares torna-se de grande complexidade, sobretudo por se tratar de uma região com concentração de tecido adiposo, o que tornaria uma diminuição na qualidade da captação dos sinais. Outro fator limitante se dá pela avaliação dos movimentos funcionais devido ao envolvimento indireto de várias articulações principalmente dos membros inferiores, o que poderia maximizar os sinais. Além disso, não foram avaliados os músculos abdominais.

### **3.6 CONCLUSÃO**

Os pacientes com DLC apresentam aumento da atividade dos músculos paravertebrais lombares durante tarefas funcionais como subir escada, sentar e levantar da cadeira e pegar e deixar uma bola quando comparados a indivíduos assintomáticos. Os nossos achados são contrários à ideia de estimular o aumento da atividade dos músculos do tronco em pacientes com dor lombar crônica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERS, C.; WAGNER, H.; PUTA, C.; GRASSME, R.; PETROVITCH, A.; SCHOLLE, H.-C. **Trunk muscle activation patterns during walking at different speeds**. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 17, n. 2, p. 245-252, 2007.

BRUMAGNE, S.; JANSSENS, L.; KNAPEN, S.; CLAEYS, K.; SUUDEN-JOHANSON, E. **Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy**. *Eur Spine J*, v. 17, n. 9, p. 1177-84, Sep 2008.

COENEN, P.; GOUTTEBARGE, V.; VAN DER BURGHT, A. S.; VAN DIEËN, J. H.; FRINGS-DRESEN, M. H.; VAN DER BEEK, A. J.; BURDORF, A. **The effect of lifting during work on low back pain: a health impact assessment based on a meta-analysis**. *Occup Environ Med*, v. 71, n. 12, p. 871-877, 2014.

COSTA LDA, C.; MAHER, C. G.; MCAULEY, J. H.; HANCOCK, M. J.; HERBERT, R. D.; REFSHAUGE, K. M.; HENSCHKE, N. **Prognosis for patients with chronic low back pain: inception cohort study**. *BMJ*, v. 339, p. b3829, 2009.

COSTA, L. O.; MAHER, C. G.; LATIMER, J.; FERREIRA, P. H.; FERREIRA, M. L.; POZZI, G. C.; FREITAS, L. M. **Clinimetric testing of three self-report outcome measures for low back pain patients in Brazil: which one is the best?** *Spine (Phila Pa 1976)*, v. 33, n. 22, p. 2459-63, Oct 15 2008.

FAGUNDES, F. R. C.; COSTA, L. O. P.; FUHRO, F. F.; MANZONI, A. C. T.; DE OLIVEIRA, N. T. B.; CABRAL, C. M. N. **Örebro Questionnaire: short and long forms of the Brazilian-Portuguese version**. *Quality of Life Research*, v. 24, n. 11, p. 2777-2788, 2015.

FERREIRA, M. L.; MACHADO, G.; LATIMER, J.; MAHER, C.; FERREIRA, P. H.; SMEETS, R. J. **Factors defining care-seeking in low back pain—A meta-analysis of population based surveys**. *European Journal of Pain*, v. 14, n. 7, p. 747. e1-747. e7, 2010.

GHAMKHAR, L.; KAHLAEE, A. H. **Trunk muscles activation pattern during walking in subjects with and without chronic low back pain: A Systematic Review**. *PM&R*, v. 7, n. 5, p. 519-526, 2015.

HESTBAEK, L.; LEBOEUF-YDE, C.; KYVIK, K. O. **Is comorbidity in adolescence a predictor for adult low back pain? A prospective study of a young population**. *BMC Musculoskelet Disord*, v. 7, n. 1, p. 1, 2006.

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*, v. 64, n. 6, p. 2028-37, Jun 2012.

HOY, D.; MARCH, L.; BROOKS, P.; BLYTH, F.; WOOLF, A.; BAIN, C.; WILLIAMS, G.; SMITH, E.; VOS, T.; BARENDREGT, J. **The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study**. *Ann Rheum Dis*, p. annrheumdis-2013-204428, 2014.

HULST, M.; VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M.; SCHREURS, K. M.; RIETMAN, J. S.; HERMENS, H. J. **Relationships between coping strategies and lumbar muscle activity in subjects with chronic low back pain**. *European Journal of Pain*, v. 14, n. 6, p. 640-647, 2010.

KRISMER, M.; VAN TULDER, M. **Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific).** Best Pract Res Clin Rheumatol, v. 21, n. 1, p. 77-91, Feb 2007.

LAMOTH, C. J.; MEIJER, O. G.; WUISMAN, P. I.; VAN DIEËN, J. H.; LEVIN, M. F.; BEEK, P. J. **Pelvis-thorax coordination in the transverse plane during walking in persons with nonspecific low back pain.** Spine (Phila Pa 1976), v. 27, n. 4, p. E92-E99, 2002.

LEMEUNIER, N.; LEBOEUF-YDE, C.; GAGEY, O. **The natural course of low back pain: a systematic critical literature review.** Chiropr Man Therap, v. 20, n. 1, p. 33, 2012.

PAKZAD, M.; FUNG, J.; PREUSS, R. **Pain catastrophizing and trunk muscle activation during walking in patients with chronic low back pain.** Gait Posture, v. 49, p. 73-77, 2016.

PINHEIRO, M. B.; FERREIRA, M. L.; REFSHAUGE, K.; ORDOÑANA, J. R.; MACHADO, G. C.; PRADO, L. R.; MAHER, C. G.; FERREIRA, P. H. **Symptoms of Depression and Risk of New Episodes of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis.** Arthritis Care Res (Hoboken), v. 67, n. 11, p. 1591-1603, 2015.

SHIRI, R.; KARPPINEN, J.; LEINO-ARJAS, P.; SOLOVIEVA, S.; VIKARI-JUNTURA, E. **The association between obesity and low back pain: a meta-analysis.** American journal of epidemiology, v. 171, n. 2, p. 135-154, 2010a.

\_\_\_\_\_. **The association between smoking and low back pain: a meta-analysis.** The American journal of medicine, v. 123, n. 1, p. 87. e7-87. e35, 2010b.

SIQUEIRA, F. B.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; MAGALHÃES, L. D. C. **Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala tampa de cinesiofobia.** Acta ortop. bras, v. 15, n. 1, p. 19-24, 2007.

SMITH, A.; O'SULLIVAN, P.; STRAKER, L. **Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain.** Spine (Phila Pa 1976), v. 33, n. 19, p. 2101-2107, 2008.

STANTON, T. R.; LATIMER, J.; MAHER, C. G.; HANCOCK, M. **Definitions of recurrence of an episode of low back pain: a systematic review.** Spine (Phila Pa 1976), v. 34, n. 9, p. E316-E322, 2009.

VAN DAELE, U.; HAGMAN, F.; TRUIJEN, S.; VORLAT, P.; VAN GHELUWE, B.; VAES, P. **Decrease in postural sway and trunk stiffness during cognitive dual-task in nonspecific chronic low back pain patients, performance compared to healthy control subjects.** Spine (Phila Pa 1976), v. 35, n. 5, p. 583-589, 2010.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M.; CORREA FILHO, H. R. **Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity.** Spine (Phila Pa 1976), v. 32, n. 4, p. 481-6, Feb 15 2007.

VOS, T.; BARBER, R.; BELL, B. **Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013.** Lancet, v. 386, n. 9995, p. 743-800, 2015.

