JULIANA THOMÉ GASPARIN

**Avaliação do Controle Postural Antecipatório em Adultos com Queixa de
Dor no Ombro**

SÃO PAULO

2018

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
DEPARTAMENTO DE NEUROCIÊNCIAS E
COMPORTAMENTO

JULIANA THOMÉ GASPARIN

**Avaliação do Controle Postural Antecipatório em Adultos com Queixa de
Dor no Ombro**

Dissertação para defesa de mestrado no
Programa de Pós-Graduação em
Neurociência e Comportamento da
Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo
Pompeu

SÃO PAULO

2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os voluntários e pacientes que doaram seu tempo e contribuíram para o avanço da ciência.

Dedico à toda minha família que sempre me forneceu o suporte necessário para continuar os estudos.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos e família que sempre me apoiaram e estimularam a continuar, em especial ao Marcello Ferraz e Rafael Alaiti que me acompanharam em toda a jornada e dividiram seu tempo e conhecimento comigo, a Amanda Arnault, Vanessa Dias e Fábio Lins pelo apoio e suporte nos momentos difíceis e a Tania Gasparin, Amarildo Gasparin e Rafael Gasparin por sempre me darem força e acreditarem no meu potencial.

Aos profissionais que dedicaram seu tempo, conhecimento e me ajudaram a concretizar o estudo, em especial: Felipe Fava de Lima, Daniel Boari Coelho, Prof. Marcelo Cota, Prof. André Fábio Kohn e Prof. Mauro Fantini.

Ao Prof. Dr. José Eduardo Pompeu pela oportunidade que foi me dada de poder realizar este estudo, pela paciência e dedicação com o tema.

RESUMO

GASPARIN, J.T. Avaliação do Controle Postural Antecipatório em Adultos com Queixa de Dor no Ombro [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia; 2018. 156 f.

Os mecanismos antecipatórios durante as tarefas de alcance são de extrema importância para o equilíbrio corporal e para facilitação da execução do movimento. Há evidências na literatura que a dor crônica é capaz de influenciar na organização funcional do córtex e alterar os ajustes posturais antecipatórios, mas, até o presente conhecimento, não existe nenhum estudo que investigou estes mecanismos posturais em indivíduos com dor crônica no ombro. Por este motivo, o objetivo principal do presente estudo foi analisar os ajustes posturais antecipatórios em uma tarefa de alcance funcional em indivíduos com dor no ombro comparados a indivíduos sem dor. Participaram do estudo 20 sujeitos, sendo 9 no grupo com dor e 11 no grupo sem dor. Dados de eletromiografia dos músculos de tronco e membro inferior direito e dados de plataforma de força foram coletados durante uma tarefa de alcance funcional realizada em diferentes velocidades (rápida e normal) e alturas (menor que 90°, igual a 90° e maior que 90°). O grupo com dor apresentou menor amplitude e velocidade de deslocamento do centro de pressão, atraso no recrutamento antecipatório do músculo tibial anterior, alteração da sinergia muscular de membro inferior e tronco, atraso no tempo de resposta, maior tempo de execução do movimento e menor variabilidade do movimento. Não houve correlação entre a intensidade da dor e as alterações de comportamento motor. Os resultados mostram que indivíduos com dor no ombro apresentam falha no ajuste postural antecipatório durante uma tarefa de alcance funcional quando comparados com indivíduos sem dor.

Palavras Chave: Dor de ombro, postura, tempo de reação, manguito rotador.

ABSTRACT

GASPARIN, J.T. Evaluation of Anticipatory Postural Control in Adults with Complaints of Shoulder Pain [dissertation]. São Paulo: University of São Paulo, Institute of Psychology; 2018. 156 f.

Anticipatory mechanisms during reaching tasks are extremely important for body balance and for facilitating movement execution. There is evidence in the literature that chronic pain can influence the functional organization of the cortex and alter the anticipatory postural adjustments, but to the present knowledge, there is no study investigating of these postural mechanisms in individuals with chronic shoulder pain. For this reason, the main objective of this study is to analyze the anticipatory postural adjustments in a task of functional reach in individuals with shoulder pain compared to individuals without pain. Twenty people participated in the study, 9 in the pain group and 11 in the painless group. Electromyography data of the right trunk and lower limb muscles and force platform data were collected during a functional range task performed at different velocities (fast and normal) and heights (less than 90°, equal to 90° and greater than 90°). The pain group showed lower amplitude and pressure center displacement velocity, delayed anticipatory recruitment of the anterior tibial muscle, altered lower limb and trunk muscle synergism, delayed response time, longer execution time and less movement variability. There was no correlation between pain intensity and changes in motor behavior. The results show that individuals with shoulder pain present failure in anticipatory postural adjustment during a task of functional range when compared to individuals without pain.

Keywords: Shoulder pain, posture, reaction time, rotator cuff.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Posicionamento para o teste de reflexo.....	33
Figura 2 – Pedestal confeccionado para o estudo	35
Figura 3 – Posicionamento do sujeito	36
Figura 4 – Movimento de alcance	37
Figura 5 – Eletrodos de superfície (EMG)	39
Figura 6 – Posicionamento dos eletrodos de EMG para os músculos abdominais	39
Figura 7 – Teste de força adaptado para DA	40
Figura 8 – Comparação entre grupos da amplitude total de deslocamento do COP.....	45
Figura 9 – Comparação entre grupos da amplitude anterior do deslocamento do COP.....	46
Figura 10 – Comparação entre grupos da amplitude posterior de deslocamento do COP.....	46
Figura 11 – Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento total do COP.....	53
Figura 12 – Comparação entre grupos da velocidade de deslocamento anterior do COP.....	54
Figura 13 – Comparação entre grupos da velocidade de deslocamento posterior do COP.....	54
Figura 14 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do TA.....	62
Figura 15 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do SL.....	64

Figura 16 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do RF.....	65
Figura 17 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do BF.....	66
Figura 18 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do TRA.....	67
Figura 19 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do OE.....	68
Figura 20 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do RA.....	69
Figura 21 – Comparação entre grupos do início da ativação muscular do ES.....	70
Figura 22 – Comparação entre grupos do tempo de reação do movimento.....	80
Figura 23 – Comparação entre grupos do tempo de movimento.....	83
Figura 24 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo TA.....	87
Figura 25 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo SL.....	88
Figura 26 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo RF.....	89
Figura 27 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo BF.....	70
Figura 28 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo TRA.....	91

Figura 29 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo OE.....	92
Figura 30 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo RA.....	93
Figura 31 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo ES.....	94
Figura 32 – Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo DA.....	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre grupos para covariáveis	44
Tabela 2 - Comparação entre grupos da amplitude total de deslocamento do COP.....	45
Tabela 3 - Comparação entre grupos da amplitude anterior de deslocamento do COP.....	47
Tabela 4 - Comparação entre grupos da amplitude posterior de deslocamento do COP.....	47
Tabela 5 - Comparação intragrupos da velocidade da tarefa no deslocamento total do COP.....	48
Tabela 6 - Comparação intragrupos da velocidade da tarefa no deslocamento anterior do COP.....	49
Tabela 7 - Comparação intragrupos da velocidade da tarefa no deslocamento posterior do COP.....	49
Tabela 8 - Comparação intragrupos da altura da tarefa na amplitude total de deslocamento do COP.....	50
Tabela 9 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 8.....	50
Tabela 10 - Comparação intragrupos da altura da tarefa na amplitude anterior de deslocamento do COP.....	51
Tabela 11 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 10.....	51
Tabela 12 - Comparação intragrupos da altura da tarefa na amplitude posterior de deslocamento do COP.....	52
Tabela 13 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 12.....	52
Tabela 14 - Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento total do COP.....	53

Tabela 15 - Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento anterior do COP.....	55
Tabela 16 - Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento posterior do COP.....	55
Tabela 17 - Comparação intragrupos da velocidade da tarefa na velocidade de deslocamento total do COP.....	56
Tabela 18 - Comparação intragrupos da velocidade da tarefa na velocidade de deslocamento anterior do COP.....	56
Tabela 19 - Comparação intragrupos da velocidade da tarefa na velocidade de deslocamento posterior do COP.....	57
Tabela 20 - Comparação intragrupos da altura da tarefa na velocidade de deslocamento total do COP.....	58
Tabela 21 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 20.....	58
Tabela 22 - Comparação intragrupos da altura da tarefa na velocidade de deslocamento anterior do COP.....	59
Tabela 23 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 22.....	59
Tabela 24 - Comparação intragrupos da altura da tarefa na velocidade de deslocamento posterior do COP.....	60
Tabela 25 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 24.....	60
Tabela 26 - Correlação das variáveis de amplitude e velocidade de deslocamento do COP.....	61
Tabela 27 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do TA.....	62
Tabela 28 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do SL.....	64

Tabela 29 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do RF.....	65
Tabela 30 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do BF.....	66
Tabela 31 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do TRA.....	67
Tabela 32 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do OE.....	68
Tabela 33 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do RA.....	69
Tabela 34 - Comparação entre grupos do início da ativação muscular do ES.....	70
Tabela 35 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do TA.....	72
Tabela 36 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do SL.....	72
Tabela 37 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do RF.....	73
Tabela 38 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do BF.....	73
Tabela 39 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do TRA.....	74
Tabela 40 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do OE.....	74
Tabela 41 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do RA.....	75

Tabela 42 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do ES.....	75
Tabela 43 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do TA.....	76
Tabela 44 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do SL.....	76
Tabela 45 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do RF.....	77
Tabela 46 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do BF.....	77
Tabela 47 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do TRA.....	78
Tabela 48 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do OE.....	78
Tabela 49 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do RA.....	79
Tabela 50 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do ES.....	79
Tabela 51 - Comparação entre grupos do tempo de reação do movimento.....	81
Tabela 52 - Comparação entre grupos do tempo do teste de reflexo.....	81
Tabela 53 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do tempo de reação do movimento.....	82
Tabela 54 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do tempo de reação do movimento.....	82

Tabela 55 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 54.....	83
Tabela 56 - Comparação entre grupos do tempo de movimento.....	84
Tabela 57 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do tempo de movimento de alcance.....	84
Tabela 58 - Comparação intragrupos da altura da tarefa do tempo de movimento.....	85
Tabela 59 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 58.....	85
Tabela 60 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo TA.....	87
Tabela 61 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo SL.....	88
Tabela 62 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo RF.....	89
Tabela 63 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo BF.....	70
Tabela 64 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo TRA.....	91
Tabela 65 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo OE.....	92
Tabela 66 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo RA.....	93
Tabela 67 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo ES.....	94
Tabela 68 - Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo DA.....	95

Tabela 69 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo TA.....	96
Tabela 70 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo SL.....	97
Tabela 71 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo RF.....	97
Tabela 72 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo BF.....	98
Tabela 73 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo TRA.....	98
Tabela 74 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo OE.....	99
Tabela 75 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo RA.....	99
Tabela 76 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo ES.....	100
Tabela 77 - Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo DA.....	100
Tabela 78 - Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo TA.....	101
Tabela 79 - Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo SL.....	101
Tabela 80 - Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo RF.....	102
Tabela 81- Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo BF.....	102

Tabela 82 - Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo TRA.....	103
Tabela 83 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 82.....	103
Tabela 84 - Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo OE.....	104
Tabela 85 - Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo RA.....	104
Tabela 86 - Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo ES.....	105
Tabela 87 - Compara a dor relata durante as repetições de dor na velocidade NS.....	106
Tabela 88 - Compara a dor relata durante as repetições de dor na velocidade HS.....	107
Tabela 89 - Comparação intragrupo da velocidade da tarefa da dor evocada.....	108
Tabela 90 - Comparação intragrupo da altura da tarefa da dor evocada.....	109
Tabela 91 - Descrição detalhada dos p-valores da tabela 90.....	109
Tabela 92 - Correlação da dor evocada durante a tarefa de alcance e as variáveis coletadas durante o alcance.....	110
Tabela 93 - Correlação das variáveis de dor e catastrofização e as variáveis coletadas durante a tarefa de alcance.....	111
Tabela 94 - Descrição dos valores das escalas de caracterização da dor e catastrofização dos sujeitos com dor no ombro.....	112

LISTA DE ABREVIATURAS

ADM	Amplitude de movimento
AP	Antero-posterior
APAs	Ajustes posturais antecipatórios
BF	Bíceps femoral
B-PCS	Escala de Pensamento Catastrófico sobre a Dor
CCL	Comprometimento cognitivo leve
CM	Centro de massa
COP	Centro de pressão
DA	Deltoide anterior
DP	Desvio Padrão
EMD	Estimativa de Magnitude Direta
EMG	Sinal eletromiográfico
ES	Eretor da espinha
EVA	Escala Visual Analógica
EVN	Escala verbal numérica
IOT-HCFMUSP Instituto de Ortopedia e Traumatologia – Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo	
KS	Teste de Kolmogorov-Smirnov
m	Metros
M1	Córtex motor primário
mm	Milímetros
MMII	Membros inferiores
MoCA	Montreal Cognitive Assessment
MR	Manguito rotador

MS	Membro superior
ms	Milissegundos
MSD	Membro superior direito
OE	Oblíquo externo
RA	Reto abdominal
RF	Reto femoral
s	Segundos
SL	Sóleo
SNC	Sistema nervosos central
TA	Tibial anterior
TKS	Escala Tampa para Cinesiofobia
TRA/OI	Transverso do abdômen/oblíquo interno
USP	Universidade de São Paulo
VN	Velocidade normal
VR	Velocidade rápida

Sumário

1. INTRODUÇÃO	23
2. JUSTIFICATIVA	27
3. OBJETIVO	28
3.1. Objetivo Geral	28
3.2. Objetivo Específico.....	28
4. MÉTODOS	29
4.1. Desenho do estudo e considerações éticas.....	29
4.2. Participantes	29
4.2.1. Critérios de Elegibilidade.....	29
4.2.2. Critérios de Não Inclusão.....	30
4.2.3. Seleção dos Participantes.....	30
4.3. Local do Estudo	31
4.4. Materiais	31
4.5. Avaliação Presencial.....	32
4.5.1. Questionários.....	32
4.5.2. Teste de Reflexo.....	33
4.5.3. Psicofísica da dor	34
4.6. Experimento.....	35
4.7. Coleta de Dados.....	38
4.7.1. Eletromiografia	38
4.7.2. Plataforma de força	40
4.7.3. Cinemática	40

4.8. Processamento de Dados	41
4.8.1. Tempo de resposta do movimento	41
4.8.2. Tempo de execução do movimento	41
4.8.3. Amplitude anterior do deslocamento do COP.....	41
4.8.4. Amplitude posterior do deslocamento do COP.....	42
4.8.5. Amplitude do deslocamento total do COP.....	42
4.8.6 Início da ativação muscular (onset)	42
4.8.7. Magnitude de ativação muscular.....	42
4.9. Análise de Dados	43
5. RESULTADOS	44
5.1. Caracterização da Amostra.....	44
5.2. Ajuste Postural Antecipatório.....	44
5.2.1. COP Amplitude	44
5.2.1.1. Intergrupo.....	44
5.2.1.2. Intragrupo - Velocidade.....	47
5.2.1.3. Intragrupo - Altura.....	49
5.2.2. COP Velocidade	52
5.2.2.1. Intergrupo.....	52
5.2.2.2. Intragrupo - Velocidade.....	55
5.2.2.3. Intragrupo - Altura.....	57
5.2.3. COP - Correlação	60

5.2.4. Início da Ativação Muscular.....	61
5.2.4.1. <i>Intergrupo</i>	61
5.2.4.2. <i>Intragrupo - Velocidade</i>	71
5.2.4.3. <i>Intragrupo - Altura</i>	75
5.3. Comportamento Motor.....	80
5.3.1. Tempo de Reação	80
5.3.1.1. <i>Intergrupo</i>	80
5.3.1.2. <i>Intragrupo - Velocidade</i>	81
5.3.1.3. <i>Intragrupo - Altura</i>	82
5.3.2. Tempo de Movimento.....	83
5.3.2.1. <i>Intergrupo</i>	83
5.3.2.2. <i>Intragrupo - Velocidade</i>	84
5.3.2.3. <i>Intragrupo - Altura</i>	85
5.3.3. Magnitude de Ativação.....	86
5.3.3.1. <i>Intergrupo</i>	86
5.3.3.2. <i>Intragrupo - Velocidade</i>	96
5.3.3.3. <i>Intragrupo - Altura</i>	101
5.4. Fadiga.....	105
5.5. Dor.....	105
5.5.1. Tempo	105
5.5.2. Velocidade	108

5.5.3. Altura	108
5.5.4. Resposta Motora	109
5.5.5. Catastrofização	110
6. DISCUSSÃO	113
6.1. Ajuste Postural Antecipatório.....	114
6.2. Variabilidade.....	118
6.3. Cognição.....	120
6.4. Dor.....	121
6.5. Implicações Clínicas.....	122
7. CONCLUSÃO	124
8. REFERÊNCIAS	125
ANEXO I	136
ANEXO II	137
ANEXO III	141
ANEXO IV	142
ANEXO V	144
ANEXO VI	146
ANEXO VII	147
ANEXO VIII	148
ANEXO IX	149
ANEXO X	150

ANEXO XI	151
ANEXO XII	152
ANEXO XIII	156

1. INTRODUÇÃO

Ações comuns do dia a dia como a de alcançar um objeto, em um primeiro momento parecem simples, porém exigem uma importante interação entre tarefa, indivíduo e ambiente¹. Para que um alcance seja efetuado com sucesso, por exemplo, o sistema nervoso central (SNC) precisa planejar a ação motora baseando-se nas características espaço-temporais, nas coordenadas da mão e no ponto final do movimento para que, a partir destas informações, ele possa selecionar o melhor programa motor para o momento^{2,3}.

Dessa forma, através de um conjunto de comandos motores pré-estruturados e que definirão os detalhes essenciais do movimento^{1,3,4} o SNC escolherá tanto a seleção das sinergias musculares (tempo, sequenciamento e força relativa) focais quanto a seleção de outros músculos estabilizadores²⁻⁵, pois durante a execução do movimento também é necessário a manutenção do equilíbrio corporal, já que os torques gerados criam perturbações internas previstas no corpo⁴⁻⁶.

Todo este planejamento é realizado no córtex pré-motor, na área motora suplementar e no córtex motor primário⁷ (M1) e é feito de forma antecipatória, sendo este aprendido, adaptado e dependente do indivíduo, tarefa e ambiente e não apenas do movimento focal²⁻⁵.

Acredita-se que a função principal dos ajustes posturais antecipatórios (APAs) seja a preparação do corpo diante de uma perturbação postural esperada¹. Mas, diversos estudos mostram que durante uma tarefa de deslocamento para frente, como em um alcance com o membro superior (MS), os APAs, além de fornecerem estabilidade para os segmentos corporais através do recrutamento de musculaturas estabilizadoras de tronco⁸⁻¹³, podem ser um meio de facilitar o movimento, pois, através de ativações musculares de membros inferiores (MMII), criam condições dinâmicas que facilitam o deslocamento do corpo no sentido do alvo, promovendo maior aceleração ao movimento^{3,14-18}.

Há evidências de que os mecanismos antecipatórios durante uma tarefa de elevação de ombro são alterados (ausência ou atraso do recrutamento

antecipatório) em indivíduos que possuem dor crônica cervical¹⁰ e lombar^{11,12} e isto estaria associado ao aparecimento e/ou manutenção da dor¹⁰⁻¹², mas não se sabe ao certo se esta falha poderia ser uma causa ou consequência das adaptações do corpo a dor crônica, assim como não é conhecido se outros locais de dor provocariam o mesmo efeito nesta função mecânica.

Estudos mostram que, independente da forma como se iniciou, a dor crônica provoca alterações funcionais e estruturais no cérebro¹⁹⁻²⁵ e indivíduos com disfunções musculoesqueléticas, em comparação com indivíduos saudáveis, possuem mudanças na organização funcional do córtex, caracterizada pela reorganização de propriedades neuronais na representação do sistema sensoriomotor dos músculos mais afetados pela dor²⁶.

Estas mudanças na neuroplasticidade cortical são observadas pela alteração desfavorável do comportamento da função motora como: diminuição da propriocepção e acuidade sensorial²⁷⁻³¹, diminuição da performance da função executiva³²⁻³⁴, alteração do controle de força e coordenação do movimento³⁵⁻³⁹, aumento do erro de movimento⁴⁰, diminuição da performance, mudanças no equilíbrio, reações posturais e mecanismos antecipatórios^{26,41,42}.

Mesmo havendo estas evidências, até o presente momento, os mecanismos antecipatórios de uma tarefa de alcance não foram estudados em uma população com queixa de dor crônica no ombro, o que seria de extrema importância conhecer já que a dor no ombro caracteriza-se por uma restrição dolorosa dos movimentos de MS que ocorre principalmente em posições de elevação, sendo esta uma atividade comum em muitos esportes, atividades profissionais e, principalmente, nas atividades de vida diária, estando associada, portanto, com uma alta taxa de morbidade, incapacidade funcional e efeito negativo na qualidade de vida destes pacientes, sendo a terceira queixa musculoesquelética mais relatada no sistema de saúde⁴³⁻⁵⁰.

Grande parte das queixas relacionadas a região do ombro manifestam-se durante tarefas de alcance e preensão a objetos no meio externo, tais como alcançar ou levantar um objeto acima da cabeça^{51,52} e a causa mais comum de dor no ombro é a lesão do manguito rotador (MR). Este termo é amplo e inclui

diversos diagnósticos como a bursite, tendinite, tendinose, ruptura parcial ou total e aumento da espessura de um ou mais tendões dos músculos que formam o MR^{43,53}. Apesar dos mecanismos destas patologias não serem bem compreendidos por conta de sua natureza multifatorial^{44,54}, acredita-se que a prevalência dos casos de dor no ombro tenha como causa uma alteração na mecânica escapular durante o movimento de MS, provocando um choque mecânico do conteúdo subacromial, contribuindo para o aparecimento e manutenção da dor no ombro e lesão do MR^{43,44,55-58}.

Por este motivo a maioria dos estudos em indivíduos com dor no ombro tenta entender o que acontece biomecanicamente nesta população. A grande parte deles encontrou que os indivíduos com dor no ombro possuem, durante o movimento de elevação do MS, maior elevação escapular e diminuição do movimento de rotação para cima e inclinação (*tilt*) posterior da escápula^{48,53,57,59-63}. Estes movimentos seriam causados pelo déficit de recrutamento do volante escapular, evidenciado pelo achado de diminuição da atividade eletromiográfica^{48,64} e da latência de ativação⁶⁵⁻⁶⁸ do músculo serrátil anterior, trapézio fibras transversa e inferior^{48,55,69,70} e pelo aumento da atividade do trapézio superior^{48,55}.

Baseado nestes achados descritos, diversos estudos associaram estas alterações mecânicas com a fraqueza ou encurtamento de músculos específicos, propondo tratamentos baseados em reduzir a ativação dos músculos recrutados excessivamente por meio de técnicas de terapia manual e de alongamentos, associados ao fortalecimento dos músculos responsáveis pela estabilização escapular e glenoumeral⁴⁹. Porém, esquece-se que a biomecânica vista é apenas uma consequência do controle motor. Para o movimento ocorrer, com a amplitude de movimento (ADM) e força executada, é necessário uma série de processamentos neuronais e a força e flexibilidade de um músculo podem ser apenas uma consequência disso e não a real causa.

Atualmente o tratamento de primeira escolha para roturas parciais de MR é a reabilitação⁴⁹. Porém, quando analisamos o efeito real destes tratamentos, encontramos que apenas 50% de todos os novos episódios de dor no ombro mostram recuperação completa dentro de 6 meses⁵⁰ e que entre 20 a

35% dos pacientes tratados com exercícios de fortalecimento e alongamento evoluem para tratamento cirúrgico em até 2 anos^{71,72}, sendo que 30% dos pacientes tratados de maneira não cirúrgica avaliados em um *follow-up* de 13 anos após o diagnóstico apresentaram algum grau de incapacidade funcional associada⁷³, o que leva a questionar se a abordagem destes pacientes está sendo realmente da melhor forma possível.

Uma revisão de literatura¹⁰ sobre dor cervical, mostrou diversos achados sobre alterações de controle motor nesta população, entre elas, algumas evidências que indicam que os déficits no sistema motor não são resolvidos automaticamente após a diminuição ou resolução dos sintomas de dor. Isso sugere que só solucionar a dor ou ter o olhar voltado para o sistema efector não é o suficiente, sendo necessário um treino mais específico para o retorno da função motora¹⁰.

Portanto, identificar uma falha no mecanismo do controle postural durante uma tarefa de alcance em indivíduos com dor no ombro abre outro horizonte para a abordagem clínica desses pacientes, pois faz direcionar o olhar para além do treino de alongamento e fortalecimento de MR e direciona o olhar para a reabilitação e treino de mecanismos posturais e função motora.

2. JUSTIFICATIVA

Apesar de já ser conhecida a extrema importância estabilizadora e facilitadora dos APAs durante as tarefas de alcance em indivíduos sem dor no ombro e de saber que a dor crônica é capaz de influenciar na organização funcional do córtex e influenciar no padrão de movimento e ajustes posturais antecipatórios, até o presente conhecimento não há estudos que investigaram se indivíduos com dor no ombro possuem alguma alteração nestes mecanismos antecipatórios durante uma tarefa de alcance.

A identificação da falha destes mecanismos poderia contribuir para a melhora na abordagem clínica destes pacientes já que o planejamento motor e os ajustes posturais antecipatórios influenciam de forma direta na biomecânica do movimento de alcance, podendo estar associada com o aparecimento e/ou manutenção da dor no ombro. Logo, estes itens do controle motor poderiam ser inclusos na reabilitação, além do treino de força e alongamento.

Visto a importância da investigação das alterações do controle postural no alcance de membro superior de indivíduos com dor no ombro, no sentido de melhor compreendê-las e, com isso, embasar melhor as estratégias terapêuticas, este estudo visou analisar os ajustes posturais antecipatórios em uma tarefa de alcance funcional em indivíduos com dor no ombro comparados a indivíduos saudáveis.

3. OBJETIVO

3.1. Objetivo Geral

Descrever os ajustes posturais antecipatórios em uma tarefa de alcance funcional em indivíduos com dor no ombro, comparados com indivíduos saudáveis.

3.2. Objetivo Específico

- Investigar se existe diferença no planejamento e comportamento motor entre indivíduos com dor no ombro e indivíduos saudáveis em uma tarefa de alcance funcional.

- Investigar se existe influencia da intensidade da dor na resposta motora em indivíduos com dor no ombro em uma tarefa de alcance funcional.

- Investigar se existe correlação entre a catastrofização da dor e a resposta motora em indivíduos com dor no ombro em uma tarefa de alcance funcional.

- Investigar se a resposta motora sofre influencia da demanda da tarefa de alcance funcional em indivíduos com dor no ombro e indivíduos saudáveis.

4. MÉTODOS

4.1. Desenho do estudo e considerações éticas

O presente estudo teve uma abordagem transversal e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (59223116.5.0000.5561) (ANEXO I).

4.2. Participantes

Participaram do estudo adultos com e sem queixa de dor no ombro que se enquadraram nos critérios de elegibilidade e concordaram em assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO II).

O recrutamento dos indivíduos com queixa de dor no ombro foi feito por meio de colaboração com o Grupo de Ombro do Instituto de Ortopedia e Traumatologia – Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IOT-HCFMUSP). O grupo controle foi recrutado na comunidade.

4.2.1. Critérios de Elegibilidade

No grupo experimental (com dor) foram incluídos pacientes diagnosticados com patologias do MR (tendinopatia, rotura parcial ou completa), diagnosticadas por exames de ressonância magnética, com idades compreendidas entre 40 e 60 anos, sintomáticos para o movimento de elevação do membro superior direito (MSD), destros (avaliados por meio das questões do *Edinburgh Handedness Inventory*⁷⁴ – ANEXO III), sedentários (avaliados pelo *International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ⁷⁵ – ANEXO IV) e com início da queixa em região de ombro há pelo menos 3 meses.

A escolha do diagnóstico se deve ao fato da lesão do MR ser o tipo mais comum de lesão em casos de dor no ombro^{43,53} e a escolha de não especificar o tipo de lesão do MR foi baseada em estudos prévios onde não foram encontradas diferenças entre o padrão de dor funcional e o tipo de lesão nesta população⁷⁶.

No grupo controle (sem dor) foram incluídos adultos saudáveis sem histórico de dor no ombro ou lesão do manguito rotador, com idades compreendidas entre 40 e 60 anos, destros e sedentários.

4.2.2. Critérios de Não Inclusão

Para o grupo experimental foram considerados critérios de não inclusão adultos que já realizaram alguma cirurgia no ombro, adultos com doenças neurológicas ou patologias reumatológicas que possam influenciar no quadro, limitação da amplitude de movimento passiva do ombro (avaliação através de goniômetro: rotação externa $<30^\circ$ e elevação $<150^\circ$) e que realizaram previamente infiltração e/ou cirurgias dentro de um período de 6 meses.

Para o grupo controle foram considerados critérios de não inclusão adultos com doenças neurológicas ou músculo-esqueléticas, patologias reumatológicas e cirurgias prévias dentro de um período de 6 meses.

4.2.3. Seleção dos Participantes

A seleção dos pacientes para o grupo com dor foi feita por meio da colaboração do Grupo de Ombro do IOT-HCFMUSP que fornecia uma lista com o contato dos pacientes atendidos pela equipe médica com diagnóstico de lesão do MR e que estavam na fila de espera para a cirurgia. Uma triagem inicial era feita pela lista (seleção dos pacientes com lesão à D e idade de 40 a 60 anos) e, em seguida, seguindo a ordem crescente de idade, era realizado o contato telefônico. Através deste era feito uma segunda triagem (tempo de lesão superior a 3 meses, não realização infiltração e cirurgia nos últimos 6 meses, sintomático para elevação do MSD, destro e sedentário) e o indivíduo era informado sobre o objetivo e o procedimento do estudo. Os pacientes que passavam pela triagem inicial para os critérios de elegibilidade e que concordavam em participar da pesquisa recebiam por mensagem uma cartilha de orientação (ANEXO V), onde constavam informações como local da avaliação e trajes necessários, e eram agendados para um dia de avaliação presencial (será descrita no “4.5. Avaliação Presencial”) e realização do experimento, sempre no mesmo dia.

Para a seleção dos participantes do grupo sem dor foi divulgado a necessidade de sujeitos para a participação do estudo através de cartazes colados na Universidade de São Paulo (USP) e redes sociais. Os interessados entravam em contato telefônico, onde era realizada uma triagem inicial para os critérios de elegibilidade e marcado uma avaliação presencial (será descrita no “4.5. Avaliação Presencial”) e realização do experimento, sempre no mesmo dia.

4.3. Local do Estudo

A coleta de dados do experimento foi realizada no Laboratório de Engenharia Biomédica, localizado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, endereço: Av. Prof. Luciano Gualberto, travessa 3, nº158, prédio de Engenharia Elétrica – Bloco D.

4.4. Materiais

Foram utilizados os seguintes materiais:

- goniômetro (*Carci*);
- plataforma de força (*OR6-7-1000, AMTI, Watertown, EUA*);
- aparelho de eletromiografia (*Digitimer D360, Hertfordshire, UK*);
- sistema de câmeras Optotrak 3020 (*Northern Digital, Inc., Waterloo, ON, Canadá*);
- sistema de aquisição de sinais *CED (Cambridge Eletronic Desing Limited)* – *Power 1401-Mk2 + ADC16 / P4640* controlado por computador;
- eletrodos de superfície Ag-AgCL;
- marcadores emissores de infravermelho;
- fita adesiva antialérgica;
- maca;
- algodão;

- lâmina de barbear;
- gel condutor;
- água;
- pedestal (detalhes a seguir).

4.5. Avaliação Presencial

4.5.1. Questionários

Antes do experimento foram aplicados os seguintes questionários:

- Questionário elaborado pela equipe (ANEXO VI) para registrar dados de caracterização da amostra, como idade, gênero, anos de estudo, entre outros.
- Montreal Cognitive Assessment (MoCA) (ANEXO VII), para caracterização da amostra quanto aos domínios cognitivos. O MoCA é um rápido instrumento de rastreio cognitivo que cobre 8 domínios cognitivos (função executiva e visuoespacial; nomeação de animais; memória imediata; atenção; linguagem; abstração; evocação tardia e orientação temporal e espacial), e demonstra ter alta sensibilidade e especificidade para identificar comprometimento cognitivo leve (CCL). O teste totaliza 30 pontos, sendo um escore de <26 pontos um indicativo para CCL. Para indivíduos com 12 anos ou menos de escolaridade deve-se acrescentar um ponto ao seu escore total, caso este seja menor que 30 pontos⁷⁷.
- Escala Tampa para Cinesiofobia (TSK) (ANEXO VIII); Escala de Pensamento Catastrófico sobre a Dor (B-PCS) (ANEXO IX) e Escala Visual Analógica (EVA) (ANEXO X), para caracterização da dor e catastrofização dos indivíduos com dor no ombro. TSK: a escala consiste em um questionário composto por 17 questões que abordam a dor e a intensidade dos sintomas. O escore mínimo da escala é 17 pontos e o máximo 68, sendo que quanto maior a pontuação, maior o grau de cinesiofobia⁷⁸. B-PCS: é um instrumento para avaliar o grau de catastrofização sobre a dor. É composto por um questionário com 13 itens, possuindo 3 subescalas: desesperança, magnificação e

ruminação. O escore varia de 0 a 52 pontos, sendo que quanto maior o escore, maior a catastrofização⁷⁹.

4.5.2. Teste de Reflexo

Antes do experimento foi aplicado um teste, através do aplicativo *Reflex Test* para Android, para avaliar o tempo de reação do indivíduo.

Para a realização do teste o sujeito era informado a sentar em uma cadeira e apoiar os antebraços em uma mesa, localizada a sua frente. Com as duas mãos ele deveria segurar um celular (*Samsung Galaxy 7 Edge*) e deixar ambos os polegares a frente da tela (Figura 1). Uma luz vermelha aparecia na tela do celular e o comando dado foi “assim que aparecer uma luz verde você deve tocar com um dos polegares o mais rápido possível na tela”. Assim que eles tocavam na tela, o aplicativo disponibilizava o valor, em milissegundos (ms), do tempo entre a luz verde aparecer e o toque.

Figura 1: Foto ilustrativa do posicionamento para o teste de reflexo.

O tempo era anotado a cada repetição e o teste foi realizado 5 vezes seguidas.

4.5.3. Psicofísica da dor

Para a avaliação supralimiar da dor relacionada a execução de movimentos dos indivíduos com dor no ombro, optou-se pela utilização do método psicofísico de Estimativa de Magnitude Direta (EMD). Este método foi selecionado para minimizar a variabilidade dos julgamentos por vieses e heurísticas cognitivas previamente conhecidas, como a heurística de ancoragem e o entendimento inadequado das âncoras utilizadas pelo instrumento⁸⁰, ambas presentes em instrumentos como a EVA e a escala verbal numérica (EVN). Além disto, a dor relacionada ao movimento parece ser um construto internamente escalonado pelos indivíduos em um nível de razão⁸¹, que pode ser facilmente mensurado por meio do método de EMD^{82,83}. Os construtos mensurados em um nível de razão possuem expoentes de transformação, assim como kilogramas ou libras. No presente estudo, determinamos tal expoente através da Lei de Potência de Stevens⁸⁴ e o utilizamos para compreender quantitativamente quanto a dor de cada indivíduo era modulada pelas diferentes demandas dos movimentos⁷⁶.

Antes do experimento principal, os sujeitos realizaram um treinamento para compreender o conceito de julgamento de razão utilizando o método de EMD. Para isso, uma linha modelo foi inicialmente apresentada ao indivíduo e sua tarefa era escalonar seu tamanho aparente verbalizando números. Após isso, a tarefa consistia em julgar o tamanho aparente de outras linhas com tamanhos diferentes utilizando uma métrica de razão, sempre tendo o valor da primeira linha como referência (ANEXO XI). Após este treino, o sujeito foi orientado a utilizar a mesma métrica de julgamento para a dor e responder o questionário Estimativa de Magnitude da Dor Funcional (ANEXO XII). Este instrumento fornece tanto um expoente para a dor quanto para a qualidade do movimento, sendo validado para utilização nesta população de pacientes⁷⁶.

Após este questionário, o sujeito foi informado que valores numéricos deveriam ser fornecidos de forma semelhante para escalonar a dor relacionada a execução de movimentos durante o experimento principal. Antes de iniciar o primeiro bloco, foi lembrado o valor da dor de referência (número 100 para a dor sentida em um alcance a 90° de ombro com o MSD) e durante o tempo de

descanso entre as repetições o sujeito era requisitado a fornecer uma estimativa numérica da dor percebida durante o último movimento realizado.

4.6. Experimento

Para a realização do experimento utilizamos um pedestal confeccionado para o estudo, constituído por uma haste central com altura de 1,8 m que serve de suporte para uma placa que possui 3 sensores de toque que medem 2 x 2 cm localizados na linha média e com uma distância de 30 cm entre eles na vertical. Localizado ao lado de cada sensor há uma luz de *LED* (Figura 2).

Figura 2: A - Pedestal confeccionado para o experimento, onde a altura da placa com os sensores pode ser regulada. B - Placa com 3 sensores, com distância de 30 cm entre eles. Ao lado direito de cada sensor há uma luz de *LED*.

A altura da placa e a distância do pedestal foram reguladas para cada indivíduo, de forma que ele permanecesse à frente do pedestal, em bipedestação, a uma distância correspondente a 110% do MSD (comprimento do acrômio até a ponta do dedo indicador). O centro do osso esterno do

indivíduo estava diretamente apontado para o centro da placa e a altura da mesma foi regulada de forma que o sensor central ficasse alinhado com a angulação de 90° de flexão do ombro do sujeito. Os pés dos sujeitos eram marcados com fita adesiva colorida, para que permanecesse na mesma posição em todas as coletas. O indivíduo era orientado a permanecer com a lateral da cabeça do V metacarpo da mão direita sobre um tripé. A localização e altura do tripé era regulada para cada sujeito de modo que ele ficasse com o ombro em posição neutra e a 45° de flexão de cotovelo (Figura 3).

Figura 3: Posicionamento do indivíduo em relação ao pedestal.

O sujeito era orientado a permanecer parado, evitando se movimentar, e olhando para o pedestal. Assim que a luz de *LED* verde ascendesse ele deveria, imediatamente, tocar o sensor correspondente com o dedo indicador D. Quando o sujeito encostava no sensor, a luz se apagava, o sistema reconhecia o fim do movimento de alcance e ele deveria voltar com a mão sobre o tripé e aguardar a próxima luz de *LED* ascender (Figura 4).

Figura 4: Paciente do grupo controle realizando o movimento de alcance (toque no sensor) nas três angulações (foto A: menor que 90°; foto B: igual a 90°; foto C: maior que 90°). Havia uma folga nos cabos EMG de modo que o movimento de alcance não era limitado em nenhuma angulação.

Foram estipuladas duas velocidades para a execução do alcance, uma velocidade normal (a forma mais natural possível – velocidade normal (VN)) e outra rápida (a mais rápida possível – velocidade rápida (VR)). Foram realizados 2 condições (uma com VN e outra com VR), cada uma com 3 blocos de 15 repetições (5 repetições com alcance localizado a 90° de flexão de braço (Igual90graus), 5 abaixo de 90° (Menor90graus) e 5 acima de 90° (Maior90graus)), totalizando 90 movimentos.

Para não gerar fadiga, havia um descanso de 2 minutos entre os blocos e de 5 minutos entre as condições. Para não gerar uma antecipação ao movimento tanto a ordem das alturas quanto o tempo de espera entre uma repetição e outra foram randomizados. O tempo de espera variou de 5 a 15 segundos.

Para que não houvesse confusão com os comandos dados a velocidade do alcance era a mesma por 3 blocos e depois era alterada para os 3 blocos finais, mesmo assim, o sujeito sempre era lembrado sobre qual velocidade deveria realizar o alcance antes de iniciar cada bloco. A velocidade da condição inicial foi aleatorizada em cada grupo, de forma que metade de cada grupo começou pela VN e metade pela VR.

Ao término de cada movimento de alcance o indivíduo do grupo com dor atribuiu um valor numérico para a dor sentida (os métodos de avaliação da dor

já foram descritos) e os indivíduos do grupo sem dor atribuíram um valor para o cansaço (avaliado através da escala de esforço percebido de Borg) (ANEXO XIII).

Durante o movimento foram coletados dados de eletromiografia e plataforma de força. A aleatorização da ordem dos sensores, início da coleta de dados e a sincronização deles foi realizada por um programa em LabVIEW.

O objetivo da realização deste experimento em bipedestação e com uma velocidade natural para o indivíduo foi simular ao máximo as demandas posturais e espaciais encontradas por estes pacientes em seu dia a dia sem impor nenhum padrão de movimento, já que o foco era justamente avaliar se há alguma alteração durante a tarefa. Porém, por ser conhecido que quanto maior a velocidade do movimento maior é a demanda da tarefa e isto pode influenciar nos mecanismos antecipatórios^{17,18,85}, optou-se também por avaliar a velocidade rápida. Outro fator de extrema importância era que eles não soubessem em qual ponto deviam tocar antes da coleta ser iniciada, nem mesmo em que momento a luz ascenderia, desta forma evita-se que os pacientes se programem de forma antecipada e que nosso dado de tempo de resposta ficasse enviesado. Para que os sujeitos se familiarizassem com o procedimento, 15 práticas de treino, para as duas velocidades, foram conduzidas antes do experimento principal.

4.7. Coleta de Dados

4.7.1. Eletromiografia

Para registrar o sinal eletromiográfico (EMG) dos músculos tibial anterior (TA), sóleo (SL), bíceps femoral (BF), eretor espinal (ES), reto abdominal (RA), oblíquo externo (OE), transverso do abdômen/oblíquo interno (TrA) e deltóide anterior (DA), todos do lado direito, foram utilizados eletrodos de superfície Ag-AgCL (0.8 cm de diâmetro, distância inter-eletrodos de 2 cm) (Figura 5).

Figura 5: Eletrodo utilizado para a coleta de EMG.

Os EMGs e a localização dos eletrodos seguiram as normas estabelecidas pela SENIAM (www.seniam.org), exceto para os músculos RA (3 cm superior ao umbigo e 2 cm lateral à linha média), TrA (2 cm medial e inferior à espinha ilíaca antero-superior) e OE (acima do local do eletrodo TRA/OI, em linha direta com o umbigo, a uma distância de aproximadamente 12-15 cm a partir do umbigo)⁸⁶ Figura 6). A utilização do grupo muscular transverso do abdômen e oblíquo interno deve-se à impossibilidade de diferenciá-los estruturalmente devido a fusão anatômica presente na região utilizada para a aquisição do sinal⁸⁶. O eletrodo terra foi colocado sobre o maléolo lateral esquerdo.

Figura 6: Posicionamento dos eletrodos abdominais. Ponto A: RA; Ponto B: OE; Ponto C: Tra/OI.

Após a preparação da pele, que foi efetuada através da tricotomia, abrasão e limpeza com água, cada músculo foi testado isoladamente de acordo com a prova de função muscular específica pelo método de Kendall⁸⁷, exceto para o músculo deltoide que foi realizado com o indivíduo em sedestação, com o braço a 20° de flexão e ele era solicitado a manter esta posição enquanto o avaliador aplicava uma força na porção distal do braço (Figura 7).

Figura 7: Foto ilustrativa do posicionamento para o teste de força adaptado para o músculo DA.

4.7.2. Plataforma de força

Os indivíduos foram convidados a escolher uma posição confortável e ficar com os pés descalços sobre uma plataforma de força. A posição dos pés dos sujeitos na plataforma era equivalente à largura do quadril e foi marcada com fita adesiva para assegurar a mesma posição ao longo do experimento. As forças medidas pela plataforma foram usadas para calcular os componentes do centro de pressão (COP) no eixo anterior-posterior (AP), sendo utilizada para avaliar a trajetória e a velocidade de deslocamento do COP.

4.7.3. Cinemática

Através de um sistema de rastreamento de movimento Optotrak 3020 foi medida a trajetória de deslocamento do marcador localizado no processo

estilóde, para registrar o movimento do punho. Os movimentos foram registrados por três câmeras para infravermelho posicionadas a cerca de 2,5 metros (m) à direita dos indivíduos.

4.8. Processamento de Dados

A ativação muscular e a luz de *LED* foram convertidos para forma digital por meio de uma interface A/D e mensurados a uma frequência de amostragem de 2000 Hz. Os sinais eletromiográficos foram amplificados e filtrados com Butterworth passa-banda de 20 a 400 Hz. Posteriormente, os dados foram retificados e filtrados com Butterworth passa-baixa de 10 Hz (envoltório do sinal eletromiográfico). A posição do COP e os dados cinemáticos foram mensurados a uma frequência de amostragem de 100 Hz e filtrados com *Butterworth* passa-baixa de 10 Hz. O processamento dos dados foi realizado por meio do software Matlab.

As seguintes variáveis dependentes foram analisadas:

4.8.1. Tempo de resposta do movimento

O tempo de resposta do movimento corresponde ao tempo, medido em segundos (s), entre o disparo da luz de *LED* e o início do movimento, que foi calculado como o instante em que a velocidade do marcador emissor de infravermelho do punho excedeu 10 mm/s.

4.8.2. Tempo de execução do movimento

O tempo de execução do movimento corresponde ao tempo, medido em s, entre o início e o fim do movimento. O início do movimento corresponde ao acima citado e o final do movimento corresponde ao instante em que o indivíduo toca o sensor e ele se apaga.

4.8.3. Amplitude anterior do deslocamento do COP

Foi dada pela diferença entre a amplitude do primeiro pico anterior do deslocamento do COP após o início do movimento e a média da posição no

sentido anteroposterior nos 200 ms prévios ao movimento. A amplitude anterior do deslocamento do COP foi medida em milímetros (mm).

4.8.4. Amplitude posterior do deslocamento do COP

Foi dada pela diferença entre a amplitude do primeiro pico posterior do deslocamento do COP após o início do movimento e a média da posição no eixo anteroposterior nos 200 ms prévios ao movimento. A amplitude posterior do deslocamento do COP foi medida em milímetros (mm).

4.8.5. Amplitude do deslocamento total do COP

Foi dada pela diferença entre a amplitude do primeiro pico posterior e anterior do deslocamento do COP após o início do movimento. A amplitude de deslocamento total do COP foi medida em milímetros (mm).

4.8.6. Início da ativação muscular (onset)

Foi identificada como a primeira atividade do envelope do sinal eletromiográfico sustentada (em um intervalo maior do que 100 ms) acima de 2 desvios-padrão (DP) da atividade basal (quantificada como a média dos primeiros 200 ms do início da coleta de dados). Para ser considerado um início de ativação muscular válido, esse instante deveria estar no intervalo entre -500 ms a 2000 ms. Para fazer a comparação do tempo do onset o t_0 foi considerado como o início da ativação muscular do músculo deltóide, portanto o tempo de ativação, medido em ms, foi dado pela diferença entre o início da atividade muscular e o início da atividade do músculo DA.

Em nosso estudo, para ser considerado como ajuste postural antecipatório, os músculos deveriam ser recrutados previamente ao músculo movedor primário (DA) em um esquema tempo – 100 a + 100ms⁸⁸.

4.8.7. Magnitude de ativação muscular

Foi definida pelo valor quadrático médio do sinal eletromiográfico no movimento (início da atividade muscular e o término ao toque no sensor). Para

a normalização da magnitude, foi utilizada o valor quadrático médio da contração voluntária máxima de cada músculo para cada sujeito.

4.9. Análise de Dados

Através do teste Kolmogorov-Smirnov (KS) foi observado que não houve distribuição normal dos dados, por este motivo utilizou-se testes estatísticos não paramétricos para análise dos dados.

Para comparação entre os grupos e para comparação da velocidade da tarefa utilizou-se o teste de Mann-Whitney que é um teste não paramétrico (utilizado em baixas amostragens) usado quando há amostras independentes e se quer comparar duas a duas as variáveis.

Para comparação entre as alturas da tarefa utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis que é um teste aplicado quando há a mesma configuração de dados do Teste de Mann-Whitney, porém a diferença está em comparar mais de duas variáveis simultaneamente, ou seja, mede-se apenas se existe diferença entre os grupos, mas não conclui em qual grupo está a diferença. Assim, quando encontrada significância estatística, utilizou-se novamente o teste de Mann-Whitney para comparar todas as alturas aos pares e determinar com precisão entre quais alturas ocorre a diferença.

Para medir o grau de correlação das variáveis de dor e catastrofização da dor com as demais variáveis utilizou-se a Correlação de Spearman.

O nível de significância adotado foi de 0,05 (5%), sendo os intervalos de confiança construídos com 95% de confiança estatística. Para a análise utilizou-se os softwares: SPSS V20, Minitab 16 e Excel Office 2010.

5. RESULTADOS

5.1. Caracterização da Amostra

O grupo sem dor foi constituído por 11 indivíduos (7 mulheres e 4 homens), com média de idade de 45,9 anos (DP 3,5) e o grupo com dor por 9 sujeitos (5 mulheres e 4 homens) com média de idade de 51,3 anos (DP 7,2). Não houve diferença estatística de idade, peso e altura entre os grupos. Mas, houve diferença para as covariáveis MoCA e anos de estudo, sendo que o grupo sem dor obteve maior pontuação no MoCA (28,7 – DP 1,6) e maior escolaridade (18,5 – DP 4). Os dados são melhores descritos na tabela 1.

Tabela 1: Comparação entre grupos para covariáveis. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Grupo		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Idade	Com dor	51,3	51,0	7,2	50,0	56,0	9	4,7	0,093
	Sem dor	45,9	46,0	3,5	43,5	46,5	11	2,1	
Altura	Com dor	1,64	1,65	0,11	1,54	1,70	9	0,07	0,287
	Sem dor	1,70	1,69	0,09	1,63	1,78	11	0,05	
Peso	Com dor	79,9	80,0	15,6	68,0	89,0	9	10,2	0,119
	Sem dor	69,6	67,0	10,6	60,0	79,0	11	6,3	
MoCA	Com dor	25,3	26,0	1,6	24,0	26,0	9	1,0	0,001*
	Sem dor	28,7	29,0	1,6	28,0	30,0	11	1,0	
Anos estudo	Com dor	12,4	11,0	3,9	11,0	16,0	9	2,5	0,008*
	Sem dor	18,5	18,0	4,0	15,0	22,0	11	2,3	

5.2. Ajuste Postural Antecipatório

5.2.1 COP Amplitude

5.2.1.1. Intergrupo

O grupo com dor apresentou menor amplitude de deslocamento total do COP durante a tarefa de alcance funcional. Apenas para a altura menor que 90°, para ambas as velocidades, a diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa.

Figura 8: Comparação entre grupos da amplitude total de deslocamento do COP. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 2: Comparação entre grupos da amplitude total de deslocamento do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	COPamp total		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	38,34	37,3	16,51	25,8	49,3	135	2,78	0,066
		Sem dor	43,37	43,8	23,88	26,6	60,3	163	3,67	
	Igual 90°	Com dor	36,07	37,0	13,99	24,2	45,5	134	2,37	<0,001*
		Sem dor	45,97	47,0	19,67	28,1	60,3	163	3,02	
	Maior 90°	Com dor	58,87	59,9	22,14	41,6	72,4	130	3,81	<0,001*
		Sem dor	72,88	70,9	25,69	54,9	96,2	163	3,94	
VR	Menor 90°	Com dor	41,67	40,6	14,36	33,4	52,0	132	2,45	0,919
		Sem dor	44,76	40,1	27,39	20,3	64,2	159	4,26	
	Igual 90°	Com dor	43,83	43,3	16,81	30,1	56,6	131	2,88	<0,001*
		Sem dor	58,28	59,2	25,81	37,7	75,2	160	4,00	
	Maior 90°	Com dor	73,35	72,0	24,20	54,4	87,0	135	4,08	<0,001*
		Sem dor	87,28	91,7	31,60	65,6	111,0	164	4,84	

Quando analisado separadamente observa-se que o maior deslocamento da tarefa ocorreu no sentido anterior, porém o deslocamento posterior do COP se mostra com maior diferença significativa entre os grupos, para todas as condições. Os dados são melhores descritos na tabela 3 e 4.

Figura 9: Comparação entre grupos da amplitude anterior do deslocamento do COP. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Figura 10: Comparação entre grupos da amplitude posterior de deslocamento do COP. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 3: Comparação entre grupos da amplitude anterior de deslocamento do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp ant			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	33,79	34,8	14,68	21,9	42,2	135	2,48	0,622
		Sem dor	34,89	35,4	20,81	19,4	49,1	163	3,20	
	Igual 90°	Com dor	32,56	33,8	11,98	21,4	41,1	134	2,03	0,001*
		Sem dor	38,97	39,4	16,74	24,0	49,7	163	2,57	
	Maior 90°	Com dor	52,20	53,6	18,77	35,9	63,9	131	3,21	<0,001*
		Sem dor	62,17	62,2	22,54	44,6	81,1	163	3,46	
VR	Menor 90°	Com dor	32,10	31,5	12,14	23,4	39,3	132	2,07	0,039*
		Sem dor	30,13	24,8	24,60	10,3	46,0	159	3,82	
	Igual 90°	Com dor	36,09	36,4	12,93	25,8	44,9	131	2,21	0,007*
		Sem dor	43,35	43,2	21,74	26,0	55,6	160	3,37	
	Maior 90°	Com dor	60,19	60,0	17,30	48,3	72,4	135	2,92	0,008*
		Sem dor	66,32	67,9	27,56	47,4	86,7	164	4,22	

Tabela 4: Comparação entre grupos da amplitude posterior de deslocamento do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp post			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	4,55	3,44	4,37	0,92	7,32	135	0,74	<0,001*
		Sem dor	8,48	8,64	5,12	4,04	12,50	163	0,79	
	Igual 90°	Com dor	3,52	2,11	3,75	0,53	5,02	134	0,63	<0,001*
		Sem dor	7,00	6,94	4,70	3,01	10,69	163	0,72	
	Maior 90°	Com dor	6,28	4,48	6,67	1,34	8,10	131	1,14	<0,001*
		Sem dor	10,71	10,23	5,96	5,93	15,46	163	0,92	
VR	Menor 90°	Com dor	9,57	9,38	6,59	4,68	14,81	132	1,12	<0,001*
		Sem dor	14,63	13,97	7,46	9,18	19,17	159	1,16	
	Igual 90°	Com dor	7,74	6,92	5,76	3,17	11,98	131	0,99	<0,001*
		Sem dor	14,93	14,11	8,45	8,33	20,24	160	1,31	
	Maior 90°	Com dor	13,17	11,01	9,73	6,07	18,91	135	1,64	<0,001*
		Sem dor	20,96	18,75	9,24	14,63	26,75	164	1,41	

5.2.1.2. Intragrupo – Velocidade

A análise intragrupo para investigar o efeito da velocidade da tarefa sobre o deslocamento total do COP mostrou que esta influenciou as condições de altura igual e maior que 90°, para ambos os grupos.

Tabela 5: Comparação intragrupos da velocidade da tarefa no deslocamento total do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp total			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	38,34	37,3	16,51	25,8	49,3	135	2,78	0,056
		VR	41,67	40,6	14,36	33,4	52,0	132	2,45	
	Sem dor	VN	43,37	43,8	23,88	26,6	60,3	163	3,67	0,903
		VR	44,76	40,1	27,39	20,3	64,2	159	4,26	
Igual 90°	Com dor	VN	36,07	37,0	13,99	24,2	45,5	134	2,37	<0,001*
		VR	43,83	43,3	16,81	30,1	56,6	131	2,88	
	Sem dor	VN	45,97	47,0	19,67	28,1	60,3	163	3,02	<0,001*
		VR	58,28	59,2	25,81	37,7	75,2	160	4,00	
Maior 90°	Com dor	VN	58,87	59,9	22,14	41,6	72,4	130	3,81	<0,001*
		VR	73,35	72,0	24,20	54,4	87,0	135	4,08	
	Sem dor	VN	72,88	70,9	25,69	54,9	96,2	163	3,94	<0,001*
		VR	87,28	91,7	31,60	65,6	111,0	164	4,84	

Quando avaliada separadamente observa-se que esta diferença estatística do deslocamento total do COP provém principalmente do deslocamento do COP no eixo posterior, que mostrou diferença estatística para as duas velocidades, em todas as alturas, em ambos os grupos. O deslocamento anterior do COP sofreu influência da velocidade para as alturas igual e maior que 90° para o grupo com dor e apenas para a altura menor que 90° para o grupo sem dor, lembrando que no deslocamento total do COP esta variável não obteve diferença estatística para o grupo.

Tabela 6: Comparação intragrupos da velocidade da tarefa no deslocamento anterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp ant		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	33,79	34,8	14,68	21,9	42,2	135	2,48
		VR	32,10	31,5	12,14	23,4	39,3	132	2,07
	Sem dor	VN	34,89	35,4	20,81	19,4	49,1	163	3,20
		VR	30,13	24,8	24,60	10,3	46,0	159	3,82
Igual 90°	Com dor	VN	32,56	33,8	11,98	21,4	41,1	134	2,03
		VR	36,09	36,4	12,93	25,8	44,9	131	2,21
	Sem dor	VN	38,97	39,4	16,74	24,0	49,7	163	2,57
		VR	43,35	43,2	21,74	26,0	55,6	160	3,37
Maior 90°	Com dor	VN	52,20	53,6	18,77	35,9	63,9	131	3,21
		VR	60,19	60,0	17,30	48,3	72,4	135	2,92
	Sem dor	VN	62,17	62,2	22,54	44,6	81,1	163	3,46
		VR	66,32	67,9	27,56	47,4	86,7	164	4,22

Tabela 7: Comparação intragrupos da velocidade da tarefa no deslocamento posterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp post		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	4,55	3,4	4,37	0,9	7,3	135	0,74
		VR	9,57	9,4	6,59	4,7	14,8	132	1,12
	Sem dor	VN	8,48	8,6	5,12	4,0	12,5	163	0,79
		VR	14,63	14,0	7,46	9,2	19,2	159	1,16
Igual 90°	Com dor	VN	3,52	2,1	3,75	0,5	5,0	134	0,63
		VR	7,74	6,9	5,76	3,2	12,0	131	0,99
	Sem dor	VN	7,00	6,9	4,70	3,0	10,7	163	0,72
		VR	14,93	14,1	8,45	8,3	20,2	160	1,31
Maior 90°	Com dor	VN	6,28	4,5	6,67	1,3	8,1	131	1,14
		VR	13,17	11,0	9,73	6,1	18,9	135	1,64
	Sem dor	VN	10,71	10,2	5,96	5,9	15,5	163	0,92
		VR	20,96	18,7	9,24	14,6	26,8	164	1,41

5.2.1.3. Intragrupo – Altura

Nesta análise, inicialmente é comparada as três alturas simultaneamente (teste de Kruskal-Wallis). Quando encontrada significância estatística aplicou-se o teste de Mann-Whitney para comparar todas as alturas aos pares e determinar com precisão entre quais alturas ocorre a diferença, sendo

apresentado em outra tabela os p-valores dessas comparações detalhadas. Nestas tabelas basta cruzar a linha com a coluna para encontrar o p-valor necessário.