WENNGREN, A.; STÅLNACKE, B.-M. **Computerized assessment of pain drawing area: a pilot study.** Neuropsychiatr Dis Treat, v. 5, p. 451-456, 2009.

### 3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diferença de atividade muscular dos paravertebrais lombares do grupo sintomático e controle durante tarefas funcionais demonstra padrões musculares alterados diante da dor. Algumas tomadas de decisões terapêuticas no âmbito da reabilitação das desordens musculoesquelética em indivíduos com lombalgia crônica, tem sido com ênfase no fortalecimento dos paravertebrais. No entanto, no presente estudo observamos que o grupo sintomático apresentava um padrão de atividade muscular aumentado em relação aos assintomáticos, o que sugere que um programa de fortalecimento dos músculos do tronco com o estímulo para gerar um “*bracing*” abdominal durante a execução dos exercícios não esteja entre as estratégias de tratamento mais interessante e funcional.

Diante do exposto, os dados encontrados no presente estudo podem incentivar pesquisadores a testar exercícios terapêuticos com base em tarefas funcionais em ensaios clínicos randomizados, porém enfatizando o relaxamento dos músculos do tronco.

## REFERÊNCIAS

AIRAKSINEN, O.; BROX, J. I.; CEDRASCHI, C.; HILDEBRANDT, J.; KLABER-MOFFETT, J.; KOVACS, F.; MANNION, A. F.; REIS, S.; STAAL, J. B.; URSIN, H.; ZANOLI, G. **Chapter 4. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain.** Eur Spine J, v. 15 Suppl 2, p. S192-300, Mar 2006.

AL-OBAIDI, S. M.; AL-ZOABI, B.; AL-SHUWAIE, N.; AL-ZAABIE, N.; NELSON, R. M. **The influence of pain and pain-related fear and disability beliefs on walking velocity in chronic low back pain.** International Journal of rehabilitation research, v. 26, n. 2, p. 101-108, 2003.

ALSAADI, S. M.; MCAULEY, J. H.; HUSH, J. M.; LO, S.; BARTLETT, D. J.; GRUNSTEIN, R. R.; MAHER, C. G. **The bidirectional relationship between pain intensity and sleep disturbance/quality in patients with low back pain.** Clin J Pain, v. 30, n. 9, p. 755-765, 2014.

ANDERS, C.; WAGNER, H.; PUTA, C.; GRASSME, R.; PETROVITCH, A.; SCHOLLE, H.-C. **Trunk muscle activation patterns during walking at different speeds.** Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 17, n. 2, p. 245-252, 2007.

ARENDT-NIELSEN, L.; GRAVEN-NIELSEN, T.; SVARRER, H.; SVENSSON, P. **The influence of low back pain on muscle activity and coordination during gait: a clinical and experimental study.** Pain, v. 64, n. 2, p. 231-240, 1996.

BAUMEISTER, H.; KNECHT, A.; HUTTER, N. **Direct and indirect costs in persons with chronic back pain and comorbid mental disorders--a systematic review.** J Psychosom Res, v. 73, n. 2, p. 79-85, Aug 2012.

BENSON, R.; TAVARES, S.; ROBERTSON, S.; SHARP, R.; MARSHALL, R. **Conservatively treated massive prolapsed discs: a 7-year follow-up.** Annals of the Royal College of Surgeons of England, v. 92, n. 2, p. 147, 2010.

BLYTH, F. M.; MARCH, L. M.; BRNABIC, A. J.; JORM, L. R.; WILLIAMSON, M.; COUSINS, M. J. **Chronic pain in Australia: a prevalence study.** Pain, v. 89, n. 2-3, p. 127-34, Jan 2001.

BORRELL-CARRIO, F.; SUCHMAN, A. L.; EPSTEIN, R. M. **The biopsychosocial model 25 years later: principles, practice, and scientific inquiry.** Ann Fam Med, v. 2, n. 6, p. 576-82, Nov-Dec 2004.

BRATTON, R. L. **Assessment and management of acute low back pain.** Am Fam Physician, v. 60, n. 8, p. 2299-308, Nov 15 1999.

BRUMAGNE, S.; JANSSENS, L.; KNAPEN, S.; CLAEYS, K.; SUUDEN-JOHANSON, E. **Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy.** Eur Spine J, v. 17, n. 9, p. 1177-84, Sep 2008.

BURNS, J. W.; BRUEHL, S.; QUARTANA, P. J. **Anger management style and hostility among patients with chronic pain: effects on symptom-specific physiological reactivity during anger-and sadness-recall interviews.** *Psychosomatic Medicine*, v. 68, n. 5, p. 786-793, 2006.

CLAEYS, K.; BRUMAGNE, S.; DEKLERCK, J.; VANDERHAEGHEN, J.; DANKAERTS, W. **Sagittal evaluation of usual standing and sitting spinal posture.** *Journal of bodywork and movement therapies*, v. 20, n. 2, p. 326-333, 2016.

CLAUS, A. P.; HIDES, J. A.; MOSELEY, G. L.; HODGES, P. W. **Thoracic and lumbar posture behaviour in sitting tasks and standing: Progressing the biomechanics from observations to measurements.** *Applied ergonomics*, v. 53, p. 161-168, 2016.

COSTA LDA, C.; MAHER, C. G.; MCAULEY, J. H.; HANCOCK, M. J.; HERBERT, R. D.; REFSHAUGE, K. M.; HENSCHKE, N. **Prognosis for patients with chronic low back pain: inception cohort study.** *BMJ*, v. 339, p. b3829, 2009.

COSTA, L. O.; MAHER, C. G.; LATIMER, J.; FERREIRA, P. H.; FERREIRA, M. L.; POZZI, G. C.; FREITAS, L. M. **Clinimetric testing of three self-report outcome measures for low back pain patients in Brazil: which one is the best?** *Spine (Phila Pa 1976)*, v. 33, n. 22, p. 2459-63, Oct 15 2008.

DANKAERTS, W.; O'SULLIVAN, P.; BURNETT, A.; STRAKER, L. **The use of a mechanism-based classification system to evaluate and direct management of a patient with non-specific chronic low back pain and motor control impairment—A case report.** *Man Ther*, v. 12, n. 2, p. 181-191, 2007.

DE LUSSANET, M. H.; BEHRENDT, F.; PUTA, C.; SCHULTE, T. L.; LAPPE, M.; WEISS, T.; WAGNER, H. **Impaired visual perception of hurtful actions in patients with chronic low back pain.** *Hum Mov Sci*, v. 32, n. 5, p. 938-953, 2013.

DE SÁ FERREIRA, A.; GUIMARÃES, F. S.; SILVA, J. G. **Aspectos metodológicos da eletromiografia de superfície: Considerações sobre os sinais e processamentos para estudo da função neuromuscular.** *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 31, n. 2, 2010.

DESCARREAU, M.; BLOUIN, J.-S.; TEASDALE, N. **Repositioning accuracy and movement parameters in low back pain subjects and healthy control subjects.** *European Spine Journal*, v. 14, n. 2, p. 185-191, 2005.

DEYO, R. A.; RAINVILLE, J.; KENT, D. L. **What can the history and physical examination tell us about low back pain?** *JAMA*, v. 268, n. 6, p. 760-5, Aug 12 1992.