Quando analisado a influência da altura sobre o deslocamento total do COP observa-se que quanto maior a altura, maior o deslocamento. Para o grupo com dor não houve diferença estatística entre a menor e igual altura, em ambas velocidades. Já para o grupo sem dor, apenas para a velocidade VN nesta variável (menor e igual altura), não houve diferença.

Tabela 8: Comparação intragrupos da altura da tarefa na amplitude total de deslocamento do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp total		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	38,34	37,3	16,51	25,8	49,3	135	2,78
		Igual 90º	36,07	37,0	13,99	24,2	45,5	134	2,37
		Maior 90º	58,87	59,9	22,14	41,6	72,4	130	3,81
	VR	Menor 90º	41,67	40,6	14,36	33,4	52,0	132	2,45
		Igual 90º	43,83	43,3	16,81	30,1	56,6	131	2,88
		Maior 90º	73,35	72,0	24,20	54,4	87,0	135	4,08
Sem dor	VN	Menor 90º	43,37	43,8	23,88	26,6	60,3	163	3,67
		Igual 90º	45,97	47,0	19,67	28,1	60,3	163	3,02
		Maior 90º	72,88	70,9	25,69	54,9	96,2	163	3,94
	VR	Menor 90º	44,76	40,1	27,39	20,3	64,2	159	4,26
		Igual 90º	58,28	59,2	25,81	37,7	75,2	160	4,00
		Maior 90º	87,28	91,7	31,60	65,6	111,0	164	4,84

Tabela 9: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 8. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,419
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,339
		Maior 90º	<0,001*
Sem dor	VN	Igual 90º	0,320
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	<0,001*
		Maior 90º	<0,001*

Na análise para o deslocamento anterior do COP observa-se que para ambos os grupos houve diferença estatística, exceto para a comparação entre a menor e a igual altura na velocidade VN. Já para deslocamento posterior do COP o grupo sem dor não apresentou diferença estatística apenas para a velocidade VR nesta variável (menor e igual altura). Para o grupo com dor, apenas a condição menor e maior altura na velocidade VN.

Tabela 10: Comparação intragrupos da altura da tarefa na amplitude anterior de deslocamento do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp ant		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	33,79	34,8	14,68	21,9	42,2	135	2,48
		Igual 90º	32,56	33,8	11,98	21,4	41,1	134	2,03
		Maior 90º	52,20	53,6	18,77	35,9	63,9	131	3,21
	VR	Menor 90º	32,10	31,5	12,14	23,4	39,3	132	2,07
		Igual 90º	36,09	36,4	12,93	25,8	44,9	131	2,21
		Maior 90º	60,19	60,0	17,30	48,3	72,4	135	2,92
Sem dor	VN	Menor 90º	34,89	35,4	20,81	19,4	49,1	163	3,20
		Igual 90º	38,97	39,4	16,74	24,0	49,7	163	2,57
		Maior 90º	62,17	62,2	22,54	44,6	81,1	163	3,46
	VR	Menor 90º	30,13	24,8	24,60	10,3	46,0	159	3,82
		Igual 90º	43,35	43,2	21,74	26,0	55,6	160	3,37
		Maior 90º	66,32	67,9	27,56	47,4	86,7	164	4,22

Tabela 11: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 10. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,649
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,008*
		Maior 90º	<0,001*
Sem dor	VN	Igual 90º	0,078
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	<0,001*
		Maior 90º	<0,001*

Tabela 12: Comparação intragrupos da altura da tarefa na amplitude posterior de deslocamento do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPamp post		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	4,55	3,4	4,37	0,9	7,3	135	0,74
		Igual 90º	3,52	2,1	3,75	0,5	5,0	134	0,63
		Maior 90º	6,28	4,5	6,67	1,3	8,1	131	1,14
	VR	Menor 90º	9,57	9,4	6,59	4,7	14,8	132	1,12
		Igual 90º	7,74	6,9	5,76	3,2	12,0	131	0,99
		Maior 90º	13,17	11,0	9,73	6,1	18,9	135	1,64
Sem dor	VN	Menor 90º	8,48	8,6	5,12	4,0	12,5	163	0,79
		Igual 90º	7,00	6,9	4,70	3,0	10,7	163	0,72
		Maior 90º	10,71	10,2	5,96	5,9	15,5	163	0,92
	VR	Menor 90º	14,63	14,0	7,46	9,2	19,2	159	1,16
		Igual 90º	14,93	14,1	8,45	8,3	20,2	160	1,31
		Maior 90º	20,96	18,7	9,24	14,6	26,8	164	1,41

Tabela 13: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 12. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,046*
		Maior 90º	0,104
	VR	Igual 90º	0,027*
		Maior 90º	0,008*
Sem dor	VN	Igual 90º	0,011*
		Maior 90º	0,001*
	VR	Igual 90º	0,996
		Maior 90º	<0,001*

5.2.2. COP Velocidade

5.2.2.1. Intergrupo

A velocidade do deslocamento do COP também apresentou diferença estatística entre os grupos, sendo que o grupo com dor possui menor velocidade para o deslocamento total (Figura 9, Tabela 5). Quando analisado separadamente foi observado maior velocidade para o deslocamento anterior, sendo este com maior diferença significativa entre os grupos (Tabela 6). Para a velocidade do deslocamento posterior não foi encontrada diferença estatística entre os grupos apenas para as condições de altura igual e maior que 90º na velocidade rápida (Tabela 7).

Figura 11: Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento total do COP. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 14: Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento total do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	COPvel total		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	164,10	145,5	83,62	93,0	229,0	135	14,11	<0,001*
		Sem dor	221,16	206,9	101,52	139,0	289,1	163	15,58	
	Igual 90°	Com dor	148,30	130,4	74,95	88,3	191,5	134	12,69	<0,001*
		Sem dor	217,22	201,2	100,93	136,4	291,5	163	15,50	
	Maior 90°	Com dor	233,02	210,2	132,12	137,1	282,2	131	22,62	<0,001*
		Sem dor	327,51	334,6	116,70	236,6	396,3	163	17,91	
VR	Menor 90°	Com dor	269,21	248,1	125,46	167,7	359,5	132	21,40	<0,001*
		Sem dor	417,91	405,3	166,02	322,4	495,6	159	25,80	
	Igual 90°	Com dor	276,37	261,7	127,91	169,5	360,5	131	21,90	<0,001*
		Sem dor	471,18	460,1	176,13	328,8	584,5	160	27,29	
	Maior 90°	Com dor	432,62	384,9	189,92	282,3	573,2	135	32,04	<0,001*
		Sem dor	672,68	649,2	245,47	517,5	808,1	164	37,57

Figura 12: Comparação entre grupos da velocidade de deslocamento anterior do COP. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Figura 13: Comparação entre grupos da velocidade de deslocamento posterior do COP. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 15: Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento anterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel ant		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90º	Com dor	146,76	126,6	78,11	86,0	135	13,18	<0,001*
		Sem dor	196,18	185,0	96,25	116,3	163	14,78	
	Igual 90º	Com dor	135,86	122,1	73,98	79,3	134	12,53	<0,001*
		Sem dor	199,93	176,8	100,50	126,7	163	15,43	
	Maior 90º	Com dor	211,72	187,2	118,01	125,2	131	20,21	<0,001*
		Sem dor	296,95	295,6	113,88	219,8	163	17,48	
VR	Menor 90º	Com dor	230,14	209,4	113,95	144,9	132	19,44	<0,001*
		Sem dor	386,98	374,8	168,00	283,0	159	26,11	
	Igual 90º	Com dor	250,46	228,7	123,80	158,4	131	21,20	<0,001*
		Sem dor	434,34	417,6	173,72	294,7	160	26,92	
	Maior 90º	Com dor	391,22	360,5	174,34	250,9	135	29,41	<0,001*
		Sem dor	623,99	609,1	248,61	449,5	164	38,05	

Tabela 16: Comparação entre grupos da velocidade do deslocamento posterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel post		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90º	Com dor	17,35	11,3	19,17	0,4	27,4	3,23	0,002*
		Sem dor	24,98	19,7	25,72	8,3	33,4	3,95	
	Igual 90º	Com dor	12,44	8,5	16,62	0,2	17,8	2,81	0,046*
		Sem dor	17,30	11,5	20,55	0,7	24,0	3,15	
	Maior 90º	Com dor	21,30	8,8	32,49	0,0	28,5	5,56	<0,001*
		Sem dor	30,56	24,0	25,93	8,2	45,2	3,98	
VR	Menor 90º	Com dor	39,07	25,5	42,14	6,8	56,1	7,19	0,029*
		Sem dor	30,93	18,6	39,23	0,9	44,7	6,10	
	Igual 90º	Com dor	25,91	15,1	31,88	3,2	35,1	5,46	0,556
		Sem dor	36,83	18,5	50,34	0,6	45,7	7,80	
	Maior 90º	Com dor	41,39	24,5	50,64	2,8	55,3	8,54	0,542
		Sem dor	48,69	24,6	58,24	1,2	76,8	8,91	

5.2.2.2. Intragrupo – Velocidade

A velocidade da tarefa influenciou na velocidade do deslocamento do COP, sendo, para todas as condições e em ambos os grupos, a velocidade do deslocamento do COP maior na condição VR.

Tabela 17: Comparação intragrupos da velocidade da tarefa na velocidade de deslocamento total do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel total			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	164,10	145,5	83,62	93,0	229,0	135	14,11	<0,001*
		VR	269,21	248,1	125,46	167,7	359,5	132	21,40	
	Sem dor	VN	221,16	206,9	101,52	139,0	289,1	163	15,58	<0,001*
		VR	417,91	405,3	166,02	322,4	495,6	159	25,80	
Igual 90°	Com dor	VN	148,30	130,4	74,95	88,3	191,5	134	12,69	<0,001*
		VR	276,37	261,7	127,91	169,5	360,5	131	21,90	
	Sem dor	VN	217,22	201,2	100,93	136,4	291,5	163	15,50	<0,001*
		VR	471,18	460,1	176,13	328,8	584,5	160	27,29	
Maior 90°	Com dor	VN	233,02	210,2	132,12	137,1	282,2	131	22,62	<0,001*
		VR	432,62	384,9	189,92	282,3	573,2	135	32,04	
	Sem dor	VN	327,51	334,6	116,70	236,6	396,3	163	17,91	<0,001*
		VR	672,68	649,2	245,47	517,5	808,1	164	37,57	

Assim como para a análise intergrupos, a velocidade do deslocamento no sentido anterior apresentou diferença significativa para ambos os grupos e em todas as condições. Já no sentido posterior o grupo sem dor, na altura menor e maior que 90°, não mostrou diferença estatística para VR e VN.

Tabela 18: Comparação intragrupos da velocidade da tarefa na velocidade de deslocamento anterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel ant			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	146,76	126,6	78,11	86,0	194,4	135	13,18	<0,001*
		VR	230,14	209,4	113,95	144,9	315,7	132	19,44	
	Sem dor	VN	196,18	185,0	96,25	116,3	275,6	163	14,78	<0,001*
		VR	386,98	374,8	168,00	283,0	472,7	159	26,11	
Igual 90°	Com dor	VN	135,86	122,1	73,98	79,3	169,2	134	12,53	<0,001*
		VR	250,46	228,7	123,80	158,4	332,8	131	21,20	
	Sem dor	VN	199,93	176,8	100,50	126,7	262,3	163	15,43	<0,001*
		VR	434,34	417,6	173,72	294,7	532,6	160	26,92	
Maior 90°	Com dor	VN	211,72	187,2	118,01	125,2	260,9	131	20,21	<0,001*
		VR	391,22	360,5	174,34	250,9	532,9	135	29,41	
	Sem dor	VN	296,95	295,6	113,88	219,8	361,7	163	17,48	<0,001*
		VR	623,99	609,1	248,61	449,5	776,5	164	38,05	

Tabela 19: Comparação intragrupos da velocidade da tarefa na velocidade de deslocamento posterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel post		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	17,35	11,3	19,17	0,4	27,4	135	3,23
		VR	39,07	25,5	42,14	6,8	56,1	132	7,19
	Sem dor	VN	24,98	19,7	25,72	8,3	33,4	163	3,95
		VR	30,93	18,6	39,23	0,9	44,7	159	6,10
Igual 90°	Com dor	VN	12,44	8,5	16,62	0,2	17,8	134	2,81
		VR	25,91	15,1	31,88	3,2	35,1	131	5,46
	Sem dor	VN	17,30	11,5	20,55	0,7	24,0	163	3,15
		VR	36,83	18,5	50,34	0,6	45,7	160	7,80
Maior 90°	Com dor	VN	21,30	8,8	32,49	0,0	28,5	131	5,56
		VR	41,39	24,5	50,64	2,8	55,3	135	8,54
	Sem dor	VN	30,56	24,0	25,93	8,2	45,2	163	3,98
		VR	48,69	24,6	58,24	1,2	76,8	164	8,91

5.2.2.3. Intragrupo – Altura

Quando analisada a influencia da altura do alcance sobre a velocidade do deslocamento total do COP, observa-se o mesmo padrão da influência da altura sobre o deslocamento total do COP, ou seja, quanto maior a altura, maior a velocidade de deslocamento. Para o grupo com dor não houve diferença estatística entre as alturas menor e igual a 90°. Já para o grupo sem dor, apenas para a velocidade VN nesta variável (menor e igual altura), não houve diferença.

Tabela 20: Comparação intragrupos da altura da tarefa na velocidade de deslocamento total do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel total		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	164,10	145,5	83,62	93,0	229,0	135	14,11
		Igual 90º	148,30	130,4	74,95	88,3	191,5	134	12,69
		Maior 90º	233,02	210,2	132,12	137,1	282,2	131	22,62
	VR	Menor 90º	269,21	248,1	125,46	167,7	359,5	132	21,40
		Igual 90º	276,37	261,7	127,91	169,5	360,5	131	21,90
		Maior 90º	432,62	384,9	189,92	282,3	573,2	135	32,04
Sem dor	VN	Menor 90º	221,16	206,9	101,52	139,0	289,1	163	15,58
		Igual 90º	217,22	201,2	100,93	136,4	291,5	163	15,50
		Maior 90º	327,51	334,6	116,70	236,6	396,3	163	17,91
	VR	Menor 90º	417,91	405,3	166,02	322,4	495,6	159	25,80
		Igual 90º	471,18	460,1	176,13	328,8	584,5	160	27,29
		Maior 90º	672,68	649,2	245,47	517,5	808,1	164	37,57

Tabela 21: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 20. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,150
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,691
		Maior 90º	<0,001*
Sem dor	VN	Igual 90º	0,727
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,006*
		Maior 90º	<0,001*

Resultados semelhantes foram observados quando a velocidade do deslocamento no sentido anterior foi analisada. Para o sentido posterior foi observada diferença estatística apenas para VR para o grupo com dor (menor e igual altura) e para VN no grupo sem dor (todas as alturas).

Tabela 22: Comparação intragrupos da altura da tarefa na velocidade de deslocamento anterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel ant		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	146,76	126,6	78,11	86,0	194,4	135	13,18
		Igual 90º	135,86	122,1	73,98	79,3	169,2	134	12,53
		Maior 90º	211,72	187,2	118,01	125,2	260,9	131	20,21
	VR	Menor 90º	230,14	209,4	113,95	144,9	315,7	132	19,44
		Igual 90º	250,46	228,7	123,80	158,4	332,8	131	21,20
		Maior 90º	391,22	360,5	174,34	250,9	532,9	135	29,41
Sem dor	VN	Menor 90º	196,18	185,0	96,25	116,3	275,6	163	14,78
		Igual 90º	199,93	176,8	100,50	126,7	262,3	163	15,43
		Maior 90º	296,95	295,6	113,88	219,8	361,7	163	17,48
	VR	Menor 90º	386,98	374,8	168,00	283,0	472,7	159	26,11
		Igual 90º	434,34	417,6	173,72	294,7	532,6	160	26,92
		Maior 90º	623,99	609,1	248,61	449,5	776,5	164	38,05

Tabela 23: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 22. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,275
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,204
		Maior 90º	<0,001*
Sem dor	VN	Igual 90º	0,894
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,015*
		Maior 90º	<0,001*

Tabela 24: Comparação intragrupos da altura da tarefa na velocidade de deslocamento posterior do COP. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição ate 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

COPvel post		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	17,35	11,3	19,17	0,4	27,4	135	3,23
		Igual 90º	12,44	8,5	16,62	0,2	17,8	134	2,81
		Maior 90º	21,30	8,8	32,49	0,0	28,5	131	5,56
	VR	Menor 90º	39,07	25,5	42,14	6,8	56,1	132	7,19
		Igual 90º	25,91	15,1	31,88	3,2	35,1	131	5,46
		Maior 90º	41,39	24,5	50,64	2,8	55,3	135	8,54
Sem dor	VN	Menor 90º	24,98	19,7	25,72	8,3	33,4	163	3,95
		Igual 90º	17,30	11,5	20,55	0,7	24,0	163	3,15
		Maior 90º	30,56	24,0	25,93	8,2	45,2	163	3,98
	VR	Menor 90º	30,93	18,6	39,23	0,9	44,7	159	6,10
		Igual 90º	36,83	18,5	50,34	0,6	45,7	160	7,80
		Maior 90º	48,69	24,6	58,24	1,2	76,8	164	8,91

Tabela 25: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 24. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,082
		Maior 90º	0,683
	VR	Igual 90º	0,010*
		Maior 90º	0,600
Sem dor	VN	Igual 90º	<0,001*
		Maior 90º	0,040*
	VR	Igual 90º	0,790
		Maior 90º	0,040*

5.2.3. COP – Correlação

Através do teste de Spearman foi possível identificar que a amplitude de deslocamento total do COP apresentou uma boa correlação positiva (75,6%) com a velocidade de deslocamento do COP. Mas, a amplitude de deslocamento no eixo posterior mostrou uma ótima correlação positiva com a velocidade total (85,1%) e velocidade no sentido anterior (80,7%), mais do que a amplitude de deslocamento no sentido anterior (61% e 63,3%, respectivamente).

Tabela 26: Correlação das variáveis de amplitude e velocidade de deslocamento do COP. Corr (r): correlação em porcentagem. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		COPamp total	COPamp ant	COPamp post	COPvel total	COPvel ant
COPamp ant	Corr (r)	96,4%				
	P-valor	0,000				
COPamp post	Corr (r)	62,7%	42,0%			
	P-valor	0,000*	0,000*			
COPvel total	Corr (r)	75,6%	61,0%	85,1%		
	P-valor	0,000*	0,000*	0,000*		
COPvel ant	Corr (r)	76,1%	63,3%	80,7%	98,4%	
	P-valor	0,000*	0,000*	0,000*	0,000*	
COPvel post	Corr (r)	8,3%	-4,5%	40,4%	21,1%	7,0%
	P-valor	0,000*	0,059	0,000*	0,000*	0,003*

5.2.4. Início da Ativação Muscular

5.2.4.1. Intergrupo

O músculo tibial anterior apresentou ativação antecipatória no grupo sem dor no ombro, em todas as condições de altura e velocidade. O grupo com dor apresentou apenas para a velocidade VR. O grupo com dor, comparado com o grupo sem dor, apresentou uma ativação de tibial anterior tardia, obtendo diferença estatística significativa para todas as condições de altura na velocidade VR e para a condição de maior altura na velocidade VN.

Figura 14: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do tibial anterior. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 27: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do tibial anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	ONSET TA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,147	0,033	0,266	-0,037	0,292	74	0,061	0,081
		Sem dor	0,094	-0,001	0,274	-0,091	0,240	108	0,052	
	Igual 90°	Com dor	0,144	0,033	0,261	-0,045	0,263	70	0,061	0,081
		Sem dor	0,093	-0,011	0,279	-0,087	0,232	107	0,053	
	Maior 90°	Com dor	0,197	0,130	0,274	-0,004	0,374	90	0,057	0,007*
		Sem dor	0,102	0,014	0,246	-0,067	0,242	92	0,050	
VR	Menor 90°	Com dor	0,094	0,020	0,226	-0,036	0,225	106	0,043	<0,001*
		Sem dor	0,017	-0,018	0,180	-0,087	0,046	125	0,032	
	Igual 90°	Com dor	0,096	0,022	0,216	-0,025	0,156	100	0,042	0,006*
		Sem dor	0,063	-0,017	0,247	-0,071	0,086	129	0,043	
	Maior 90°	Com dor	0,081	0,022	0,208	-0,022	0,201	106	0,040	<0,001*
		Sem dor	0,017	-0,020	0,209	-0,095	0,033	137	0,035	

O grupo com dor no ombro, para a velocidade VN, apresentou menor tempo de *onset* do músculo sóleo que o grupo sem dor, sendo esta diferença estatisticamente significativa para igual e menor altura. Quando a velocidade da tarefa muda para VR, este padrão se inverte, porém não há diferença estatística entre os grupos. O músculo oblíquo externo apresentou um padrão

semelhante ao sóleo. O grupo com dor no ombro, para a velocidade VN, apresentou menor tempo de *onset* comparado com o grupo sem dor, sendo esta diferença estatisticamente significativa para a menor e maior altura. Quando a velocidade da tarefa muda para VR, este padrão se inverte e o grupo sem dor, em todas as alturas, ativa o oblíquo externo mais cedo.

Em todas as condições o grupo com dor apresentou menor tempo de *onset* do reto abdominal em comparação com o grupo sem dor. Em todas as condições o grupo com dor também apresentou menor tempo de *onset* do eretor espinal que o grupo sem dor, porém esta diferença só se mostrou estatisticamente significativa para as condições: menor e igual altura na velocidade VN e igual altura na velocidade VR.

O *onset* do reto femoral, bíceps femoral e transverso do abdômen não foi significativamente diferente entre os grupos. Exceto o *onset* do bíceps femoral na condição de menor altura na velocidade VN.

Figura 15: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do sóleo. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 28: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do sóleo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET SL		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,272	0,285	0,198	0,128	0,389	90	0,041
		Sem dor	0,315	0,299	0,166	0,211	0,384	121	0,030
	Igual 90°	Com dor	0,265	0,254	0,180	0,168	0,349	94	0,036
		Sem dor	0,321	0,311	0,177	0,229	0,416	119	0,032
	Maior 90°	Com dor	0,255	0,267	0,217	0,128	0,370	75	0,049
		Sem dor	0,315	0,298	0,162	0,216	0,403	121	0,029
VR	Menor 90°	Com dor	0,240	0,221	0,167	0,127	0,318	102	0,032
		Sem dor	0,198	0,191	0,140	0,125	0,255	126	0,024
	Igual 90°	Com dor	0,224	0,212	0,163	0,107	0,298	103	0,031
		Sem dor	0,202	0,196	0,114	0,136	0,251	136	0,019
	Maior 90°	Com dor	0,218	0,207	0,166	0,116	0,296	105	0,032
		Sem dor	0,195	0,195	0,128	0,124	0,249	152	0,020

Figura 16: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do reto femoral. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 29: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do reto femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	ONSET RF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,557	0,620	0,312	0,300	0,816	48	0,088	0,786
		Sem dor	0,558	0,571	0,298	0,395	0,768	97	0,059	
	Igual 90°	Com dor	0,576	0,650	0,324	0,395	0,808	39	0,102	0,699
		Sem dor	0,609	0,677	0,306	0,411	0,829	88	0,064	
	Maior 90°	Com dor	0,459	0,487	0,351	0,134	0,744	47	0,100	0,088
		Sem dor	0,566	0,648	0,348	0,292	0,860	91	0,072	
VR	Menor 90°	Com dor	0,378	0,346	0,338	0,120	0,633	44	0,100	0,273
		Sem dor	0,455	0,411	0,317	0,224	0,700	92	0,065	
	Igual 90°	Com dor	0,439	0,531	0,288	0,252	0,683	41	0,088	0,531
		Sem dor	0,503	0,520	0,321	0,280	0,684	92	0,066	
	Maior 90°	Com dor	0,411	0,338	0,321	0,163	0,630	51	0,088	0,346
		Sem dor	0,456	0,441	0,332	0,187	0,695	94	0,067

Figura 17: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do bíceps femoral. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 30: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do bíceps femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	ONSET BF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,141	0,037	0,270	-0,050	0,368	99	0,053	0,003*
		Sem dor	0,226	0,214	0,238	0,016	0,421	114	0,044	
	Igual 90°	Com dor	0,150	0,020	0,268	-0,044	0,378	103	0,052	0,053
		Sem dor	0,196	0,129	0,242	-0,004	0,422	111	0,045	
	Maior 90°	Com dor	0,176	0,127	0,246	-0,026	0,391	94	0,050	0,114
		Sem dor	0,223	0,189	0,266	-0,001	0,459	112	0,049	
VR	Menor 90°	Com dor	0,134	0,006	0,271	-0,037	0,376	86	0,057	0,307
		Sem dor	0,160	0,032	0,259	-0,027	0,373	114	0,048	
	Igual 90°	Com dor	0,151	0,001	0,256	-0,033	0,382	97	0,051	0,127
		Sem dor	0,196	0,050	0,284	-0,015	0,390	115	0,052	
	Maior 90°	Com dor	0,130	<0,001	0,269	-0,039	0,324	98	0,053	0,200
		Sem dor	0,159	0,040	0,270	-0,026	0,354	119	0,048

Figura 18: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do transverso do abdômen. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 31: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do transverso do abdômen. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET TRA			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90º	Com dor	0,383	0,355	0,273	0,217	0,585	51	0,075	0,073
		Sem dor	0,520	0,500	0,341	0,193	0,816	42	0,103	
	Igual 90º	Com dor	0,418	0,402	0,343	0,224	0,712	54	0,092	0,087
		Sem dor	0,543	0,557	0,321	0,273	0,799	42	0,097	
	Maior 90º	Com dor	0,463	0,446	0,256	0,299	0,657	47	0,073	0,240
		Sem dor	0,541	0,510	0,299	0,320	0,834	42	0,090	
VR	Menor 90º	Com dor	0,439	0,398	0,316	0,230	0,650	59	0,081	0,630
		Sem dor	0,428	0,369	0,315	0,188	0,561	84	0,067	
	Igual 90º	Com dor	0,430	0,356	0,324	0,235	0,637	67	0,078	0,206
		Sem dor	0,391	0,318	0,304	0,180	0,541	89	0,063	
	Maior 90º	Com dor	0,413	0,283	0,335	0,170	0,653	61	0,084	0,868
		Sem dor	0,390	0,313	0,289	0,184	0,543	92	0,059

Figura 19: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do oblíquo externo. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 32: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do oblíquo externo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET OE		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,399	0,408	0,238	0,233	0,549	62	0,059
		Sem dor	0,523	0,522	0,311	0,238	0,793	45	0,091
	Igual 90°	Com dor	0,410	0,391	0,213	0,273	0,566	55	0,056
		Sem dor	0,454	0,576	0,347	0,076	0,732	48	0,098
	Maior 90°	Com dor	0,433	0,418	0,223	0,281	0,566	55	0,059
		Sem dor	0,553	0,577	0,265	0,353	0,690	41	0,081
VR	Menor 90°	Com dor	0,370	0,320	0,246	0,209	0,503	78	0,055
		Sem dor	0,287	0,163	0,333	0,034	0,542	90	0,069
	Igual 90°	Com dor	0,373	0,323	0,246	0,197	0,550	86	0,052
		Sem dor	0,250	0,177	0,270	0,057	0,468	98	0,054
	Maior 90°	Com dor	0,368	0,328	0,231	0,206	0,484	78	0,051
		Sem dor	0,215	0,113	0,254	0,029	0,382	100	0,050

Figura 20: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do reto abdominal. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 33: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do reto abdominal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	ONSET RA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,351	0,336	0,192	0,210	0,450	52	0,052	0,008*
		Sem dor	0,503	0,451	0,301	0,242	0,776	83	0,065	
	Igual 90°	Com dor	0,359	0,340	0,252	0,197	0,560	47	0,072	0,010*
		Sem dor	0,516	0,520	0,314	0,226	0,792	87	0,066	
	Maior 90°	Com dor	0,378	0,363	0,262	0,219	0,577	48	0,074	0,024*
		Sem dor	0,526	0,489	0,287	0,305	0,741	79	0,063	
VR	Menor 90°	Com dor	0,308	0,257	0,208	0,178	0,443	90	0,043	0,010*
		Sem dor	0,418	0,418	0,269	0,195	0,553	96	0,054	
	Igual 90°	Com dor	0,313	0,284	0,196	0,159	0,441	90	0,041	<0,001*
		Sem dor	0,456	0,417	0,258	0,274	0,595	91	0,053	
	Maior 90°	Com dor	0,283	0,246	0,210	0,139	0,407	90	0,043	<0,001*
		Sem dor	0,448	0,412	0,250	0,286	0,564	78	0,056

Figura 21: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do eretor espinal. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 34: Comparação entre grupos do início da ativação muscular do eretor espinal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	ONSET ES		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,291	0,260	0,330	0,157	0,436	98	0,065	0,039*
		Sem dor	0,391	0,343	0,283	0,191	0,588	145	0,046	
	Igual 90°	Com dor	0,270	0,262	0,245	0,164	0,397	106	0,047	0,001*
		Sem dor	0,418	0,345	0,277	0,198	0,620	144	0,045	
	Maior 90°	Com dor	0,312	0,257	0,271	0,177	0,426	92	0,055	0,053
		Sem dor	0,411	0,357	0,310	0,178	0,567	144	0,051	
VR	Menor 90°	Com dor	0,263	0,224	0,275	0,139	0,366	105	0,053	0,128
		Sem dor	0,300	0,248	0,279	0,158	0,458	146	0,045	
	Igual 90°	Com dor	0,256	0,229	0,271	0,154	0,335	112	0,050	0,037*
		Sem dor	0,336	0,265	0,256	0,151	0,511	138	0,043	
	Maior 90°	Com dor	0,264	0,228	0,230	0,161	0,310	99	0,045	0,548
		Sem dor	0,297	0,236	0,273	0,097	0,415	149	0,044	

5.2.4.2. Intragrupo – Velocidade

Para investigar o efeito da demanda da tarefa sobre a resposta motora investigou-se a influencia da velocidade da tarefa sobre a ativação muscular. De forma geral foi possível observar que o grupo sem dor soube variar a resposta motora de acordo com a demanda da tarefa, no caso, o tempo do início da ativação muscular variou de acordo com a velocidade, para a mesma altura de alcance. Já o grupo com dor não obteve esta mesma variação, possuindo, para a maior parte das condições, resposta semelhante. Abaixo foram descritos os resultados de acordo com cada músculo.

O *onset* do músculo tibial anterior mostrou diferença estatística entre as velocidades apenas na condição de maior altura, para ambos os grupos. Para o músculo sóleo e eretor espinal, o grupo sem dor obteve diferença estatística para as três alturas, sendo que o grupo com dor não obteve para nenhuma. Para o músculo bíceps femoral e transversos do abdômen o grupo com dor não obteve diferença em nenhuma condição, mas o grupo sem dor sim (menor e maior altura e igual e maior altura, respectivamente). Para o músculo oblíquo externo o grupo sem dor obteve diferença para as três alturas e o grupo com dor apenas para a altura maior que 90°. Para o músculo reto femoral, todas as condições apresentaram diferença estatística, exceto para o grupo com dor na altura maior 90°. Já o músculo reto abdominal apenas o grupo com dor na maior altura obteve diferença estatística.

Tabela 35: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do tibial anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET TA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,147	0,033	0,266	-0,037	0,292	74	0,061
		VR	0,094	0,020	0,226	-0,036	0,225	106	0,043
	Sem dor	VN	0,094	-0,001	0,274	-0,091	0,240	108	0,052
		VR	0,017	-0,018	0,180	-0,087	0,046	125	0,032
Igual 90°	Com dor	VN	0,144	0,033	0,261	-0,045	0,263	70	0,061
		VR	0,096	0,022	0,216	-0,025	0,156	100	0,042
	Sem dor	VN	0,093	-0,011	0,279	-0,087	0,232	107	0,053
		VR	0,063	-0,017	0,247	-0,071	0,086	129	0,043
Maior 90°	Com dor	VN	0,197	0,130	0,274	-0,004	0,374	90	0,057
		VR	0,081	0,022	0,208	-0,022	0,201	106	0,040
	Sem dor	VN	0,102	0,014	0,246	-0,067	0,242	92	0,050
		VR	0,017	-0,020	0,209	-0,095	0,033	137	0,035

Tabela 36: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do sóleo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET SL		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,272	0,285	0,198	0,128	0,389	90	0,041
		VR	0,240	0,22P1	0,167	0,127	0,318	102	0,032
	Sem dor	VN	0,315	0,299	0,166	0,211	0,384	121	0,030
		VR	0,198	0,191	0,140	0,125	0,255	126	0,024
Igual 90°	Com dor	VN	0,265	0,254	0,180	0,168	0,349	94	0,036
		VR	0,224	0,212	0,163	0,107	0,298	103	0,031
	Sem dor	VN	0,321	0,311	0,177	0,229	0,416	119	0,032
		VR	0,202	0,196	0,114	0,136	0,251	136	0,019
Maior 90°	Com dor	VN	0,255	0,267	0,217	0,128	0,370	75	0,049
		VR	0,218	0,207	0,166	0,116	0,296	105	0,032
	Sem dor	VN	0,315	0,298	0,162	0,216	0,403	121	0,029
		VR	0,195	0,195	0,128	0,124	0,249	152	0,020

Tabela 37: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do reto femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET RF			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90º	Com dor	VN	0,557	0,620	0,312	0,300	0,816	48	0,088	0,010*
		VR	0,378	0,346	0,338	0,120	0,633	44	0,100	
	Sem dor	VN	0,558	0,571	0,298	0,395	0,768	97	0,059	0,017*
		VR	0,455	0,411	0,317	0,224	0,700	92	0,065	
Igual 90º	Com dor	VN	0,576	0,650	0,324	0,395	0,808	39	0,102	0,025*
		VR	0,439	0,531	0,288	0,252	0,683	41	0,088	
	Sem dor	VN	0,609	0,677	0,306	0,411	0,829	88	0,064	0,008*
		VR	0,503	0,520	0,321	0,280	0,684	92	0,066	
Maior 90º	Com dor	VN	0,459	0,487	0,351	0,134	0,744	47	0,100	0,352
		VR	0,411	0,338	0,321	0,163	0,630	51	0,088	
	Sem dor	VN	0,566	0,648	0,348	0,292	0,860	91	0,072	0,024*
		VR	0,456	0,441	0,332	0,187	0,695	94	0,067	

Tabela 38: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do bíceps femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET BF			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90º	Com dor	VN	0,141	0,037	0,270	-0,050	0,368	99	0,053	0,854
		VR	0,134	0,006	0,271	-0,037	0,376	86	0,057	
	Sem dor	VN	0,226	0,214	0,238	0,016	0,421	114	0,044	0,015*
		VR	0,160	0,032	0,259	-0,027	0,373	114	0,048	
Igual 90º	Com dor	VN	0,150	0,020	0,268	-0,044	0,378	103	0,052	0,840
		VR	0,151	0,001	0,256	-0,033	0,382	97	0,051	
	Sem dor	VN	0,196	0,129	0,242	-0,004	0,422	111	0,045	0,443
		VR	0,196	0,050	0,284	-0,015	0,390	115	0,052	
Maior 90º	Com dor	VN	0,176	0,127	0,246	-0,026	0,391	94	0,050	0,202
		VR	0,130	<0,001	0,269	-0,039	0,324	98	0,053	
	Sem dor	VN	0,223	0,189	0,266	-0,001	0,459	112	0,049	0,042*
		VR	0,159	0,040	0,270	-0,026	0,354	119	0,048	

Tabela 39: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do transverso do abdômen. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET TRA			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,383	0,355	0,273	0,217	0,585	51	0,075	0,431
		VR	0,439	0,398	0,316	0,230	0,650	59	0,081	
	Sem dor	VN	0,520	0,500	0,341	0,193	0,816	42	0,103	0,158
		VR	0,428	0,369	0,315	0,188	0,561	84	0,067	
Igual 90°	Com dor	VN	0,418	0,402	0,343	0,224	0,712	54	0,092	0,950
		VR	0,430	0,356	0,324	0,235	0,637	67	0,078	
	Sem dor	VN	0,543	0,557	0,321	0,273	0,799	42	0,097	0,008*
		VR	0,391	0,318	0,304	0,180	0,541	89	0,063	
Maior 90°	Com dor	VN	0,463	0,446	0,256	0,299	0,657	47	0,073	0,202
		VR	0,413	0,283	0,335	0,170	0,653	61	0,084	
	Sem dor	VN	0,541	0,510	0,299	0,320	0,834	42	0,090	0,004*
		VR	0,390	0,313	0,289	0,184	0,543	92	0,059	

Tabela 40: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do oblíquo externo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET OE			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,399	0,408	0,238	0,233	0,549	62	0,059	0,320
		VR	0,370	0,320	0,246	0,209	0,503	78	0,055	
	Sem dor	VN	0,523	0,522	0,311	0,238	0,793	45	0,091	<0,001*
		VR	0,287	0,163	0,333	0,034	0,542	90	0,069	
Igual 90°	Com dor	VN	0,410	0,391	0,213	0,273	0,566	55	0,056	0,201
		VR	0,373	0,323	0,246	0,197	0,550	86	0,052	
	Sem dor	VN	0,454	0,576	0,347	0,076	0,732	48	0,098	0,002*
		VR	0,250	0,177	0,270	0,057	0,468	98	0,054	
Maior 90°	Com dor	VN	0,433	0,418	0,223	0,281	0,566	55	0,059	0,047*
		VR	0,368	0,328	0,231	0,206	0,484	78	0,051	
	Sem dor	VN	0,553	0,577	0,265	0,353	0,690	41	0,081	<0,001*
		VR	0,215	0,113	0,254	0,029	0,382	100	0,050	

Tabela 41: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do reto abdominal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET RA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,351	0,336	0,192	0,210	0,450	52	0,052
		VR	0,308	0,257	0,208	0,178	0,443	90	0,043
	Sem dor	VN	0,503	0,451	0,301	0,242	0,776	83	0,065
		VR	0,418	0,418	0,269	0,195	0,553	96	0,054
Igual 90°	Com dor	VN	0,359	0,340	0,252	0,197	0,560	47	0,072
		VR	0,313	0,284	0,196	0,159	0,441	90	0,041
	Sem dor	VN	0,516	0,520	0,314	0,226	0,792	87	0,066
		VR	0,456	0,417	0,258	0,274	0,595	91	0,053
Maior 90°	Com dor	VN	0,378	0,363	0,262	0,219	0,577	48	0,074
		VR	0,283	0,246	0,210	0,139	0,407	90	0,043
	Sem dor	VN	0,526	0,489	0,287	0,305	0,741	79	0,063
		VR	0,448	0,412	0,250	0,286	0,564	78	0,056

Tabela 42: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do início da ativação muscular do eretor espinal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET ES		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,291	0,260	0,330	0,157	0,436	98	0,065
		VR	0,263	0,224	0,275	0,139	0,366	105	0,053
	Sem dor	VN	0,391	0,343	0,283	0,191	0,588	145	0,046
		VR	0,300	0,248	0,279	0,158	0,458	146	0,045
Igual 90°	Com dor	VN	0,270	0,262	0,245	0,164	0,397	106	0,047
		VR	0,256	0,229	0,271	0,154	0,335	112	0,050
	Sem dor	VN	0,418	0,345	0,277	0,198	0,620	144	0,045
		VR	0,336	0,265	0,256	0,151	0,511	138	0,043
Maior 90°	Com dor	VN	0,312	0,257	0,271	0,177	0,426	92	0,055
		VR	0,264	0,228	0,230	0,161	0,310	99	0,045
	Sem dor	VN	0,411	0,357	0,310	0,178	0,567	144	0,051
		VR	0,297	0,236	0,273	0,097	0,415	149	0,044

5.2.4.3. Intragrupo – Altura

A análise intragrupo da influência da altura do alcance sobre o *onset* muscular mostra que para nenhum músculo, em ambos os grupos, houve

diferença estatística, revelando que o fator altura não se mostrou significativamente relevante para esta resposta motora.

Tabela 43: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do tibial anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET TA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,147	0,033	0,266	-0,037	0,292	74	0,061
		Igual 90º	0,144	0,033	0,261	-0,045	0,263	70	0,061
		Maior 90º	0,197	0,130	0,274	-0,004	0,374	90	0,057
	VR	Menor 90º	0,094	0,020	0,226	-0,036	0,225	106	0,043
		Igual 90º	0,096	0,022	0,216	-0,025	0,156	100	0,042
		Maior 90º	0,081	0,022	0,208	-0,022	0,201	106	0,040
Sem dor	VN	Menor 90º	0,094	-0,001	0,274	-0,091	0,240	108	0,052
		Igual 90º	0,093	-0,011	0,279	-0,087	0,232	107	0,053
		Maior 90º	0,102	0,014	0,246	-0,067	0,242	92	0,050
	VR	Menor 90º	0,017	-0,018	0,180	-0,087	0,046	125	0,032
		Igual 90º	0,063	-0,017	0,247	-0,071	0,086	129	0,043
		Maior 90º	0,017	-0,020	0,209	-0,095	0,033	137	0,035

Tabela 44: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do sóleo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET SL		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,272	0,285	0,198	0,128	0,389	90	0,041
		Igual 90º	0,265	0,254	0,180	0,168	0,349	94	0,036
		Maior 90º	0,255	0,267	0,217	0,128	0,370	75	0,049
	VR	Menor 90º	0,240	0,221	0,167	0,127	0,318	102	0,032
		Igual 90º	0,224	0,212	0,163	0,107	0,298	103	0,031
		Maior 90º	0,218	0,207	0,166	0,116	0,296	105	0,032
Sem dor	VN	Menor 90º	0,315	0,299	0,166	0,211	0,384	121	0,030
		Igual 90º	0,321	0,311	0,177	0,229	0,416	119	0,032
		Maior 90º	0,315	0,298	0,162	0,216	0,403	121	0,029
	VR	Menor 90º	0,198	0,191	0,140	0,125	0,255	126	0,024
		Igual 90º	0,202	0,196	0,114	0,136	0,251	136	0,019
		Maior 90º	0,195	0,195	0,128	0,124	0,249	152	0,020

Tabela 45: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do reto femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET RF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,557	0,620	0,312	0,300	0,816	48	0,088
		Igual 90º	0,576	0,650	0,324	0,395	0,808	39	0,102
		Maior 90º	0,459	0,487	0,351	0,134	0,744	47	0,100
	VR	Menor 90º	0,378	0,346	0,338	0,120	0,633	44	0,100
		Igual 90º	0,439	0,531	0,288	0,252	0,683	41	0,088
		Maior 90º	0,411	0,338	0,321	0,163	0,630	51	0,088
Sem dor	VN	Menor 90º	0,558	0,571	0,298	0,395	0,768	97	0,059
		Igual 90º	0,609	0,677	0,306	0,411	0,829	88	0,064
		Maior 90º	0,566	0,648	0,348	0,292	0,860	91	0,072
	VR	Menor 90º	0,455	0,411	0,317	0,224	0,700	92	0,065
		Igual 90º	0,503	0,520	0,321	0,280	0,684	92	0,066
		Maior 90º	0,456	0,441	0,332	0,187	0,695	94	0,067

Tabela 46: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do bíceps femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET BF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,141	0,037	0,270	-0,050	0,368	99	0,053
		Igual 90º	0,150	0,020	0,268	-0,044	0,378	103	0,052
		Maior 90º	0,176	0,127	0,246	-0,026	0,391	94	0,050
	VR	Menor 90º	0,134	0,006	0,271	-0,037	0,376	86	0,057
		Igual 90º	0,151	0,001	0,256	-0,033	0,382	97	0,051
		Maior 90º	0,130	<0,001	0,269	-0,039	0,324	98	0,053
Sem dor	VN	Menor 90º	0,226	0,214	0,238	0,016	0,421	114	0,044
		Igual 90º	0,196	0,129	0,242	-0,004	0,422	111	0,045
		Maior 90º	0,223	0,189	0,266	-0,001	0,459	112	0,049
	VR	Menor 90º	0,160	0,032	0,259	-0,027	0,373	114	0,048
		Igual 90º	0,196	0,050	0,284	-0,015	0,390	115	0,052
		Maior 90º	0,159	0,040	0,270	-0,026	0,354	119	0,048

Tabela 47: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do transverso do abdômen. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET TRA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,383	0,355	0,273	0,217	0,585	51	0,075
		Igual 90º	0,418	0,402	0,343	0,224	0,712	54	0,092
		Maior 90º	0,463	0,446	0,256	0,299	0,657	47	0,073
	VR	Menor 90º	0,439	0,398	0,316	0,230	0,650	59	0,081
		Igual 90º	0,430	0,356	0,324	0,235	0,637	67	0,078
		Maior 90º	0,413	0,283	0,335	0,170	0,653	61	0,084
Sem dor	VN	Menor 90º	0,520	0,500	0,341	0,193	0,816	42	0,103
		Igual 90º	0,543	0,557	0,321	0,273	0,799	42	0,097
		Maior 90º	0,541	0,510	0,299	0,320	0,834	42	0,090
	VR	Menor 90º	0,428	0,369	0,315	0,188	0,561	84	0,067
		Igual 90º	0,391	0,318	0,304	0,180	0,541	89	0,063
		Maior 90º	0,390	0,313	0,289	0,184	0,543	92	0,059

Tabela 48: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do oblíquo externo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET OE		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,399	0,408	0,238	0,233	0,549	62	0,059
		Igual 90º	0,410	0,391	0,213	0,273	0,566	55	0,056
		Maior 90º	0,433	0,418	0,223	0,281	0,566	55	0,059
	VR	Menor 90º	0,370	0,320	0,246	0,209	0,503	78	0,055
		Igual 90º	0,373	0,323	0,246	0,197	0,550	86	0,052
		Maior 90º	0,368	0,328	0,231	0,206	0,484	78	0,051
Sem dor	VN	Menor 90º	0,523	0,522	0,311	0,238	0,793	45	0,091
		Igual 90º	0,454	0,576	0,347	0,076	0,732	48	0,098
		Maior 90º	0,553	0,577	0,265	0,353	0,690	41	0,081
	VR	Menor 90º	0,287	0,163	0,333	0,034	0,542	90	0,069
		Igual 90º	0,250	0,177	0,270	0,057	0,468	98	0,054
		Maior 90º	0,215	0,113	0,254	0,029	0,382	100	0,050

Tabela 49: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do reto abdominal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET RA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,351	0,336	0,192	0,210	0,450	52	0,052
		Igual 90º	0,359	0,340	0,252	0,197	0,560	47	0,072
		Maior 90º	0,378	0,363	0,262	0,219	0,577	48	0,074
	VR	Menor 90º	0,308	0,257	0,208	0,178	0,443	90	0,043
		Igual 90º	0,313	0,284	0,196	0,159	0,441	90	0,041
		Maior 90º	0,283	0,246	0,210	0,139	0,407	90	0,043
Sem dor	VN	Menor 90º	0,503	0,451	0,301	0,242	0,776	83	0,065
		Igual 90º	0,516	0,520	0,314	0,226	0,792	87	0,066
		Maior 90º	0,526	0,489	0,287	0,305	0,741	79	0,063
	VR	Menor 90º	0,418	0,418	0,269	0,195	0,553	96	0,054
		Igual 90º	0,456	0,417	0,258	0,274	0,595	91	0,053
		Maior 90º	0,448	0,412	0,250	0,286	0,564	78	0,056

Tabela 50: Comparação intragrupos da altura da tarefa do início da ativação muscular do eretor espinal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

ONSET ES		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,291	0,260	0,330	0,157	0,436	98	0,065
		Igual 90º	0,270	0,262	0,245	0,164	0,397	106	0,047
		Maior 90º	0,312	0,257	0,271	0,177	0,426	92	0,055
	VR	Menor 90º	0,263	0,224	0,275	0,139	0,366	105	0,053
		Igual 90º	0,256	0,229	0,271	0,154	0,335	112	0,050
		Maior 90º	0,264	0,228	0,230	0,161	0,310	99	0,045
Sem dor	VN	Menor 90º	0,391	0,343	0,283	0,191	0,588	145	0,046
		Igual 90º	0,418	0,345	0,277	0,198	0,620	144	0,045
		Maior 90º	0,411	0,357	0,310	0,178	0,567	144	0,051
	VR	Menor 90º	0,300	0,248	0,279	0,158	0,458	146	0,045
		Igual 90º	0,336	0,265	0,256	0,151	0,511	138	0,043
		Maior 90º	0,297	0,236	0,273	0,097	0,415	149	0,044

5.3. Comportamento Motor

5.3.1. Tempo de reação

5.3.1.1. Intergrupo

Para todas as condições o grupo com dor se mostrou mais lento para responder ao estímulo, apresentando maior tempo de reação. O mesmo resultado foi encontrado no teste de reflexo feito no início da avaliação, onde o grupo com dor apresentou maior tempo de reação.

Figura 22: Comparação entre grupos do tempo do reação do movimento. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 51: Comparação entre grupos do tempo de reação do movimento. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tempo reação			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,474	0,420	0,196	0,370	0,535	135	0,033	<0,001*
		Sem dor	0,397	0,380	0,100	0,330	0,435	163	0,015	
	Igual 90°	Com dor	0,418	0,400	0,116	0,330	0,488	134	0,020	0,005*
		Sem dor	0,377	0,370	0,066	0,330	0,410	163	0,010	
	Maior 90°	Com dor	0,503	0,410	0,370	0,345	0,550	131	0,063	0,004*
		Sem dor	0,399	0,380	0,103	0,340	0,440	163	0,016	
VR	Menor 90°	Com dor	0,420	0,380	0,165	0,320	0,470	131	0,028	<0,001*
		Sem dor	0,366	0,320	0,138	0,280	0,395	159	0,021	
	Igual 90°	Com dor	0,385	0,370	0,113	0,315	0,425	131	0,019	<0,001*
		Sem dor	0,317	0,320	0,170	0,280	0,363	160	0,026	
	Maior 90°	Com dor	0,438	0,390	0,190	0,325	0,490	135	0,032	<0,001*
		Sem dor	0,353	0,340	0,095	0,300	0,383	164	0,015	

Tabela 52: Comparação entre grupos do tempo do teste de reflexo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Grupo		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Teste Reflexo	Com dor	394,4	382,4	64,8	348,0	416,4	9	42,3	0,011*
	Sem dor	321,3	309,4	41,0	286,4	358,8	11	24,2	

5.3.1.2. Intragrupo – Velocidade

Ambos os grupos responderam de forma semelhante, o tempo de reação foi menor na condição de VR. Apenas na condição maior 90° para o grupo com dor que não houve diferença estatística no tempo de reação entre as velocidades.

Tabela 53: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do tempo de reação do movimento. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tempo reação		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90º	Com dor	VN	0,474	0,420	0,196	0,370	0,535	135	0,033
		VR	0,420	0,380	0,165	0,320	0,470	131	0,028
	Sem dor	VN	0,397	0,380	0,100	0,330	0,435	163	0,015
		VR	0,366	0,320	0,138	0,280	0,395	159	0,021
Igual 90º	Com dor	VN	0,418	0,400	0,116	0,330	0,488	134	0,020
		VR	0,385	0,370	0,113	0,315	0,425	131	0,019
	Sem dor	VN	0,377	0,370	0,066	0,330	0,410	163	0,010
		VR	0,317	0,320	0,170	0,280	0,363	160	0,026
Maior 90º	Com dor	VN	0,503	0,410	0,370	0,345	0,550	131	0,063
		VR	0,438	0,390	0,190	0,325	0,490	135	0,032
	Sem dor	VN	0,399	0,380	0,103	0,340	0,440	163	0,016
		VR	0,353	0,340	0,095	0,300	0,383	164	0,015

5.3.1.3. Intragrupo - Altura

Quando analisada a influencia da variável altura do alcance sobre o tempo de reação foi possível observar que houve diferença estatística entre as condições apenas para o grupo sem dor na velocidade VR. As demais condições não apresentaram diferença significativa.

Tabela 54: Comparação intragrupos da altura da tarefa do tempo de reação do movimento. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tempo reação		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,474	0,420	0,196	0,370	0,535	135	0,033
		Igual 90º	0,418	0,400	0,116	0,330	0,488	134	0,020
		Maior 90º	0,503	0,410	0,370	0,345	0,550	131	0,063
	VR	Menor 90º	0,420	0,380	0,165	0,320	0,470	131	0,028
		Igual 90º	0,385	0,370	0,113	0,315	0,425	131	0,019
		Maior 90º	0,438	0,390	0,190	0,325	0,490	135	0,032
Sem dor	VN	Menor 90º	0,397	0,380	0,100	0,330	0,435	163	0,015
		Igual 90º	0,377	0,370	0,066	0,330	0,410	163	0,010
		Maior 90º	0,399	0,380	0,103	0,340	0,440	163	0,016
	VR	Menor 90º	0,366	0,320	0,138	0,280	0,395	159	0,021
		Igual 90º	0,317	0,320	0,170	0,280	0,363	160	0,026
		Maior 90º	0,353	0,340	0,095	0,300	0,383	164	0,015

Tabela 55: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 54. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

			Menor 90°	Igual 90°
Com dor	VN	Igual 90°	0,024*	
		Maior 90°	0,612	0,100
	VR	Igual 90°	0,140	
		Maior 90°	0,543	0,034*
Sem dor	VN	Igual 90°	0,167	
		Maior 90°	0,750	0,077
	VR	Igual 90°	0,065	
		Maior 90°	0,541	0,005*

5.3.2. Tempo de Movimento

5.3.2.1. Intergrupo

O grupo com dor se mostrou mais lento para a execução dos movimentos em todas as condições. A única condição que não obteve diferença estatística foi para a condição de maior altura na velocidade normal.

Figura 23: Comparação entre grupos do tempo de movimento. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 56: Comparação entre grupos do tempo de movimento. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tempo movimento		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90º	Com dor	0,916	0,900	0,231	0,790	0,990	135	0,039
		Sem dor	0,770	0,780	0,213	0,575	0,945	163	0,033
	Igual 90º	Com dor	0,959	0,900	0,210	0,830	1,028	134	0,036
		Sem dor	0,847	0,850	0,131	0,740	0,950	163	0,020
	Maior 90º	Com dor	0,984	0,990	0,191	0,890	1,090	131	0,033
		Sem dor	0,957	0,960	0,138	0,850	1,050	163	0,021
VR	Menor 90º	Com dor	0,657	0,610	0,179	0,500	0,790	131	0,031
		Sem dor	0,468	0,470	0,140	0,335	0,580	159	0,022
	Igual 90º	Com dor	0,633	0,630	0,150	0,505	0,730	131	0,026
		Sem dor	0,525	0,505	0,107	0,440	0,600	160	0,017
	Maior 90º	Com dor	0,681	0,660	0,173	0,540	0,810	135	0,029
		Sem dor	0,588	0,590	0,099	0,520	0,650	164	0,015

5.3.2.2. Intragrupo – Velocidade

Pela análise intragrupo da velocidade nas condições foi possível concluir que o comando “execute da forma mais natural possível” e “execute da forma mais rápida possível” foi efetivo, pois, para ambos os grupos, o tempo de execução do movimento para VR foi menor, em todas as condições.

Tabela 57: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance do tempo de movimento de alcance. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tempo movimento		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90º	Com dor	VN	0,916	0,900	0,231	0,790	0,990	135	0,039
		VR	0,657	0,610	0,179	0,500	0,790	131	0,031
	Sem dor	VN	0,770	0,780	0,213	0,575	0,945	163	0,033
		VR	0,468	0,470	0,140	0,335	0,580	159	0,022
Igual 90º	Com dor	VN	0,959	0,900	0,210	0,830	1,028	134	0,036
		VR	0,633	0,630	0,150	0,505	0,730	131	0,026
	Sem dor	VN	0,847	0,850	0,131	0,740	0,950	163	0,020
		VR	0,525	0,505	0,107	0,440	0,600	160	0,017
Maior 90º	Com dor	VN	0,984	0,990	0,191	0,890	1,090	131	0,033
		VR	0,681	0,660	0,173	0,540	0,810	135	0,029
	Sem dor	VN	0,957	0,960	0,138	0,850	1,050	163	0,021
		VR	0,588	0,590	0,099	0,520	0,650	164	0,015

5.3.2.3. Intragrupo – Altura

O esperado é que o tempo de movimento fosse proporcional à altura do alcance, ou seja, quanto maior a altura, maior o tempo de movimento. Isto foi encontrado no grupo sem dor onde tanto para VN quanto VR houve diferença estatística no tempo de movimento para as alturas. Já no grupo com dor quase não houve essa variação. Para a velocidade VN não houve variação no tempo da menor e igual altura e para a velocidade VR não houve diferença estatística no tempo para a menor e igual altura e nem para igual e maior altura.