DIELEMAN, J. L.; BARAL, R.; BIRGER, M.; BUI, A. L.; BULCHIS, A.; CHAPIN, A.; HAMAVID, H.; HORST, C.; JOHNSON, E. K.; JOSEPH, J. **US Spending on Personal Health Care and Public Health, 1996-2013.** *JAMA*, v. 316, n. 24, p. 2627-2646, 2016.

DREISCHARF, M.; PRIES, E.; BASHKUEV, M.; PUTZIER, M.; SCHMIDT, H. **Differences between clinical “snap-shot” and “real-life” assessments of lumbar spine alignment and motion—What is the “real” lumbar lordosis of a human being?** J Biomech, v. 49, n. 5, p. 638-644, 2016.

FAGUNDES, F. R. C.; COSTA, L. O. P.; FUHRO, F. F.; MANZONI, A. C. T.; DE OLIVEIRA, N. T. B.; CABRAL, C. M. N. **Örebro Questionnaire: short and long forms of the Brazilian-Portuguese version.** Quality of Life Research, v. 24, n. 11, p. 2777-2788, 2015.

FUJII, T.; MATSUDAIRA, K. **Prevalence of low back pain and factors associated with chronic disabling back pain in Japan.** Eur Spine J, v. 22, n. 2, p. 432-8, Feb 2013.

GARCIA, J. B.; HERNANDEZ-CASTRO, J. J.; NUNEZ, R. G.; PAZOS, M. A.; AGUIRRE, J. O.; JREIGE, A.; DELGADO, W.; SERPENTEGUI, M.; BERENGUEL, M.; CANTEMIR, C. **Prevalence of low back pain in Latin America: a systematic literature review.** Pain Physician, v. 17, n. 5, p. 379-91, Sep-Oct 2014.

GEISSER, M. E.; HAIG, A. J.; THEISEN, M. E. **Activity avoidance and function in persons with chronic back pain.** J Occup Rehabil, v. 10, n. 3, p. 215-227, 2000.

GEISSER, M. E.; RANAVAYA, M.; HAIG, A. J.; ROTH, R. S.; ZUCKER, R.; AMBROZ, C.; CARUSO, M. **A meta-analytic review of surface electromyography among persons with low back pain and normal, healthy controls.** The journal of pain, v. 6, n. 11, p. 711-726, 2005.

GHAMKHAR, L.; KAHLAEE, A. H. **Trunk muscles activation pattern during walking in subjects with and without chronic low back pain: A Systematic Review.** PM&R, v. 7, n. 5, p. 519-526, 2015.

GOMES, C. F.; TREZZA, E. M.; MURADE, E. C.; PADOVANI, C. R. **Surface electromyography of facial muscles during natural and artificial feeding of infants.** J Pediatr (Rio J), v. 82, n. 2, p. 103-9, Mar-Apr 2006.

GUNZBURG, R.; BALAGUE, F.; NORDIN, M.; SZPALSKI, M.; DUYCK, D.; BULL, D.; MELOT, C. **Low back pain in a population of school children.** Eur Spine J, v. 8, n. 6, p. 439-43, 1999.

HAMMILL, R. R.; BEAZELL, J. R.; HART, J. M. **Neuromuscular consequences of low back pain and core dysfunction.** Clinics in sports medicine, v. 27, n. 3, p. 449-462, 2008.

HAYDEN, J. A.; DUNN, K. M.; VAN DER WINDT, D. A.; SHAW, W. S. **What is the prognosis of back pain?** Best Pract Res Clin Rheumatol, v. 24, n. 2, p. 167-79, Apr 2010.

HENSCHKE, N.; MAHER, C. G.; REFSHAUGE, K. M.; HERBERT, R. D.; CUMMING, R. G.; BLEASEL, J.; YORK, J.; DAS, A.; MCAULEY, J. H. **Prevalence of and screening for serious spinal pathology in patients presenting to primary care settings with acute low back pain.** Arthritis Rheum, v. 60, n. 10, p. 3072-80, Oct 2009.

HERMENS, H. J.; FRERIKS, B.; DISSELHORST-KLUG, C.; RAU, G. **Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures.** Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 10, n. 5, p. 361-374, 2000.

HEY, H. W. D.; WONG, C. G.; LAU, E. T.-C.; TAN, K.-A.; LAU, L.-L.; LIU, K.-P. G.; WONG, H.-K. **Differences in erect sitting and natural sitting spinal alignment—insights into a new paradigm and implications in deformity correction.** The Spine Journal, 2016.

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, v. 64, n. 6, p. 2028-37, Jun 2012.

HOY, D.; BROOKS, P.; BLYTH, F.; BUCHBINDER, R. **The Epidemiology of low back pain.** Best Pract Res Clin Rheumatol, v. 24, n. 6, p. 769-81, Dec 2010.

HOY, D.; MARCH, L.; BROOKS, P.; BLYTH, F.; WOOLF, A.; BAIN, C.; WILLIAMS, G.; SMITH, E.; VOS, T.; BARENDREGT, J. **The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study.** Ann Rheum Dis, p. annrheumdis-2013-204428, 2014.

HULST, M.; VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M.; SCHREURS, K. M.; RIETMAN, J. S.; HERMENS, H. J. **Relationships between coping strategies and lumbar muscle activity in subjects with chronic low back pain.** European Journal of Pain, v. 14, n. 6, p. 640-647, 2010.

JACOBS, J. M.; HAMMERMAN-ROZENBERG, R.; COHEN, A.; STESSMAN, J. **Chronic back pain among the elderly: prevalence, associations, and predictors.** Spine (Phila Pa 1976), v. 31, n. 7, p. E203-7, Apr 1 2006.

JAY, K.; BRANDT, M.; HANSEN, K.; SUNDSTRUP, E.; JAKOBSEN, M. D.; SCHRAEFEL, M.; SJOGAARD, G.; ANDERSEN, L. L. **Effect of individually tailored biopsychosocial workplace interventions on chronic musculoskeletal pain and stress among laboratory technicians: Randomized controlled trial.** Pain Physician, v. 18, n. 5, p. 459-71, 2015.

KELLY, G. A.; BLAKE, C.; POWER, C. K.; O'KEEFFE, D.; FULLEN, B. M. **The association between chronic low back pain and sleep: a systematic review.** Clin J Pain, v. 27, n. 2, p. 169-81, Feb 2011.

KNAUER, S. R.; FREBURGER, J. K.; CAREY, T. S. **Chronic low back pain among older adults: a population-based perspective.** J Aging Health, v. 22, n. 8, p. 1213-34, Dec 2010.

KRISMER, M.; VAN TULDER, M. **Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (non-specific).** Best Pract Res Clin Rheumatol, v. 21, n. 1, p. 77-91, Feb 2007.

LAMOTH, C. J.; DAFFERTSHOFER, A.; MEIJER, O. G.; BEEK, P. J. **How do persons with chronic low back pain speed up and slow down?: Trunk–pelvis coordination and lumbar erector spinae activity during gait.** *Gait Posture*, v. 23, n. 2, p. 230-239, 2006.

LAMOTH, C. J.; MEIJER, O. G.; DAFFERTSHOFER, A.; WUISMAN, P. I.; BEEK, P. J. **Effects of chronic low back pain on trunk coordination and back muscle activity during walking: changes in motor control.** *European Spine Journal*, v. 15, n. 1, p. 23-40, 2006.

LAMOTH, C. J.; MEIJER, O. G.; WUISMAN, P. I.; VAN DIEËN, J. H.; LEVIN, M. F.; BEEK, P. J. **Pelvis-thorax coordination in the transverse plane during walking in persons with nonspecific low back pain.** *Spine (Phila Pa 1976)*, v. 27, n. 4, p. E92-E99, 2002.

LEBOEUF-YDE, C. **Body weight and low back pain: a systematic literature review of 56 journal articles reporting on 65 epidemiologic studies.** *Spine (Phila Pa 1976)*, v. 25, n. 2, p. 226, 2000.

LECLERC, A.; GOURMELEN, J.; CHASTANG, J. F.; PLOUVIER, S.; NIEDHAMMER, I.; LANOE, J. L. **Level of education and back pain in France: the role of demographic, lifestyle and physical work factors.** *Int Arch Occup Environ Health*, v. 82, n. 5, p. 643-52, Apr 2009.

LEMEUNIER, N.; LEBOEUF-YDE, C.; GAGEY, O. **The natural course of low back pain: a systematic critical literature review.** *Chiropr Man Therap*, v. 20, n. 1, p. 33, 2012.

LINTON, S. J.; NICHOLAS, M.; MACDONALD, S. **Development of a short form of the Örebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire.** *Spine (Phila Pa 1976)*, v. 36, n. 22, p. 1891-1895, 2011.

MERLETTI, R.; FARINA, D.; GAZZONI, M. **The linear electrode array: a useful tool with many applications.** *J Electromyogr Kinesiol*, v. 13, n. 1, p. 37-47, Feb 2003.

MERLETTI, R.; RAINOLDI, A.; FARINA, D. **Surface electromyography for noninvasive characterization of muscle.** *Exerc Sport Sci Rev*, v. 29, n. 1, p. 20-5, 2001.

MOIX, J.; KOVACS, F. M.; MARTÍN, A.; PLANA, M. N.; ROYUELA, A. **Catastrophizing, state anxiety, anger, and depressive symptoms do not correlate with disability when variations of trait anxiety are taken into account. a study of chronic low back Pain patients treated in spanish pain units [NCT00360802].** *Pain Medicine*, v. 12, n. 7, p. 1008-1017, 2011.

NICHOLAS, M. K.; LINTON, S. J.; WATSON, P. J.; MAIN, C. J. **Early identification and management of psychological risk factors (“yellow flags”) in patients with low back pain: a reappraisal.** *Phys Ther*, 2011.

PAKZAD, M.; FUNG, J.; PREUSS, R. **Pain catastrophizing and trunk muscle activation during walking in patients with chronic low back pain.** *Gait Posture*, v. 49, p. 73-77, 2016.

PAUNGMALI, A.; JOSEPH, L. H.; PATRAPORN, S.; PIRUNSAN, U.; UTHAIKHUP, S. **Lumbopelvic Core Stabilization Exercise and Pain Modulation Among Individuals with Chronic Nonspecific Low Back Pain**. Pain Practice, 2017.

PINCUS, T.; BURTON, A. K.; VOGEL, S.; FIELD, A. P. **A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain**. Spine (Phila Pa 1976), v. 27, n. 5, p. E109-20, Mar 1 2002.

PINHEIRO, M. B.; FERREIRA, M. L.; REFSHAUGE, K.; MAHER, C. G.; ORDONANA, J. R.; ANDRADE, T. B.; TSATHAS, A.; FERREIRA, P. H. **Symptoms of depression as a prognostic factor for low back pain: a systematic review**. Spine J, Oct 30 2015.

REME, S. E.; LIE, S. A.; ERIKSEN, H. R. **Are 2 questions enough to screen for depression and anxiety in patients with chronic low back pain?** Spine (Phila Pa 1976), v. 39, n. 7, p. E455-62, Apr 1 2014.

REME, S. E.; TANGEN, T.; MOE, T.; ERIKSEN, H. R. **Prevalence of psychiatric disorders in sick listed chronic low back pain patients**. European Journal of Pain, v. 15, n. 10, p. 1075-1080, 2011.

RUSSELL, D. M.; KELLERAN, K. J.; MORRISON, S. **Bracing the trunk and neck in young adults leads to a more aged-like gait**. Gait Posture, v. 49, p. 388-393, 2016.

SA, K. N.; BAPTISTA, A. F.; MATOS, M. A.; LESSA, I. **Chronic pain and gender in Salvador population, Brazil**. Pain, v. 139, n. 3, p. 498-506, Oct 31 2008.

SCHNEIDER, S.; MOHNEN, S. M.; SCHILTENWOLF, M.; RAU, C. **Comorbidity of low back pain: representative outcomes of a national health study in the Federal Republic of Germany**. Eur J Pain, v. 11, n. 4, p. 387-97, May 2007.

SHIRI, R.; KARPPINEN, J.; LEINO-ARJAS, P.; SOLOVIEVA, S.; VIKARI-JUNTURA, E. **The association between smoking and low back pain: a meta-analysis**. The American journal of medicine, v. 123, n. 1, p. 87. e7-87. e35, 2010.

SILVA, M. C.; FASSA, A. G.; VALLE, N. C. **[Chronic low back pain in a Southern Brazilian adult population: prevalence and associated factors]**. Cad Saude Publica, v. 20, n. 2, p. 377-85, Mar-Apr 2004.

SIQUEIRA, F. B.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; MAGALHÃES, L. D. C. **Análise das propriedades psicométricas da versão brasileira da escala tampa de cinesiofobia**. Acta ortop. bras, v. 15, n. 1, p. 19-24, 2007.

SMITH, A.; O'SULLIVAN, P.; STRAKER, L. **Classification of sagittal thoraco-lumbo-pelvic alignment of the adolescent spine in standing and its relationship to low back pain.** Spine (Phila Pa 1976), v. 33, n. 19, p. 2101-2107, 2008.

SRINIVAS, S. V.; DEYO, R. A.; BERGER, Z. D. **Application of "less is more" to low back pain.** Arch Intern Med, v. 172, n. 13, p. 1016-20, Jul 9 2012.

STANTON, T. R.; LATIMER, J.; MAHER, C. G.; HANCOCK, M. **Definitions of recurrence of an episode of low back pain: a systematic review.** Spine (Phila Pa 1976), v. 34, n. 9, p. E316-E322, 2009.

STEENSTRA, I. A.; VERBEEK, J. H.; HEYMANS, M. W.; BONGERS, P. M. **Prognostic factors for duration of sick leave in patients sick listed with acute low back pain: a systematic review of the literature.** Occup Environ Med, v. 62, n. 12, p. 851-60, Dec 2005.

STERLING, M.; JULL, G.; WRIGHT, A. **The effect of musculoskeletal pain on motor activity and control.** The journal of pain, v. 2, n. 3, p. 135-145, 2001.

TRUCHON, M.; FILLION, L. **Biopsychosocial determinants of chronic disability and low-back pain: a review.** J Occup Rehabil, v. 10, n. 2, p. 117-142, 2000.

TSAO, H.; GALEA, M. P.; HODGES, P. W. **Driving plasticity in the motor cortex in recurrent low back pain.** European Journal of Pain, v. 14, n. 8, p. 832-839, 2010.