Tabela 58: Comparação intragrupos da altura da tarefa do tempo de movimento. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tempo movimento		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,916	0,900	0,231	0,790	0,990	135	0,039
		Igual 90º	0,959	0,900	0,210	0,830	1,028	134	0,036
		Maior 90º	0,984	0,990	0,191	0,890	1,090	131	0,033
	VR	Menor 90º	0,657	0,610	0,179	0,500	0,790	131	0,031
		Igual 90º	0,633	0,630	0,150	0,505	0,730	131	0,026
		Maior 90º	0,681	0,660	0,173	0,540	0,810	135	0,029
Sem dor	VN	Menor 90º	0,770	0,780	0,213	0,575	0,945	163	0,033
		Igual 90º	0,847	0,850	0,131	0,740	0,950	163	0,020
		Maior 90º	0,957	0,960	0,138	0,850	1,050	163	0,021
	VR	Menor 90º	0,468	0,470	0,140	0,335	0,580	159	0,022
		Igual 90º	0,525	0,505	0,107	0,440	0,600	160	0,017
		Maior 90º	0,588	0,590	0,099	0,520	0,650	164	0,015

Tabela 59: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 58. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,108
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,391
		Maior 90º	0,184
Sem dor	VN	Igual 90º	0,005*
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	<0,001*
		Maior 90º	<0,001*

5.3.3. Magnitude de Ativação

5.3.3.1. Intergrupo

O grupo sem dor apresentou maior magnitude de ativação do músculo reto femoral e transverso do abdômen em todas as condições. O grupo sem dor também apresentou maior magnitude de ativação para os músculos tibial anterior, sóleo, reto abdominal e eretor espinal, porém, esta diferença não foi significativa para todas as condições.

A magnitude de ativação do músculo tibial anterior foi significamente diferente para as três alturas na velocidade rápida. O sóleo não apresentou diferença estatística apenas para a altura menor e maior que 90° na velocidade rápida. Já o reto abdominal e o eretor não obtiveram diferença para a altura igual e maior na velocidade rápida e para igual altura VN, respectivamente.

Não houve diferença estatística entre os grupos para a magnitude de ativação do músculo bíceps femoral, oblíquo externo e deltoide anterior.

Figura 24: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo tibial anterior. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 60: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo tibial anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude TA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90° Com dor	0,090	0,062	0,082	0,021	0,154	55	0,022	0,457
	Menor 90° Sem dor	0,113	0,069	0,136	0,037	0,110	76	0,031	
	Igual 90° Com dor	0,092	0,066	0,083	0,024	0,127	54	0,022	0,554
	Igual 90° Sem dor	0,103	0,074	0,114	0,038	0,120	83	0,025	
	Maior 90° Com dor	0,084	0,046	0,087	0,024	0,125	72	0,020	0,511
	Maior 90° Sem dor	0,093	0,061	0,099	0,026	0,121	82	0,022	
VR	Menor 90° Com dor	0,106	0,089	0,085	0,034	0,157	58	0,022	0,003*
	Menor 90° Sem dor	0,197	0,123	0,186	0,057	0,282	79	0,041	
	Igual 90° Com dor	0,130	0,102	0,120	0,050	0,180	59	0,031	0,003*
	Igual 90° Sem dor	0,222	0,171	0,195	0,077	0,291	78	0,043	
	Maior 90° Com dor	0,119	0,089	0,095	0,045	0,168	62	0,024	0,066
	Maior 90° Sem dor	0,217	0,129	0,230	0,052	0,263	74	0,052

Figura 25: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo sóleo. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 61: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo sóleo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	Magnitude SL		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,392	0,309	0,266	0,192	0,553	63	0,066	0,006*
		Sem dor	0,524	0,537	0,265	0,309	0,728	68	0,063	
	Igual 90°	Com dor	0,376	0,352	0,242	0,185	0,523	66	0,058	0,001*
		Sem dor	0,529	0,546	0,275	0,321	0,789	85	0,058	
	Maior 90°	Com dor	0,343	0,261	0,250	0,143	0,548	61	0,063	0,001*
		Sem dor	0,493	0,499	0,274	0,219	0,706	86	0,058	
VR	Menor 90°	Com dor	0,421	0,342	0,287	0,212	0,618	61	0,072	0,445
		Sem dor	0,468	0,406	0,277	0,243	0,763	40	0,086	
	Igual 90°	Com dor	0,438	0,414	0,298	0,162	0,663	59	0,076	0,040*
		Sem dor	0,561	0,602	0,272	0,334	0,824	41	0,083	
	Maior 90°	Com dor	0,465	0,427	0,300	0,237	0,715	69	0,071	0,411
		Sem dor	0,511	0,565	0,285	0,245	0,755	41	0,087

Figura 26: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo reto femoral. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 62: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo reto femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	Magnitude RF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,124	0,071	0,150	0,025	0,113	37	0,048	0,009*
		Sem dor	0,166	0,147	0,125	0,087	0,204	58	0,032	
	Igual 90°	Com dor	0,079	0,058	0,094	0,020	0,098	30	0,034	<0,001*
		Sem dor	0,198	0,174	0,129	0,088	0,323	61	0,032	
	Maior 90°	Com dor	0,065	0,045	0,076	0,018	0,078	38	0,024	<0,001*
		Sem dor	0,210	0,167	0,154	0,070	0,343	71	0,036	
VR	Menor 90°	Com dor	0,080	0,075	0,066	0,032	0,100	30	0,023	0,006*
		Sem dor	0,145	0,129	0,117	0,062	0,180	43	0,035	
	Igual 90°	Com dor	0,112	0,051	0,146	0,012	0,178	34	0,049	0,005*
		Sem dor	0,192	0,126	0,168	0,084	0,320	42	0,051	
	Maior 90°	Com dor	0,114	0,057	0,133	0,011	0,174	33	0,045	0,013*
		Sem dor	0,166	0,140	0,128	0,062	0,237	51	0,035

Figura 27: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo bíceps femoral. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 63: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo bíceps femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude BF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,311	0,266	0,248	0,120	0,347	85	0,053
		Sem dor	0,281	0,284	0,212	0,071	0,460	95	0,043
	Igual 90°	Com dor	0,310	0,270	0,225	0,144	0,419	82	0,049
		Sem dor	0,298	0,292	0,234	0,070	0,522	92	0,048
	Maior 90°	Com dor	0,292	0,231	0,224	0,130	0,364	87	0,047
		Sem dor	0,254	0,207	0,215	0,051	0,428	110	0,040
VR	Menor 90°	Com dor	0,221	0,216	0,140	0,110	0,309	76	0,031
		Sem dor	0,275	0,206	0,264	0,031	0,429	73	0,060
	Igual 90°	Com dor	0,217	0,171	0,160	0,105	0,296	87	0,034
		Sem dor	0,231	0,189	0,225	0,043	0,345	67	0,054
	Maior 90°	Com dor	0,192	0,166	0,124	0,092	0,278	81	0,027
		Sem dor	0,222	0,186	0,196	0,054	0,371	82	0,042

Figura 28: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo transverso do abdômen. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 64: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo transverso do abdômen. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude TRA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90° Com dor	0,068	0,040	0,062	0,020	0,102	41	0,019	0,002*
	Menor 90° Sem dor	0,143	0,130	0,100	0,053	0,219	21	0,043	
	Igual 90° Com dor	0,075	0,053	0,065	0,037	0,094	37	0,021	<0,001*
	Igual 90° Sem dor	0,290	0,165	0,247	0,084	0,566	39	0,077	
	Maior 90° Com dor	0,092	0,059	0,083	0,028	0,126	47	0,024	0,005*
	Maior 90° Sem dor	0,239	0,150	0,241	0,044	0,414	51	0,066	
VR	Menor 90° Com dor	0,071	0,033	0,074	0,013	0,114	33	0,025	<0,001*
	Menor 90° Sem dor	0,213	0,181	0,155	0,119	0,287	49	0,043	
	Igual 90° Com dor	0,099	0,071	0,097	0,022	0,140	37	0,031	<0,001*
	Igual 90° Sem dor	0,296	0,261	0,198	0,141	0,389	61	0,050	
	Maior 90° Com dor	0,081	0,059	0,082	0,016	0,121	40	0,025	<0,001*
	Maior 90° Sem dor	0,277	0,262	0,169	0,155	0,357	67	0,040

Figura 29: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo oblíquo externo.
*p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 65: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo oblíquo externo.
Q1: 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude OE		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,150	0,089	0,144	0,032	0,257	65	0,035
		Sem dor	0,088	0,039	0,089	0,024	0,127	34	0,030
	Igual 90°	Com dor	0,149	0,109	0,146	0,021	0,270	52	0,040
		Sem dor	0,127	0,077	0,121	0,041	0,169	45	0,035
	Maior 90°	Com dor	0,119	0,064	0,115	0,027	0,219	51	0,032
		Sem dor	0,115	0,069	0,125	0,030	0,139	49	0,035
VR	Menor 90°	Com dor	0,151	0,114	0,143	0,034	0,209	56	0,037
		Sem dor	0,176	0,116	0,157	0,053	0,283	54	0,042
	Igual 90°	Com dor	0,139	0,148	0,111	0,037	0,201	65	0,027
		Sem dor	0,186	0,142	0,140	0,081	0,246	63	0,035
	Maior 90°	Com dor	0,139	0,112	0,132	0,034	0,188	68	0,031
		Sem dor	0,141	0,090	0,125	0,059	0,194	82	0,027

Figura 30: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo reto abdominal.

*p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 66: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo reto abdominal.

Q1: 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	Magnitude RA	Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90° Com dor	0,066	0,042	0,069	0,014	0,101	39	0,022	0,069
	Menor 90° Sem dor	0,033	0,026	0,033	0,014	0,040	58	0,009	
	Igual 90° Com dor	0,063	0,042	0,059	0,015	0,096	42	0,018	0,955
	Igual 90° Sem dor	0,087	0,030	0,112	0,016	0,080	72	0,026	
	Maior 90° Com dor	0,047	0,032	0,053	0,015	0,048	38	0,017	0,620
	Maior 90° Sem dor	0,074	0,032	0,106	0,019	0,051	87	0,022	
VR	Menor 90° Com dor	0,068	0,045	0,076	0,015	0,079	67	0,018	0,355
	Menor 90° Sem dor	0,071	0,045	0,077	0,023	0,071	53	0,021	
	Igual 90° Com dor	0,065	0,030	0,081	0,013	0,084	64	0,020	0,001*
	Igual 90° Sem dor	0,141	0,058	0,171	0,027	0,223	74	0,039	
	Maior 90° Com dor	0,056	0,032	0,067	0,008	0,066	69	0,016	0,002*
	Maior 90° Sem dor	0,112	0,048	0,135	0,027	0,183	57	0,035

Figura 31: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo eretor espinal. *p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 67: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo eretor espinal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude ES		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,390	0,300	0,282	0,182	0,615	85	0,060
		Sem dor	0,354	0,298	0,256	0,142	0,489	98	0,051
	Igual 90°	Com dor	0,355	0,289	0,264	0,169	0,554	93	0,054
		Sem dor	0,433	0,414	0,261	0,229	0,619	100	0,051
	Maior 90°	Com dor	0,388	0,270	0,298	0,187	0,606	81	0,065
		Sem dor	0,364	0,326	0,253	0,138	0,554	106	0,048
VR	Menor 90°	Com dor	0,427	0,351	0,292	0,214	0,698	63	0,072
		Sem dor	0,413	0,378	0,259	0,203	0,579	71	0,060
	Igual 90°	Com dor	0,423	0,336	0,284	0,210	0,713	64	0,070
		Sem dor	0,481	0,403	0,248	0,298	0,702	72	0,057
	Maior 90°	Com dor	0,437	0,324	0,285	0,206	0,677	59	0,073
		Sem dor	0,434	0,409	0,240	0,268	0,574	78	0,053

Figura 32: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo deltoide anterior. p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Tabela 68: Comparação entre grupos da magnitude de ativação do músculo deltoide anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude DA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
VN	Menor 90°	Com dor	0,374	0,377	0,219	0,177	0,522	118	0,039
		Sem dor	0,360	0,365	0,211	0,174	0,499	157	0,033
	Igual 90°	Com dor	0,391	0,401	0,210	0,209	0,542	130	0,036
		Sem dor	0,357	0,351	0,210	0,185	0,496	157	0,033
	Maior 90°	Com dor	0,380	0,382	0,210	0,185	0,499	114	0,039
		Sem dor	0,327	0,320	0,193	0,162	0,477	155	0,030
VR	Menor 90°	Com dor	0,371	0,366	0,209	0,184	0,493	112	0,039
		Sem dor	0,354	0,338	0,208	0,183	0,477	127	0,036
	Igual 90°	Com dor	0,383	0,383	0,200	0,226	0,518	109	0,038
		Sem dor	0,397	0,423	0,220	0,211	0,518	123	0,039
	Maior 90°	Com dor	0,377	0,362	0,206	0,193	0,507	113	0,038
		Sem dor	0,377	0,368	0,213	0,216	0,511	122	0,038

5.3.3.2. Intragrupo – Velocidade

As mesmas características dos dados de *onset* muscular foram encontradas para os dados de magnitude de ativação muscular quando levado em consideração a análise intragrupo para a velocidade da tarefa de alcance. O grupo sem dor soube variar mais a resposta motora de acordo com a demanda da tarefa (velocidade) em relação ao grupo com dor.

A magnitude de ativação do tibial anterior se mostrou diferente para as três condições da tarefa no grupo sem dor e apenas em uma (altura igual a 90°) para o grupo com dor. Para a magnitude de ativação dos músculos transverso do abdômen, oblíquo externo, reto abdominal e eretor o grupo sem dor apresentou diferença estatística em pelo menos uma condição, enquanto o grupo com dor não apresentou para nenhuma. Para o músculo sóleo e bíceps femoral o oposto é visto, o grupo com dor apresenta diferença em pelo menos uma condição, enquanto o grupo sem dor não. Já a magnitude de ativação dos músculos reto femoral e deltoide não apresentou diferença para nenhuma condição em nenhum grupo.

Tabela 69: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo tibial anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude TA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,090	0,062	0,082	0,021	0,154	55	0,022
		VR	0,106	0,089	0,085	0,034	0,157	58	0,022
	Sem dor	VN	0,113	0,069	0,136	0,037	0,110	76	0,031
		VR	0,197	0,123	0,186	0,057	0,282	79	0,041
Igual 90°	Com dor	VN	0,092	0,066	0,083	0,024	0,127	54	0,022
		VR	0,130	0,102	0,120	0,050	0,180	59	0,031
	Sem dor	VN	0,103	0,074	0,114	0,038	0,120	83	0,025
		VR	0,222	0,171	0,195	0,077	0,291	78	0,043
Maior 90°	Com dor	VN	0,084	0,046	0,087	0,024	0,125	72	0,020
		VR	0,119	0,089	0,095	0,045	0,168	62	0,024
	Sem dor	VN	0,093	0,061	0,099	0,026	0,121	82	0,022
		VR	0,217	0,129	0,230	0,052	0,263	74	0,052

Tabela 70: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo sóleo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude SL			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,392	0,309	0,266	0,192	0,553	63	0,066	0,534
		VR	0,421	0,342	0,287	0,212	0,618	61	0,072	
	Sem dor	VN	0,524	0,537	0,265	0,309	0,728	68	0,063	0,285
		VR	0,468	0,406	0,277	0,243	0,763	40	0,086	
Igual 90°	Com dor	VN	0,376	0,352	0,242	0,185	0,523	66	0,058	0,311
		VR	0,438	0,414	0,298	0,162	0,663	59	0,076	
	Sem dor	VN	0,529	0,546	0,275	0,321	0,789	85	0,058	0,520
		VR	0,561	0,602	0,272	0,334	0,824	41	0,083	
Maior 90°	Com dor	VN	0,343	0,261	0,250	0,143	0,548	61	0,063	0,020*
		VR	0,465	0,427	0,300	0,237	0,715	69	0,071	
	Sem dor	VN	0,493	0,499	0,274	0,219	0,706	86	0,058	0,646
		VR	0,511	0,565	0,285	0,245	0,755	41	0,087	

Tabela 71: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo reto femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude RF			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,124	0,071	0,150	0,025	0,113	37	0,048	0,820
		VR	0,080	0,075	0,066	0,032	0,100	30	0,023	
	Sem dor	VN	0,166	0,147	0,125	0,087	0,204	58	0,032	0,458
		VR	0,145	0,129	0,117	0,062	0,180	43	0,035	
Igual 90°	Com dor	VN	0,079	0,058	0,094	0,020	0,098	30	0,034	0,877
		VR	0,112	0,051	0,146	0,012	0,178	34	0,049	
	Sem dor	VN	0,198	0,174	0,129	0,088	0,323	61	0,032	0,370
		VR	0,192	0,126	0,168	0,084	0,320	42	0,051	
Maior 90°	Com dor	VN	0,065	0,045	0,076	0,018	0,078	38	0,024	0,410
		VR	0,114	0,057	0,133	0,011	0,174	33	0,045	
	Sem dor	VN	0,210	0,167	0,154	0,070	0,343	71	0,036	0,148
		VR	0,166	0,140	0,128	0,062	0,237	51	0,035	

Tabela 72: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo bíceps femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude BF			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,311	0,266	0,248	0,120	0,347	85	0,053	0,063
		VR	0,221	0,216	0,140	0,110	0,309	76	0,031	
	Sem dor	VN	0,281	0,284	0,212	0,071	0,460	95	0,043	0,340
		VR	0,275	0,206	0,264	0,031	0,429	73	0,060	
Igual 90°	Com dor	VN	0,310	0,270	0,225	0,144	0,419	82	0,049	0,004
		VR	0,217	0,171	0,160	0,105	0,296	87	0,034	
	Sem dor	VN	0,298	0,292	0,234	0,070	0,522	92	0,048	0,068
		VR	0,231	0,189	0,225	0,043	0,345	67	0,054	
Maior 90°	Com dor	VN	0,292	0,231	0,224	0,130	0,364	87	0,047	0,010
		VR	0,192	0,166	0,124	0,092	0,278	81	0,027	
	Sem dor	VN	0,254	0,207	0,215	0,051	0,428	110	0,040	0,392
		VR	0,222	0,186	0,196	0,054	0,371	82	0,042	

Tabela 73: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo transverso do abdômen. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude TRA			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,068	0,040	0,062	0,020	0,102	41	0,019	0,687
		VR	0,071	0,033	0,074	0,013	0,114	33	0,025	
	Sem dor	VN	0,143	0,130	0,100	0,053	0,219	21	0,043	0,049*
		VR	0,213	0,181	0,155	0,119	0,287	49	0,043	
Igual 90°	Com dor	VN	0,075	0,053	0,065	0,037	0,094	37	0,021	0,593
		VR	0,099	0,071	0,097	0,022	0,140	37	0,031	
	Sem dor	VN	0,290	0,165	0,247	0,084	0,566	39	0,077	0,369
		VR	0,296	0,261	0,198	0,141	0,389	61	0,050	
Maior 90°	Com dor	VN	0,092	0,059	0,083	0,028	0,126	47	0,024	0,385
		VR	0,081	0,059	0,082	0,016	0,121	40	0,025	
	Sem dor	VN	0,239	0,150	0,241	0,044	0,414	51	0,066	0,018*
		VR	0,277	0,262	0,169	0,155	0,357	67	0,040	

Tabela 74: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo oblíquo externo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude OE		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,150	0,089	0,144	0,032	0,257	65	0,035
		VR	0,151	0,114	0,143	0,034	0,209	56	0,037
	Sem dor	VN	0,088	0,039	0,089	0,024	0,127	34	0,030
		VR	0,176	0,116	0,157	0,053	0,283	54	0,042
Igual 90°	Com dor	VN	0,149	0,109	0,146	0,021	0,270	52	0,040
		VR	0,139	0,148	0,111	0,037	0,201	65	0,027
	Sem dor	VN	0,127	0,077	0,121	0,041	0,169	45	0,035
		VR	0,186	0,142	0,140	0,081	0,246	63	0,035
Maior 90°	Com dor	VN	0,119	0,064	0,115	0,027	0,219	51	0,032
		VR	0,139	0,112	0,132	0,034	0,188	68	0,031
	Sem dor	VN	0,115	0,069	0,125	0,030	0,139	49	0,035
		VR	0,141	0,090	0,125	0,059	0,194	82	0,027

Tabela 75: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo reto abdominal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude RA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,066	0,042	0,069	0,014	0,101	39	0,022
		VR	0,068	0,045	0,076	0,015	0,079	67	0,018
	Sem dor	VN	0,033	0,026	0,033	0,014	0,040	58	0,009
		VR	0,071	0,045	0,077	0,023	0,071	53	0,021
Igual 90°	Com dor	VN	0,063	0,042	0,059	0,015	0,096	42	0,018
		VR	0,065	0,030	0,081	0,013	0,084	64	0,020
	Sem dor	VN	0,087	0,030	0,112	0,016	0,080	72	0,026
		VR	0,141	0,058	0,171	0,027	0,223	74	0,039
Maior 90°	Com dor	VN	0,047	0,032	0,053	0,015	0,048	38	0,017
		VR	0,056	0,032	0,067	0,008	0,066	69	0,016
	Sem dor	VN	0,074	0,032	0,106	0,019	0,051	87	0,022
		VR	0,112	0,048	0,135	0,027	0,183	57	0,035

Tabela 76: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo eretor espinal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude ES			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,390	0,300	0,282	0,182	0,615	85	0,060	0,391
		VR	0,427	0,351	0,292	0,214	0,698	63	0,072	
	Sem dor	VN	0,354	0,298	0,256	0,142	0,489	98	0,051	0,086
		VR	0,413	0,378	0,259	0,203	0,579	71	0,060	
Igual 90°	Com dor	VN	0,355	0,289	0,264	0,169	0,554	93	0,054	0,095
		VR	0,423	0,336	0,284	0,210	0,713	64	0,070	
	Sem dor	VN	0,433	0,414	0,261	0,229	0,619	100	0,051	0,256
		VR	0,481	0,403	0,248	0,298	0,702	72	0,057	
Maior 90°	Com dor	VN	0,388	0,270	0,298	0,187	0,606	81	0,065	0,208
		VR	0,437	0,324	0,285	0,206	0,677	59	0,073	
	Sem dor	VN	0,364	0,326	0,253	0,138	0,554	106	0,048	0,039*
		VR	0,434	0,409	0,240	0,268	0,574	78	0,053	

Tabela 77: Comparação intragrupo entre velocidades da tarefa de alcance da magnitude de ativação do músculo deltoide anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude DA			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	0,374	0,377	0,219	0,177	0,522	118	0,039	0,972
		VR	0,371	0,366	0,209	0,184	0,493	112	0,039	
	Sem dor	VN	0,360	0,365	0,211	0,174	0,499	157	0,033	0,765
		VR	0,354	0,338	0,208	0,183	0,477	127	0,036	
Igual 90°	Com dor	VN	0,391	0,401	0,210	0,209	0,542	130	0,036	0,837
		VR	0,383	0,383	0,200	0,226	0,518	109	0,038	
	Sem dor	VN	0,357	0,351	0,210	0,185	0,496	157	0,033	0,127
		VR	0,397	0,423	0,220	0,211	0,518	123	0,039	
Maior 90°	Com dor	VN	0,380	0,382	0,210	0,185	0,499	114	0,039	0,959
		VR	0,377	0,362	0,206	0,193	0,507	113	0,038	
	Sem dor	VN	0,327	0,320	0,193	0,162	0,477	155	0,030	0,075
		VR	0,377	0,368	0,213	0,216	0,511	122	0,038	

5.3.3.3. Intragrupo – Altura

A altura da tarefa de alcance não se mostrou uma variável influenciadora na magnitude de ativação muscular, assim como para o *onset*. O único músculo que obteve diferença estatística foi o transversos do abdômen onde,

para o grupo sem dor, na velocidade VR, a altura igual e menor e maior se mostraram diferentes, havendo a maior necessidade de ativação para a altura igual a 90°.

Tabela 78: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo tibial anterior. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude TA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90°	0,090	0,062	0,082	0,021	0,154	55	0,022
		Igual 90°	0,092	0,066	0,083	0,024	0,127	54	0,022
		Maior 90°	0,084	0,046	0,087	0,024	0,125	72	0,020
	VR	Menor 90°	0,106	0,089	0,085	0,034	0,157	58	0,022
		Igual 90°	0,130	0,102	0,120	0,050	0,180	59	0,031
		Maior 90°	0,119	0,089	0,095	0,045	0,168	62	0,024
Sem dor	VN	Menor 90°	0,113	0,069	0,136	0,037	0,110	76	0,031
		Igual 90°	0,103	0,074	0,114	0,038	0,120	83	0,025
		Maior 90°	0,093	0,061	0,099	0,026	0,121	82	0,022
	VR	Menor 90°	0,197	0,123	0,186	0,057	0,282	79	0,041
		Igual 90°	0,222	0,171	0,195	0,077	0,291	78	0,043
		Maior 90°	0,217	0,129	0,230	0,052	0,263	74	0,052

Tabela 79: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo sóleo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude SL		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90°	0,392	0,309	0,266	0,192	0,553	63	0,066
		Igual 90°	0,376	0,352	0,242	0,185	0,523	66	0,058
		Maior 90°	0,343	0,261	0,250	0,143	0,548	61	0,063
	VR	Menor 90°	0,421	0,342	0,287	0,212	0,618	61	0,072
		Igual 90°	0,438	0,414	0,298	0,162	0,663	59	0,076
		Maior 90°	0,465	0,427	0,300	0,237	0,715	69	0,071
Sem dor	VN	Menor 90°	0,524	0,537	0,265	0,309	0,728	68	0,063
		Igual 90°	0,529	0,546	0,275	0,321	0,789	85	0,058
		Maior 90°	0,493	0,499	0,274	0,219	0,706	86	0,058
	VR	Menor 90°	0,468	0,406	0,277	0,243	0,763	40	0,086
		Igual 90°	0,561	0,602	0,272	0,334	0,824	41	0,083
		Maior 90°	0,511	0,565	0,285	0,245	0,755	41	0,087

Tabela 80: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo reto femoral. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude RF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,124	0,071	0,150	0,025	0,113	37	0,048
		Igual 90º	0,079	0,058	0,094	0,020	0,098	30	0,034
		Maior 90º	0,065	0,045	0,076	0,018	0,078	38	0,024
	VR	Menor 90º	0,080	0,075	0,066	0,032	0,100	30	0,023
		Igual 90º	0,112	0,051	0,146	0,012	0,178	34	0,049
		Maior 90º	0,114	0,057	0,133	0,011	0,174	33	0,045
Sem dor	VN	Menor 90º	0,166	0,147	0,125	0,087	0,204	58	0,032
		Igual 90º	0,198	0,174	0,129	0,088	0,323	61	0,032
		Maior 90º	0,210	0,167	0,154	0,070	0,343	71	0,036
	VR	Menor 90º	0,145	0,129	0,117	0,062	0,180	43	0,035
		Igual 90º	0,192	0,126	0,168	0,084	0,320	42	0,051
		Maior 90º	0,166	0,140	0,128	0,062	0,237	51	0,035

Tabela 81: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo bíceps femoral **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude BF		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,311	0,266	0,248	0,120	0,347	85	0,053
		Igual 90º	0,310	0,270	0,225	0,144	0,419	82	0,049
		Maior 90º	0,292	0,231	0,224	0,130	0,364	87	0,047
	VR	Menor 90º	0,221	0,216	0,140	0,110	0,309	76	0,031
		Igual 90º	0,217	0,171	0,160	0,105	0,296	87	0,034
		Maior 90º	0,192	0,166	0,124	0,092	0,278	81	0,027
Sem dor	VN	Menor 90º	0,281	0,284	0,212	0,071	0,460	95	0,043
		Igual 90º	0,298	0,292	0,234	0,070	0,522	92	0,048
		Maior 90º	0,254	0,207	0,215	0,051	0,428	110	0,040
	VR	Menor 90º	0,275	0,206	0,264	0,031	0,429	73	0,060
		Igual 90º	0,231	0,189	0,225	0,043	0,345	67	0,054
		Maior 90º	0,222	0,186	0,196	0,054	0,371	82	0,042

Tabela 82: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo transverso do abdômen. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude TRA			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,068	0,040	0,062	0,020	0,102	41	0,019	0,434
		Igual 90º	0,075	0,053	0,065	0,037	0,094	37	0,021	
		Maior 90º	0,092	0,059	0,083	0,028	0,126	47	0,024	
	VR	Menor 90º	0,071	0,033	0,074	0,013	0,114	33	0,025	0,512
		Igual 90º	0,099	0,071	0,097	0,022	0,140	37	0,031	
		Maior 90º	0,081	0,059	0,082	0,016	0,121	40	0,025	
Sem dor	VN	Menor 90º	0,143	0,130	0,100	0,053	0,219	21	0,043	0,198
		Igual 90º	0,290	0,165	0,247	0,084	0,566	39	0,077	
		Maior 90º	0,239	0,150	0,241	0,044	0,414	51	0,066	
	VR	Menor 90º	0,213	0,181	0,155	0,119	0,287	49	0,043	0,043*
		Igual 90º	0,296	0,261	0,198	0,141	0,389	61	0,050	
		Maior 90º	0,277	0,262	0,169	0,155	0,357	67	0,040	

Tabela 83: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 82. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

			Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,395	
		Maior 90º	0,214	0,662
	VR	Igual 90º	0,235	
		Maior 90º	0,670	0,501
Sem dor	VN	Igual 90º	0,053	
		Maior 90º	0,548	0,263
	VR	Igual 90º	0,026*	
		Maior 90º	0,027*	0,826

Tabela 84: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo oblíquo externo. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude OE		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,150	0,089	0,144	0,032	0,257	65	0,035
		Igual 90º	0,149	0,109	0,146	0,021	0,270	52	0,040
		Maior 90º	0,119	0,064	0,115	0,027	0,219	51	0,032
	VR	Menor 90º	0,151	0,114	0,143	0,034	0,209	56	0,037
		Igual 90º	0,139	0,148	0,111	0,037	0,201	65	0,027
		Maior 90º	0,139	0,112	0,132	0,034	0,188	68	0,031
Sem dor	VN	Menor 90º	0,088	0,039	0,089	0,024	0,127	34	0,030
		Igual 90º	0,127	0,077	0,121	0,041	0,169	45	0,035
		Maior 90º	0,115	0,069	0,125	0,030	0,139	49	0,035
	VR	Menor 90º	0,176	0,116	0,157	0,053	0,283	54	0,042
		Igual 90º	0,186	0,142	0,140	0,081	0,246	63	0,035
		Maior 90º	0,141	0,090	0,125	0,059	0,194	82	0,027

Tabela 85: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo reto abdominal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude RA		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,066	0,042	0,069	0,014	0,101	39	0,022
		Igual 90º	0,063	0,042	0,059	0,015	0,096	42	0,018
		Maior 90º	0,047	0,032	0,053	0,015	0,048	38	0,017
	VR	Menor 90º	0,068	0,045	0,076	0,015	0,079	67	0,018
		Igual 90º	0,065	0,030	0,081	0,013	0,084	64	0,020
		Maior 90º	0,056	0,032	0,067	0,008	0,066	69	0,016
Sem dor	VN	Menor 90º	0,033	0,026	0,033	0,014	0,040	58	0,009
		Igual 90º	0,087	0,030	0,112	0,016	0,080	72	0,026
		Maior 90º	0,074	0,032	0,106	0,019	0,051	87	0,022
	VR	Menor 90º	0,071	0,045	0,077	0,023	0,071	53	0,021
		Igual 90º	0,141	0,058	0,171	0,027	0,223	74	0,039
		Maior 90º	0,112	0,048	0,135	0,027	0,183	57	0,035

Tabela 86: Comparação intragrupos da altura da tarefa da magnitude de ativação do músculo eretor espinal. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Magnitude ES		Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	0,390	0,300	0,282	0,182	0,615	85	0,060
		Igual 90º	0,355	0,289	0,264	0,169	0,554	93	0,054
		Maior 90º	0,388	0,270	0,298	0,187	0,606	81	0,065
	VR	Menor 90º	0,427	0,351	0,292	0,214	0,698	63	0,072
		Igual 90º	0,423	0,336	0,284	0,210	0,713	64	0,070
		Maior 90º	0,437	0,324	0,285	0,206	0,677	59	0,073
Sem dor	VN	Menor 90º	0,354	0,298	0,256	0,142	0,489	98	0,051
		Igual 90º	0,433	0,414	0,261	0,229	0,619	100	0,051
		Maior 90º	0,364	0,326	0,253	0,138	0,554	106	0,048
	VR	Menor 90º	0,413	0,378	0,259	0,203	0,579	71	0,060
		Igual 90º	0,481	0,403	0,248	0,298	0,702	72	0,057
		Maior 90º	0,434	0,409	0,240	0,268	0,574	78	0,053

5.4. Fadiga

Para investigar se ao longo do experimento haveria cansaço por conta do grande número de repetições foi coletado o Borg a cada movimento de alcance executado pelo grupo sem dor. Sem exceção, para todos os membros e em todos os movimentos executados o valor numérico foi o mesmo, 0,5 (esforço muito, muito leve). Sendo observado, então, que não houve cansaço/fadiga durante o experimento.