VAN DAELE, U.; HAGMAN, F.; TRUIJEN, S.; VORLAT, P.; VAN GHELUWE, B.; VAES, P. **Decrease in postural sway and trunk stiffness during cognitive dual-task in nonspecific chronic low back pain patients, performance compared to healthy control subjects.** Spine (Phila Pa 1976), v. 35, n. 5, p. 583-589, 2010.

VAN DER HULST, M.; VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M.; RIETMAN, J. S.; HERMENS, H. J. **Lumbar and abdominal muscle activity during walking in subjects with chronic low back pain: support of the "guarding" hypothesis?** J Electromyogr Kinesiol, v. 20, n. 1, p. 31-8, Feb 2010.

VAN DER HULST, M.; VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M.; RIETMAN, J. S.; HERMENS, H. J. **Lumbar and abdominal muscle activity during walking in subjects with chronic low back pain: support of the "guarding" hypothesis?** Journal of Electromyography and Kinesiology, v. 20, n. 1, p. 31-38, 2010.

VAN DER HULST, M.; VOLLENBROEK-HUTTEN, M. M.; RIETMAN, J. S.; SCHAAKE, L.; GROOTHUIS-OUDSHOORN, K. G.; HERMENS, H. J. **Back muscle activation patterns in chronic low back pain during walking: a "guarding" hypothesis.** Clin J Pain, v. 26, n. 1, p. 30-7, Jan 2010.

VIGATTO, R.; ALEXANDRE, N. M.; CORREA FILHO, H. R. **Development of a Brazilian Portuguese version of the Oswestry Disability Index: cross-cultural adaptation, reliability, and validity.** Spine (Phila Pa 1976), v. 32, n. 4, p. 481-6, Feb 15 2007.

VOS, T.; BARBER, R.; BELL, B. **Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013.** Lancet, v. 386, n. 9995, p. 743-800, 2015.

WENNGREN, A.; STÅLNACKE, B.-M. **Computerized assessment of pain drawing area: a pilot study.** Neuropsychiatr Dis Treat, v. 5, p. 451-456, 2009.

WERTLI, M. M.; RASMUSSEN-BARR, E.; WEISER, S.; BACHMANN, L. M.; BRUNNER, F. **The role of fear avoidance beliefs as a prognostic factor for outcome in patients with nonspecific low back pain: a systematic review.** Spine J, v. 14, n. 5, p. 816-36 e4, May 1 2014.

WONG, A. Y.; PARENT, E. C.; PRASAD, N.; HUANG, C.; CHAN, K. M.; KAWCHUK, G. N. **Does experimental low back pain change posteroanterior lumbar spinal stiffness and trunk muscle activity? A randomized crossover study.** Clinical Biomechanics, v. 34, p. 45-52, 2016.

## **APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA ALMIRANTE ADALBERTO NUNES****LABORATÓRIO DE PESQUISA EM CIÊNCIAS DO EXERCÍCIO****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Resolução nº 466/2012 – Conselho Nacional de Saúde

O Senhor está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada “A INFLUÊNCIA DADOR LOMBAR CRÔNICA NA ATIVIDADE MUSCULAR DOS PARAVERTEBRAIS LOMBARES DURANTE TAREFAS FUNCIONAIS, sob a responsabilidade do seguinte pesquisador: Maicom da Silva Lima (fisioterapeuta da Marinha do Brasil).

O Sr.(a) está sendo convidado para participar de uma pesquisa de forma voluntária cujo **objetivo** será avaliar as musculaturas da região lombar e possíveis fatores que associam-se ao aparecimento da dor nos pacientes que tem o diagnóstico de dor lombar crônica.

O conhecimento destas associações permitirá para próximos pacientes o desenvolvimento de avaliações mais minuciosas e também tratamentos mais direcionados ao paciente com este diagnóstico. A realização deste estudo não terá nenhuma influência no seu tratamento. Para aqueles voluntários que tiverem dor lombar crônica e participarem do estudo e que não tiveram a oportunidade iniciarem o tratamento, receberão atendimento no serviço de reabilitação físico funcional localizado no quartel do CEFEAN da Marinha do Brasil. O objetivo é somente verificar quais fatores apresentam mais associação com este diagnóstico.

A realização desse estudo justifica-se pelo fato de existir um grande número de pacientes que se queixam de dor na região lombar, e muitos deles evoluírem o diagnóstico de dor lombar crônica. Dessa forma, com o resultado dessa pesquisa, será possível no futuro tentarmos entender melhor quais as causas que estão mais associadas a dor lombar crônica e com isso melhorar o processo de avaliação e tratamento desta doença.

O Sr.(a) foi selecionado por se encaixar nos critérios de seleção. É importante frisar que sua participação é **totalmente voluntária**. A qualquer momento o Sr.(a) poderá desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento, e sua desistência não trará **qualquer prejuízo** no seu tratamento, com o pesquisador ou com a Marinha do Brasil. A pesquisa terá

duração de apenas 1 dia, com a duração de todos os procedimentos em torno de aproximadamente quarenta minutos.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre a sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a preservar sua identificação, pois todas as informações coletadas serão apresentadas como média, percentual e nunca individualmente ou nominalmente. Além disso, os dados coletados serão utilizados apenas nesta pesquisa e os resultados poderão ser apenas divulgados em eventos científicos e/ou revistas científicas.

Inicialmente, o Sr.(a) receberá uma avaliação com os seguintes dados: nome completo; idade; data da avaliação; histórico da doença atual; e histórico patológico anterior; além de preenchimentos de questionários autodidata relacionados às possíveis associações de alguns fatores com o desenvolvimento da dor lombar crônica.

Posteriormente, será realizada uma avaliação dos músculos da região lombar através dos movimentos funcionais nos quais são realizados diariamente. Estas tarefas não demandarão tempo e serão subdivididas em três etapas: “pegar e deixar uma bola, sentar e levantar da cadeira e subir escada”. Esta avaliação será realizada mediante a fixação de eletrodos superficiais, descartáveis e autoadesivos que serão colocados em três músculos do lado direito e lado esquerdo da sua coluna lombar. Estes eletrodos estarão conectados ao aparelho que transmitirá uma informação para um computador. Vale ressaltar que estes eletrodos não darão “choque” ou quaisquer sensações dolorosas. As avaliações dos músculos da região lombar nas atividades funcionais supracitadas serão realizadas no Laboratório de Ciência do Exercício no CEFAN em dias e horários marcados, sem prejudicar o seu tratamento.

Ao final da realização das tarefas descritas acima, o pesquisador, Maicom da Silva Lima, acompanhará a ocorrência de algum desconforto que por ventura o Sr.(a) venha a sofrer recebendo informações semanais do Serviço de Reabilitação Físico-Funcional do CEFAN durante um período de até 6 meses contados a partir da sua avaliação inicial. Podendo ainda, caso haja necessidade, acessar essas informações diretamente no seu prontuário fisioterapêutico.

Os riscos relacionados com sua participação nesta pesquisa são muito baixos. No entanto, existem alguns riscos que serão descritos abaixo:

- ✓ Como a avaliação realiza movimentos funcionais realizados diariamente é

possível o aparecimento de algum desconforto com a realização destes procedimentos. No entanto, o Sr.(a) e seu fisioterapeuta serão orientados para que estes desconfortos sejam resolvidos;

- ✓ Todas as informações relativas ao Sr. (a) estarão guardadas em um banco de dados protegido por senha, entretanto existe uma possibilidade remota de que alguém consiga acesso às informações.

Já os **benefícios** relacionados com a sua participação são muito grandes em comparação com os riscos, pois o Sr.(a) poderá receber uma informação dos seus resultados, que podem ser ou não aproveitados pelo Senhor e pelo seu fisioterapeuta no decorrer de seu tratamento. Dessa forma, a participação do Senhor será fundamental para entendermos quais os fatores estão relacionados com esses sintomas de dor na região da coluna lombar e possivelmente ajudar muitas pessoas no futuro.

O Sr.(a) **não terá nenhum custo ou quaisquer compensações financeiras** pela participação nesse estudo. No entanto, caso haja qualquer despesa decorrente da sua participação no estudo, tais como: transporte, alimentação, dentre outras, estas serão compensadas pelo pesquisador e patrocinadores.

Por fim, o Sr.(a) receberá uma via deste termo onde consta o telefone/e-mail e endereço institucional do pesquisador responsável, e demais membros da equipe, podendo tirar qualquer dúvida sobre o projeto e a sua participação, agora ou a qualquer momento.

**Pesquisador:** Maicom da Silva Lima

Celular: (21) 99925-2878

Whatsapp: (21) 99925-2878

e-mail: [maicomslima@yahoo.com.br](mailto:maicomslima@yahoo.com.br)

Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN), Avenida Brasil, 10590, Olaria, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 21012-350.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “A INFLUÊNCIA DA DOR LOMBAR CRÔNICA NA ATIVIDADE MUSCULAR DOS PARAVERTEBRAIS LOMBARES DURANTE TAREFAS FUNCIONAIS”



Assinatura do responsável pela pesquisa	Data
---	------

---

*Caso haja dificuldade de contato com o pesquisador e o orientador, fazer contato com o Comitê de Ética em pesquisa do HNMD\* no endereço: Rua Cezar Zama 185 - Instituto de Pesquisas Biomédicas - Lins de Vasconcelos - RJ - tel 2599-5452 - e-mail: hnmd-083/hosmad/mar ou [cep@hnmd.mar.mil.br](mailto:cep@hnmd.mar.mil.br). Horário de Funcionamento: 08:00 às 16:00 hs.*

\* O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos sujeitos da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos (Referência: Manual operacional para comitês de ética em pesquisa / Ministério da Saúde, Conselho Nacional de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2002).

## APÊNDICE 2 – FICHAS DE AVALIAÇÃO DOS VOLUNTÁRIOS

Data da Avaliação: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_      Voluntário Número: \_\_\_\_\_

Nome do Paciente \_\_\_\_\_ Sexo: (M) (F) Idade: \_\_\_\_ anos

Diagnóstico Clínico \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_; Peso: \_\_\_\_; IMC \_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_

Nº	Item	Sintomático ( )		Assintomático ( )	
		Coluna A	Coluna B	Coluna A	Coluna B
1	Possui dor lombar acima de três meses?	( ) Sim	( ) Não	( ) Não	( ) Sim
2	Realizou cirurgia na coluna vertebral e/ou membros inferiores nos últimos seis meses?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
3	Possui condições de subir e descer escada, sentar e levantar da cadeira e pegar e deixar uma bola no chão?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
4	Está em tratamento psiquiátrico?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
5	Apresenta Sinais neurológicos com déficits sensoriais, motores ou paralisia?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
6	Está gestante?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
7	Está em tratamento oncológico?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
8	Possui fraturas não consolidadas na coluna vertebral e/ou membros inferiores?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
9	Foi diagnosticado com infecção na coluna?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim
10	A sua pressão arterial é alterada ao realizar as tarefas citadas?	( ) Não	( ) Sim	( ) Não	( ) Sim

**APÊNDICE 3 - ÖREBRO MUSCULOSKELETAL PAIN SCREENING  
QUESTIONNAIRE - SHORT FORM – versão português-brasileiro**

Nº. de Identificação: \_\_\_\_\_





Por favor, você poderia completar este questionário? Ele é elaborado para nos dar informações de como seu problema nas costas (ou pernas) têm afetado seu dia-a-dia. Por favor, responda a todas as seções.

Marque com um x apenas uma opção em cada seção, aquele que mais de perto descreve você hoje.

### Seção 1: **Intensidade da dor.**

- Sem dor no momento.
- A dor é leve nesse momento.
- A dor é moderada nesse momento.
- A dor é mais ou menos intensa nesse momento.
- A dor é muito forte nesse momento.
- A dor é a pior imaginável nesse momento.

### Seção 2: **Cuidados pessoais** (Vestir-se, tomar banho etc)

- Eu posso cuidar de mim sem provocar dor extra.
- Posso me cuidar mas me causa dor.
- É doloroso me cuidar e sou lento e cuidadoso.
- Preciso de alguma ajuda, mas dou conta de me cuidar.
- Preciso de ajuda em todos os aspectos para cuidar de mim.
- Eu não me visto, tomo banho com dificuldade e fico na cama.

### Seção 3: **Pesos**

- Posso levantar coisas pesadas sem causar dor extra.
- Se levantar coisas pesadas sinto dor extra.
- A dor me impede de levantar coisas pesadas, mas dou um jeito, se estão bem posicionadas, ex: numa mesa.
- A dor me impede de levantar coisas pesadas mas dou um jeito de levantar coisas leves ou pouco pesadas se estiverem bem posicionadas.
- Só posso levantar coisas muito leve.
- Não posso levantar nem carregar nada.

### Seção 4: **Andar**

- A dor não me impede de andar (qualquer distância).
- A dor me impede de andar mais que 2 Km.
- A dor me impede de andar mais que 400 metros.
- A dor me impede de andar mais que 90 metros.
- Só posso andar com bengala ou muleta.
- Fico na cama a maior parte do tempo e tenho que me arrastar para o banheiro.

### Seção 5: **Sentar**

- Posso sentar em qualquer tipo de cadeira pelo tempo que quiser.
- Posso sentar em minha cadeira favorita pelo tempo que quiser.
- A dor me impede de sentar por mais de 1 hora.
- A dor me impede de sentar por mais de meia hora.

- A dor me impede de sentar por mais que 10 minutos.
- A dor me impede de sentar.

#### Seção 6- De pé

- Posso ficar de pé pelo tempo que quiser sem dor extra.
- Posso ficar de pé pelo tempo que quiser, mas sinto um pouco de dor.
- A dor me impede de ficar de pé por mais de 1 h.
- A dor me impede de ficar de pé por mais de meia hora.
- A dor me impede de ficar de pé por mais de 10 minutos.
- A dor me impede de ficar de pé.

#### Seção 7: Sono

- Meu sono não é perturbado por dor.
- Algumas vezes meu sono é perturbado por dor.
- Por causa da dor durmo menos de 6 horas.
- Por causa da dor durmo menos de 4 horas.
- Por causa da dor durmo menos de 2 horas.
- A dor me impede de dormir.

#### Seção 8: Vida sexual (se aplicável)

- Minha vida sexual é normal e não me causa dor extra.
- Minha vida sexual é normal, mas me causa dor extra.
- Minha vida sexual é quase normal, mas é muito dolorosa.
- Minha vida sexual é muito restringida devido à dor.
- Minha vida sexual é praticamente inexistente devido à dor.
- A dor me impede de ter atividade sexual.