5.5. Dor

5.5.1. Tempo

Para identificar se ao longo do experimento a dor aumentaria, por conta da repetição do movimento, foi comparado, através do teste de Friedman, a dor relatada durante as 15 repetições. Através da análise foi possível identificar que não houve um padrão de aumento da dor ao longo das repetições e que não existe diferença estatisticamente significativa entre as repetições para a dor, isso em todas as alturas de ambas as velocidades.

Tabela 87: Compara a dor relata durante as repetições de dor na velocidade VN. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Dor (VN)	Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90	Rep 1	48,9	50,0	43,4	10,0	100,0	9	28,4
	Rep 2	54,4	50,0	63,7	10,0	60,0	9	41,6
	Rep 3	57,8	20,0	68,7	10,0	100,0	9	44,9
	Rep 4	61,1	20,0	80,8	10,0	50,0	9	52,8
	Rep 5	64,4	50,0	79,5	10,0	50,0	9	52,0
	Rep 6	72,2	20,0	105,4	10,0	50,0	9	68,9
	Rep 7	66,7	20,0	92,5	10,0	50,0	9	60,4
	Rep 8	66,7	20,0	92,5	10,0	50,0	9	60,4
	Rep 9	70,0	50,0	91,1	10,0	50,0	9	59,5
	Rep 10	70,0	50,0	91,1	10,0	50,0	9	59,5
	Rep 11	75,6	20,0	104,9	10,0	70,0	9	68,5
	Rep 12	67,8	20,0	92,3	10,0	60,0	9	60,3
	Rep 13	74,4	20,0	105,0	10,0	60,0	9	68,6
	Rep 14	76,7	50,0	103,8	10,0	60,0	9	67,8
	Rep 15	65,6	50,0	79,4	10,0	60,0	9	51,9
Igual 90	Rep 1	84,4	20,0	94,9	20,0	150,0	9	62,0
	Rep 2	98,9	50,0	112,0	20,0	150,0	9	73,1
	Rep 3	101,1	50,0	113,3	20,0	170,0	9	74,0
	Rep 4	96,7	80,0	109,3	20,0	100,0	9	71,4
	Rep 5	96,7	50,0	120,2	20,0	100,0	9	78,5
	Rep 6	101,1	70,0	119,2	20,0	100,0	9	77,9
	Rep 7	94,4	50,0	120,7	20,0	100,0	9	78,9
	Rep 8	96,7	50,0	120,2	20,0	100,0	9	78,5
	Rep 9	65,6	20,0	96,6	0,0	100,0	9	63,1
	Rep 10	94,4	60,0	121,2	10,0	100,0	9	79,2
	Rep 11	101,1	50,0	145,7	10,0	80,0	9	95,2
	Rep 12	96,7	50,0	120,2	20,0	100,0	9	78,5
	Rep 13	94,4	50,0	120,7	20,0	100,0	9	78,9
	Rep 14	100,0	70,0	120,1	10,0	100,0	9	78,5
	Rep 15	101,1	20,0	133,1	20,0	100,0	9	86,9
Maior 90	Rep 1	114,4	100,0	121,5	50,0	100,0	9	79,4
	Rep 2	118,9	90,0	127,1	50,0	100,0	9	83,1
	Rep 3	124,4	100,0	125,5	50,0	100,0	9	82,0
	Rep 4	132,2	100,0	131,3	70,0	100,0	9	85,8
	Rep 5	135,6	100,0	140,8	50,0	100,0	9	92,0
	Rep 6	153,3	100,0	175,9	50,0	150,0	9	114,9
	Rep 7	143,3	100,0	150,2	70,0	100,0	9	98,1
	Rep 8	143,3	100,0	150,2	70,0	100,0	9	98,1
	Rep 9	164,4	100,0	193,7	70,0	100,0	9	126,5
	Rep 10	152,2	100,0	165,1	70,0	150,0	9	107,9
	Rep 11	141,1	100,0	151,5	50,0	100,0	9	99,0
	Rep 12	143,3	100,0	164,1	50,0	100,0	9	107,2
	Rep 13	132,2	100,0	133,7	50,0	150,0	9	87,3
	Rep 14	156,7	100,0	174,3	70,0	150,0	9	113,9
	Rep 15	148,9	100,0	179,6	10,0	150,0	9	117,3

Tabela 88: Compara a dor relata durante as repetições de dor na velocidade VR. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Dor (VR)	Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90	Rep 1	81,1	50,0	91,0	10,0	100,0	9	59,5
	Rep 2	86,7	50,0	106,3	10,0	150,0	9	69,4
	Rep 3	81,1	50,0	103,9	10,0	100,0	9	67,9
	Rep 4	92,2	50,0	119,4	10,0	150,0	9	78,0
	Rep 5	97,8	50,0	110,1	10,0	200,0	9	71,9
	Rep 6	81,1	50,0	103,9	10,0	100,0	9	67,9
	Rep 7	92,2	50,0	119,4	10,0	150,0	9	78,0
	Rep 8	108,9	50,0	137,5	10,0	200,0	9	89,8
	Rep 9	86,7	50,0	117,5	10,0	100,0	9	76,7
	Rep 10	97,8	50,0	133,2	10,0	150,0	9	87,0
	Rep 11	103,3	50,0	136,7	10,0	200,0	9	89,3
	Rep 12	108,9	50,0	162,5	10,0	150,0	9	106,2
	Rep 13	103,3	50,0	161,8	10,0	100,0	9	105,7
	Rep 14	104,4	50,0	161,8	10,0	110,0	9	105,7
	Rep 15	120,0	50,0	163,3	10,0	200,0	9	106,7
Igual 90	Rep 1	104,4	80,0	122,9	0,0	150,0	9	80,3
	Rep 2	114,4	100,0	134,0	0,0	170,0	9	87,5
	Rep 3	117,8	100,0	135,9	0,0	200,0	9	88,8
	Rep 4	128,9	100,0	151,3	0,0	250,0	9	98,8
	Rep 5	126,7	100,0	154,7	20,0	150,0	9	101,1
	Rep 6	137,8	100,0	162,0	20,0	200,0	9	105,8
	Rep 7	131,1	100,0	157,4	10,0	200,0	9	102,9
	Rep 8	114,4	100,0	142,6	10,0	100,0	9	93,1
	Rep 9	125,6	100,0	145,2	10,0	200,0	9	94,9
	Rep 10	131,1	100,0	168,9	10,0	150,0	9	110,4
	Rep 11	131,1	100,0	168,9	10,0	150,0	9	110,4
	Rep 12	125,6	100,0	169,0	10,0	100,0	9	110,4
	Rep 13	120,0	50,0	170,8	10,0	100,0	9	111,6
	Rep 14	144,4	100,0	196,7	10,0	150,0	9	128,5
	Rep 15	147,8	100,0	196,5	10,0	150,0	9	128,4
Maior 90	Rep 1	161,1	100,0	152,4	50,0	200,0	9	99,5
	Rep 2	168,9	100,0	153,6	50,0	250,0	9	100,3
	Rep 3	178,9	150,0	172,2	50,0	200,0	9	112,5
	Rep 4	195,6	150,0	191,5	50,0	250,0	9	125,1
	Rep 5	185,6	150,0	189,7	50,0	200,0	9	124,0
	Rep 6	202,2	150,0	193,4	50,0	300,0	9	126,3
	Rep 7	197,8	150,0	199,4	50,0	200,0	9	130,2
	Rep 8	212,2	180,0	201,4	50,0	300,0	9	131,6
	Rep 9	212,2	150,0	213,5	50,0	300,0	9	139,5
	Rep 10	222,2	180,0	225,0	50,0	300,0	9	147,0
	Rep 11	200,0	150,0	211,5	50,0	200,0	9	138,2
	Rep 12	216,7	180,0	235,7	50,0	200,0	9	154,0
	Rep 13	212,2	150,0	235,7	50,0	200,0	9	154,0
	Rep 14	216,7	150,0	249,9	50,0	200,0	9	163,3
	Rep 15	217,8	150,0	248,9	50,0	200,0	9	162,6

5.5.2. Velocidade

Para investigar se a dor sofreria influência da demanda da tarefa foi analisado a dor sentida para a velocidade VN e VR. A dor para a VR sempre foi maior que a VN, porém a diferença só se mostrou estatística para a maior altura.

Tabela 89: Comparação intragrupo da velocidade da tarefa da dor evocada. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

Dor			Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Menor 90°	Com dor	VN	66,15	20,0	83,56	10,0	60,0	135	14,10	0,276
		VR	96,37	50,0	124,24	10,0	175,0	135	20,96	
Igual 90°	Com dor	VN	94,89	50,0	112,43	15,0	100,0	135	18,97	0,305
		VR	126,74	100,0	151,61	5,0	200,0	135	25,58	
Maior 90°	Com dor	VN	140,30	100,0	146,21	50,0	150,0	135	24,66	0,005
		VR	200,00	150,0	196,83	50,0	275,0	135	33,20	

5.5.3. Altura

Ainda para investigar a influencia da demanda da tarefa sobre a dor, foi analisado a variável altura da tarefa. Observou-se que conforme aumenta a altura, a dor também aumenta. Apenas a comparação entre a altura menor e igual a 90°, para ambas as velocidades, não houve diferença estatística.

Tabela 90: Comparação intragrupo da altura da tarefa da dor evocada. **Q1:** 1º quartil, nos mostra a distribuição até 25% da amostra; **Q3:** 3º quartil, mostra a distribuição até 75% da amostra; **IC:** intervalo de confiança, mostra a variação da média segundo uma probabilidade estatística. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	Dor	Média	Mediana	Desvio Padrão	Q1	Q3	N	IC	P-valor
Com dor	VN	Menor 90º	66,15	20,0	83,56	10,0	60,0	135	14,10
		Igual 90º	94,89	50,0	112,43	15,0	100,0	135	18,97
		Maior 90º	140,30	100,0	146,21	50,0	150,0	135	24,66
	VR	Menor 90º	96,37	50,0	124,24	10,0	175,0	135	20,96
		Igual 90º	126,74	100,0	151,61	5,0	200,0	135	25,58
		Maior 90º	200,00	150,0	196,83	50,0	275,0	135	33,20

Tabela 91: Descrição detalhada dos p-valores da tabela 90. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

		Menor 90º	Igual 90º
Com dor	VN	Igual 90º	0,062
		Maior 90º	<0,001*
	VR	Igual 90º	0,330
		Maior 90º	<0,001*

5.5.4. Resposta Motora

Para investigar se houve correlação da dor com a resposta motora durante a tarefa de alcance foi aplicado o teste de Spearman da dor evocada a cada alcance e as variáveis coletadas. A correlação é um valor que varia de -1 a 1, mas para facilitar a leitura e/ou entendimento, os valores foram transformados em porcentagem (apenas multiplicados por 100). Assim, apresentar em porcentagem ou em número absoluto é a mesma coisa e ambas as formas são utilizadas e válidas. Para determinarmos o quão bom é uma correlação, nós utilizamos a escala de classificações abaixo.

Quando a correlação for positiva significa que à medida que uma variável aumenta seu valor, a outra correlacionada a esta, também aumenta proporcionalmente. Porém, se a correlação for negativa implica que as

variáveis são inversamente proporcionais, ou seja, a medida que uma cresce a outra decresce, ou vice versa.

A maioria das variáveis analisadas atingiu um p-valor significativo, porém, quando se avaliou a porcentagem da correlação, observou-se que a maior parte dos dados apresenta uma correlação péssima a regular.

Tabela 92: Correlação da dor evocada durante a tarefa de alcance e as variáveis coletadas durante o alcance. Análise feita apenas no grupo com dor. Corr (r): correlação em porcentagem. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	Dor	
	Corr (r)	P-valor
Tempo movimento	15,6%	<0,001*
Tempo reação	13,5%	<0,001*
COPamp total	-21,6%	<0,001*
COPamp ant	-12,1%	0,001*
COPamp post	-33,6%	<0,001*
COPvel total	-26,6%	<0,001*
COPvel ant	-26,7%	<0,001*
COPvel post	-2,6%	0,456
ONSET TA	-20,8%	<0,001*
ONSET SL	-19,8%	<0,001*
ONSET RF	-26,7%	<0,001*
ONSET BF	3,2%	0,441
ONSET TRA	-33,9%	<0,001*
ONSET OE	3,1%	0,533
ONSET RA	34,5%	<0,001*
ONSET ES	-20,3%	<0,001*
ONSET DA	2,5%	0,506
Magnitude TA	13,5%	0,010*
Magnitude SL	1,8%	0,729
Magnitude RF	-9,7%	0,171
Magnitude BF	29,1%	<0,001*
Magnitude TRA	45,4%	<0,001*
Magnitude OE	-15,6%	0,003*
Magnitude RA	-2,1%	0,706
Magnitude ES	13,9%	0,003*
Magnitude DA	-8,6%	0,024*

5.5.5. Catastrofização

Para investigar se a característica da dor e a catastrofização da dor influenciam na resposta motora foi analisada a correlação da EVA, Tampa, B-PCS, expoente de dor, QMG e tempo de lesão com as variáveis coletadas no movimento de alcance. Assim como correlação da dor, observou-se que a

maioria das variáveis possui um p-valor significativo, porém, quando se avaliou a porcentagem da correlação, observou-se que a maior parte dos dados apresentou uma correlação de péssima a regular. A única variável que apresentou uma correlação boa positiva é a magnitude de ativação do transversos do abdômen com o tempo de lesão.

Tabela 93: Correlação das variáveis de dor e catastrofização e as variáveis coletadas durante a tarefa de alcance. Análise feita apenas no grupo com dor. Corr (r): correlação em porcentagem. * p-valores considerados estatisticamente significativos (<0,05).

	EVA		Tampa		B PCS		QMG		Expoente Dor		Tempo Lesão	
	Corr (r)	P-valor	Corr (r)	P-valor	Corr (r)	P-valor	Corr (r)	P-valor	Corr (r)	P-valor	Corr (r)	P-valor
COPamp total	-29,4%	<0,001*	-38,9%	<0,001*	-6,3%	0,074	16,2%	<0,001*	17,0%	<0,001*	-19,8%	<0,001*
COPamp ant	-24,9%	<0,001*	-37,1%	<0,001*	-4,3%	0,223	11,4%	0,001*	7,8%	0,027*	-17,1%	<0,001*
COPamp post	-27,6%	<0,001*	-23,8%	<0,001*	-6,4%	0,070	24,3%	<0,001*	39,0%	<0,001*	-16,2%	<0,001*
COPvel total	-25,7%	<0,001*	-34,2%	<0,001*	-6,5%	0,064	25,3%	<0,001*	33,5%	<0,001*	-17,2%	<0,001*
COPvel ant	-25,5%	<0,001*	-37,7%	<0,001*	-7,5%	0,033*	28,8%	<0,001*	33,4%	<0,001*	-16,3%	<0,001*
COPvel post	-6,6%	0,062	9,6%	0,006*	11,6%	0,001*	-12,9%	<0,001*	10,2%	0,004*	-2,4%	0,498
Tempo movimento	10,3%	0,004*	12,5%	<0,001*	17,0%	<0,001*	-22,2%	<0,001*	-11,2%	0,002*	10,1%	0,004*
Tempo reação	4,2%	0,234	-17,0%	<0,001*	10,2%	0,004*	-15,0%	<0,001*	-32,2%	<0,001*	5,0%	0,157
ONSET TA	-33,5%	<0,001*	18,1%	<0,001*	18,2%	<0,001*	11,8%	0,006*	-12,3%	0,004*	11,1%	0,009*
ONSET SL	-7,2%	0,086	-24,1%	<0,001*	-25,8%	<0,001*	-2,0%	0,640	1,2%	0,774	-27,0%	<0,001*
ONSET RF	-0,1%	0,992	-54,5%	<0,001*	-26,9%	<0,001*	39,3%	<0,001*	37,6%	<0,001*	-40,2%	<0,001*
ONSET BF	10,8%	0,010*	-7,4%	0,075	50,6%	<0,001*	6,0%	0,149	30,8%	<0,001*	30,5%	<0,001*
ONSET TRA	-4,7%	0,393	-53,2%	<0,001*	-17,0%	0,002*	42,3%	<0,001*	53,1%	<0,001*	-22,0%	<0,001*
ONSET OE	20,4%	<0,001*	-15,9%	0,001*	4,8%	0,335	9,8%	0,046*	9,8%	0,046*	16,3%	0,001*
ONSET RA	38,9%	<0,001*	11,7%	0,017*	31,1%	<0,001*	-15,9%	0,001*	18,8%	<0,001*	21,6%	<0,001*
ONSET ES	-18,7%	<0,001*	-12,7%	0,002*	-15,3%	<0,001*	27,7%	<0,001*	8,4%	0,039*	-21,6%	<0,001*
ONSET DA	-7,4%	0,046*	18,2%	<0,001*	-4,9%	0,193	-26,1%	<0,001*	-18,8%	<0,001*	-5,8%	0,119
Magnitude TA	5,8%	0,274	17,0%	0,001*	28,3%	<0,001*	-25,0%	<0,001*	4,9%	0,356	21,5%	<0,001*
Magnitude SL	13,8%	0,007*	-32,5%	<0,001*	-12,1%	0,019*	11,2%	0,029*	44,7%	<0,001*	-26,8%	<0,001*
Magnitude RF	12,4%	0,079	-8,2%	0,248	-9,2%	0,193	43,1%	<0,001*	13,1%	0,063	-1,2%	0,866
Magnitude BF	41,2%	<0,001*	32,4%	<0,001*	30,3%	<0,001*	-42,4%	<0,001*	11,3%	0,011*	23,8%	<0,001*
Magnitude TRA	56,6%	<0,001*	58,1%	<0,001*	44,7%	<0,001*	-25,3%	<0,001*	-9,7%	0,136	69,6%	<0,001*
Magnitude OE	1,1%	0,838	-12,7%	0,017*	-28,1%	<0,001*	54,1%	<0,001*	15,1%	0,004*	4,4%	0,412
Magnitude RA	23,6%	<0,001*	-11,8%	0,035*	15,8%	0,005*	14,0%	0,012*	43,6%	<0,001*	18,2%	0,001*
Magnitude ES	5,9%	0,210	37,5%	<0,001*	44,4%	<0,001*	33,7%	<0,001*	-11,2%	0,018*	57,0%	<0,001*
Magnitude DA	4,7%	0,218	2,8%	0,468	-5,9%	0,117	46,2%	<0,001*	30,3%	<0,001*	11,5%	0,002*

Abaixo segue a tabela com a descrição do valor de cada escala para os sujeitos do grupo com dor.

Tabela 94: Descrição dos valores das escalas de caracterização da dor e catastrofização dos sujeitos com dor no ombro.

	EVA	Exp Dor	QMG	B-PCS	Tampa
Sujeito 1	7	0,28	4	22	42
Sujeito 2	10	1	4,5	52	58
Sujeito 3	5	0,51	4	34	54
Sujeito 4	7	5,63	5	22	38
Sujeito 5	0	0	6	0	39
Sujeito 6	7	5,32	5,5	29	31
Sujeito 7	2	3,04	5,5	16	45
Sujeito 8	9	0,63	5	30	57
Sujeito 9	4	1,43	5,5	35	44
Média	5,66	1,98	5	26,66	45,33
Desvio Padrão	3,24	2,16	0,7	14,36	9,24

6. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo descrever os ajustes posturais antecipatórios e investigar se existe diferença no planejamento e comportamento motor entre indivíduos com dor no ombro e indivíduos sem dor em uma tarefa de alcance funcional. Assim como investigar se a demanda da tarefa, a intensidade da dor e a catastrofização influenciam na resposta motora. Para tanto, 20 indivíduos com e sem dor no ombro foram avaliados em uma tarefa de alcance funcional realizada sobre uma plataforma de força integrada a um EMG. A tarefa envolveu o alcance em três alturas, menor, igual e maior que 90°, e duas velocidades diferentes, normal e o mais rápido possível. Deste modo, foi possível analisar a influência da dor no ombro sobre o comportamento motor.

As hipóteses do estudo foram: (1) o grupo com dor apresentaria uma falha no ajuste postural antecipatório, vista pela menor amplitude e velocidade de deslocamento do COP e um atraso no *onset* dos músculos de tronco e membro inferior; (2) o grupo com dor apresentaria uma falha no planejamento e comportamento motor, vista pelo maior tempo de resposta e de execução da tarefa e menor variabilidade do movimento e (3) quanto maior a dor e catastrofização do indivíduo, pior seria sua resposta motora.

Os principais resultados do estudo foram: o grupo com dor apresentou (1) menor amplitude e velocidade de deslocamento do COP; (2) atraso no *onset* do tibial anterior; (3) alteração no tempo e magnitude de ativação muscular; (4) maior tempo de reação e execução do movimento e (5) não apresentou variabilidade do movimento para execução do alcance funcional em diferentes alturas e velocidades. Estes resultados confirmam as duas hipóteses iniciais do estudo.

A seguir será feita uma discussão sobre cada resultado.

6.1. Ajuste Postural Antecipatório

De acordo com o conhecimento dos autores do presente estudo, ainda não há resposta para a pergunta se a dor no ombro influencia a amplitude e velocidade de deslocamento do COP e o início e magnitude de ativação musculares de MMII e tronco durante uma tarefa de alcance. Os estudos com uma metodologia semelhante à deste investigaram estas variáveis em indivíduos saudáveis ou com dor lombar.

Em indivíduos saudáveis sabe-se que durante uma tarefa de alcance com o membro superior o APA possui duas grandes funções: a primeira seria a estabilização dos segmentos corporais através do recrutamento dos músculos de tronco⁸⁻¹³; a segunda seria facilitar o movimento por meio do deslocamento inicial do COP no sentido oposto à direção do movimento, com subsequente deslocamento em direção ao alvo^{3,14-18}. Este deslocamento prévio permite maior excursão do centro de massa dentro da base de apoio, sem gerar instabilidade, e confere maior aceleração ao movimento, facilitando sua execução. Este avanço controlado é desempenhado pela ativação de músculos de MMII, principalmente pela inibição inicial do sóleo seguida da ativação do tibial anterior¹⁸.

Os resultados do presente estudo mostraram que durante uma tarefa de alcance o grupo com dor apresentou uma falha nestes mecanismos facilitadores e estabilizadores fornecidos pelos APAs.

Quando comparados com indivíduos sem dor, o grupo com dor apresentou menor amplitude, principalmente no sentido posterior, e menor velocidade de deslocamento do COP, estando estas variáveis correlacionadas. O mais interessante de observar na análise de correlação entre a amplitude e velocidade de deslocamento do COP é que a correlação positiva encontrada entre a amplitude de deslocamento no sentido posterior foi maior do que a encontrada no sentido anterior. Ou seja, quanto maior o deslocamento do COP no sentido posterior, maior será a sua velocidade de deslocamento. Isto corrobora com a afirmação de que este deslocamento inicial em sentido oposto

facilita o alcance, pois quebra a inércia inicial e favorece a maior excursão e aceleração ao movimento^{14,18}.

Não foi encontrado na literatura nenhum estudo que investigou a amplitude e velocidade de deslocamento do COP em indivíduos com dor crônica no ombro durante uma tarefa de alcance, mas foi encontrado um estudo⁸ que investigou o equilíbrio e a estabilidade postural em sujeitos com dor crônica no ombro. Os resultados mostraram que os indivíduos com dor no ombro apresentavam maior assimetria e maior deslocamento do COP durante uma tarefa de equilíbrio⁸. Estes achados corroboram com os resultados do nosso estudo, mostrando que a dor crônica no ombro pode alterar o controle motor. Entretanto, a tarefa do estudo foi realizada sobre uma plataforma móvel com restrição do movimento de membros superiores para a análise dos ajustes posturais compensatórios.

Outro estudo investigou o padrão de ativação muscular de MMII durante uma tarefa de alcance com membro superior direito em diversas direções, variando de 0° a 180°¹⁸. Os resultados mostraram que, durante o alcance orientado centralmente, houve uma clara inibição bilateral do sóleo seguida por uma ativação bilateral do tibial anterior e que os músculos reto e bíceps femoral apresentaram ativação assimétrica, dado ao fato do alcance ser unilateral. Em nosso estudo encontramos esta ativação antecipatória somente do músculo tibial anterior. O grupo sem dor apresentou esta ativação antecipatória em todas as condições enquanto o grupo com dor apresentou a ativação antecipatória apenas nas condições em que exigiram velocidade máxima do alcance. Porém, esta ativação foi mais tardia que a dos sujeitos sem dor.

Nossos resultados mostraram que, em duas condições de alcance, o grupo com dor quando comparado ao grupo sem dor, apresentou o início da ativação muscular do sóleo de modo mais precoce. Este achado poderia estar associado ao fato de que o grupo com dor deslocou menos o COP no sentido anterior nestas condições. Acreditamos que a ativação do sóleo possa estar associada com a desaceleração do deslocamento anterior do COP, já que este músculo é um dos responsáveis por controlar excentricamente o deslocamento anterior da tíbia (dorsiflexão de tornozelo, quando o pé está apoiado)¹⁰².

Não houve diferença entre os grupos em relação ao *onset* dos músculos reto e bíceps femoral, mas acreditamos que isto pode estar associado ao fato de que neste estudo só foi avaliada a ativação muscular do lado direito, podendo não ter detectado o comportamento adequado de MMII, já que o ideal seria avaliar bilateralmente, dado o comportamento assimétrico destes músculos durante uma tarefa de alcance no plano sagital¹⁸. Apesar disto, o grupo sem dor apresentou maior magnitude de ativação muscular do reto femoral para todas as condições, provavelmente por apresentar maior amplitude de deslocamento no eixo anterior do COP.

Em relação ao *onset* dos músculos do tronco durante movimento rápido de flexão de ombro sabe-se que, em indivíduos saudáveis, o músculo transverso do abdômen é ativado antecipatoriamente ao músculo movedor primário e é ativado independentemente da direção do movimento (flexão, abdução ou extensão)^{11,12,28,85,103-105}. Já os demais músculos não são ativados como APA, quando usado o critério de ativação até 50 ms em relação a ativação do deltoide anterior, e eles variam de acordo com a direção do movimento, sendo que para o movimento de flexão de ombro os músculos mais ativados são multífidos e eretor, o músculo oblíquo externo ativa principalmente para abdução, mas também para flexão, e o reto abdominal ativa para extensão de ombro^{11,85,104,105}.

Ao contrário da literatura, neste estudo não foi encontrada ativação antecipatória do músculo transverso do abdômen, mesmo para os indivíduos sem dor no ombro, assim como não foi encontrado diferença entre os grupos. A hipótese é que isso ocorreu pela diferença metodológica entre os estudos. Embora a tarefa seja semelhante, movimento de flexão de ombros diante de um estímulo visual, os estudos^{11,12,28,85,103-105} avaliaram o início da ativação muscular do transverso do abdômen separadamente do oblíquo interno e através de eletrodos de agulha e em nosso estudo avaliamos com eletrodos de superfície, sem haver distinção entre transverso e oblíquo interno. Mesmo sendo validado⁸⁶ o uso de eletrodo de superfície para a captação do sinal de EMG do TRA/OI durante movimentos rápidos do membro superior, sabe-se que a captação do sinal pelo eletrodo de agulha é melhor por ser mais sensível à identificação do sinal e mais precisa, sem tanto *cross-talk*.

Apesar disto, o grupo sem dor apresentou maior magnitude de ativação do transverso do abdômen em todas as condições da tarefa, sendo um dos músculos com maior diferença entre os grupos, o que pode sugerir uma maior estabilidade de tronco para o grupo sem dor¹¹.

Outro dado que corrobora com esta hipótese é o fato do grupo com dor ativar de modo mais precoce o músculo reto abdominal quando comparado com o grupo sem dor, sugerindo um controle mais compensatório de tronco, dada pela alteração da sinergia de estabilização de tronco, já que há evidências que o reto abdominal não é um músculo estabilizador durante o movimento de flexão de ombro^{11,85,104,105}.

O grupo com dor também ativou antes o músculo eretor, mas só houve diferença estatística para três condições da tarefa. A hipótese é que este achado esteja relacionado com o fato do grupo com dor deslocar menos o COP e, por consequência, o centro de massa.

O oblíquo externo apresentou um padrão peculiar onde, para a velocidade normal, o grupo com dor ativou antes, mas para a velocidade rápida este padrão se inverte. Provavelmente, este dado possa ser mais bem explicado quando discutido sobre a variabilidade do movimento, que será feita mais adiante.

A magnitude de ativação dos músculos tibial anterior, sóleo, reto abdominal e eretor, se mostraram maiores para o grupo sem dor, esta diferença não foi significativa para todas as condições e uma possível explicação para este achado é o fato deste grupo apresentar maior amplitude e velocidade de deslocamento do COP, exigindo maior ativação muscular para o controle e manutenção do equilíbrio. Não foram encontrados estudos que investigam a magnitude de ativação de MMII e tronco durante uma tarefa de alcance.

O tempo de execução do movimento, para ambas as velocidades, foi menor para o grupo sem dor, isto mostra que o grupo com dor apresentou pior desempenho. Este dado corrobora com a afirmação de que o APA além da função estabilizadora possui uma função facilitadora e sugere que as falhas

deste mecanismo encontradas no grupo com dor prejudicam o desempenho da tarefa de alcance.

Os resultados do presente estudo mostram que durante uma tarefa de alcance além da alteração de APA, vistas pela menor amplitude e velocidade de deslocamento do COP e atraso no início na ativação muscular do tibial anterior, o grupo com dor, quando comparado com indivíduos sem dor, apresenta alteração do padrão e seleção de sinergia muscular, possuindo diferentes tempos de *onset* e magnitude muscular, como já citado anteriormente.

6.2. Variabilidade

Do ponto de vista do controle motor a capacidade funcional de um indivíduo é determinada pela capacidade que ele possui em alcançar as exigências interativas da tarefa e do ambiente¹. Portanto, um item importante do planejamento motor é saber escolher o melhor programa motor baseado na tarefa e no ambiente do momento¹.

Estudos já revelaram que a variabilidade do movimento é um item importante, pois, a chance de um indivíduo executar um movimento da melhor forma possível (melhor adequação da escolha do programa motor) ou de acertar movimentos inéditos é diretamente proporcional à variabilidade^{1,106,107}.

Diversos estudos mostram que indivíduos com dor crônica possuem menor variabilidade do movimento^{41,107} e nossos resultados corroboram com estes achados. Para investigar este item comparamos as variáveis motoras dos indivíduos de acordo com a demanda da tarefa, sendo que esta poderia ser a velocidade (VN e VR) ou a altura (menor, igual ou maior que 90°). Os resultados mostram que para as variáveis de amplitude e velocidade do COP, ambos os grupos variaram a resposta motora de acordo com a demanda da tarefa, sendo que estas foram proporcionais, ou seja, quanto maior a altura e a velocidade do movimento maior foi a amplitude e velocidade de deslocamento do COP.

Não foi encontrado nenhum estudo com a metodologia semelhante que investigou a influência da velocidade no deslocamento do COP durante uma tarefa de alcance, mas foi encontrado um que investigou a influência da altura do alcance com membro superior direito sobre a amplitude de deslocamento do COP e este encontrou que quanto maior a altura, maior o deslocamento do COP¹⁰⁸, corroborando com nossos achados.

A velocidade da tarefa também influenciou as variáveis de tempo de reação e movimento, para ambos os grupos. A velocidade rápida, como esperado, obteve menor tempo de execução de movimento, confirmando que houve o entendimento da tarefa em relação a diferenciação de VN e VR. A velocidade VR também apresentou menor tempo de reação, provavelmente associado ao fato dos indivíduos levarem mais rapidamente a mão em direção ao alvo.

A velocidade da tarefa também influenciou o início de ativação e magnitude muscular, mas isto só foi observado no grupo sem dor. O grupo com dor demonstrou não sofrer influência, respondendo da mesma forma, independente da velocidade da tarefa. Há um estudo que também identificou que para velocidades mais altas do movimento de flexão de ombro o *onset* dos músculos de tronco é realizado mais cedo⁸⁵.

Já em relação à altura do alvo o esperado era que o tempo de execução da tarefa fosse proporcional à altura do alcance, este padrão foi visto para todas as condições no grupo sem dor, mas o grupo com dor não teve resultado significativo em todas as condições. Em relação ao tempo de resposta do movimento, o esperado era que, por ser na altura dos olhos, a altura igual a 90° obtivesse o menor tempo de reação e que, a altura menor e maior fossem semelhantes. Apesar de encontrar esta tendência nos dados, para ambos os grupos, apenas algumas condições se mostraram significantes.

As variáveis do *onset* e magnitude de ativação muscular, para ambos os grupos, mostraram não sofrer influência da altura. Os estudos que investigaram o *onset* durante uma tarefa de alcance avaliavam a tarefa em uma angulação

de 90°^{11,12,18,28,85,103-105} apenas e as variações feitas eram em relação a direção do movimento, mas não em relação à altura.

Pode-se identificar a partir destes resultados que, para uma tarefa de alcance, a demanda de velocidade mostrou influenciar mais as variáveis motoras do movimento do que a de altura. E também que o grupo com dor não ajustou tão bem a resposta motora comparado com o grupo sem dor, apresentando uma diminuição da variabilidade do movimento de alcance.

Há evidências de que para uma tarefa de alcance as mudanças observadas nos APAs se dão pela habilidade do SNC em modular de forma refinada as estratégias para alcançar com precisão os alvos¹⁰⁸. Logo, nossos resultados sugerem que indivíduos com dor no ombro apresentam uma falha no planejamento motor.

6.3. Cognição

Os grupos se mostraram heterogêneos em relação aos anos de estudo e escores no MoCA, sendo que o grupo com dor obteve menor escolaridade e menor pontuação no teste de rastreio cognitivo.

A diferença de escolaridade era esperada pela forma como cada grupo foi recrutado para o estudo e não pela característica da população com dor no ombro, já que nossa população consistia de indivíduos com dor crônica no ombro e uma revisão de literatura identificou que a educação dessa população não possuiu nenhum valor prognóstico para a cronificação da dor no ombro⁵⁰.

A diferença no escore do MoCA também era esperada, pois a dor crônica pode promover mudanças estruturais, funcionais e químicas no cérebro e no SNC, com mudanças neuroplásticas negativas^{34,96,109,110}. Diversos estudos mostram que pacientes com dor crônica possuem comprometimento cognitivo, como alterações de algumas funções executivas, tempos de reação mais lento, comprometimento da atenção, habilidade psicomotora e memória de trabalho¹¹¹⁻¹¹⁶. Inclusive há evidências que pacientes com dor crônica possuem diminuição da substância cinzenta cerebral¹⁰⁹ e pior desempenho em medidas gerais de rastreamento da cognição, como, por exemplo, o Mini

Exame do Estado Mental^{112,117-119} onde a prevalência de escore menor que 24 neste teste foi maior na população com dor crônica do que na população geral¹¹¹.

As regiões frontais do córtex que controlam a cognição também estão envolvidas no processamento da dor e acredita-se que isto seja o motivo dos achados de alterações cognitivas em indivíduos com dor crônica^{34,112}. Nossos resultados mostraram que o grupo com dor possui um tempo de resposta a tarefa mais lento. A literatura traz como hipótese o conceito de capacidade de processamento limitada, segundo a qual a dor exige atenção e limita a quantidade de recursos disponíveis para desempenho de tarefas, onde a atenção constante focada em ameaças ao corpo limitaria a quantidade de recursos disponíveis para executar outras funções cognitivas^{34,112}. Porém, em nosso estudo o grupo com dor também obteve um tempo de resposta mais lento para o teste de reflexo, efetuado com o sujeito em sedestação e com os membros superiores apoiados, ou seja, de modo que a tarefa não ocasionasse dor no ombro.

Como dito, a diferença intergrupos destas variáveis já era esperada, mas acreditamos que elas não tenham influenciado de forma negativa os resultados no ponto de vista de entendimento da tarefa, já que a maior preocupação seria a dificuldade de compreensão do experimento e os participantes entenderam e executaram de modo apropriado a tarefa. Porém, sabemos que o planejamento e comportamento motor fazem parte das funções executivas do SNC, portanto acreditamos que as alterações cognitivas possam ter influência nas alterações de comportamento motor encontradas neste estudo.

6.4. Dor

Os testes de correlação mostraram que a intensidade da dor e a catastrofização não influenciaram de maneira efetiva as variáveis motoras estudadas. Há um estudo que também não encontrou correlação entre a intensidade da dor e a estabilidade postural em sujeitos com dor crônica no ombro⁸.

Esta relação pode não ter sido encontrada pelo caráter subjetivo da dor. Em 1986 a associação internacional para estudo da dor definiu a dor como uma experiência sensorial e emocional associada com uma lesão real ou potencial. Portanto, enquanto a nocicepção é a manifestação neurofisiológica gerada por estímulos nocivos, a dor é a percepção de um estímulo aversivo, sendo assim, por se tratar de percepção, a dor é um fenômeno subjetivo, dependente de aprendizado e experiências prévias e que varia amplamente de uma pessoa para outra, inclusive podendo variar até mesmo dentro do próprio indivíduo, já que a dor é altamente dependente do contexto, do significado da dor e do estado psicológico da pessoa^{110,112,114,120,121}.

Por conta disto, a relação de dor e grau de lesão não é obrigatória^{76,110}, assim como, pelos dados do nosso estudo, acredita-se que não haja relação entre a intensidade da dor e o comprometimento das alterações motoras. O que é evidente é que indivíduos com dor crônica no ombro possuem alterações de comportamento motor durante uma tarefa de alcance, comparados com indivíduos sem dor, mas a intensidade da dor não demonstrou ter correlação.

6.5. Implicações Clínicas

O presente estudo revela a importância de se ampliar o olhar para a avaliação e tratamento de pacientes com dor crônica no ombro. A falha no mecanismo antecipatório durante o movimento de alcance pode estar associado a maior dificuldade e sobrecarga durante a execução do movimento, o que contribuiria para piora/manutenção da queixa de dor.

Além disso, os dados de alteração da ativação muscular, de diminuição da variabilidade, tempo de resposta mais lento e menor escore no teste de rastreo cognitivo encontrados no grupo com dor no ombro sugerem que há alterações de planejamento motor e cognição nestes indivíduos, portanto, as alterações biomecânicas encontradas nesta população podem ir além dos fatores relacionados à força e flexibilidade de alguns músculos.

Há estudos que mostram que os erros de controle motor não são corrigidos após a melhora da dor, sendo necessário um treino funcional para esta correção^{122,123}. Sendo assim, o treino de APAs, focando em melhora da

estabilização de tronco e de deslocamento do COP, e o treino da variabilidade de movimento parecem ser itens importantes de serem abordados durante o tratamento de pacientes com dor crônica no ombro.

7. CONCLUSÃO

Os resultados mostraram que indivíduos com dor crônica no ombro apresentaram falha no mecanismo antecipatório durante uma tarefa de alcance funcional, caracterizada pela menor amplitude e velocidade de deslocamento do COP e atraso no *onset* do músculo tibial anterior. Esta falha parece influenciar a facilitação e execução do movimento, tendo o grupo com dor maior tempo de execução do movimento de alcance.

Os resultados também sugerem que estes indivíduos apresentaram falha no mecanismo de planejamento e comportamento motor, caracterizado pelo maior tempo de resposta ao estímulo e alteração no padrão de recrutamento e magnitude musculares de MMII e tronco. Porém, a intensidade da dor e a catastrofização não mostraram influenciar a resposta motora destes indivíduos.

A velocidade da tarefa de alcance mostrou influenciar as variáveis de comportamento motor, enquanto a altura da tarefa não mostrou ter grande influência. Os indivíduos com dor mostraram menor variabilidade do movimento, não adaptando o seu comportamento motor em relação a demanda da tarefa.

Estes achados evidenciaram a importância de se ampliar o olhar para a avaliação e tratamento de pacientes com dor crônica no ombro, sendo que o treino de APAs, focando em melhora da estabilização de tronco e de deslocamento do COP, e o treino da variabilidade de movimento parecem ser itens importantes de serem abordados durante o tratamento.

8. REFERÊNCIAS

1. SHUMWAY-COOK, A., WOOLLACONT, M. Controle Motor: Teorias e aplicações práticas. São Paulo: *Manole*; 2010.
2. D'AVELLA, A., LACQUANITI, F. Control of reaching movements by muscle synergy combinations. *Frontiers in Computational Neuroscience* 2013; 7: 42.
3. POZZO, T., STAPLEY, P., PAPAXANTHIS, C. Coordination between equilibrium and hand trajectories during whole body pointing movements. *Exp Brain Res* 2002; 144:343-350.
4. BOUISSET, S., DO, M. Posture, dynamic stability, and voluntary movement. *Clinical Neurophysiology*, 2008;38(6):345-362.
5. MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A. A aplicação da análise dos componentes principais para o estudo do controle postural. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 2007; 21.1: 69-80.
6. ARUIN, A. The organization of anticipatory postural adjustments. *Journal of Automatic control*, 2002;12.1: 31-37.
7. FILIMON, F. Human Cortical Control of Hand Movements: Parietofrontal Networks for Reaching, Grasping, and Pointing. *Neuroscientist*, 2010; 16: 388-407.
8. BAIERLE, T. et al. Balance ability and postural stability among patients with painful shoulder disorders and healthy controls. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2013; 14:282.
9. LARIVIERE, C. et al. An Exploratory Study on the Effect of Pain Interference and Attentional Interference on Neuromuscular Responses During Rapid Arm Flexion Movements. *Clin J Pain*, 2013; 29:265-275.
10. FALLA, D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Man Ther*, 2004; 9(3):125-33.
11. HODGES, P., RICHARDSON, C. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transverses abdominis. *Spine*, 1996; 21(22):2640-50.
12. SMITH, M., COPPIERTERS, M., HODGES, P. Postural activity of the pelvic floor muscles is delayed during rapid arm movements in women

- with stress urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2007; 18(8): 901-11.
13. JO JIN, H. et al. A kinematic analysis of relative stability of the lower extremities between subjects with and without chronic low back pain. *Eur Spine J*, 2011; 20:1297-1303.
 14. FERRY, M. et al. Balance control during an arm raising movement in bipedal stance: which biomechanical factor is controlled? *Biol Cybern*, 2004; 9(12):104-14.
 15. STAPLEY, P., POZZO, T., GRISHIN, A.. The role of anticipatory postural adjustments during whole body forward reaching movements. *Neuroreport*, 1998; 9(3):395-401.
 16. STAPLEY, P. et al. Does the coordination between posture and movement during human whole-body reaching ensure center of mass stabilization? *Exp Brain Res*, 1999; 129(1):134-46.
 17. STAPLEY, P. et al. Investigating centre of mass stabilisation as the goal of posture and movement coordination during human whole body reaching. *Biol Cybern*, 2000. 82(2): 161-172.
 18. LEONARD, J., BROWN, R., STAPLEY, P. Reaching to Multiple Targets When Standing: The Spatial Organization of Feedforward Postural Adjustments. *J Neurophysiol*, 2009; 101:2120-2133.
 19. LEFAUCHEUR, J. P. et al. Motor cortex rTMS restores defective intracortical inhibition in chronic neuropathic pain. *Neurology* 2006, v. 67, n. 9, p. 1568-1574.
 20. TRACEY, Irene; BUSHNELL, M. Catherine. How neuroimaging studies have challenged us to rethink: is chronic pain a disease?. *The journal of pain* 2009, v. 10, n. 11, p. 1113-1120.
 21. FARMER, Melissa A. et al. Brain functional and anatomical changes in chronic prostatitis/chronic pelvic pain syndrome. *The Journal of urology* 2011, v. 186, n. 1, p. 117-124.
 22. WAND, Benedict Martin et al. Cortical changes in chronic low back pain: current state of the art and implications for clinical practice. *Manual therapy* 2011, v. 16, n. 1, p. 15-20.

23. APKARIAN, A. Vania; HASHMI, Javeria A.; BALIKI, Marwan N. Pain and the brain: specificity and plasticity of the brain in clinical chronic pain. *Pain* 2011, v. 152, n. 3 Suppl, p. S49.
24. SEIFERT, Frank; MAIHÖFNER, Christian. Functional and structural imaging of pain-induced neuroplasticity. *Current Opinion in Anesthesiology* 2011, v. 24, n. 5, p. 515-523.
25. MOSELEY, G. Lorimer; FLOR, Herta. Targeting cortical representations in the treatment of chronic pain: a review. *Neurorehabilitation and neural repair* 2012, v. 26, n. 6, p. 646-652.
26. VAN VLIET, Paulette M.; HENEGHAN, Nicola R. Motor control and the management of musculoskeletal dysfunction. *Manual therapy*, 2006; 11(3):208-213.
27. SHARMA, Leena; PAI, Yi-Chung. Impaired proprioception and osteoarthritis. *Current opinion in rheumatology* 1997, v. 9, n. 3, p. 253-258.
28. BRUMAGNE, Simon; CORDO, Paul; VERSCHUEREN, Sabine. Proprioceptive weighting changes in persons with low back pain and elderly persons during upright standing. *Neuroscience letters* 2004, v. 366, n. 1, p. 63-66.
29. LUOMAJOKI, Hannu; MOSELEY, G. Lorimer. Tactile acuity and lumbopelvic motor control in patients with back pain and healthy controls. *British journal of sports medicine* 2011, v. 45, n. 5, p. 437-440.
30. CATLEY, Mark J. et al. Is tactile acuity altered in people with chronic pain? A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Pain* 2014, v. 15, n. 10, p. 985-1000.
31. STANTON, Tasha R. et al. Evidence of impaired proprioception in chronic, idiopathic neck pain: systematic review and meta-analysis. *Physical therapy* 2016, v. 96, n. 6, p. 876-887.
32. FISHER, Philip. A chronic pain management manual: A guide for those who suffer and those who treat pain. iUniverse, 2002.
33. KAYE, Alan D.; URMAN, Richard D. (Ed.). Understanding Pain: What You Need to Know to Take Control: What You Need to Know to Take Control. *ABC-CLIO*, 2011.

34. BERRYMAN, Carolyn et al. Do people with chronic pain have impaired executive function? A meta-analytical review. *Clinical psychology review* 2014, v. 34, n. 7, p. 563-579.
35. LAMOTH, Claudine JC et al. Effects of chronic low back pain on trunk coordination and back muscle activity during walking: changes in motor control. *European Spine Journal* 2006, v. 15, n. 1, p. 23-40.
36. ARENDT-NIELSEN, Lars; GRAVEN-NIELSEN, Thomas. Muscle pain: sensory implications and interaction with motor control. *The Clinical journal of pain* 2008, v. 24, n. 4, p. 291-298.
37. GRAVEN-NIELSEN, Thomas; ARENDT-NIELSEN, Lars. Impact of clinical and experimental pain on muscle strength and activity. *Current rheumatology reports* 2008, v. 10, n. 6, p. 475-481.
38. ZENI, Joseph A.; RUDOLPH, Katherine; HIGGINSON, Jill S. Alterations in quadriceps and hamstrings coordination in persons with medial compartment knee osteoarthritis. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2010, v. 20, n. 1, p. 148-154.
39. BANK, Paulina JM et al. Force modulation deficits in complex regional pain syndrome: A potential role for impaired sense of force production. *European Journal of Pain* 2014, v. 18, n. 7, p. 1013 -1023.
40. MARCHAND, Andrée-Anne et al. Is performance in goal oriented head movements altered in patients with tension type headache?. *BMC musculoskeletal disorders* 2014, v. 15, n. 1, p. 179.
41. HODGES, Paul W.; TUCKER, Kylie. Moving differently in pain: a new theory to explain the adaptation to pain. *Pain*, 2011; 152(3):S90-S98.
42. HODGES, Paul W. Pain and motor control: from the laboratory to rehabilitation. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2011; 21(2):220-228.
43. KALRA, N. et al. Effect of Posture on Acromiohumeral Distance With Arm Elevation in Subjects With and Without Rotator Cuff Disease Using Ultrasonography. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010; 40(10):633-641.
44. LEWIS, J., WRIGHT, C., GREEN, A. Subacromial Impingement Syndrome - The Effect of Changing Posture on Shoulder Range of Movement. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005; 35(2):75-88.

45. PALOMARES, S. et al. Contributions of myofascial pain in diagnosis and treatment of shoulder pain. A randomized control Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2009; 10(9):1-7.
46. CONSTANT, C., MURLEY, A. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987; 214:160-164.
47. LEWIS, J. Rotator cuff tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine* 2009; 43:236-4.
48. LIN, J. et al. Adaptive patterns of movement during arm elevation test in patients with shoulder impingement syndrome. *J Orthop Res* 2011; 29:653-657.
49. TASHJIAN, R. Epidemiology, Natural History, and Indications for Treatment of Rotator Cuff Tears. *Clin Sports Med* 2012; 31:589-604.
50. STRUYF, Filip et al. A multivariable prediction model for the chronification of non-traumatic shoulder pain: a systematic review. *Pain Physician* 2016, v. 19, n. 2, p. 1-10.
51. LEWIS, J., WRIGHT, C., GREEN, A. Subacromial Impingement Syndrome - The Effect of Changing Posture on Shoulder Range of Movement. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2005; 35(2):75-88
52. ROE, Y. et al. A systematic review of measures of shoulder pain and functioning using the International classification of functioning, disability and health (ICF). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2013; 14:73.
53. ANDERSON, V., WEE, E. Impaired joint proprioception at higher shoulder elevations in chronic rotator cuff pathology. *Arch Phys Med Rehabil* 2011; 92:1146-51.
54. LOPES, D. et al. Visual Scapular Dyskinesis: Kinematics and muscle activity alterations in patients with subacromial impingement syndrome. *Arch Phys Med Rehabil* 2015; 96:298-306.
55. LAREN, C. et al. Neuromuscular control of scapula muscles during a voluntary task in subjects with subacromial impingement syndrome. A case-control study. *J Electromyogr Kinesiol* 2013; 23:1158-1165.
56. MCCLURE, P., MICHENER, L., KARDUNA, A. Shoulder function and 3-dimensional scapular kinematics in people with and without shoulder impingement syndrome. *Phys Ther* 2006; 86:1075-1090.

57. SZETO, G., STRAKER, L., O'SULLIVAN, P. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work – 2. Neck and shoulder kinematics. *Manual Therapy* 2005; 10(4):281-291.
58. LYNCH, S. et al. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *Br J Sports Med* 2010; 44:376-381.
59. LUDEWING, P., COOK, T. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000; 80:276-291.
60. LUDEWING, P., COOK, T. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002; 32:248-259.
61. LUKASIEWICZ, A. et al. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999; 29: 574-583.
62. MADELEINE, P. et al. Shoulder muscle co-ordination during chronic and acute experimental neck-shoulder pain. An occupational pain study. *Eu. J. Appl Physiol* 1999; 79:127-140.
63. ENDO, K. et al. Radiographic assessment of scapular rotational tilt in chronic shoulder impingement syndrome. *J Orthop Sci* 2001; 6:3-10.
64. DIEDERICHSEN, L. et al. The activity pattern of shoulder muscles in subjects with and without subacromial impingement. *J Electromyogr Kinesiol* 2008; 19:789-799.
65. COOLS, A. et al. Rehabilitation of Scapular Muscle Balance: Which Exercises to Prescribe?. *Am J Sports Med* 2007; 35(10):1744.
66. LIN J. et al. Functional activity characteristics of individuals with shoulder dysfunctions. *J Electromyogr Kinesiol*. 2005; 15:576-586.
67. MORAES, G., FARIA, C., TEIXEIRA-SALMELA, L. Scapular muscle recruitment patterns and isokinetic strength ratios of the shoulder rotator muscles in individuals with and without impingement syndrome. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17:48S-53S.

68. WADSWORTH, D., BULLOCK-SAXTON, J. Recruitment patterns of the scapular rotator muscles in freestyle swimmers with subacromial impingement. *Int J Sports Med* 1997; 18:618-624.
69. COOLS, A. et al. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scand J Med Sci Sports* 2007; 17:25-33.
70. REDDY, A et al. Electromyographic analysis of the deltoid and rotator cuff muscles in persons with subacromial impingement. *J Shoulder Elb Surg/Am Shoulder Elb Surg* 2000, 9:519-23.
71. KUHN, J. et al. Effectiveness of physical therapy in treating atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a multicenter prospective cohort study. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22(10):1371-9.
72. MOOSMAYER, S. et al. Comparison between surgery and physiotherapy in the treatment of small and medium-sized tears of the rotator cuff; a randomized controlled study of 103 patients with one-year follow up. *J Bone Joint Surg Br* 2010; 92:83-91.
73. KIJIMA, H. et al. Long-term follow up of rotator cuff tear treated conservatively. *J Shoulder Elbow Surg* 2012; 21:491-4.
74. OLDFIELD, R. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh handedness inventory. *Neuropsychologia* 1971; 9:97-113.
75. MATSUDO, S. et al. Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Atividade Física & Saúde* 2001; 6(2): 5-18.
76. ALAITI, RK. Desenvolvimento e validação de um modelo de escala psicofísica de razão capaz de mensurar o gradiente de generalização da dor relacionada ao movimento em indivíduos com queixas musculoesqueléticas crônicas. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-20072017-154153/pt-br.php>
77. SARMENTO, A. Apresentação e aplicabilidade da versão brasileira da MoCA (Montreal Cognitive Assessment) para rastreio de comprometimento cognitivo leve. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2009.

78. CORDEIRO, Nuno et al. Portuguese language version of the Tampa Scale for Kinesiophobia. *Journal of Musculoskeletal Pain* 2013, v. 21, n. 1, p. 58-63.
79. JUNIOR, Jamir Sardá et al. Validação da escala de pensamentos catastróficos sobre dor. *Acta fisiátrica* 2016, v. 15, n. 1, p. 31-36.
80. WILLIAMS, A. C., DAVIES, H. T. O., & CHADURY, Y.. Simple pain rating scales hide complex idiosyncratic meaning. *Pain* 2000, v. 85, p. 457-463.
81. ALAITI, RK, GASPARIN, JT, de SOUSA, MF, POMPEU, JE, COSTA MF. The Psychophysical Scale for Movement Related Shoulder Pain (PSMRSP): a clinical tool to measure the pain generalization through the movements. Under review.
82. STEVENS, S.. The Psychophysics of Sensory Function. *American Scientist* 1980, v. 48, n. 2, p. 226-253.
83. STEVENS, S. S.. Issues in Psychophysical Measurement. *Psychological Review* 1971, v. 78, p. 426-450.
84. STEVENS, S. Phychophysics introduction to its perceptual. *Neural and Social Prospects*. New York: Wiley, 1975.
85. HODGES, P.; RICHARDSON, C. Altered trunk muscle recruitment in people with low back with upper limb movement at different speeds. *Arch Phys Med Rehabil*, 1999, v. 80, p. 1005-1012.
86. MARSHALL. P.; MURPHY, B. The validity and reliability of surface EMG to assess the neuromuscular response of the abdominal muscles to rapid limb movement. *J of Electromyography and Kinesiology* 2003, v. 13, p. 477-89.
87. KENDALL F., McCREARY, E. Princípios Fundamentais. In: Kendall FP, McCreary EK editores. *Músculos Provas e Funções*. 4ed. São Paulo: Manole, 1995.
88. SHIOZAWA, Shinichiro; HIRATA, Rogerio Pessoto; GRAVEN-NIELSEN, Thomas. Reorganised anticipatory postural adjustments due to experimental lower extremity muscle pain. *Human movement science* 2013, v. 32, n. 6, p. 1239-1252.
89. MAKHNI, Eric C. et al. Outcomes assessment in rotator cuff pathology: what are we measuring?. *Journal of shoulder and elbow surgery* 2015, v. 24, n. 12, p. 2008-2015.