#### Seção 9: Vida social

- Minha vida social é normal e eu não sinto dor extra.
- Minha vida social é normal, mas aumenta o grau de minha dor.
- A dor não altera minha vida social, exceto por impedir que faça atividades de esforço, como esportes, etc.
- A dor restringiu minha vida social e eu não saio muito de casa.
- A dor restringiu minha vida social a minha casa.
- Não tenho vida social devido a minha dor.

#### Seção 10: Viagens

- Posso viajar para qualquer lugar sem dor.
- Posso viajar para qualquer lugar, mas sinto dor extra.
- A dor é ruim, mas posso viajar por 2 horas.
- A dor restringe minhas viagens para distâncias menores que 1 hora.

- ( )A dor restringe minhas viagens para as necessárias e menores de 30 minutos.
- ( )A dor me impede de viajar, exceto para ser tratado.

## **APÊNDICE 5 – ESCALA NUMÉRICA DE DOR**

Escala numérica de Dor (Pré Tarefa Funcional)

0 \_\_\_ 1 \_\_\_ 2 \_\_\_ 3 \_\_\_ 4 \_\_\_ 5 \_\_\_ 6 \_\_\_ 7 \_\_\_ 8 \_\_\_ 9 \_\_\_ 10 \_\_\_

(Nenhuma dor)

(Dor moderada)

(Pior dor possível)

Escala numérica de Dor (Pegar e deixar uma bola)

0 \_\_\_ 1 \_\_\_ 2 \_\_\_ 3 \_\_\_ 4 \_\_\_ 5 \_\_\_ 6 \_\_\_ 7 \_\_\_ 8 \_\_\_ 9 \_\_\_ 10 \_\_\_

(Nenhuma dor)

(Dor moderada)

(Pior dor possível)

Escala numérica de Dor (Sentar e Levantar da Cadeira)

0 \_\_\_ 1 \_\_\_ 2 \_\_\_ 3 \_\_\_ 4 \_\_\_ 5 \_\_\_ 6 \_\_\_ 7 \_\_\_ 8 \_\_\_ 9 \_\_\_ 10 \_\_\_

(Nenhuma dor)

(Dor moderada)

(Pior dor possível)

Escala numérica de Dor (Subir escada)

0 \_\_\_ 1 \_\_\_ 2 \_\_\_ 3 \_\_\_ 4 \_\_\_ 5 \_\_\_ 6 \_\_\_ 7 \_\_\_ 8 \_\_\_ 9 \_\_\_ 10 \_\_\_

(Nenhuma dor)

(Dor moderada)

(Pior dor possível)

## APÊNDICE 6 – ESCALA TAMPA PARA CINESIOFOBIA

Aqui estão algumas das coisas que outros pacientes nos contaram sobre sua dor. Para cada afirmativa, por favor, indique um número de 1 a 4, caso você concorde ou discorde da afirmativa. Primeiro você vai pensar se concorda ou discorda e depois, se totalmente ou parcialmente. Discordo totalmente Discordo parcialmente Concordo parcialmente Concordo totalmente.

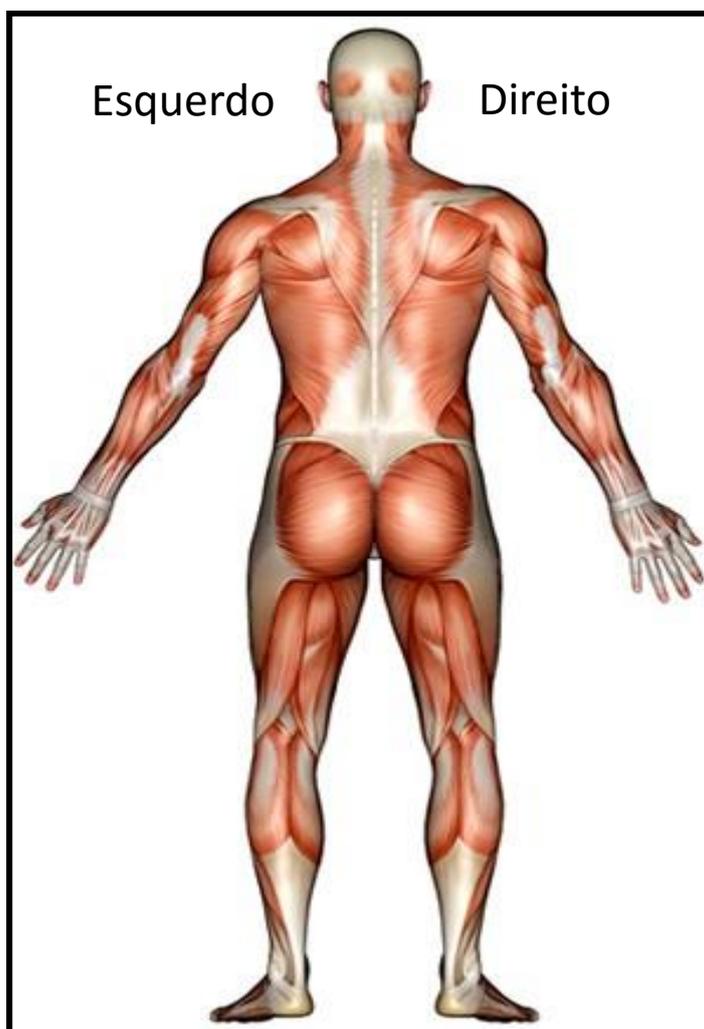
	Discordo totalmente	Discordo Parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo Totalmente
1. Eu tenho medo que eu possa me machucar se eu fizer exercícios.	1	2	3	4
2. Se eu tentasse superar esse medo, minha dor aumentaria.	1	2	3	4
3. Meu corpo está me dizendo que algo muito errado está acontecendo comigo.	1	2	3	4
4. Minha dor provavelmente seria aliviada se eu fizesse exercício.	1	2	3	4
5. As pessoas não estão levando minha condição médica a sério.	1	2	3	4
6. Minha lesão colocou o meu corpo em risco para o resto da minha vida.	1	2	3	4
7. A dor sempre significa que eu machuquei meu corpo.	1	2	3	4
8. Só porque alguma coisa piora minha dor, não significa que é perigoso.	1	2	3	4
9. Eu tenho medo que eu possa me machucar acidentalmente	1	2	3	4
10. Simplesmente sendo cuidadoso para não fazer nenhum movimento desnecessário e a atitude mais segura que eu posso tomar para prevenir a piora da minha dor.	1	2	3	4
11. Eu não teria tanta dor se algo potencialmente perigoso não estivesse acontecendo no meu corpo.	1	2	3	4
12. Embora minha condição seja dolorosa, eu estaria melhor se estivesse ativo fisicamente.	1	2	3	4
13. A dor me avisa quando parar o exercício para que eu não me machuque.	1	2	3	4
14. Não é realmente seguro para uma pessoa com minha condição ser ativo fisicamente.	1	2	3	4
15. Eu não posso fazer todas as coisas que as pessoas normais fazem, porque para mim é muito fácil me machucar.	1	2	3	4
16. Embora algo esteja me causando muita dor, eu não acho que seja, de fato, perigoso.	1	2	3	4
17. Ninguém deveria fazer exercícios, quando está com dor	1	2	3	4

**APÊNDICE 7 – MAPA CORPORAL DA DOR LOMBAR**

Nome: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Favor assinalar e localizar onde é a sua dor na região lombar com um “X”

( ) Lado Esquerdo ( ) Centralizada ( ) Lado Direito



**ANEXO 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**



HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO  
DIAS



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A INFLUÊNCIA DA DOR LOMBAR CRÔNICA NA ATIVIDADE MUSCULAR DO TRONCO DURANTE TAREFAS FUNCIONAIS

**Pesquisador:** Maicom da Silva Lima

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 54405616.7.0000.5256

**Instituição Proponente:** COMANDO DA MARINHA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.531.905

#### Apresentação do Projeto:

O projeto de pesquisa considera os pacientes portadores de Dor Lombar Crônica (DLC) considerando que esta patologia constitui uma das principais desordens musculoesqueléticas presentes na população mundial, o que gera transtornos de grande incapacidade nos indivíduos acometidos. O estudo busca analisar a atividade muscular do tronco em diversas tarefas funcionais, uma vez que muitas estratégias terapêuticas utilizadas na fisioterapia tem como foco o aumento da atividade da musculatura do tronco.

#### Objetivo da Pesquisa:

**Geral:** Analisar a influência da DLC na atividade eletromiográfica do tronco durante o desenvolvimento de tarefas funcionais do tipo: subir e descer escada, sentar e levantar-se da cadeira e levantar e abaixar uma caixa.

**Específicos:** (1) Analisar a correlação entre a influência psicossocial (Örebro) e atividade eletromiográfica do tronco; (2) Analisar a correlação entre crenças de medo e evitação e atividade eletromiográfica do tronco; (3) Analisar a correlação entre intensidade da dor durante a tarefa funcional e nível de atividade eletromiográfica do tronco; (4) Analisar a correlação entre níveis de incapacidade e atividade eletromiográfica do tronco.

**Endereço:** Rua Cezar Zama nº 185

**Bairro:** Lins de Vasconcelos

**CEP:** 20.725-090

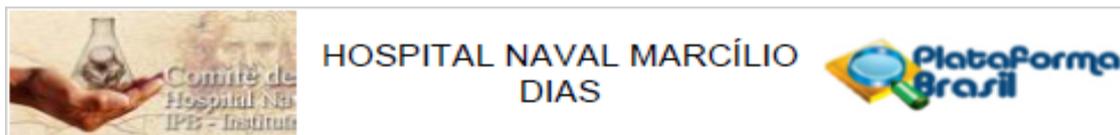
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2599-5452

**Fax:** (21)2599-5452

**E-mail:** cep@hnmd.mar.mil.br



Continuação do Parecer: 1.531.905

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos mínimos relacionados aos possíveis desconfortos causados pela realização dos movimentos funcionais necessários à avaliação e monitoramento eletromiográfico, ressaltando-se a garantia de oferta de orientação, ao participante da pesquisa, com vistas à resolução do desconforto ocasionado. Outro risco mínimo mencionado alude à possibilidade de que as informações sigilosas possam ser acessadas, contudo o pesquisador assume o compromisso de empreender cuidados para proteção destas informações.

No que se refere aos benefícios do estudo considera-se a ampliação de estratégias de tratamento a serem utilizados e ofertados pelos profissionais fisioterapeutas aos pacientes portadores de DLC.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O estudo se caracteriza pela participação de 64 participantes voluntários divididos em dois grupos de sintomáticos e assintomáticos após responderem um questionário para a classificação de elegibilidade. Critérios de Inclusão:(1)Idade entre 18 e 60 anos;(2) Ser militar da ativa do CEFAN e/ou dependente;(3)Histórico de dor lombar acima de tres meses;(4)Apresentação de encaminhamento médico para tratamento fisioterapeutico para a região lombar;(5) Concordância em participar do estudo através de TCLE. Critérios de Exclusão:(1)Presença de dor musculoesquelética que impeça a realização de atividades funcionais com os membros inferiores;(2)Ter diagnóstico de alguma doença psiquiátrica que possa interferir no estudo com laudo emitido pelo psiquiatra;(3) Presença de sinais neurológicos(deficits sensorias, motores ou paralisia); (4) Gestantes; (5) Histórico de doenças oncológicas inferior a cinco anos;(6)Fraturas não consolidadas na coluna vertebral e/ou membros inferiores;(7) Infecção na coluna;(8) Presença de Doenças Cardíacas Instáveis;(9) Uso de medicamentos que possam influenciar no controle do movimento.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Presença de Termo de consentimento do Setor e TCLE revisado atendendo à solicitação do CEP no que tange a descrição pormenorizada dos procedimentos a serem executados com os participantes de pesquisa no que concerne a realização da eletromiografia para acompanhamento da atividade muscular e colocação dos eletrodos.

**Recomendações:**

Nada a recomendar.

Endereço: Rua Cezar Zama nº 185  
 Bairro: Lins de Vasconcelos CEP: 20.725-090  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2599-5452 Fax: (21)2599-5452 E-mail: cep@hnmd.mar.mil.br



## HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS



Continuação do Parecer: 1.531.905

### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Pendência a ser avaliada:

**PENDÊNCIA :** Acrescentar ao TCLE, a descrição do procedimento de eletromiografia que será executado no participante da pesquisa.

**RESPOSTA:** Pendência atendida

### Considerações Finais a critério do CEP:

Faz-se necessário apresentar a este CEP via Plataforma Brasil, RELATÓRIO SEMESTRAL ATÉ O TÉRMINO DA PESQUISA, com o primeiro relatório previsto para OUTUBRO 2016. Todavia, se realizada num período menor, deverá ser apresentado relatório final, assim como este Comitê deverá ser informado sobre fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. Caso o projeto venha a ser interrompido, haverá necessidade de justificativa do pesquisador.

### Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_650190.pdf	18/04/2016 21:01:15		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_.pdf	18/04/2016 20:51:16	Maicom da Silva Lima	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_.pdf	18/04/2016 20:50:11	Maicom da Silva Lima	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	documento_cep_PB.pdf	19/03/2016 00:54:07	Maicom da Silva Lima	Aceito
Folha de Rosto	IMG_1498.pdf	19/03/2016 00:11:59	Maicom da Silva Lima	Aceito

### Situação do Parecer:

Aprovado

### Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Cezar Zama nº 185  
 Bairro: Lins de Vasconcelos CEP: 20.725-090  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2599-5452 Fax: (21)2599-5452 E-mail: cep@hnmd.mar.mil.br

Página 03 de 04



## HOSPITAL NAVAL MARCÍLIO DIAS



Continuação do Parecer: 1.531.905

RIO DE JANEIRO, 05 de Maio de 2016

Assinado por:  
**Jacqueline de Roure e Neder**  
 (Coordenador)

Endereço: Rua Cezar Zama nº 185  
 Bairro: Lins de Vasconcelos CEP: 20.725-090  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)2599-5452 Fax: (21)2599-5452 E-mail: cep@hnmd.mar.mil.br

**ANEXO 2 – CARTA DE SUBMISSÃO DO ARTIGO**

Dear Dr Meziat

Thank you for your submission : *YJBMT1070 Cognitive Functional Therapy (CFT) for chronic non-specific neck pain. Case Report*

Please note that the videos must be easily available to reviewers - and if the paper is accepted - to readers - so this roundabout means of access will not suffice if we get to that stage. I will pass the dropbox link to reviewers and will write to you when reviews are received Please note that the paper has a code **YJBMT 1070**. Please use this in the subject line of all correspondence.

Cordially