90. LEINONEN, Ville et al. Disc herniation-related back pain impairs feed-forward control of paraspinal muscles. *Spine* 2001, v. 26, n. 16, p. E367-E372.
91. HODGES, Paul W. et al. Experimental muscle pain changes feedforward postural responses of the trunk muscles. *Experimental Brain Research* 2003, v. 151, n. 2, p. 262-271.
92. MACDONALD, David; MOSELEY, G. Lorimer; HODGES, Paul W. People with recurrent low back pain respond differently to trunk loading despite remission from symptoms. *Spine* 2010, v. 35, n. 7, p. 818-824.
93. MAGNUSSON, M. L. et al. Sudden load as an aetiological factor in low back pain. *European journal of physical medicine & rehabilitation* 1996, v. 6, n. 3, p. 74-81.
94. MOK, Nicola W.; BRAUER, Sandra G.; HODGES, Paul W. Hip strategy for balance control in quiet standing is reduced in people with low back pain. *Spine* 2004, v. 29, n. 6, p. E107-E112.
95. BYL, Nancy Nies; SINNOTT, Patricia. Variations in Balance and Body Sway in Middle-Aged Adults: Subjects with Healthy Backs Compared with Subjects with Low-Back Dysfunction. *Spine* 1991, v. 16, n. 3, p. 325-330.
96. PARKER, Rosalind S. et al. Is motor cortical excitability altered in people with chronic pain? A systematic review and meta-analysis. *Brain stimulation* 2016, v. 9, n. 4, p. 488-500.
97. FLOR, Herta. Cortical reorganisation and chronic pain: implications for rehabilitation. *Journal of Rehabilitation Medicine-Supplements* 2003, v. 41, n. 41, p. 66-72.
98. MAIHÖFNER, Ch et al. Mislocalization of tactile stimulation in patients with complex regional pain syndrome. *Journal of neurology* 2006, v. 253, n. 6, p. 772-779.
99. SHANAHAN, Camille J. et al. Organisation of the motor cortex differs between people with and without knee osteoarthritis. *Arthritis research & therapy* 2015, v. 17, n. 1, p. 164.
100. TSAO, H.; GALEA, M. P.; HODGES, P. W. Reorganization of the motor cortex is associated with postural control deficits in recurrent low back pain. *Brain* 2008, v. 131, n. 8, p. 2161-2171.

101. VARTIAINEN, Nuutti V.; KIRVESKARI, Erika; FORSS, Nina. Central processing of tactile and nociceptive stimuli in complex regional pain syndrome. *Clinical Neurophysiology* 2008, v. 119, n. 10, p. 2380-2388.
102. NEUMANN, D. Cinesiologia do aparelho musculoesquelético: fundamentos para reabilitação. Ed: 2. *Elsevier Health Education*: 2012.
103. CHIOU, Shin-Yi et al. Corticospinal excitability of trunk muscles during different postural tasks. *PloS one* 2016, v. 11, n. 1, p. e0147650.
104. HODGES, P. W.; RICHARDSON, C. A. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. *Experimental brain research* 1997, v. 114, n. 2, p. 362-370.
105. ARUIN, A.; LATASH, M. Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp Brain Res* 1995;103(2):323–32.
106. LATASH, Mark L. Movements that are both variable and optimal. *Journal of human kinetics* 2012, v. 34, n. 1, p. 5-13.
107. ABBOUD, Jacques et al. Trunk motor variability in patients with non-specific chronic low back pain. *European journal of applied physiology* 2014, v. 114, n. 12, p. 2645-2654.
108. OLIVEIRA, Danielle Silva Viegas et al. Target height affects the symmetry of the postural adjustments after (but not prior) the onset of reaching movements in upright standing. *Neuroscience letters* 2018, v. 666, p. 181-185.
109. MAY, Arne. Chronic pain may change the structure of the brain. *PAIN®* 2008, v. 137, n. 1, p. 7-15.
110. LOTZE, Martin; MOSELEY, G. Lorimer. Theoretical considerations for chronic pain rehabilitation. *Physical therapy* 2015, v. 95, n. 9, p. 1316-1320.
111. PELLETIER, René; HIGGINS, Johanne; BOURBONNAIS, Daniel. The relationship of corticospinal excitability with pain, motor performance and disability in subjects with chronic wrist/hand pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology* 2017, v. 34, p. 65-71.
112. MORIARTY, Orla; MCGUIRE, Brian E.; FINN, David P. The effect of pain on cognitive function: a review of clinical and preclinical research. *Progress in neurobiology* 2011, v. 93, n. 3, p. 385-404

113. SEMINOWICZ, David A.; DAVIS, Karen D. A re-examination of pain–cognition interactions: implications for neuroimaging. *Pain* 2007, v. 130, n. 1, p. 8-13.
114. MORIARTY, Orla; FINN, David P. Cognition and pain. *Current opinion in supportive and palliative care* 2014, v. 8, n. 2, p. 130-136
115. LANDRO, N; FORS, E, VAPENSTAD, L, et al. The extent of neurocognitive dysfunction in a multidisciplinary pain centre population. Is there a relation between reported and tested neuropsychological functioning? *Pain* 2013; 154:972–977.
116. OOSTERMAN, J.; DERKSEN, L, VAN WIJICK, A, et al. Executive and attentional functions in chronic pain: does performance decrease with increasing task load? *Pain Res Manag* 2012; 17:159–165.
117. MEYER, J; THORNBLY, J; CRAWFORD, K; RAUCH, G. Reversible cognitive decline accompanies migraine and cluster headaches. *Headache* 2000, 40, 638-646.
118. OOSTERMAN, Joukje M. et al. Memory functions in chronic pain: examining contributions of attention and age to test performance. *The Clinical journal of pain* 2011, v. 27, n. 1, p. 70-75.
119. WEINER, D. et al. The relationship between pain, neurophysiological performance, and physical function community-dwelling older adults with chronic low back pain. *Pain Med* 2006, 7, 60-70.
120. ALMEIDA, Tatiana F.; ROIZENBLATT, Suely; TUFIK, Sergio. Afferent pain pathways: a neuroanatomical review. *Brain research* 2004, v. 1000, n. 1-2, p. 40-56.
121. BUSHNELL, M. Catherine; ČEKO, Marta; LOW, Lucie A. Cognitive and emotional control of pain and its disruption in chronic pain. *Nature Reviews Neuroscience* 2013, v. 14, n. 7, p. 502.
122. VAN VLIET, Paulette M.; HENEGHAN, Nicola R. Motor control and the management of musculoskeletal dysfunction. *Manual therapy* 2006, v. 11, n. 3, p. 208-213.
123. BOUDREAU, Shellie A.; FARINA, Dario; FALLA, Deborah. The role of motor learning and neuroplasticity in designing rehabilitation approaches for musculoskeletal pain disorders. *Manual therapy* 2010, v. 15, n. 5, p. 410-414.

ANEXO I

INSTITUTO DE PSICOLOGIA
DA UNIVERSIDADE DE SÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Controle Postural em Indivíduos com Queixa de Dor no Ombro

Pesquisador: José Eduardo Pompeu

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59223116.5.0000.5561

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

Patrocinador Principal: UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.779.826

ANEXO II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: “Controle Postural em Indivíduos com Queixa de Dor no Ombro”.

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado como participante do:

() Grupo controle () Grupo experimental

O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

Informações sobre os procedimentos:

A pesquisa começa com a realização de um questionário, onde o senhor (a) responderá algumas perguntas para identificarmos o seu perfil sociodemográfico e caracterizar sua dor. Caso você seja do grupo controle não haverá a necessidade de responder o questionário para caracterização da dor. Após esta etapa, realizaremos um procedimento simples para avaliarmos os movimentos e as contrações musculares que seu corpo realiza durante algumas tarefas de alcance. Para isso, faremos a limpeza da pele da sua perna, coxa, abdômen, costas e braço com álcool e uma leve esfoliação no local, onde serão colocados alguns eletrodos (pequenos discos de material flexível ligados a fios) em alguns pontos dos locais onde foi realizada a limpeza. Será utilizado um gel especial, que facilita a condução de corrente elétrica entre os eletrodos e a pele, e toda eventual fixação será feita através de fitas adesivas antialérgicas. Estes eletrodos servem para captar a atividade elétrica dos seus músculos e esta técnica não provoca nenhum choque ou dor. Há a possibilidade de eventuais reações na pele, como coceira, nos locais de colocação do eletrodo, para evitar isto será utilizada fitas adesivas antialérgicas, mas caso aconteça iremos interromper a fixação dos eletrodos e limpar o local com água e sabão. Posteriormente serão fixados alguns marcadores específicos no calcanhar, joelho, coxa, quadril, punho, cotovelo e ombro, que permitirão observar os movimentos realizados pelo seu corpo por

meio da aquisição de sinais infravermelhos emitidos por esses marcadores. Em nenhum momento será adquirido imagens do seu corpo ou parte deles. Estes procedimentos são amplamente utilizados no nosso laboratório, de modo que podemos garantir que dominamos estes métodos e que os mesmos não trazem nenhum risco a você. Após este preparo o senhor(a) ficará em pé sobre uma plataforma de força, que é um aparelho que fica no mesmo nível do chão, e em frente a um pedestal que conterà 3 botões. Para realizar o experimento o senhor(a) deverá, assim que uma luz verde ascender ao lado de um desses botões, com o braço direito e da forma mais natural possível, tocar nesse botão. As luzes ascenderão de forma aleatória. A cada término de um movimento o senhor(a) terá 30 segundos para descansar e, enquanto isso, deverá atribuir um valor numérico para a sua dor. Esse movimento será realizado em 3 séries de 15 repetições, sendo que entre as séries haverá 2 minutos de descanso. Antes de iniciarmos a coleta dos dados faremos 10 tentativas para que você se familiarize com o teste. O tempo estimado para a realização de todas as etapas do experimento é de 3 horas e a todo o momento terá uma pesquisadora treinada pronta a te ajudar. É importante lembrar que você deve relatar em qualquer momento se sentir algum desconforto ou cansaço, sendo que você poderá desistir do experimento a qualquer momento sem a necessidade de fornecer explicações adicionais. Os resultados desta pesquisa serão anônimos, ou seja, a publicação dos resultados não vai incluir os nomes de nenhum dos participantes.

Se você tiver alguma dúvida, a equipe de pesquisadores estará à sua disposição para qualquer esclarecimento. Você pode solicitar maiores informações pelo telefone (11) 99952-5527 ou por e-mail – juthome21@gmail.com (com Juliana Thomé Gasparin).

Eu, (inserir o nome, profissão, residente e domiciliado na)

 portador da Cédula de identidade, RG, e inscrito
 no CPF/MF, nascido(a) em ____/____/____,
 abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade em participar
 como voluntário(a) do estudo “Controle Postural em Indivíduos com Queixa de

Dor no Ombro”. Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

- I) O estudo se faz necessário para que se possa aprofundar o conhecimento sobre as doenças e dores do ombro. Este conhecimento será de grande importância para melhorar o diagnóstico e tratamento de pessoas com dor no ombro;
- II) A participação neste projeto não tem objetivo de me submeter a um tratamento, bem como não me acarretará qualquer despesa com relação aos procedimentos médico-clínico-terapêuticos efetuados com o estudo;
- III) A participação neste projeto é feita de forma voluntária, não havendo pagamento para participação na pesquisa;
- IV) Tenho a garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa;
- V) Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- VI) A desistência não causará nenhum prejuízo a minha saúde ou bem estar físico, bem como não acarretará no prejuízo na continuidade do atendimento no Grupo de Ombro IOT-HCFMUSP;
- VII) Os resultados obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;
- VIII) Caso eu desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa;
 - () Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
 - () Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
- IX) Concordo que o material poderá ser utilizado em outros projetos desde que autorizado pela Comissão de Ética deste Instituto e pelo responsável por esta pesquisa

() Sim ou () Não

- X) Em casos de questões éticas poderei contatar a Secretaria da Comissão de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – do Instituto de Psicologia da USP – IP/USP pelo telefone (11) 3091-4182, ou pelo email ceph.ip@usp.br, ou pelo site <http://www.ip.usp.br> através do link: http://www.ip.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=312&Itemid=295&lang=pt, ou pelo endereço Av. Prof. Mello Moraes, 1721 – BL “G” sala 27, Cidade Universitária – SP, CEP: 05.508-030.
- XI) Também poderei contatar os responsáveis pela pesquisa para recursos ou reclamações em relação ao presente estudo;
- XII) Este documento de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido possui duas vias que devem ser assinadas e rubricadas, ficando uma com o pesquisador e outra comigo.

São Paulo, ____ de _____ de 20.....

() Voluntário/ () Responsável

Responsável pelo Projeto (Orientador): _____

Prof. José Eduardo Pompeu

Telefone para contato:

ANEXO III

Marque com um X na coluna correta		ESQUERDA	AMBAS	DIREITA
1.	Com qual mão normalmente você escreve?			
2.	Com qual mão você desenha?			
3.	Qual mão você usa para arremessar uma bola e acertar uma cesta?			
4.	Em qual mão, você usa sua raquete de tênis, squash, etc?			
5.	Em qual mão, você usa sua escova de dentes?			
6.	Qual mão segura uma faca quando você corta coisas? (não usando um garfo)			
7.	Qual mão segura um martelo quando você está batendo um prego?			
8.	Quando você acende um palito de fósforo, qual mão segura o palito?			
9.	Em qual mão você usa uma borracha no papel?			
10.	Qual mão remove o topo da carta quando você está dando as cartas de um baralho? (Ex. quando você é o jogador que dá as cartas de um jogo, qual mão você usa para distribuir as cartas que são colocadas na mesa?)			
11.	Qual mão segura a linha quando você a está enfiando em uma agulha?			
12.	Em qual mão você seguraria um "mata-mosca" (para matar uma mosca)?			
SUBTOTAL				
TOTAL				

33-36: Fortemente destro

29-32: moderadamente destro

25-28: Fracamente destro

24: Ambidestro

20-23: Fracamente sinistro

16-19: Moderadamente sinistro

12-15: Fortemente sinistro

E= 1 ponto; A= 2 pontos; D= 3 pontos.

ANEXO IV

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

- FORMA CURTA -

Nome: _____
 Data: ____/____/____ Idade: ____ Sexo: F () M ()
 Você trabalha de forma remunerada: () Sim () Não
 Quantas horas você trabalha por dia: _____
 Quantos anos completos você estudou: _____
 De forma geral sua saúde está:
 () Excelente () Muito boa () Boa () Regular () Ruim

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física em uma semana **NORMAL, USUAL** ou **HABITUAL**. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são MUITO importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez:

1a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que faça você suar **BASTANTE** ou aumentem **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

1b. Nos dias em que você faz essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?
 horas: ____ Minutos: ____

2a. Em quantos dias de uma semana normal, você realiza atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que faça você suar leve ou aumentem **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias ____ por **SEMANA** () Nenhum

2b. Nos dias em que você faz essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta fazendo essas atividades **por dia**?

horas: ____ Minutos: ____

3a. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias _____ por **SEMANA** () Nenhum

3b. Nos dias em que você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gasta caminhando por dia?

horas: _____ Minutos: _____

4a. Estas últimas perguntas são em relação ao tempo que você gasta sentado ao todo no trabalho, em casa, na escola ou faculdade e durante o tempo livre. Isto inclui o tempo que você gasta sentado no escritório ou estudando, fazendo lição de casa, visitando amigos, lendo e sentado ou deitado assistindo televisão.

Quanto tempo por dia você fica sentado em um dia da semana?

horas: _____ Minutos: _____

4b. Quanto tempo por dia você fica sentado no final de semana?

horas: _____ Minutos: _____

ANEXO V

Orientações gerais ao participante

*Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa: **Controle Postural em Indivíduos com Queixa de Dor no Ombro**. Para melhor comodidade e otimização do tempo, abaixo contém algumas informações e dicas necessárias sobre o procedimento de avaliação da pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós.*

Data da avaliação:

Horário:

Informações sobre os procedimentos:

O procedimento realizado servirá para avaliarmos os movimentos e as contrações musculares que seu corpo realiza durante algumas tarefas de alcance. Para isso, faremos a limpeza da pele com álcool em alguns locais específicos da sua **perna, coxa, abdômen, costas e braço**, onde serão colocados alguns eletrodos (pequenos discos de material flexível ligados a fios). Posteriormente serão fixados alguns marcadores específicos no **pé, calcanhar, joelho, coxa, quadril, punho, cotovelo e ombro**, que permitirão observar os movimentos realizados pelo seu corpo por meio da aquisição de sinais infravermelhos emitidos por esses marcadores. Toda eventual fixação será feita diretamente na pele através de fitas adesivas antialérgicas. Por conta disso segue algumas dicas/orientações:

- as regiões onde serão fixados os eletrodos deverão estar **desnudas**, para isso pedimos para que:

- Utilizem na parte de baixo biquíni/sunga ou shorts que seja colado ao corpo ou, caso utilize algum shorts largo, que este seja fácil de subir, pois precisaremos fixar um eletrodo infravermelho na região lateral

do quadril e este não pode ficar sobre um pano que não esteja aderido ao corpo.

- Mulheres, utilizem um top/biquíni/sutiã que deixem descoberta a região superior das costas. Também poderá ser utilizada uma blusa de alcinha.

- No dia anterior ao da coleta e no próprio dia, NÃO usar creme hidratante e nem óleo corporal em nenhuma região do corpo. Também NÃO fazer uso de nenhuma medicamento para a dor.

- a fixação dos eletrodos será feita com fita adesiva, portanto deixamos a critério dos participantes se querem ou não fazer a retirada dos pelos no local.

A coleta de dados do experimento será realizada no Laboratório de Engenharia Biomédica, localizado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, endereço: **Av. Prof. Luciano Gualberto, travessa 3, nº158**, prédio de Engenharia Elétrica – Bloco D (Cidade Universitária, Butantã). Para sua melhor comodidade a pesquisadora Juliana Thomé te esperará em frente ao prédio de Engenharia Elétrica. Será necessária a apresentação de documento de identificação, como RG ou carta de motorista, para a entrada no prédio. Se você tiver alguma dúvida, pode entrar em contato pelo telefone (11) 99952-5527 ou por e-mail – juthome21@gmail.com (com Juliana Thomé Gasparin).

ANEXO VI

Questionário

Nome: _____ Data: __/__/__

Gênero: _____ Idade: _____ Altura: _____ Etnia: _____

Anos de estudo: _____ Profissão: _____ Condição Profissional _____

Outras dores: _____

Tabagismo () Etilismo () Diabetes () Hipertensão () Dislipidemia ()

Doenças da Tireoide () Cardiopatias () Outras: _____

Realização prévia de Fisioterapia (sessões/
procedimentos): _____

Realização prévia de Infiltrações: _____

Diagnóstico médico (achados da ressonância magnética): _____

Tempo de lesão: _____ Lado acometido: _____

ANEXO VII

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)
Versão Experimental Brasileira

Nome: _____ Data de nascimento: ____/____/____
 Escolaridade: _____ Data de avaliação: ____/____/____
 Sexo: _____ Idade: _____

VISUOESPACIAL / EXECUTIVA		Copiar o cubo		Desenhar um RELÓGIO (onze horas e dez minutos) (3 pontos)		Pontos			
				☐ Contorno ☐ Números ☐ Ponteiros		___/5			
NOMEAÇÃO									
						___/3			
MEMÓRIA		Leia a lista de palavras. O sujeito deve repeti-las, faça duas tentativas. Evocar após 5 minutos.		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Sem Pontuação
		1ª tentativa							
		2ª tentativa							
ATENÇÃO		Leia a sequência de números (1 número por segundo).		O sujeito deve repetir a sequência em ordem direta [] 2 1 8 5 4 O sujeito deve repetir a sequência em ordem indireta [] 7 4 2		___/2			
Leia a série de letras. O sujeito deve bater com a mão (na mesa) cada vez que ouvir a letra "A". Não se atribuem pontos se ≥ 2 erros.		[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAB		___/1					
Subtração de 7 começando pelo 100 [] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65		4 ou 5 subtrações corretas: 3 pontos; 2 ou 3 corretas 2 pontos; 1 correta 1 ponto; 0 correta 0 ponto		___/3					
LINGUAGEM		Repetir: Eu somente sei que é João quem será ajudado hoje. []		O gato sempre se esconde embaixo do sofá quando o cachorro está na sala. []		___/2			
Fluência verbal: dizer o maior número possível de palavras que comecem pela letra F (1 minuto). [] _____ (N ≥ 11 palavras)		___/1							
ABSTRAÇÃO		Semelhança p. ex. entre banana e laranja = fruta [] trem - bicicleta [] relógio - régua		___/2					
EVOCAÇÃO TARDIA		Deve recordar as palavras SEM PISTAS []		Rosto	Veludo	Igreja	Margarida	Vermelho	Pontuação apenas para evocação SEM PISTAS
		[]		[]	[]	[]	[]	[]	
OPCIONAL		Pista de categoria [] Pista de múltipla escolha []							
ORIENTAÇÃO		[] Dia do mês [] Mês [] Ano [] Dia da semana [] Lugar [] Cidade		___/6					
© Z. Nasreddine MD www.mocatest.org Versão experimental Brasileira: Ana Luisa Rosas Sarmento Paulo Henrique Ferreira Bertolucci - José Roberto Wajman				TOTAL. Adicionar 1 pt se ≤ 12 anos de escolaridade. ___/30					

ANEXO VIII

Questionário 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
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

ANEXO IX

Questionário B-PCS

Instruções: Listamos 13 declarações que descrevem diferentes pensamentos e sentimentos que podem lhe aparecer na cabeça quando sente dor. Indique o GRAU destes pensamentos e sentimentos quando está com dor						
1	A preocupação durante todo o tempo com a duração da dor é	0 Mínima	1 leve	2 Moderada	3 Intensa	4 Muito intensa
2	O sentimento de não poder prosseguir (continuar) é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
3	O sentimento que a dor é terrível e que não vai melhorar é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
4	O sentimento que a dor é horrível e que você não vai resistir é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
5	O pensamento de não poder mais estar com alguém é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
6	O medo que a dor pode se tornar ainda pior é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
7	O pensamento sobre outros episódios de dor é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
8	O desejo profundo que a dor desapareça é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
9	O sentimento de não conseguir tirar a dor do pensamento é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
10	O pensamento que ainda poderá doer mais é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
11	O pensamento que a dor é grave porque ela não quer parar é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
12	O pensamento de que não há nada para fazer para diminuir a intensidade da dor é	0 Mínimo	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso
13	A preocupação que alguma coisa ruim pode acontecer por causa da dor é	0 Mínima	1 leve	2 Moderado	3 Intenso	4 Muito intenso

ANEXO X***ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)***

ANEXO XI**Psicofísica da dor****Julgamento de Linhas:**

_____ **Tamanho percebido:**_____

ANEXO XII

Questionário

Estimativa de Magnitude da Dor Funcional:

Instrução 1: "Realize um movimento de apontar com seu braço acometido em 90 graus de flexão na linha média (demonstrar para o paciente e permitir que ele realize a função).

Instrução 2: A **intensidade** da dor que você sentiu durante a realização deste movimento será representada pelo número 100 em uma escala que vai de 0 até infinito. Agora retorne o seu braço para a posição de repouso e atribua um número à **intensidade** da dor que você está sentindo nesta posição, com o braço relaxado. Este número deve ser **proporcional** ao número que atribuímos à sua dor durante o movimento de flexão a 90 graus. Por exemplo, se a **intensidade** da dor com o braço relaxado for duas vezes maior do que aquela percebida com o braço flexionado em 90 graus, o número atribuído deve ser de 200, enquanto se dor percebida tiver metade da intensidade, o número deve ser 50. Caso nenhuma dor seja percebida, o número pode ser 0. Além deste valor, descreva as características/qualidades desta dor"

Braço relaxado ao lado do corpo: _____

Tipo de Dor: _____

Instrução 3: "Agora você irá realizar outros 9 movimentos. Após o término de cada movimento, você deve atribuir um número que represente a intensidade da dor percebida durante a realização do mesmo. Lembre-se que você pode escolher qualquer número em uma escala de 0 até infinito, mas estes números devem representar quantas vezes maior ou menor foi a sua dor com relação àquela percebida durante o movimento de 90 graus de flexão. Caso nenhuma dor seja percebida, o número pode ser 0. Além deste valor, descreva as características/qualidades desta dor"

Obs: Demonstrar um movimento de cada vez de acordo com a sequência abaixo, dando um intervalo de 15 segundos entre uma realização e outra (evitar sensibilização). Solicitar a estimativa de magnitude e a descrição das qualidades da dor após o movimento mesmo que o paciente não tenha sido capaz de realiza-lo completamente. Selecionar apenas uma das opções referentes a qualidade do movimento. Caso o indivíduo realize o movimento proposto com compensações, além de selecionar a alternativa descreva as compensações realizadas.

Alcances:

Alcance com uma mão na distância do braço a 90° de flexão:

Estimativa de Magnitude: 100

0-30 graus= 1

90 graus:

30-60 graus= 2

Compensações em tronco, cervical e MS= 4

60-90 graus= 3

Compensações em tronco ou cervical e MS= 5

Compensações em MS= 6

Sem compensações= 7

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Alcance com uma mão na distância do braço a 60° de flexão:

Estimativa de Magnitude:

0-30 graus= 1

60 graus:

30-60 graus= 2

Compensações em tronco, cervical e MS= 3

Compensações em tronco ou cervical e MS= 4

Compensações em MS= 5

Sem compensações= 6

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Alcance com uma mão na distância do braço a 120° de flexão:

Estimativa de Magnitude:

0-30 graus= 1

120 graus:

30-60 graus= 2

Compensações em tronco, cervical e MS= 5

60-90 graus= 3

Compensações em tronco ou cervical e MS= 6

90-120 graus= 4

Compensações em MS= 7

Sem compensações= 8

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Alcance com as duas mãos na distância do braço a 60° de flexão:

Estimativa de Magnitude:

0-30 graus= 1

60 graus:

30-60 graus= 2

Compensações em tronco, cervical e MS= 3

Compensações em tronco ou cervical e MS= 4

Compensações em MS= 5

Sem compensações= 6

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Alcance com as duas mãos na distância do braço a 90° de flexão:

Estimativa de Magnitude:

0-30 graus= 1

90 graus:

30-60 graus= 2

Compensações em tronco, cervical e MS= 4

60-90 graus= 3

Compensações em tronco ou cervical e MS= 5

Compensações em MS= 6

Sem compensações= 7

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Alcance com as duas mãos na distância do braço a 120° de flexão:

Estimativa de Magnitude:

0-30 graus= 1	120 graus:
30-60 graus= 2	Compensações em tronco, cervical e MS= 5
60-90 graus= 3	Compensações em tronco ou cervical e MS= 6
90-120 graus= 4	Compensações em MS= 7
	Sem compensações= 8

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Movimentos associados:

Levar a mão a boca flexionando o braço (simulando beber água):

Estimativa de Magnitude:

Não alcança a boca= 1
Alcança com compensações em tronco, cervical e MS=2
Alcança com compensações em tronco ou cervical e MS= 3
Alcança com compensações em MS= 4
Alcança a boca sem compensações= 5

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Levar a mão a cabeça (simulando pentear o cabelo):

Estimativa de Magnitude:

Não alcança a boca= 1
Alcança com compensações em tronco, cervical e MS=2
Alcança com compensações em tronco ou cervical e MS= 3
Alcança com compensações em MS= 4
Alcança a boca sem compensações= 5

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Colocar a mão no bolso de trás da calça com o dorso da mão virado para o corpo:

Estimativa de Magnitude:

Consegue chegar com o dorso da mão lateralmente à coxa= 1
Consegue chegar com o dorso da mão sobre a região glútea= 2
Alcança o bolso com compensações em tronco, cervical e MS= 3
Alcança o bolso com compensações em tronco ou cervical e MS= 4
Alcança o bolso com compensações em MS= 5
Alcança o bolso sem compensações= 6

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Segurar um objeto de 4 kg ao lado do corpo por 10 segundos:

Estimativa de Magnitude:

Consegue segurar <5 segundos=1

Consegue segurar entre 5 e 10 segundos= 2

Consegue segurar por 10 segundos

Realizando compensações em nível de tronco, cervical e MS= 3

Realizando compensações em nível de tronco ou cervical e MS=4

Realizando compensações em nível de MS=5

Sem realizar compensações= 6

Compensações observadas: _____

Tipo de Dor: _____

Escore Qualidade do Movimento:

Obs: Baseada na mediana da pontuação das funções que compõe cada sub escala.

QMA baixa	<4	QMA moderada	Entre 4 e 6,5	QMA excelente	7
QMMA baixa	<2,5	QMMA moderada	Entre 2,5 e 5	QMMA excelente	5,5
QMG baixa	< 3	QMG moderada	Entre 3 e 5,5	QMG excelente	6

ANEXO XIII**Escala Borg**

0	Nenhuma
0,5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima