

Beatriz Pinto

**Análise cinemática
tridimensional do tronco
e membro inferior em
indivíduos
assintomáticos e com
lombalgia crónica na
tarefa de *lifting*: um
estudo prospetivo**

Dissertação de Mestrado em
Fisioterapia em Condições Músculo-
Esqueléticas

ORIENTADOR

Professora Doutora Rita Fernandes

COORIENTADOR

Professora Doutora Vera Moniz-
Pereira

Dezembro 2022

Relatório do Projeto de Investigação apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Fisioterapia, área de especialização em Fisioterapia em Condições Músculo-Esqueléticas, realizado sob a orientação científica da Professora Doutora Rita Fernandes e coorientação da Professora Vera Moniz-Pereira.

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação é o resultado da minha investigação pessoal e independente. O seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia.

O candidato,

Setúbal, 2 de dezembro de 2022

Declaro que este Relatório de Projeto de Investigação se encontra em condições de ser apresentado a provas públicas.

O orientador,

Setúbal, 2 de dezembro de 2022

AGRADECIMENTOS

Primeiro gostaria de agradecer à minha orientadora Rita Fernandes e coorientadora Vera Moniz-Pereira, por tudo o que ensinaram neste último ano, por todas as discussões e apoio dado para a realização desta tese.

Ao meu colega e amigo, Luís Correia que me acompanhou durante todo este desafio e esteve sempre pronto a apoiar e ajudar, pela paciência e pelas horas de companhia à frente do computador.

Um obrigada ao Dr. Raúl Oliveira, que desde o início, me deu todas as condições e apoio para a realização do mestrado e para a toda equipa R'Equilibr_us que me acompanhou nos últimos anos.

Não podia deixar de agradecer à “família” que tive a sorte de encontrar, na On-Artes Marciais. Um obrigado muito especial à Carolina Oliveira, João Rodrigues e Eduardo Miguel que nunca me deixaram desistir e acreditaram sempre em mim. “Eu consigo” é um lema que vai ficar para sempre. São uma verdadeira inspiração para fazer sempre um pouco melhor todos os dias e sinto-me extremamente grata por fazer parte desta academia.

A todos os meus queridos amigos que estiveram sempre ao meu lado, nos melhores e piores dias. Com muito carinho à Sofia G, Margarida L, Jorge M e Cornelia O, pela vossa presença na minha vida, por todas as conversas intermináveis e por vezes sem sentido, pelas memórias que construímos, e pelo apoio incondicional.

À minha família, a quem dedico todo o trabalho que tenho feito: aos meus pais, ao meu irmão, ao meu primo e aos meus tios, agradeço todo o apoio, o incentivo e toda a confiança que me passaram desde sempre. Obrigado por serem uma inspiração, por me incentivarem a lutar e a fazer o que gosto e por serem sempre um exemplo para mim em todos os níveis.

RESUMO

Introdução: A lombalgia crónica (LGC) é das condições músculo-esqueléticas mais comuns a nível mundial, sendo considerada pelo *Global Burden of Disease Study* de 2017 como a principal causa de anos vividos com incapacidade. A tarefa *lifting*, é comumente citada na literatura como uma atividade provocativa e exacerbadora para os indivíduos com LGC. Compreender as relações entre a dor e o movimento, através da análise cinemática do movimento do tronco e membros inferiores, pode orientar a abordagem de reabilitação e diminuir o risco de disfunção motora a longo prazo e as suas consequências. **Objetivo:** Comparação da cinemática tridimensional (3D) do tronco e membro inferior entre indivíduos com LGC e assintomáticos durante a execução da tarefa *lifting* e verificar se essas diferenças se mantêm após um *follow-up* de 3 meses. **Metodologia:** Realizou-se um estudo de coorte prospetivo, que contou com a participação de 38 sujeitos, 19 indivíduos com LGC, recrutados na comunidade e em serviços ambulatoriais de clínicas de Fisioterapia na região de Lisboa-Oeiras e 19 indivíduos saudáveis da mesma região, respeitando um protocolo de recrutamento standardizado. As variáveis cinemáticas em estudo foram: ângulos máximos e mínimos, amplitude do movimento e variabilidade do movimento. As variáveis métricas em estudo foram a velocidade máxima e média da tarefa assim como para a distância. **Resultados:** Em T0 não se encontraram diferenças estatisticamente significativas para quase nenhuma das variáveis em estudo. Em T1, encontraram-se diferenças estatisticamente significativas no que se refere aos máximos e mínimos encontrados, amplitude e variabilidade do movimento tendo sido na sua generalidade menor para o grupo de indivíduos com LGC. No que se refere às variáveis métricas, encontraram-se diminuídas para o grupo de indivíduos com LGC em ambos os momentos de avaliação. **Discussão e conclusão:** Este estudo demonstrou que indivíduos com LGC, manifestam um padrão de movimento mais cauteloso, durante um período de recorrência de sintomatologia, realizando tarefas mais lentamente e com uma alteração global do padrão de movimento.

Palavras-chave: Cinemática; Análise tridimensional (3D); Lombalgia Crónica; *Lifting*; Ângulos articulares

ABSTRACT

Introduction: Chronic Low Back Pain (CLBP) is well documented as the leading cause of years lived with disability and the most prevalent in musculoskeletal condition. Lifting task is commonly cited as being provocative in people with CLBP. The understanding of pain and movement relationships can guide medical and rehabilitative approaches and decrease the risk of long-term motor dysfunction and its consequences. **Aim:** This study aims to determine the differences between CLBP and healthy individuals through a tridimensional kinematic analysis of the trunk and lower limbs during a lifting task, and to understand if there are differences after a follow-up of three months. **Methods:** It was performed a longitudinal cohort study, with 38 individuals, 19 with CLBP, recruited from health care centers in Lisboa-Oeiras, and 19 asymptomatic from the same area, which followed a standard recruitment protocol. The cinematic study variables were maximum and minimum joint angle, range of motion and variability of movement. The metric variables were the maximum and average velocity of the task and the distance through the task. **Results:** In general, in the first moment of assessment, no differences between groups were reported for any variable in study. Notwithstanding, there were statistical differences in the second moment of assessment, which CLBP individuals appeared to have less movement when comparing with asymptomatic individuals. Regarding the metric variables, differences were also reported in the second moment of evaluation, CLBP individuals were slower. At last, for the maximum speed reached during the task, it was faster for asymptomatic individuals when comparing to CLBP individuals. **Discussion and Conclusion:** This study has shown individuals with CLBP manifest a more cautious pattern of movement, during a period of recurrence symptoms, individuals with CLBP appear to have a more cautious form of movement, performing tasks more slowly and with a global alteration of the movement pattern.

Keywords: Kinematics; Chronic Low Back Pain; Lifting; Tridimensional analysis; Joint Angles

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
1. Lombalgia	1
2. Alterações biomecânicas do tronco, pélvis e membros inferiores em indivíduos com LGC.....	6
METODOLOGIA.....	10
1. Desenho de estudo	10
2. Participantes.....	10
3. Procedimentos.....	11
4. Processamento dos dados.....	16
5. Análise dos dados	18
RESULTADOS	19
1. Caracterização dos participantes.....	19
2. Variáveis cinemáticas angulares.....	22
Ângulos máximos e mínimos do tronco e membro inferior durante a tarefa <i>lifting</i>	22
Amplitude do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa <i>lifting</i>	26
Análise da variabilidade do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa <i>lifting</i>	26
Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa <i>lifting</i>	27
3. Variáveis cinemáticas lineares.....	31
DISCUSSÃO	34
Recomendações para a prática clínica	37
Contributo e Limitações do estudo	39
CONCLUSÃO.....	40
Bibliografia.....	41
APÊNDICES	54
Apêndice I – Características Antropométricas e Clínicas Intra Grupos.....	54
Apêndice II – Tabelas referentes aos ângulos máximos e mínimos do tronco e membro inferior durante a tarefa <i>lifting</i>	56
Apêndice III – Tabelas referentes à amplitude do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa <i>lifting</i>	61
Apêndice IV – Tabelas referentes à variabilidade do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa <i>lifting</i>	65
Apêndice V – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento.....	69
Apêndice VI - Tabelas referentes às variáveis cinemáticas lineares	73

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 – *Set-up* de marcadores utilizado no estudo

Figura 2 – Imagem demonstrativa da realização da tarefa em análise – *lifting*

Tabela 1– Características Sociodemográficas

Tabela 2 – Características Antropométricas e Clínicas entre indivíduos assintomáticos e com LGC em T0

Tabela 3 – Características Antropométricas e Clínicas entre indivíduos assintomáticos e com LGC em T1

Tabela 4 – Comparação dos ângulos articulares máximos e mínimos do tronco e membro inferior em T1 entre indivíduos assintomáticos e com LGC

Figura 3 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa *lifting*, entre o grupo de indivíduos com LGC e assintomáticos em T0

Figura 4 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa *lifting*, entre o grupo de indivíduos com LGC e assintomáticos em T1

Tabela 5 – Velocidade linear e distância percorrida no grupo assintomático e com LGC em T0, em T1 e no grupo com LGC em T0 e T1

Tabela 6 – Velocidade máxima e distância percorrida máxima entre grupos em T1 e entre T0 e T1

Tabela 7 – Características Antropométricas e Clínicas nos indivíduos com LGC entre T0 e T1

Tabela 8 – Características Antropométricas e Clínicas nos indivíduos com assintomáticos entre T0 e T1

Tabela 9 – Comparação dos ângulos articulares máximos e mínimos do tronco e membro inferior em T0 entre indivíduos assintomáticos e com LGC

Tabela 10 – Comparação dos ângulos articulares máximos e mínimos, do tronco e membro inferior, em T0 e T1 entre indivíduos com LGC

Tabela 11 – Comparação dos ângulos articulares máximos e mínimos do tronco e membro inferior em T0 e T1 entre indivíduos assintomáticos

Tabela 12 – Comparação da amplitude do movimento do tronco e membros em T0 entre indivíduos assintomáticos e com LGC

Tabela 13 – Comparação da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T1 entre indivíduos assintomáticos e com LGC

Tabela 14 – Comparação da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 entre indivíduos com LGC

Tabela 15 – Comparação da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 entre indivíduos assintomáticos

Tabela 16 – Comparação da variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 entre indivíduos assintomáticos e com LGC

Tabela 17 – Comparação da variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T1 entre indivíduos assintomáticos e com LGC

Tabela 18 – Comparação da variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 entre indivíduos com LGC

Tabela 19 – Comparação da variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 entre indivíduos assintomáticos

Figura 5 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa *lifting*, entre o grupo de indivíduos com LGC em T0 e T1

Figura 6 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa *lifting*, entre o grupo de indivíduos assintomáticos em T0 e T1

Tabela 20 – Velocidade linear e distância percorrida no grupo assintomático assintomáticos em T0 e T1

Tabela 21 – Velocidade máxima e distância percorrida máxima entre grupos em T0 e nos indivíduos assintomáticos entre T0 e T1

LISTA DE ABREVIATURAS

3D – Tridimensional

ADM – Amplitudes de movimento

BAECKE – *Physical Activity Questionnaire*

CLBP – *Chronic Low Back Pain*

CoM – Centro de Massa

DIV – Disco Intervertebral

DMCI – Diferença Mínima Clinicamente Importante

DMD – Diferença Mínima Detetável

DP – Desvio Padrão

EIAS – Espinhas Ilíacas Ântero-superiores

EIPS – Espinhas Ilíacas Pósterio-superiores

END – Escala Numérica da Dor

EPM – Erro Padrão de Medida

EVA – Escala Visual Análoga

IC – Intervalo de Confiança

ICC – Fiabilidade Teste-Reteste

IMC – Índice de massa corporal

LG – lombalgia; LG-NE – Lombalgia não específica

LGC – Lombalgia crónica

Med – Mediana

MI – Membros Inferiores

QBPDS - *Quebec Back Pain Disability Scale*

SCL – Sistemas de Coordenadas Locais

SN – Sensibilidade

SNC – Sistema Nervoso Central

SP – Especificidade

TSK – *Tampa Scale of Kinesiophobia*

INTRODUÇÃO

1. Lombalgia

A lombalgia (LG) é das condições músculo-esqueléticas mais comuns a nível mundial, sendo considerada pelo *Global Burden of Disease Study* de 2017 como a principal causa de anos vividos com incapacidade (17.5% 95% UI 16. 2-19.0), estimando-se que a maioria da população experiencie pelo menos um episódio de LG durante a sua vida (Gouveia et al., 2015; Hartvigsen et al., 2018; Hoy, Brooks, Blyth, & Buchbinder, 2010; Wood & Hendrick, 2019).

A evolução natural da LG é tipicamente favorável, uma vez que cerca de 90% dos casos de LG aguda recupera significativamente nas primeiras 6 semanas após o episódio sem complicações, no entanto, para além deste período de tempo, a curva de melhoria é atenuada podendo estender-se até um ano (Buchbinder & Underwood, 2012; Deane et al., 1998). Contudo, encontra-se descrito que cerca de 10% dos casos de LG mantém uma sintomatologia persistente, desenvolvendo lombalgia crónica (LGC) (Bunzli, Smith, Schütze, Lin, & O'Sullivan, 2017; Deane et al., 1998; Gouveia et al., 2015; Hartvigsen et al., 2018; Verkerk et al., 2013). A LGC caracteriza-se por dor que permanece no mínimo por 12 semanas, localizada abaixo da zona costal inferior desde a décima segunda costela até às pregas glúteas, com ou sem dor referida para o membro inferior (Gouveia et al., 2015).

Em Portugal a LG é a condição músculo-esquelética mais prevalente, onde uma porção significativa de indivíduos experiencia dor incapacitante (Caeiro et al., 2019). Através de um estudo transversal, realizado pela EpiReumaPT na população portuguesa, estimou-se que 26.4% (CI 23.3 – 29.5 %) da população apresentava um episódio de LG e que 10.4% (95 % CI 9.6 – 11.9 %) sofria de LGC. De acordo com este mesmo estudo, a LGC está associada a diminuição da qualidade de vida ($\beta = -0.19$, $p < 0.001$), a níveis de incapacidade elevados ($\beta = 0.35$, $p < 0.001$), a sintomas de ansiedade e depressão (OR=2.77, $p < 0.0001$ OR= 2.18; $p < 0.001$, respetivamente), a um maior consumo de recursos de saúde ($\beta = 2.65$, $p = 0.018$) e a um aumento da reforma antecipada (OR=1.88, $p = 0.002$) (Gouveia et al., 2015).

No que toca à etiologia, a LG pode ser classificada como específica quando se identificam os seguintes mecanismos causais: dor por fratura de natureza

traumática ou osteoporótica (<5%); dor proveniente de neoplasias (~1%); infecções e patologia de natureza inflamatória que afeta diretamente as estruturas espinais e/ou de condições viscerais (~2%) (Vlaeyen et al., 2018). No entanto, as causas específicas apenas parecem explicar a apresentação clínica de cerca de 5-10% dos indivíduos que sofrem de LG.

Para a grande maioria dos casos de LG (90-95%) não é possível atribuir uma causa e/ou patologia conhecida ao quadro clínico encontrado, designando-se nestas situações de LG de natureza não específica (LG-NE) (Hartvigsen et al., 2018; Lim et al., 2019; Maher, Underwood, & Buchbinder, 2017; P. O'Sullivan, 2005; Oliveira et al., 2018; Vlaeyen et al., 2018). Fatores anatomopatológicos como ruturas no disco intervertebral (DIV), degeneração no DIV, nas facetas articulares, extravasamento no DIV, alterações nas estruturas espinais que incluem o tecido ósseo, músculos espinais e as suas inserções, são achados que se encontram tanto em indivíduos assintomáticos como em indivíduos sintomáticos, pelo que limitam a explicação do desenvolvimento da LG com base em alterações de estruturas específicas (Turner, & Martin, 2009; Hartvigsen et al., 2018; Kauppila, 2009; Maher et al., 2017; O'Sullivan et al., 2018; Tegner, Frederiksen, Esbensen, & Juhl, 2018).

A dor é uma experiência subjetiva, que reflete a avaliação do quão perigoso pode determinado estímulo ser, baseada não só na intensidade do estímulo mas influenciada pela memória, por fatores emocionais, cognitivos, patológicos e genéticos (O'Sullivan et al., 2018; Schütze, Rees, Slater, Smith, & O'Sullivan, 2017; Tegner et al., 2018). A dor com um mecanismo de base nociceptivo resulta da ativação das vias nociceptivas por um estímulo periférico de intensidade suficiente para ameaçar lesão tecidular (Latremoliere & Woolf, 2009). No entanto, a dor experienciada nem sempre traduz a quantidade de tecido lesado e, por vezes, a nocicepção perde a sua função protetiva (Butler & Moseley, 2003; Latremoliere & Woolf, 2009; O'Sullivan et al., 2018; Seeley, Stephens, & Tate, 2003).

O processo de transição de dor aguda para dor persistente é complexo e envolve diversos fenómenos químicos e cognitivos, nomeadamente: a sensibilização do sistema nervoso periférico e central, modulação/desregulação dos mecanismos

ascendentes e descendentes e modulação central de dor (Clark, Yeowell, Nijs, & Goodwin, 2017; Jo Nijs et al., 2014; Nijs, Van Houdenhove, & Oostendorp, 2010). A sensitização central manifesta-se como a desregulação do sistema nervoso central (SNC) que causa hiperexcitabilidade neural, caracterizada por uma hipersensibilidade do sistema somatossensorial na resposta a estímulos nódicos (hiperalgesia) e não nódicos (alodinia), e à qual poderão estar associados os fenómenos de somação temporal (aumento da sensibilidade à dor pela repetição de estímulos nociceptivos, podendo ser explicado através do fenómeno *wind-up*: facilitação espinal pela estimulação recorrente das fibras c) e espacial (expansão do campo recetivo dos neurónios no corno posterior da espinal medula) (Clark et al., 2017; Den Boer et al., 2019; Echeita et al., 2020; Jo Nijs et al., 2014; Latremoliere & Woolf, 2009; Smart, Blake, Staines, Thacker, & Doody, 2012). É sugerido que para desenvolver esta plasticidade neural é necessário um *trigger event* (estímulo desencadeador) que se refletirá na cronicidade e persistência da sintomatologia (Clark et al., 2017).

É reconhecido que a experiência de dor persistente está associada ao aumento na atividade cortical das áreas do cérebro associadas ao local de dor, podendo modificar a representação das mesmas (Kregel et al., 2015; Nijs et al., 2017; Thorn, 2017) e que fatores psicossociais, como o nível de vigilância/atenção atribuída ao problema e o *stress*, influenciam a modulação das vias descendentes (inibitórias/excitatórias) (Den Boer et al., 2019). Com a persistência da nociceção, a atividade cortical dessas regiões associa-se cada vez mais à atividade cortical relacionada com a emoção (hipocampo), amplificando a experiência de dor, perpetuando a nociceção, angústia e incapacidade (Gatchel, McGeary, McGeary, & Lippe, 2014). Esta ativação constante dos padrões de dor, também provoca alterações no sistema nervoso simpático e parassimpático, endócrino, imunitário e motor e, em conjunto, a dor começa a dominar vários aspetos do dia-a-dia (Butler & Moseley, 2003). Esta mudança comportamental enquadra-se no modelo proposto por Louis Gifford, que defende que a perceção da dor não é uma função exclusiva da interpretação cerebral mas também de todas as interações corporais (incluindo comportamentais) e ambientais (Thacker, 2015). Existe uma dinâmica entre o sistema nervoso e todos os sistemas supramencionados que podem ser igualmente

de resposta e de *input* ao mesmo tempo, confirmando-se pelas interações neuro imunes, que são críticas na manutenção e desenvolvimento da dor (Thacker, 2015).

Assim, a LGC-NE apresenta etiologia e patogênese multifatorial, em que estímulos nociceptivos repetitivos induzem a cronicidade da dor, que pode apresentar componentes nociceptivas e/ou neuropáticas (dor proveniente de lesão e/ou patologia do sistema somatossensorial) (Valdivieso, Franchi, Gerber, & Flück, 2018; Wijma, van Wilgen, Meeus, & Nijs, 2016).

Como supramencionado, os fatores psicossociais detêm um papel importante na persistência dos sintomas, no entanto, não parecem explicar completamente o surgimento de novos episódios de LG (Rabey et al., 2019; Simonet et al., 2020; Vlaeyen et al., 2018). É proposto que a alteração no padrão de movimento é comum após um episódio de dor (Luomajoki, Bonet Beltran, Careddu, & Bauer, 2018; O'Sullivan, 2005). Levanta-se também a possibilidade de que, mesmo após a resolução da sintomatologia, as alterações no padrão de movimento permaneçam (Devecchi, Rushton, Gallina, Heneghan, & Falla, 2021; Laird, Gilbert, Kent, & Keating, 2014; Liew, De Nunzio, Srivastava, & Falla, 2020).

A evidência aponta que a manutenção das referidas estratégias de movimento durante as atividades da vida diária podem predispor a persistência de sintomatologia lombar por alteração na distribuição das forças nos tecidos, fadiga muscular e promoção de mecanismos pró-nociceptivos (Hodges & Smeets, 2015; O'Sullivan et al., 2018; Simonet et al., 2020; Tsang et al., 2017; Van Dieën, Flor, & Hodges, 2017). De um modo geral, estas estratégias motoras são comumente caracterizadas por rigidez, lentidão, menor variabilidade do movimento da coluna e incapacidade de relaxamento dos músculos do tronco (Laird et al., 2014; Laird, Keating, & Kent, 2018; O'Sullivan et al., 2018; Tsang et al., 2017). Estas respostas são protetivas e adaptativas quando observadas na presença de uma patologia aguda/trauma, contudo, quando persistem para além do tempo esperado de recuperação e são desproporcionadas face ao grau do trauma/lesão tornam-se, usualmente, respostas mal-adaptadas, desnecessárias e provocativas de sintomas (Merkle, Sluka, & Frey-Law, 2018; O'Sullivan et al., 2018). Assim, as adaptações no movimento do tronco e membro inferior (MI) em resposta à dor e o seu potencial

impacto na LG tem sido foco de atenção de vários investigadores (Dankaerts et al., 2009; Hancock et al., 2011; Hemming et al., 2018; Laird, Gilbert, Kent, & Keating, 2014; Liew, De Nunzio, Srivastava, & Falla, 2020; Martins & Fernandes, 2017; Rabey et al., 2019; Simonet et al., 2020; Van Dieën, Flor, & Hodges, 2017).

Laird et al. (2014) conduziu uma revisão sistemática sobre as alterações de controlo motor em indivíduos com LG, tendo observado que indivíduos com LG apresentam uma diminuição na amplitude de movimento da coluna lombar em todas as direções quando comparado com indivíduos assintomáticos. Nomeadamente, na: flexão – 0.62 (– 94 a – 0.29), $p < 0.01$; extensão – 0.54 (– 0.81 a – 0.27), $p < 0.01$; flexão lateral – 0.73 (– 1.14 a 0.33), $p < 0.01$; rotação – 0.49 (– 0.76 a 0.22), $p = 0.04$ assim como na velocidade de movimento – 1.24 (– 1.58 a – 0.90) (mais lento em indivíduos com LG). Estas alterações parecem refletir uma maneira mais cautelosa de movimento: mais lento e com menor amplitude de movimento. No entanto, o valor informativo desta revisão sistemática deve ser interpretado com cuidado uma vez que apenas foram incluídos estudos transversais (a partir dos quais não se podem inferir relações causais) que utilizaram diferentes instrumentos de medida, variaram nas definições de LG, e nem todos detinham uma qualidade metodológica aceitável (Laird et al., 2014). É também importante realçar que neste artigo apenas foram analisadas características isoladas do movimento sem qualquer relação com tarefas funcionais específicas, e é sugerido que as alterações de movimento associadas à LG ganham especial importância quando analisado o seu impacto funcional nas atividades da vida-diária (Gomes & Fernandes, 2017; Pourahmadi et al., 2017).

Mais recentemente, foi realizada uma revisão sistemática que avaliou a atividade neuromuscular em indivíduos com LGC em período de remissão – definida por uma fase assintomática ou com dor ≤ 2 EVN e com pelo menos 2 episódios de LG no último ano – e em indivíduos assintomáticos (Devecchi et al., 2021). Os dados obtidos nos estudos incluídos nesta revisão sistemática foram quase todos descritos por narrativa. Por isso, Devecchi et. al (2021) apenas pode verificar, com um baixo nível de evidência que, quando comparados os resultados com o grupo de controlo, os indivíduos com LG recorrente apresentam uma diminuição da amplitude total de movimento; maior co-contração dos músculos abdominais e do

tronco, assim como uma redistribuição da atividade dos músculos extensores lombares, e um atraso na atividade dos músculos profundos do tronco (Devecchi et al., 2021). A escassez e inconsistência dos estudos incluídos não permitiram a extrapolação de dados nem a uma conclusão clara nestes domínios em indivíduos com LG recorrente, sendo imperativo maior investigação neste sentido (Devecchi et al., 2021).

Assim, há necessidade de compreender melhor a relação entre dor e movimento e o seu impacto nas tarefas da vida diária, através da monitorização das características do movimento mantidas no tempo com recurso a instrumentos de medida considerados *gold standard* (Laird et al., 2014; Merkle, Sluka, & Frey-Law, 2020) e através da realização de estudos de alta qualidade (Devecchi et al., 2021).

2. Alterações biomecânicas do tronco, pélvis e membros inferiores em indivíduos com LGC

Conforme descrito, a sensação de dor pode alterar o comportamento motor do indivíduo de formas diferentes, desde compensações motoras subtis ao evitamento de movimentos ou atividades dolorosas (Hodges & Smeets, 2015; Merkle et al., 2018, 2020). Compreender as relações entre a dor e o movimento pode orientar a abordagem de reabilitação e diminuir o risco de disfunção motora a longo prazo e as suas consequências (Merkle et al., 2018, 2020). Existe um lapso entre o espectro de apresentações clínicas e as teorias existentes sobre o controlo do movimento, sendo por isso importante a análise complexa do sistema do tronco e membros no desempenho de tarefas que envolvem movimentos multiarticulares e alterações posturais (Hodges & Smeets, 2015).

Esta relação tem sido estabelecida principalmente através da análise cinemática¹ do movimento do tronco, pélvis e anca em indivíduos com LG, LGC ou assintomáticos na marcha e tarefas que envolvam a flexão/extensão do tronco, como sentar levantar ou *lifting* (Dankaerts, O'Sullivan, Burnett, & Straker, 2006;

¹ A biomecânica é a aplicação das leis da mecânica ao sistema locomotor do corpo humano. A cinemática é o ramo da mecânica que analisa a geometria do movimento, incluindo a deslocação, a velocidade e a aceleração, sem considerar as forças que produzem o movimento (Commander & Goldman, 1946).

Gomes & Fernandes, 2017; Laird et al., 2014; Martins & Fernandes, 2017; Pourahmadi et al., 2017; Simonet et al., 2020).

A tarefa *lifting*, é comumente citada na literatura como uma atividade provocativa e exacerbadora para os indivíduos com LGC (Gomes & Fernandes, 2017; Nolan, O'Sullivan, Newton, Singh, & Smith, 2019; Saraceni et al., 2021). E, de acordo com estudos anteriores, o posicionamento do corpo e a velocidade da realização da tarefa são componentes importantes durante a análise da referida tarefa, uma vez que afetam a distribuição e magnitude das forças nas estruturas lombares (Dolan, Earley, & Adams, 1994; Saraceni et al., 2021).

Encontra-se frequentemente descrito que indivíduos que sofrem de LGC demoram mais tempo a completar a tarefa *lifting* (Nolan et al., 2019; Pranata et al., 2018; Rabey, Smith, Beales, Slater, & O'Sullivan, 2017). Ademais, a literatura aponta que a diminuição da velocidade na execução do movimento na flexão da coluna (definido pela ação de apanhar um lápis do chão) em indivíduos com LG como um indicador de prognóstico de maiores níveis de incapacidade e incômodo (OR=1.07 95%CI 1.02 a 1.11) ($p=0.004$) (Rabey et al., 2017). Segundo os autores, os indivíduos mais lentos na realização do movimento podem atribuir valores de “perigo” ao movimento, perpetuando a incapacidade e o incômodo.

No entanto, ainda existem inconsistências na literatura, pois alguns estudos reportam diferenças no padrão de movimento entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos, e outros não encontram diferenças entre grupos (Liew et al., 2020; Martins & Fernandes, 2017; Pranata et al., 2018; Saraceni et al., 2021). De modo a colmatar estas inconsistências, Nolan et al. (2019) conduziu uma revisão sistemática com o objetivo de comparar as características cinemáticas e a atividade muscular do tronco e membros inferiores, em indivíduos com LG e assintomáticos, durante a tarefa *lifting*. Nesta revisão sistemática foi apenas realizada uma análise qualitativa dos resultados dos estudos uma vez que os parâmetros incluídos divergiam entre os vários estudos. Assim sendo, esta revisão indica que indivíduos com LG realizam a tarefa *lifting* de forma diferente de pessoas assintomáticas. Mais especificamente, demonstram uma tendência para maior lentidão e menor variação do padrão de movimento em indivíduos com LG. Considerando as limitações

inerentes desta extrapolação de dados, as conclusões devem ser consideradas com cautela.

Martins & Fernandes (2017) realizaram um estudo que comparou a cinemática tridimensional do tronco e membros inferiores, durante tarefa *lifting* entre indivíduos com LGC e assintomáticos. Embora na generalidade não terem reportado diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, os resultados deste estudo indicam uma tendência na qual os indivíduos com LGC apresentam diminuição dos ângulos articulares, assim como diminuição da variabilidade do movimento, tanto no tronco como nos membros inferiores, comparativamente aos indivíduos assintomáticos.

Do referido estudo, destaca-se que se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, especificamente: o ângulo articular máximo da anca esquerda no plano frontal revelou uma diferença significativa entre grupos de 5.93° ($p=0.03$) no movimento de abdução e de 4.22° ($p=0.01$) no movimento de adução. No plano horizontal verificaram-se apenas diferenças ao nível do ângulo articular máximo do tornozelo esquerdo no movimento de rotação externa, revelando uma diferença de 4.28° ($p=0.03$). Relativamente à amplitude do movimento do tronco e membro inferior Martins & Fernandes (2017) destacaram que no plano sagital, a média das amplitudes de movimento de flexão do segmento lombar foi significativamente diferente nos dois grupos ($p=0.01$), tendo-se registado uma média de 14.63° (± 4.54 , 95%IC 12.01 a 17.26) no grupo de indivíduos assintomáticos, e uma média de 10.69° (± 2.65 , 95% IC 9.22 a 12.17) nos indivíduos com LGC, sendo a diferença destas médias de 3.94° . Na análise dos gráficos das curvas referentes às médias e desvio padrão (DP) dos ângulos articulares do tronco e MI observa-se uma menor dispersão do movimento para todas as variáveis estudadas no grupo de LGC (Martins & Fernandes, 2017). Em suma, quando comparado com os indivíduos com LG, os indivíduos assintomáticos apresentam ângulos articulares máximos e mínimos mais elevados e, consequentemente, maiores amplitudes e variabilidade de movimento.

Perante os resultados apresentados, as autoras sugerem que indivíduos com LGC apresentam alterações do padrão de movimento do tronco e membro inferior,

possivelmente por adotarem uma estratégia protetiva face à dor (Martins & Fernandes, 2017). Apesar de a dor motivar uma alteração no movimento, a remoção de dor pode não ser um impulso suficiente para a recuperação do mesmo (Hodges & Smeets, 2015). O feedback ao SNC para a mudança no comportamento é imediato, mas as consequências da implementação de carga sobre os tecidos leva tempo a desenvolver, diminuindo assim a motivação de retorno ao comportamento natural da pessoa (Hodges & Smeets, 2015).

Ainda relativamente ao estudo conduzido por Martins & Fernandes (2017), existem algumas limitações que são importantes destacar, nomeadamente o pequeno tamanho da amostra ($n=28$) e a existência de um momento único de avaliação, ficando por responder se estas alterações se mantêm com o tempo.

Mais recentemente, Saraceni et al. (2021), analisou a cinemática em indivíduos com LGC (trabalhadores manuais) e assintomáticos durante a tarefa *lifting* repetitiva (100 repetições). Os autores concluíram que indivíduos com LGC realizam a tarefa numa posição mais próxima de um “agachamento”. Resumidamente, o estudo revelou que indivíduos com LG apresentavam maiores amplitudes de flexão do joelho 26.4° (8.1 a 44.7) $p=0.005$, uma posição do tronco mais vertical 15.3° (-25.1 a -5.4) $p=0.002$ e pélvis 16.6° (-26.0 a -7.1) $p=0.001$, uma menor flexão lombar -4.9° (-8.0 a -1.8) $p=0.002$ e um ângulo de flexão dorsal maior 9.8° (4.3 a 15.2) $p<0.001$. As velocidades máximas de flexão torácica $-21.8^{\circ}/\text{seg}$ (-35.7 a -8.0) $p=0.002$ e lombar $-18.3^{\circ}/\text{seg}$ (-29.5 a -7.0) $p=0.001$ e médias $-16.0^{\circ}/\text{seg}$ (-24.9 a -7.4) $p<0.001$ e lombar $-14.9^{\circ}/\text{seg}$ (-22.9 a -6.8) $p<0.001$ foram menores no grupo de indivíduos com LGC. Nas diferenças observadas durante a tarefa entre grupos, apenas o aumento da flexão do joelho, a diminuição da flexão lombar, a diminuição da inclinação torácica e a diminuição da velocidade do movimento persistiram no grupo de indivíduos com LGC. Salvaguarda-se que o $n=38$ participantes neste estudo é baixo e a população em estudo é específica para trabalhadores laborais, o que representa apenas uma pequena porção de pessoas que sofre de LG. Não obstante, observa-se que tanto os resultados deste estudo com o de Martins & Fernandes (2017), reportam tendências para a diminuição do repertório motor nos indivíduos com LGC.

Apesar de toda a investigação realizada à data, ainda há questões por responder, como (1) a possibilidade de que indivíduos após um episódio de LG alterem as suas características de movimento e (2) mantenham essa alteração mesmo após a resolução dos sintomas. Assim, este estudo tem por objetivo comparar a cinemática tridimensional (3D) do tronco e membro inferior entre indivíduos com LGC e assintomáticos durante a execução da tarefa *lifting* e verificar se essas diferenças se mantêm após um *follow-up* de 3 meses.

METODOLOGIA

1. Desenho de estudo

Foi realizado um estudo de coorte prospetivo.

2. Participantes

Recrutaram-se 19 indivíduos com LGC na comunidade e em serviços ambulatoriais de clínicas de Fisioterapia na região de Lisboa-Oeiras e 19 indivíduos saudáveis da mesma região, respeitando um protocolo de recrutamento estandardizado.

Os Fisioterapeutas das clínicas de fisioterapia recrutaram o grupo de indivíduos com LGC com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos. Estes foram considerados elegíveis se: se encontravam entre os 18 e os 65 anos, LG com ou sem dor referida para a perna, por pelo menos 12 semanas ou LG recorrente (Airaksinen et al., 2006; Von Korff, 1994) e saber ler e escrever (Fernandes R., Armada-da-Silva P., Pool-Goudzwaard A., Moniz-Pereira V., & Veloso P., 2016) . Os critérios de exclusão para a elegibilidade dos indivíduos deste grupo foram: presença de patologia específica associada à LG, avaliados pela presença de sinais clínicos de infeção, tumor, osteoporose, fratura, deformidade estrutural, patologia inflamatória, síndrome radicular ou síndrome de cauda equina, história de cirurgia à coluna vertebral ou a um ou ambos os membros inferiores nos 12 meses prévios à recolha dos dados, ter realizado fisioterapia ou outro tratamento conservador por sintomas de LG nos últimos 6 meses prévios à recolha dos dados (Fernandes et al., 2016). Os indivíduos saudáveis foram recrutados por conveniência a partir da comunidade académica da Faculdade de Motricidade

Humana da Universidade de Lisboa. Foram considerados elegíveis indivíduos com idade entre os 18 e os 65 anos e excluídos indivíduos com história prévia de qualquer condição clínica do foro músculo-esquelético, neurológico, cardíaco ou pulmonar, ou sintomas que afetassem a realização de atividades do dia-a-dia (e em particular a marcha ou a tarefa *lifting*). As mulheres em situação de gravidez foram excluídas de ambos os grupos (Fernandes et al., 2016).

Durante a primeira sessão de avaliação, todos os participantes foram informados dos procedimentos e riscos da participação do estudo, através da leitura da carta explicativa. Os interessados assinaram o consentimento informado para integrarem no estudo. Todos os procedimentos foram implementados de acordo com a declaração de Helsínquia, nomeadamente o consentimento informado, a carta explicativa e a garantia de confidencialidade dos dados obtidos de todos os participantes do estudo. Neste sentido, todos os participantes foram informados dos procedimentos, riscos/benefícios da participação no estudo e assinaram os documentos supramencionados. O Conselho de Ética da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa aprovou a realização do estudo.

3. Procedimentos

Os participantes deslocaram-se duas vezes ao laboratório de Biomecânica e Morfologia Funcional da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa para a recolha dos dados da tarefa *lifting*, com um intervalo de diferença de 3 meses.

Na primeira visita ao laboratório, e antes de qualquer procedimento de teste foi recolhida a história clínica de cada participante, as características sociodemográficas (idade, género, estado civil, habilitações literárias e situação profissional) e realizada uma avaliação clínica standard à coluna lombar e aos membros inferiores assim como a medição da altura e massa de cada indivíduo.

Aos indivíduos com LGC realizou-se ainda uma avaliação clínica detalhada, monitorizou-se a intensidade da dor nas últimas 24 horas e na semana prévia à recolha, através da Escala Numérica da Dor (END), a incapacidade funcional associada à LG, através da *Quebec Back Pain Disability Scale* (QBPDs) (Vieira, 2012), e o nível de cinésiofobia associado à DLC através da *Tampa Scale of*

Kinesiophobia (TSK) (Cordeiro, Pezarat-Correia, Gil, & Cabri, 2013). Os indivíduos de ambos os grupos foram monitorizados quanto ao nível de atividade física nas componentes do trabalho, desporto e lazer através da BAECKE – *Physical Activity Questionnaire* (Sousa & Cruz, 2013). Aos indivíduos assintomáticos não foram aplicadas a END e a TSK, e apenas se aplicou a QBPDS para garantir que estes indivíduos não possuíam limitações funcionais que pudessem comprometer a execução da tarefa. Estes instrumentos foram todos utilizados na sua versão portuguesa, cujas propriedades são descritas de seguida.

Relativamente às características dos instrumentos auto reportados utilizados, a Escala Numérica da Dor, é uma escala unidimensional que avalia a intensidade da dor percebida pelos indivíduos (Hjermstad et al., 2011), com 11 pontos (0 “nenhuma dor” e 10 “a pior dor possível”). É de simples utilização e fácil compreensão, os indivíduos classificam a intensidade da dor com base nas últimas 24 horas ou últimos 7 dias (Breivik et al., 2008; Ferreira-valente, Pais-ribeiro, & Jensen, 2011; Williamson & Hoggart, 2005). A END encontra-se validada para uma miríade de condições patológicas e, dada a mínima dificuldade de tradução linguística não necessita de validação/adaptação cultural (Karcioglu, Topacoglu, Dikme, & Dikme, 2018).

A *Quebec Back Pain Disability Scale*, é um dos questionários mais recomendados para a avaliação da incapacidade funcional associada a LG (Cruz et al., 2013). É um instrumento auto-reportado, constituído por 20 questões, onde é pedido aos indivíduos que classifiquem o grau de dificuldade na realização de determinada tarefa, de 0 (sem dificuldade) a 5 (incapaz) em cada item. Os scores da QBPDS, variam de 0 a 100, indicando que os valores mais altos correspondem a níveis de incapacidade mais altos (Cruz et al., 2013). A versão portuguesa da QBPDS demonstra uma consistência interna excelente ($\alpha = 0.95$) e uma fiabilidade de teste reteste razoável ($ICC_{2,1} = 0.696$) (Cruz et al., 2013). Apresenta ainda um valor ótimo de diferença mínima clinicamente importante (DMCI) de 6.5 pontos ($AUC = 0.736$ [95% CI: 0.601–0.871], sensibilidade (SN) = 71.1%, e especificidade (SP) = 70.5%) e um valor relativo de 24% ($AUC = 0.737$ [95% CI: 0.641–0.833], SN = 71%, e SP = 71%), indicando que valores menores que os identificados são irrelevantes para o paciente (Vieira, Moniz, Fernandes, Carnide, & Cruz, 2014). Sendo assim

considerando um instrumento válido para avaliar a incapacidade associada com a LGC na população portuguesa (Cruz et al., 2013; Vieira et al., 2014).

A *Tampa Scale of Kinesiophobia* é um instrumento auto administrado desenvolvido especificamente para a medição da cinésiofobia em condições genéricas (Cordeiro, Pezarat-correia, Gil, & Cabri, 2011). A versão original da TSK é constituída por um conjunto de 17 itens que representam de forma subjetiva a percepção individual de cada sujeito para a segurança e confiança de realizar movimento (Cordeiro et al., 2011, 2013). Cada item é pontuado numa escala de *Likert* de quatro pontos, de 1 (discordo plenamente) a 4 (concordo plenamente) (Cordeiro et al., 2011, 2013). Quanto mais elevada for a pontuação maior será o medo e insegurança para o movimento (Cordeiro et al., 2011, 2013). A escala apresenta uma versão de 13 itens (TSK-13), com elevada consistência interna ($\alpha = 0.82$) e fiabilidade teste-reteste (ICC = 0.99 (Cordeiro et al., 2013) na validação para a população portuguesa. A análise do fator estrutural demonstrou 3 fatores explicativos para a variação de 65,12% em indivíduos com LGC (evitamento da atividade; fatores somáticos e fator de dor) (Cordeiro et al., 2013). Existe também um bom nível de associação inverso entre a sessão da escala visual análoga (EVA) do movimento e a EVA de confiança e o score total da TKS-VP [$r = -0.77$, $P = 0.00$], sugerindo que a TSK 13-VP oferece uma boa capacidade de avaliar a confiança que os indivíduos com LGC sentem na sua capacidade de realizar movimentos (Cordeiro et al., 2013).

O *BAECKE – Physical Activity Questionnaire* é um questionário de autopreenchimento que avalia, no mesmo questionário, três dimensões da atividade física sugeridos pela *Paris Task force*, nomeadamente: (1) atividade física no trabalho, (2) atividade física nas atividades desportivas e, (3) atividade física nas atividades de lazer (Sousa & Cruz, 2013). Todas as questões são pontuadas numa escala de *Likert* de 5 pontos à exceção das questões um e nove as quais são atribuídas um valor diferente (Sousa & Cruz, 2013). A pontuação total é obtida através da soma da pontuação de cada índice, sendo que a pontuação de cada índice é obtida através da média dos pontos obtidos nas questões correspondentes a esse índice (Sousa & Cruz, 2013). A adaptação cultural para a língua portuguesa demonstrou qualidades psicométricas satisfatórias, (Maria Celeste Bastos & José

Luís Pais, 2014). Especificamente na validação do questionário para indivíduos com LGC observaram-se valores de consistência interna fracos ($\alpha = 0,391$), mas uma boa fiabilidade teste-reteste com um ICC > 0.853 . Apesar das limitações ao nível das propriedades psicométricas avaliadas, este questionário encontra-se validado para indivíduos com LG, sendo uma alternativa para a avaliação dos níveis de atividade física nestes indivíduos (Sousa & Cruz, 2013).

Os dados cinemáticos relativos à tarefa *lifting* foram recolhidos com recurso a um sistema optoelectrónico de 13 câmaras (Oqus 300, Qualisys AB, Gothenburg, Sweden) sincronizadas no tempo e no espaço com duas plataformas de força *Kistler* (Kistler Group, Winterthur, Switzerland) e uma AMTI (Advanced Mechanical Technology, Inc Watertown, USA), com uma frequência de 200 Hz. Para identificar os segmentos corporais e respetivos centros articulares foi colocado um conjunto de marcadores refletores individuais e de clusters em cada participante, sendo que a posição de cada um resultou da combinação de três *marker-sets* utilizados em estudos anteriores (Cappozzo, Catani, Croce, & Leardini, 1995; Leardini, Biagi, Merlo, Belvedere, & Benedetti, 2011; Seay, Selbie, & Hamill, 2008). Deste modo, para o membro inferior seguiu-se o protocolo de CAST – Calibrated Anatomical System Technique (Cappozzo et al., 1995) colocando-se marcadores individuais nos maléolos interno e externo e no topo do 1º e 5º metatarsos, nos côndilos femorais interno e externo e nos grandes trocânteres. Para seguir melhor o movimento do pé, colocou-se também um marcador individual extra em cada, na região mais posterior do calcâneo, e para seguir melhor a perna e coxa adicionaram-se clusters de marcadores a ambas as regiões bilateralmente (Cappozzo et al., 1995). Relativamente ao segmento lombar, foi colocado um conjunto de 11 marcadores individuais, dispostos da seguinte forma: dois coincidiram com os espaços intervertebrais entre a quinta vertebra lombar (L5) e a primeira vertebra sagrada (S1); dois entre a 12ª vértebra torácica (T12) e a primeira lombar (L1); um colocado no ponto médio dos marcadores descritos; dois colocados bilateralmente no ponto médio das cristas ilíacas e lateralmente no tórax (na direção da T12-L1), e quatro colocados na região lombar, ao lado dos marcadores situados sobre os espaços intervertebrais, com uma distancia mínima de 4 cm entre eles (Seay et al., 2008). Nas pélvis colocaram-se quatro marcadores,

sobre a espinha ilíaca anterior superior (EIAS) e posterior (EIPS). Quanto ao segmento torácico colocaram-se os marcadores no ponto médio entre os ângulos inferiores das escápulas, um sobre a apófise espinhosa da segunda vertebra torácica (T1), um sobre a apófise espinhosa da última vertebra cervical (C7), um no apêndice xifoide, um na fúrcula esternal e um em cada um dos respectivos acrômios (Seay et al., 2008) (Figura 1).

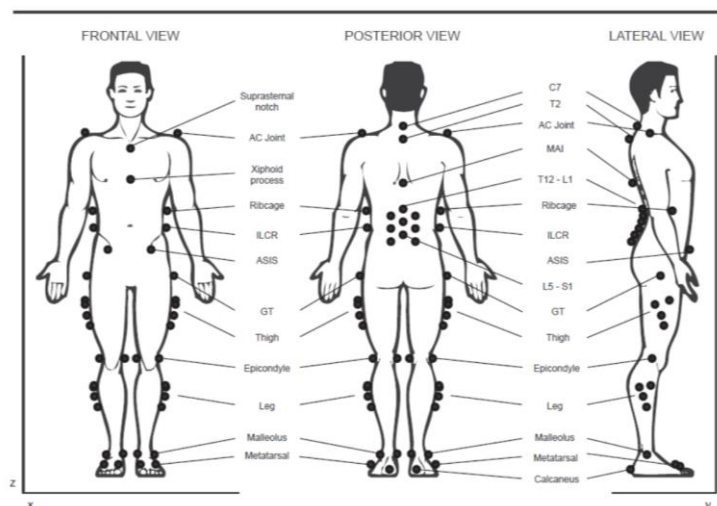


Figura 3 -Set-up de marcadores utilizado no estudo (com permissão de Fernandes et al (2015)).

Após a realização de uma medição estática, foi realizada a tarefa *Lifting*. Os participantes foram instruídos a permanecer confortavelmente na posição de pé durante alguns segundos e, de seguida, a deslocarem-se no sentido anterior para as plataformas de forças, a qual continha uma marca que coincidia com a ponta do pé, para que o ponto de partida fosse igual para todos (Figura 2). Nesse local foram instruídos a pegar numa caixa de 2.9kg localizada no chão e numa posição frontal (a uma distância dos pés do indivíduo cujo valor correspondeu a 10% da sua altura), elevar essa caixa até ao nível umbilical e, por fim, deslocarem-se para trás até deixarem de estar em contacto com as plataformas de forças. O comando verbal utilizado foi o mesmo para todos os participantes: “Vai deslocar-se para a frente, colocar um pé em cada um dos quadrados à sua frente e apanhar uma caixa que está posicionada à sua frente pelas pegadas laterais. Depois volte à posição inicial, trazendo a caixa até à altura do umbigo e desloque-se para trás, de modo a retirar cada um dos pés dos quadrados”.



Figura 4 – Imagem demonstrativa da realização da tarefa em análise – *lifting* (com permissão de Gomes & Fernandes 2017).

Esta tarefa foi repetida um mínimo de 6 vezes consecutivas, com um intervalo de descanso entre cada repetição reduzido. Cada participante realizou o movimento de acordo com a sua preferência, nomeadamente no que diz respeito ao modo e velocidade de execução. Antes da recolha, cada indivíduo realizou duas a três repetições da tarefa para assegurar que esta era realizada da forma mais natural possível. Note-se que o investigador não demonstrou a tarefa para não influenciar o indivíduo durante a execução da mesma. Todos os procedimentos foram realizados pelo mesmo investigador. O período do dia da recolha de dados de cada participante foi mantido entre sessões de forma a minimizar os efeitos das variações diurnas na mecânica articular.

4. Processamento dos dados

Para analisar os parâmetros cinemáticos do *lifting*, os marcadores foram identificados (digitalização) ao longo da tarefa com recurso ao *software Qualysis Track Manager (v2.8 build 1554, Qualisys AB, Gothenburg Sweden)*. Posteriormente, os dados foram exportados para o software *Visual 3D (v5.01.10, C-Motion, Inc, Rockville, USA)* onde foi construído de forma individual para cada participante um modelo de 9 segmentos corporais (pés, pernas, coxas, pélvis, coluna lombar e torácica) (Fernandes et al., 2016; Leardini et al., 2011; Seay et al., 2008). Cada segmento foi considerado como independente e com 6 graus de liberdade, tendo sido utilizado o método de otimização segmentar (Cappello, La Palombara, & Leardini, 1996).

A massa dos segmentos do membro inferior foi determinada de acordo com Dempster (1955) enquanto os restantes parâmetros inerciais foram calculados com

base em Hanavan (1964). Os parâmetros inerciais da lombar e torácica foram calculados de acordo com Pearsall et al. (1996).

Para definir os diferentes centros articulares do modelo foram calculados os sistemas de coordenadas locais (SCL), tendo por base Robertson et al. (2014). Os centros articulares do tornozelo e joelho foram definidos, como o ponto médio dos maléolos interno e externo, e como o ponto médio dos côndilos femorais, respetivamente (Fernandes et al., 2016; Robertson et al., 2014). Os centros articulares da anca foram estimados usando os marcadores colocados na pélvis, de acordo com as equações de regressão previamente descritas por Bell et al. (1990). O centro articular da lombar foi definido através de um marcador virtual criado entre a distância que conecta o marcador localizado em L5-S1 e o ponto médio entre os dois marcadores das EIAS, projetado através da linha articular de T12-L1;L4 (Seay et al., 2008). O centro articular do tórax foi definido utilizando um marcador virtual projetado através do ponto médio entre os marcadores colocados bilateralmente na caixa torácica ao nível do espaço intervertebral de T12-L1, num eixo longitudinal do tórax (Leardini et al., 2011). A extremidade proximal deste eixo foi definida como o ponto médio entre a fúrcula esternal e a segunda vértebra torácica, enquanto a extremidade distal foi definida como o ponto médio entre o apêndice xifoide e os ângulos inferiores dos pontos mais caudais de ambas as escápulas. A extremidade proximal da pélvis foi definida utilizando o marcador virtual criado como a extremidade distal do segmento lombar e a extremidade distal foi definida como o ponto médio entre as ancas. De forma a possibilitar uma reprodução clinicamente semelhante do movimento do *tilt* pélvico (plano sagital), foi criado um segundo SCL para a pélvis (apenas para cálculos cinemáticos), baseado no *CODA pélvis Model* (Robertson et al., 2014). Todas as coordenadas locais foram definidas de acordo com Robertson et al., (2014).

Os parâmetros cinemáticos, referentes aos seis ensaios, foram filtrados através de *Woltring cross-validity cubic spline*, com uma variância de erro de 0.0001 (Woltring, 1986). Os ângulos articulares, dos membros inferiores e do tronco foram calculados e expressos relativamente ao segmento proximal através de uma sequência XYZ de *Cardan*. Os dados relativos à tarefa foram normalizados temporalmente em relação à duração total de cada repetição da mesma. O início e final da tarefa foi

definido como tendo por base a velocidade vertical do centro de massa (CoM) durante a execução da mesma, o que possibilitou identificar, de forma automática, o instante inicial (quando a velocidade fica negativa), o ponto mais baixo (quando a velocidade é igual a zero, entre os instantes inicial e final) e o instante final (quando a velocidade é zero após ter sido positiva). Foi feita a verificação dos eventos, ensaio a ensaio, por inspeção visual tendo em conta os gráficos de posição vertical e velocidade vertical do CoM.

A velocidade linear da tarefa foi calculada em dois momentos, definidos desde o instante inicial até ao ponto mais baixo (velocidade de descida) e do ponto mais baixo até ao instante final (velocidade subida). Como a velocidade é estabelecida pela equação $v = \frac{\text{distância}}{\text{tempo}}$, identificou-se a distância de descida (desde o instante inicial ao ponto mais baixo) pela deslocação do CoM, assim como o tempo percorrido dentro dos mesmos instantes. Seguidamente, procedeu-se ao cálculo da velocidade de acordo com a equação supramencionada. O mesmo aconteceu para a velocidade de subida, com os respetivos instantes. Por fim, normalizaram-se os resultados em relação à altura.

5. Análise dos dados

Primeiramente, os valores relativos aos ângulos articulares máximos, mínimos, amplitudes de movimento e variabilidade da amplitude do movimento, assim como a velocidade linear e distância foram organizados no Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp. Redmond, WA). A construção das respetivas curvas de médias e respetivo DP dos ângulos articulares e da amplitude do tronco e MI, nos diferentes planos de movimentos em ambos os grupos foi realizada no MATLAB and Statistics Toolbox Release 2016, (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, United States). E posteriormente exportadas para o SPSS.

Para a estatística utilizou-se o SPSS – Statistical Package for Social Science – v. 28.0 (IBM Corp. Released 2021. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0. Armonk, NY: IBM Corp). Foi realizada uma análise descritiva – frequência, média, desvio padrão, mediana, máximo e mínimo – para as variáveis de caracterização sociodemográfica e antropométrica, ângulos articulares máximos/mínimos e amplitude de movimento para cada segmento/articulação e respetivos planos de

movimento. Para a análise da variabilidade calculou-se a média, a mediana, os valores máximos e mínimos do DP da amplitude de movimento em cada plano e nos diferentes segmentos em estudo. Utilizou-se o teste de Fisher para a análise estatística das características sociodemográficas. Posteriormente, de forma a analisar as diferenças significativas entre os grupos analisados, e uma vez que não se verificou uma distribuição normal nas variáveis em estudo através do teste de Shapiro-Wilk, recorreu-se ao teste não paramétrico Wilcoxon-Mann-Whitney para grupos independentes. Para a análise intra grupo das diferentes variáveis entre os dois momentos de avaliação (T0 e T1) recorreu-se ao teste não paramétrico de Wilcoxon para grupos emparelhados. O nível de significância considerado foi de $p < 0.05$.

RESULTADOS

1. Caracterização dos participantes

Este estudo contou com um total de 38 participantes, divididos em dois grupos, 19 no grupo de assintomático e 19 no grupo com LGC, tendo englobado dois momentos de avaliação com uma diferença de 3 meses entre cada – T0 e T1.

Em T0, os grupos revelaram-se semelhantes relativamente às características sociodemográficas (Tabela 1) e antropométricas, não se verificando diferenças estatisticamente significativas entre ambos (Tabela 2), com exceção da idade ($p=0.03$), apresentando o grupo de indivíduos com LGC uma média superior ((47.05 (± 7.89) versus 39.16 (± 11.23)).

Tabela 1- Características Sociodemográficas dos indivíduos assintomáticos e com LGC em T0

Características sociodemográficas		Indivíduos Assintomáticos T0	Indivíduos com LGC T0	Teste Fisher	
				Dif	P value
Idade		39.16 (± 11.23)*	47.05 (± 7.89)*	-7.89	0.03
Gênero	Feminino	68.42%(n=13)	78.94%(n=15)	-10.52	0.71
	Masculino	31.57%(n=6)	21.05%(n=4)	10.52	
Estado Civil	Casado	57.89%(n=11)	61.15%(n=2)	-3.26	0.56
	Divorciado	10.52%(n=2)	10.52%(n=2)	0	
	Solteiro	31.57%(n=6)	26.31%(n=5)	5.26	
Habilitações literárias	Ensino superior completo	89.47%(n=17)	94.73%(n=18)	-5.26	1
	Ensino superior incompleto	10.52%(n=2)	5.26%(n=1)	5.26	
Situação profissional atual	Trabalhar a tempo inteiro	94.73%(n=18)	89.47%(n=17)	5.26	1
	Trabalhar a tempo parcial	0%(n=0)	10.52%(n=2)	-10.52	
	Desempregado	5.26%(n=1)	0%(n=0)	5.26	

*valores de desvio padrão; p<0.5 – nível de significância entre grupos; Dif – diferença das médias entre os indivíduos.

Tabela 2 - Características Antropométricas e Clínicas dos indivíduos assintomáticos e com LGC em T0

Características antropométricas	Indivíduos Assintomáticos T0					Indivíduos com LGC T0					Teste Mann-Whitney	
	Média	DP	Med	Máx-Min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
Altura (cm)	166.46	7.31	164	180 a155	[162.93; 169.98]	164.54	7.57	165	179 a 150	[160.89; 168.18]	-1.92	0.55
Massa (kg)	64.36	10.63	60	89 a 51	[59.24; 69.48]	65.55	11.97	64	95 a 50	[59.78; 71.32]	-1.19	0.78
IMC (kg/m ²)	23.12	24.99	23.07	28.5 a 18.96	[21.9; 24.3]	24.12	3.46	23.37	33.12 a 19.48	[22.46; 25.79]	-1	0.43
Características clínicas	Média	DP	Med	Máx-Min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
BAECKE Trabalho – PT	2.38	0.37	2.37	3.3-1.75	[2.20; 2.57]	2.47	0.36	2.37	3.1-1.8	[2.30; 2.65]	-0.14	0.53
BAECKE Desporto – PT	1.97	0.85	1.75	3.7-0.75	[1.56; 2.38]	2.44	0.78	2.5	3.5-1	[2.07; 2.82]	-0.47	0.09
BAECKE Lazer – PT	2.59	0.65	2.75	3.5-1.7	[2.28; 2.90]	2.87	0.66	2.75	4.7-2	[2.55; 3.19]	-0.28	0.25
QBPDS – PT	0.84	1.54	0	5-0	[0.1; 1.58]	22.26	13.05	19	53-3	[15.97; 28.55]	21.31	<0.001
TSK – PT	--	--	--	--	--	29	6.61	28	39-20	[25.2; 32.28]	--	--
END 24H	--	--	--	--	--	2.74	2.21	2.5	7-0	[1.67; 3.80]	--	--
END Semana	--	--	--	--	--	3.16	1.95	3	7	[2.22; 4.10]	--	--
Duração dos sintomas												
3-6 meses	--	--	--	--	--	5.25%(n=1)					--	--
6-12 meses	--	--	--	--	--	5.25% (n=1)					--	--
12 – 24 meses	--	--	--	--	--	15.76%(n=3)					--	--

Mais de 24 meses	--	--	--	--	--	73.68% (n= 14)	--	--
Irradiação para a perna								
Sim	--	--	--	--	--	31.57% (n=6)	--	--
Não	--	--	--	--	--	68.42%(n=13)	--	--

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – Mediana; Máx-Min – valores máximos e mínimos da média; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; IMC – índice de massa corporal; BAECKE-PT – *Physical Activity Questionnaire* versão portuguesa; QBPDS-PT – *Quebec Back Pain Disability Scale* versão portuguesa; END 24H – Escala Numérica da Dor. Referente às 24h anteriores à recolha dos dados cinemáticos; END semana – Escala Numérica da Dor, referente aos 7 dias que antecederam recolha de dados; TSK-PT – *Tampa Scale of Kinesiophobia* versão portuguesa.

Tabela 3- Características Antropométricas e Clínicas dos indivíduos assintomáticos e com LGC em T1

	Indivíduos Assintomáticos T1					Indivíduos com LGC T1					Teste Mann-Whitney	
Características antropométricas	Média	DP	Med	Máx-Min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
Altura (cm)	166.46	7.31	164	180 a155	[162.93; 169.98]	164.54	7.57	165	179 a 150	[160.89; 168.18]	1.92	0.23
Massa (kg)	64.92	10.80	61	87 a 50	[59.72; 70.13]	65.26	11.2	64	90 a 49	[59.86; 70.66]	-0.34	0.88
IMC ((kg/m²))	23.34	2.66	23.05	28.5 a 18.96	[22; 24.62]	24.02	3.15	23.4	31.12 a 19.63	[22.49; 25.54]	-0.68	0.38
Características clínicas	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
BAECKE Trabalho – PT	2.33	0.39	2.37	3.3-1.7	[2.14;2.52]	2.48	0.27	2.4	3-2	[2.34; 2.61]	-0.15	0.33
BAECKE Desporto – PT	2.11	0.86	2.25	3.7-0.75	[1.7; 2.5]	2.48	0.86	2.5	3.8-1.2	[2.06; 2.89]	-0.37	0.15
BAECKE Lazer – PT	2.59	0.64	2.5	3.5-1.5	[2.28; 2.90]	2.81	0.60	2.75	4.5-2	[2.52; 3.10]	-0.22	0.79
QBPDS – PT	0.42	0.96	0	3-0	[-0.04;0.88]	20.06	12.64	18	45-1	[13.90;26.21]	-19.64	<0.001
TSK – PT	--	--	--	--	--	25.5	13.04	28	40-0	[19.2;31.98]	--	--
END 24H	--	--	--	--	--	2.78	2.29	3	7-0	[1.64;3.92]	--	--
END Semana	--	--	--	--	--	3.56	2.91	3	9-0	[2.11;5]	--	--

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – Mediana; Máx-Min – valores máximos e mínimos da média; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; IMC – índice de massa corporal; BAECKE-PT – *Physical Activity Questionnaire* versão portuguesa; QBPDS-PT – *Quebec Back Pain Disability Scale* versão portuguesa; END 24H – Escala Numérica da Dor. Referente às 24h anteriores à recolha dos dados cinemáticos; END semana – Escala Numérica da Dor, referente aos 7 dias que antecederam recolha de dados; TSK-PT – *Tampa Scale of Kinesiophobia* versão portuguesa

Relativamente às características clínicas, em T0, ambos os grupos foram avaliados na incapacidade associada à LG (QBPDS-PT) e ao nível da atividade física. Embora a QBPDS-PT seja um instrumento destinado a indivíduos com LG, foi aplicado também ao grupo de indivíduos assintomáticos para garantir que estes não apresentavam limitações funcionais. Apenas se verificaram diferenças entre grupos ao nível da QBPDS-PT, com os indivíduos assintomáticos a apresentarem uma média de 0.95 (± 1.54) e os indivíduos com LGC uma média de 22.26 (± 13.05).

Em T1 os grupos foram novamente avaliados em relação às características antropométricas e clínicas, não se tendo verificado diferenças estatisticamente significativas entre indivíduos assintomáticos e com LGC, comparativamente a T0 (Tabela 3).

No que se refere à comparação intra grupo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre T0 e T1 (Tabela 7 e Tabela 8 – Apêndice I). Contudo, é de salientar que 9 (47.36%) indivíduos com LGC referiram um episódio de dor desde o primeiro momento de avaliação, na grande maioria sem irradiação para os MI (94.73%) e para o qual (47.36%) afirmaram ter tomado medicação.

2. Variáveis cinemáticas angulares

Ângulos máximos e mínimos do tronco e membro inferior durante a tarefa *lifting*

Na generalidade, em T0 não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, com exceção do pico de adução da anca direita ($p=0.009$), que foi maior no grupo de indivíduos com LGC ($M=-1.84^\circ$) quando comparado com o grupo assintomático ($M=0.78^\circ$), (Apêndice II – Tabela 9).

Em T1 encontraram-se diferenças entre ambos os grupos, nomeadamente: no pico de extensão da coluna torácica, menor no grupo com LGC ($M=1.24^\circ$), comparativamente com o grupo assintomático ($M=4.03^\circ$), ($p=0.01$); no pico de adução da anca esquerda, maior no grupo com LGC ($M=-2.47^\circ$) comparativamente com o grupo assintomático ($M=-0.19^\circ$) ($p=0.01$); e no pico de

rotação externa do joelho esquerdo, que foi menor no grupo com LGC ($M = -1.08^\circ$ grupo LGC e $M = -4.63^\circ$ no grupo assintomático; $p = 0.01$) (Tabela 4).

No que se refere à evolução intra grupo entre T0 e T1, no grupo de indivíduos com LGC (Apêndice II – Tabela 10), encontraram-se diferenças estatisticamente significativas em vários segmentos. Ao nível do tronco: diminuição do pico de extensão do segmento torácico ($M = 3.85^\circ$ em T0 para $M = 1.24^\circ$ em T1, $p < 0.001$) e lombar ($M = -10.05^\circ$ em T0 para $M = -7.38^\circ$ em T1, $p = 0.01$); e aumento do pico de flexão do segmento lombar ($M = 0.96^\circ$ em T0 para $M = 4.11^\circ$ em T1, $p = 0.01$). No que diz respeito ao membro inferior esquerdo verificou-se uma diminuição generalizada dos picos dos ângulos articulares de T0 para T1, nomeadamente: no pico de abdução ($M = 9.66^\circ$ em T0 para $M = 7.35^\circ$ em T1; $p = 0.04$) e de rotação externa da anca ($M = 13.82^\circ$ em T0 para $M = 11.23^\circ$ em T1; $p = 0.04$); no pico de extensão ($M = 0.58^\circ$ em T0 para $M = 0.07^\circ$ em T1; $p = 0.049$) e de abdução do joelho ($M = 7.86^\circ$ em T0 para $M = 6.20^\circ$ em T1, $p = 0.03$); e por fim no pico de rotação interna do tornozelo esquerdo, apresentando um valor mais elevado em T1 ($M = -20.36^\circ$ em T0 para $M = -28.69^\circ$ em T1, $p = 0.04$). Em relação ao membro inferior direito, também se verificou uma diminuição em alguns picos dos ângulos articulares de T0 para T1, nomeadamente: extensão da anca ($M = 4.97^\circ$ em T0 para $M = 0.92^\circ$ em T1; $p = 0.03$) e do joelho ($M = 3.61^\circ$ em T0 para $M = 1.51^\circ$ em T1; $p = 0.03$).

Quanto à análise da evolução intra grupo dos indivíduos assintomáticos, observaram-se algumas diferenças estatisticamente significativas entre T0 e T1, nomeadamente: diminuição do pico de extensão ($M = 4.38^\circ$ em T0 para $M = 2.34^\circ$ em T1; $p = 0.03$) e de rotação interna da anca esquerda ($M = 5.65^\circ$ em T0 para $M = 1.68^\circ$ em T1; $p = 0.003$); aumento do pico de rotação interna do joelho esquerdo ($M = -17.66^\circ$ em T0 para $M = -20.30^\circ$ em T1 $p = 0.03$) e de flexão dorsal do tornozelo direito ($M = 97.61^\circ$ em T0 para $M = 101.51^\circ$; $p = 0.04$) (Apêndice II – Tabela 11).

Tabela 4 - Ângulos articulares máximos e mínimos do tronco e membro inferior nos indivíduos assintomáticos e com LGC em T1

Variáveis cinemáticas	Indivíduos assintomáticos T1			Indivíduos com LGC T1			Teste Mann-Whitney	
Ângulo Articular Torácico (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	21.99	8.45	[17.91; 26.06]	18.63	5.75	[15.86; 21.40]	3.36	0.26
Extensão	4.03	2.70	[2.72; 5.33]	1.24	2.26	[0.15; 2.33]	2.79	0.01
Flexão lateral direita	1.33	1.13	[0.79; 1.87]	1.47	1.18	[0.90; 2.04]	-0.14	0.91
Flexão lateral Esquerda	-0.62	1.25	[-1.23; -0.02]	-1.09	1.85	[-1.98; -0.20]	0.47	0.45
Rotação esquerda	2.16	4.66	[-0.09; 4.40]	0.67	6.75	[-2.59; 3.93]	1.49	0.98
Rotação direita	0.17	4.69	[-2.09; 2.43]	-1.52	6.56	[-4.68; 1.64]	1.69	0.84
Ângulo Articular Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	4.37	7.76	[0.63; 8.11]	4.11	7.75	[0.37; 7.84]	0.26	0.95
Extensão	-8.65	7.34	[-12.19; -5.11]	-7.38	7.13	[-10.81; -3.94]	-1.27	0.84
Flexão lateral direita	18.86	1.92	[-0.07; 1.79]	1.69	2.32	[0.57; 2.81]	17.17	0.26
Flexão lateral Esquerda	-1.01	1.97	[-1.96; -0.06]	0.39	2.18	[-1.44; 0.67]	-1.4	0.37
Rotação esquerda	-0.22	4.70	[-2.49; 2.04]	1.99	6.39	[-1.09; 5.07]	-2.21	0.40
Rotação direita	-1.11	4.69	[-3.37; 1.15]	1.13	6.41	[-1.96; 4.22]	-2.24	0.35
Ângulo Articular Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	86.93	14.32	[80.03; 93.83]	86.74	11.05	[81.42; 92.07]	0.19	-0.67
Extensão	2.34	5.41	[-0.26; 4.95]	0.44	6.33	[-2.61; 3.49]	1.9	0.39
Abdução	13.20	13.89	[6.51; 19.90]	7.35	10.28	[2.39; 12.30]	5.85	0.15
Adução	-0.19	3.40	[-1.83; 1.45]	-2.47	2.30	[-3.58; -1.37]	2.28	0.01
Rotação externa	16.00	8.46	[11.92; 20.08]	11.23	5.96	[8.36; 14.10]	4.77	0.057
Rotação interna	1.68	8.55	[-2.44; 5.80]	-1.80	5.46	[-4.43; 0.83]	3.48	0.30
Ângulo Articular Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	86.67	14.08	[79.89; 93.46]	84.78	11.46	[79.25; 90.30]	1.89	0.83
Extensão	2.53	5.19	[0.03; 5.03]	0.92	5.98	[-1.96; 3.80]	1.61	0.49
Abdução	11.81	13.67	[5.22; 18.40]	8.50	10.34	[3.51; 13.48]	3.31	0.47
Adução	0.04	2.73	[-1.28; 1.35]	-0.78	2.76	[-2.06; 0.50]	0.82	0.42
Rotação externa	14.56	8.37	[10.52; 18.59]	11.90	7.31	[8.38; 15.43]	2.66	0.40
Rotação interna	-0.90	8.66	[-5.07; 3.28]	0.12	6.98	[-3.25; 3.48]	-1.02	0.64
Ângulo Articular Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	89.64	37.46	[71.59; 107.70]	72.62	39.97	[53.35; 91.89]	17.02	0.19
Extensão	1.53	3.79	[-0.30; 3.36]	0.07	3.26	[-1.50; 1.64]	1.46	0.08
Abdução	8.69	6.06	[5.77; 11.62]	6.20	2.77	[4.87; 7.54]	2.49	0.15
Adução	-1.13	3.99	[-3.05; 0.79]	-1.26	5.59	[-3.96; 1.43]	0.13	0.62
Rotação externa	-4.63	4.52	[-6.81; -2.45]	-1.08	3.52	[-2.78; 0.61]	-3.55	0.01
Rotação interna	-20.30	11.24	[-25.72; -14.88]	-15.43	9.51	[-20.02; -10.85]	-4.87	0.08
Ângulo Articular Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	89.66	39.53	[70.61; 108.71]	72.05	39.54	[52.99; 91.11]	17.61	0.14

Extensão	2.51	3.99	[0.59; 4.43]	1.51	4.12	[-0.48; 3.49]	1	0.44
Abdução	7.77	6.75	[4.52; 11.02]	5.55	3.81	[3.71; 7.38]	2.22	0.33
Adução	-0.80	3.69	[-2.58; 0.98]	-1.83	5.70	[-4.58; 0.92]	1.03	0.93
Rotação externa	-2.36	5.88	[-5.19; 0.47]	-1.34	3.42	[-2.99; 0.30]	-1.02	0.28
Rotação interna	-17.40	9.10	[-21.79; 13.01]	-13.21	6.79	[-16.48; -9.94]	-4.19	0.08
Ângulo Articular Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão dorsal	101.29	9.73	[96.60; 105.98]	95.90	11.09	[90.55; 101.24]	5.39	0.15
Flexão plantar	77.48	4.64	[75.24; 79.72]	77.54	3.65	[75.78; 79.30]	-0.06	0.80
Abdução	20.60	11.67	[14.97; 26.23]	17.35	7.17	[13.90; 20.81]	3.25	0.69
Adução	14.71	13.53	[8.19; 21.22]	12.48	7.57	[8.83; 16.13]	2.23	0.70
Rotação externa	-14.27	7.09	[-17.68; -10.85]	-15.56	3.82	[-17.40; -13.72]	1.29	0.75
Rotação interna	-20.05	5.00	[-22.47; -17.64]	-18.69	4.06	[-20.65; -16.74]	-1.36	0.37
Ângulo Articular Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão Dorsal	101.51	9.65	[96.85; 106.16]	97.50	11.32	[92.04; 102.95]	4.01	0.34
Flexão Plantar	79.12	6.10	[76.19; 82.06]	78.66	2.91	[77.26; 80.06]	0.46	0.77
Abdução	21.47	10.08	[16.61; 26.33]	18.04	5.89	[15.20; 20.88]	3.43	0.20
Adução	15.32	11.26	[9.89; 20.75]	12.95	6.51	[9.81; 16.08]	2.37	0.40
Rotação externa	-12.90	6.98	[-16.27; -9.54]	-13.27	4.89	[-15.63; -10.92]	0.37	0.98
Rotação interna	-20.44	7.36	[-23.99; -16.90]	-18.85	4.01	[-20.79; -16.92]	-1.59	0.26

Legenda: * $p < 0,5$ – nível de significância entre grupos; Média – média das medições; DP – desvio padrão; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os grupos de indivíduos.

Amplitude do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa *lifting*

No que se refere à amplitude de movimento, em T0 não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos assintomático e com LGC para nenhum dos segmentos estudados (consultar Apêndice III – Tabela 12).

Contrariamente, em T1 encontraram-se diferenças significativas na amplitude de movimento (ADM) de abdução/adução do joelho esquerdo (grupo assintomático $M=7.46^\circ$ versus LGC $M=9.82^\circ$; $p=0.046$) e no movimento de rotação interna/externa do tornozelo esquerdo, sendo igualmente menor para o grupo de indivíduos com LGC ($M=3.13^\circ$) comparativamente ao grupo assintomático ($M=5.79^\circ$) ($p=0.01$) (Apêndice III – Tabela 13).

No que toca à avaliação do grupo com LGC entre T0 e T1, verificou-se um aumento estatisticamente significativo da ADM de flexão/extensão da anca direita ($M=80.20$ em T0 para $M=83.86^\circ$ em T1; $p=0.045$) (Apêndice III – Tabela 14). Ainda assim, e apesar de não ser significativa, observa-se uma tendência generalizada para diminuição da amplitude articular das articulações do MI e do tronco.

Por fim, na avaliação do grupo assintomático entre T0 e T1, verificou-se uma diminuição estatisticamente significativa na ADM de flexão lateral esquerda/direita do segmento torácico ($M=2.38^\circ$ em T0 para $M=1.95^\circ$ em T1, $p=0.03$), assim como um aumento da rotação interna/externa do joelho esquerdo ($M=12.58^\circ$ em T0 para $M=15.67^\circ$ em T1; $p=0.01$); e de flexão plantar/dorsal do tornozelo esquerdo ($M=20.47^\circ$ em T0 para $M=23.81^\circ$ em T1; $p=0.01$) (Apêndice III – Tabela 15).

Análise da variabilidade do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa *lifting*

No que diz respeito à análise da variabilidade, em T0 não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos assintomático e com LGC (Apêndice IV – Tabela 16).

Em T1, observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre estes dois grupos nos movimentos de flexão/extensão da anca esquerda, sendo superior no grupo com LGC ($DP_{Médio}=9.90^{\circ}$ versus $DP_{Médio}=7.57^{\circ}$ nos assintomáticos; $p=0.049$), e no movimento de rotação do tornozelo esquerdo, encontrando-se diminuída nos indivíduos com LGC ($DP_{Médio}=0.78^{\circ}$ versus $DP_{Médio}=1.22^{\circ}$ nos assintomáticos $p=0.02$) (Apêndice IV – Tabela 17).

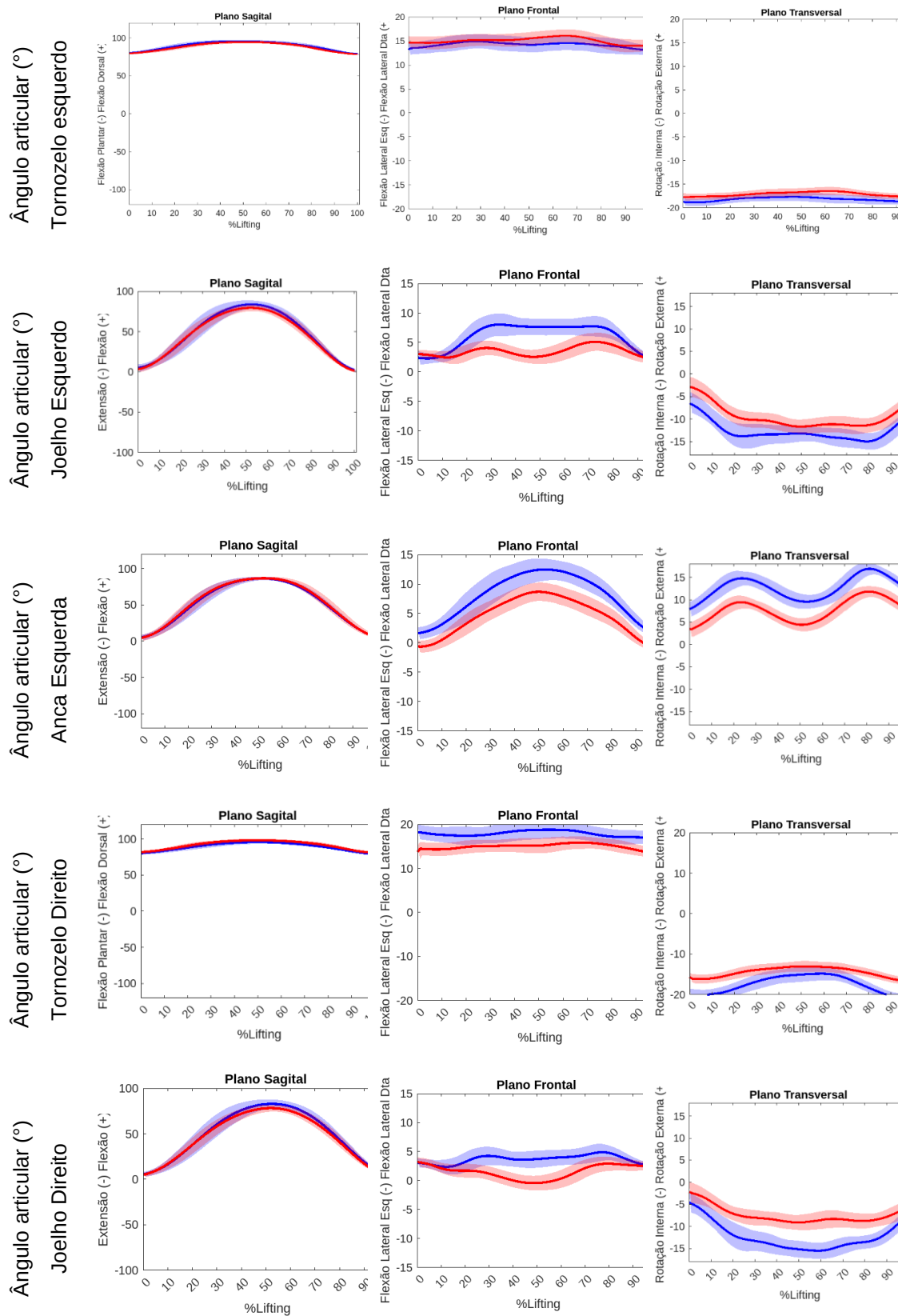
No que se refere à análise do grupo com LGC, verificou-se uma diminuição significativa da variabilidade no movimento de rotação do joelho esquerdo entre T0 e T1 ($DP_{Médio}=3.29^{\circ}$ em T0 para $DP_{Médio}=2.05^{\circ}$ em T1, $p=0.03$) (Apêndice IV – Tabela 18).

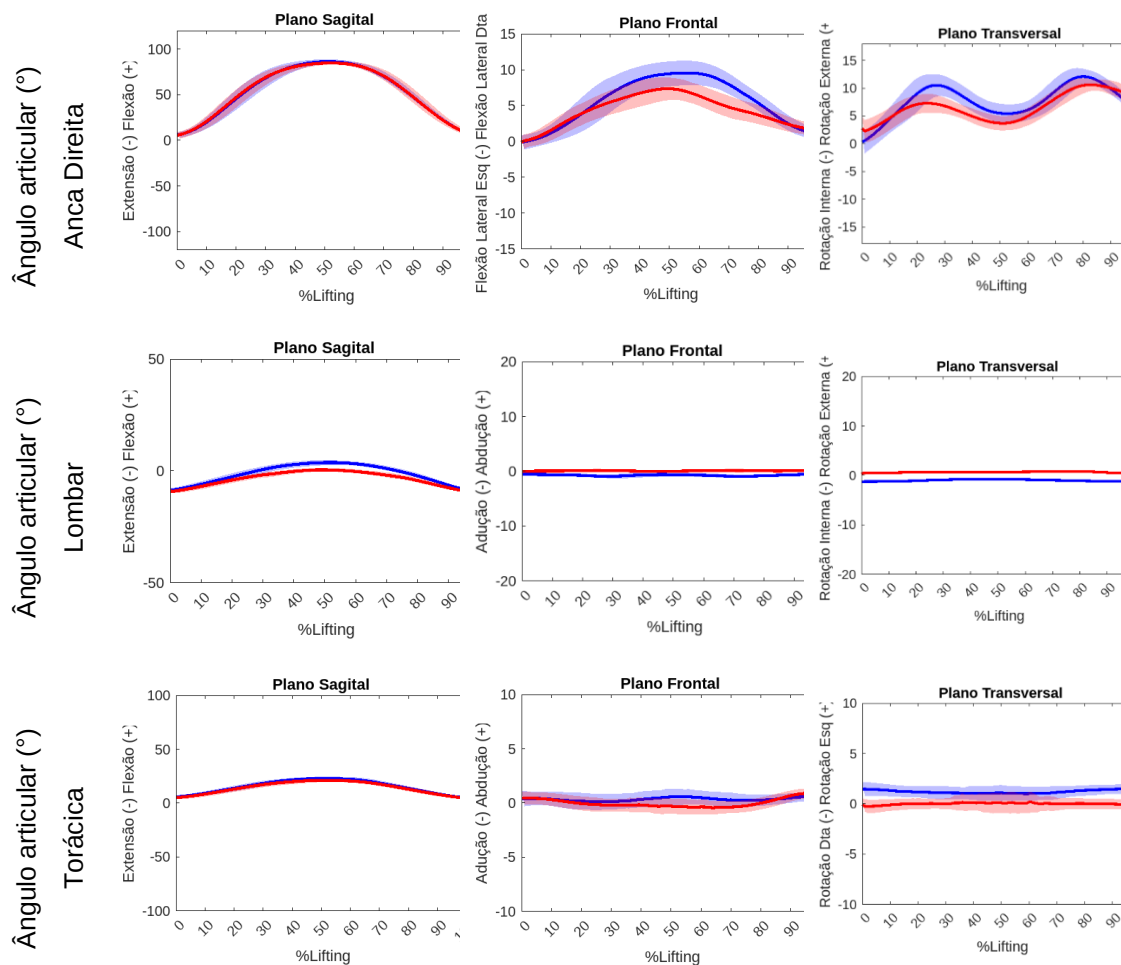
Por fim, a análise dos indivíduos assintomáticos demonstrou uma diminuição significativas entre T0 e T1 na variabilidade da ADM de adução/abdução do tornozelo direito ($DP_{Médio}=1.99^{\circ}$ em T0 para $DP_{Médio}=1.42^{\circ}$ em T1; $p=0.04$) (Apêndice IV – Tabela 19).

Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa *lifting*

As curvas referentes às médias e DP dos ângulos articulares do tronco e membro inferior de ambos os grupos e nos três planos de movimento durante a tarefa de *lifting* em T0 podem ser analisadas na Figura 3. Da análise efetuada podemos verificar que é no plano sagital que há maior sobreposição das curvas em todos os segmentos, assim como menor dispersão, representativa de menor variabilidade do movimento. A análise é semelhante para as curvas relativas às médias e DP dos ângulos articulares de ambos os grupos em T1 (Figura 4), e para as curvas relativas à análise intra grupo entre T0 e T1 nos indivíduos com LGC (Figura 5 – Apêndice V) e nos indivíduos assintomáticos (Figura 6 – Apêndice V).

Figura 3 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa lifting, entre os indivíduos com LGC e assintomáticos em T0



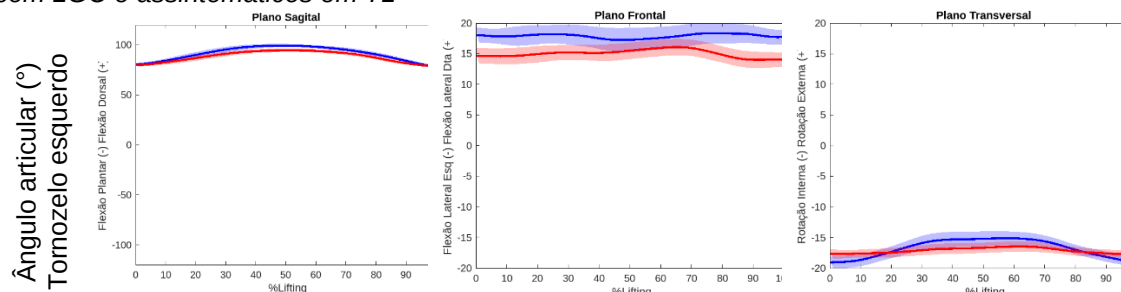


Legenda: “F”- Flexão; “E”- Extensão; “F Lat Esq” - Flexão lateral esquerda; “F Lat Dta”- Flexão lateral direita; “Rot Dta” - Rotação para a direita; “Rot Esq” - Rotação para a esquerda; “Ad” – adução; “Abd” - abdução; “Rot Int” - Rotação interna; “Rot ext” - Rotação externa.

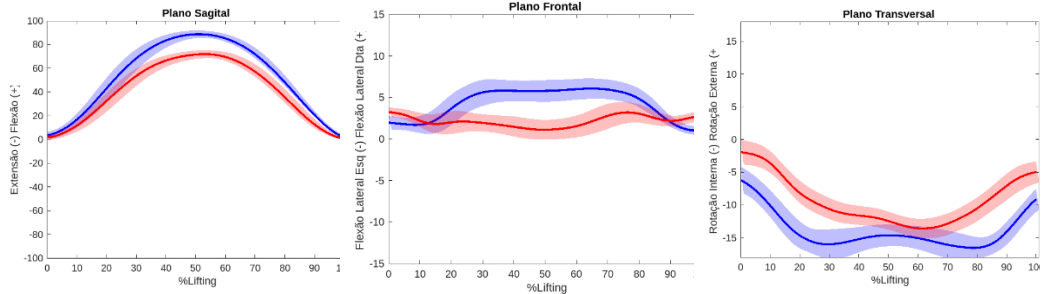
Indivíduos Assintomáticos em T1

Indivíduos com LGC em T1

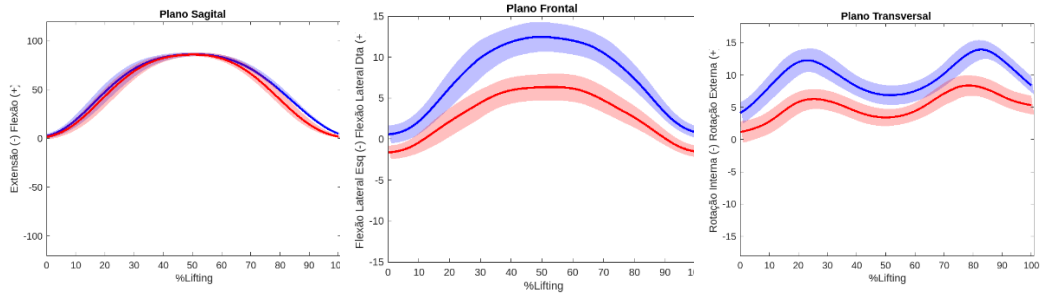
Figura 4 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa lifting, entre os indivíduos com LGC e assintomáticos em T1



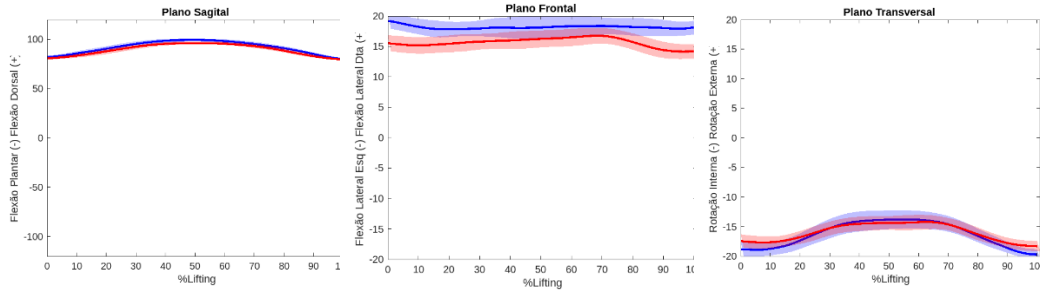
Ângulo articular (°)
Joelho Esquerdo



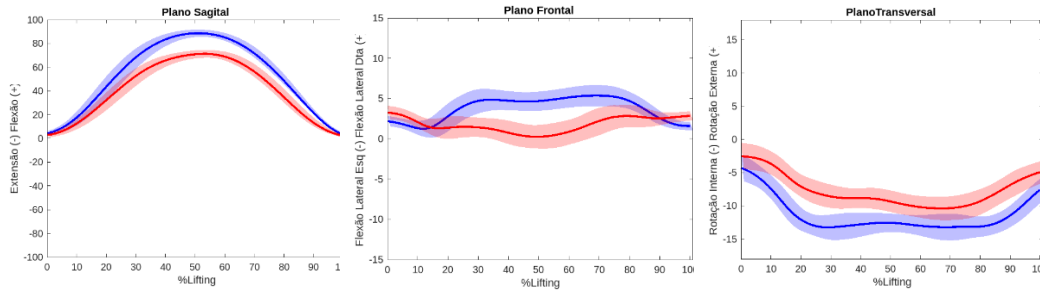
Ângulo articular (°)
Anca Esquerda



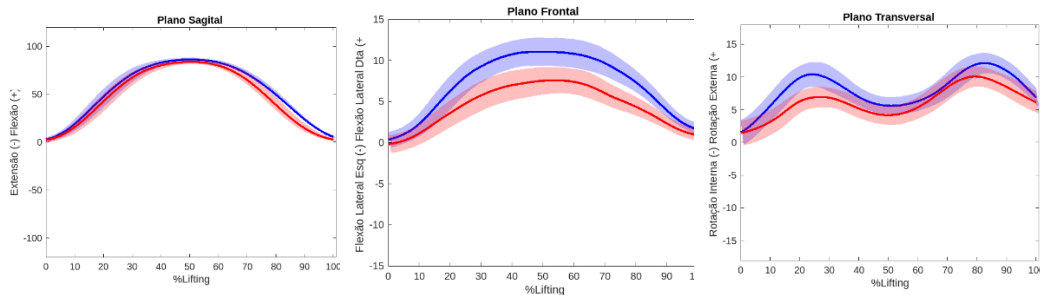
Ângulo articular (°)
Tornozelo Direito

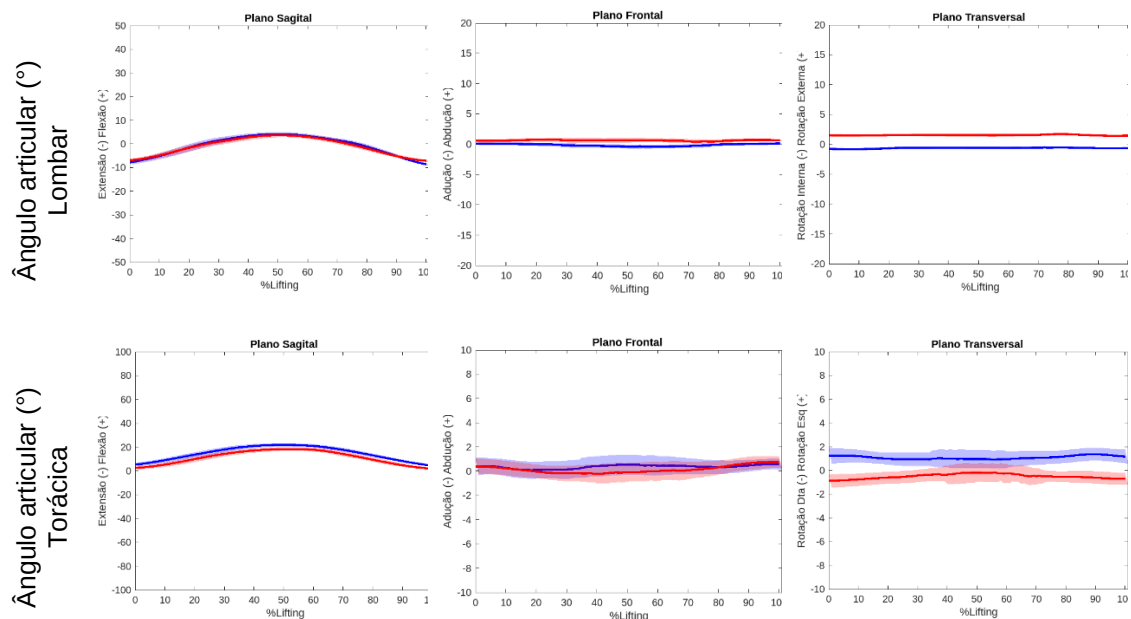


Ângulo articular (°)
Joelho Direito



Ângulo articular (°)
Anca Direita





Legenda: “F”- Flexão; “E”- Extensão; “F Lat Esq” - Flexão lateral esquerda; “F Lat Dta”- Flexão lateral direita; “Rot Dta” - Rotação para a direita; “Rot Esq” - Rotação para a esquerda; “Ad” – adução; “Abd” - abdução; “Rot Int” - Rotação interna; “Rot ext” - Rotação externa.

Indivíduos Assintomáticos em T1

Indivíduos com LGC em T1

3. Variáveis cinemáticas lineares

Quanto à velocidade e distância linear média, em T0, encontraram-se diferenças significativas entre os grupos em diversas variáveis. Os indivíduos com LGC foram mais lentos nos momentos de descida ($M_{\text{Assintomáticos}}=0.07\text{m/s}$ versus $M_{\text{LGC}}=0.03\text{m/s}$, $p=0.02$) e de subida ($M_{\text{Assintomáticos}}=0.07\text{m/s}$ versus $M_{\text{LGC}}=0.03\text{m/s}$, $p<0.001$), quando comparados com os assintomáticos. A distância média percorrida também foi menor nos indivíduos com LGC no momento de descida ($M_{\text{Assintomáticos}}=0.11\text{m}$ versus $M_{\text{LGC}}=0.05\text{m}$, $p=0.01$) e de subida ($M_{\text{Assintomáticos}}=0.09\text{m}$ versus $M_{\text{LGC}}=0.05\text{m}$, $p=0.01$) (Tabela 5).

Em T1, encontraram-se diferenças significativas entre os grupos, sendo novamente os indivíduos com LGC mais lentos nos momentos de descida ($M_{\text{Assintomáticos}}=0.03\text{m/s}$ versus $M_{\text{LGC}}=0.02\text{m/s}$, $p=0.03$) e de subida ($M_{\text{Assintomáticos}}=0.03\text{m/s}$ versus $M_{\text{LGC}}=0.02\text{m/s}$, $p=0.03$). Relativamente à distância média percorrida, não se encontraram diferenças significativas entre os grupos (Tabela 5).

No que diz respeito à análise intra grupo, verificou-se que de T0 para T1 os indivíduos com LGC apresentaram menor velocidade de descida na execução da tarefa ($M_{T0}=0.03$ m/s versus $M_{T1}=0.02$ m/s, $p<0.001$), assim como menor distância de descida percorrida ($M_{T0}=0.13$ m versus $M_{T1}=0.04$ m, $p=0.03$) (Tabela 5). Não se verificaram diferenças significativas no grupo assintomático de T0 para T1 (Apêndice VI – Tabela 20).

No que se refere à velocidade e distância máximas, em T0 não se encontraram diferenças significativas entre os grupos (Apêndice VI – tabela 21). Contrariamente em T1 verificou-se que a velocidade máxima de descida e de subida atingidas durante a tarefa foi superior no grupo assintomático ($Máx_{Assintomáticos}=0.12$ m/s versus $Máx_{GLC}=0.09$ m/s, $p=0.005$; e $Máx_{Assintomáticos}=0.14$ m/s versus $Máx_{LGC}=0.11$ m/s, $p=0.04$, respetivamente) (Tabela 6).

Por último, e no que se refere à análise intra grupo, encontraram-se diferenças estatisticamente significativas no grupo com LGC entre T0 e T1, tendo-se observado um decréscimo entre os dois momentos de avaliação na velocidade máxima de descida ($Máx_{T0}=0.11$ m/s para $Max_{T1}=0.09$ m/s, $p = 0.02$) e na distância de descida máxima percorrida ($Máx_{T0}=0.17$ m para $Máx_{T1}=0.14$ m, $p = 0.009$) (Tabela 6). Não se verificaram diferenças no grupo de indivíduos assintomáticos entre T0 e T1 (Apêndice VI – tabela 21).

Tabela 5 - Velocidade linear e distância percorrida no grupo assintomático e com LGC em T0, em T1 e no grupo com LGC em T0 e T1

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0				Indivíduos com LGC T0				Teste Mann-Whitney	
	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida(m/s/altura)	0.07	0.01	0.05	[0.05; 0.1]	0.03	0.00	0.03	[0.02; 0.04]	0.04	0.02
Velocidade Subida(m/s/altura)	0.07	0.01	0.04	[0.05; 0.1]	0.03	0.00	0.03	[0.02; 0.03]	0.04	<0.001
Distância Descida (m/altura)	0.11	0.01	0.05	[0.07; 0.15]	0.05	0.00	0.04	[0.04; 0.06]	0.06	0.01
Distância Subida (m/altura)	0.09	0.01	0.05	[0.06; 0.12]	0.05	0.01	0.04	[0.01; 0.10]	0.04	0.01
	Indivíduos Assintomáticos T1				Indivíduos com LGC T1				Teste Mann-Whitney	
	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida(m/s/altura)	0.03	0.00	0.03	[0.03; 0.04]	0.02	0.00	0.03	[0.02; 0.03]	0.01	0.03
Velocidade Subida(m/s/altura)	0.03	0.00	0.03	[0.02; 0.03]	0.02	0.00	0.02	[0.02; 0.03]	0.01	0.03
Distância Descida (m/altura)	0.04	0.00	0.04	[0.03; 0.05]	0.04	0.00	0.04	[0.03; 0.05]	0	0.48
Distância Subida (m/altura)	0.04	0.00	0.04	[0.03; 0.05]	0.03	0.00	0.04	[0.02; 0.04]	0.01	0.16
	Indivíduos com LGC T0				Indivíduos com LGC T1				Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida (m/s/altura)	0.03	0.03	0.09	[0.05; 0.07]	0.02	0.00	0.03	[0.02; 0.03]	0.91	<0.001
Velocidade Subida (m/s/altura)	0.11	0.04	0.1	[0.04; 0.06]	0.02	0.00	0.02	[0.02; 0.03]	0.09	0.21
Distancia Descida (m/altura)	0.13	0.06	0.15	[0.07; 0.10]	0.04	0.00	0.04	[0.03; 0.05]	0.09	0.03
Distancia Subida (m/altura)	0.14	0.05	0.15	[0.03; 0.17]	0.03	0.00	0.04	[0.02; 0.04]	0.11	0.19

Tabela 6 – Velocidade máxima e distância percorrida máxima entre grupos em T1 e entre T0 e T1

	Indivíduos Assintomáticos T1				Indivíduos com LGC T1				Teste Mann-Whitney	
	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida (m/s/altura)	0.12	0.00	0.14	[0.11; 0.14]	0.09	0.00	0.11	[0.08; 0.11]	0.03	0.005
Velocidade Subida (m/s/altura)	0.14	0.01	0.15	[0.11; 0.16]	0.11	0.01	0.10	[0.09; 0.13]	0.03	0.04
Distância Descida (m/altura)	0.17	0.01	0.18	[0.14; 0.20]	0.14	0.01	0.15	[0.11; 0.17]	0.03	0.14
Distância Subida (m/altura)	0.16	0.01	0.16	[0.14; 0.19]	0.14	0.01	0.15	[0.11; 0.16]	0.02	0.14
	Indivíduos com LGCT0				Indivíduos com LGC T1				Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida (m/s/altura)	0.11	0.00	0.11	[0.09; 0.13]	0.09	0.00	0.11	[0.08; 0.11]	0.02	0.02
Velocidade Subida (m/s/altura)	0.12	0.01	0.12	[0.09; 0.14]	0.11	0.01	0.10	[0.09; 0.13]	0.01	0.22
Distancia Descida (m/altura)	0.17	0.01	0.17	[0.14; 0.19]	0.14	0.01	0.15	[0.11; 0.17]	0.03	0.009
Distancia Subida (m/altura)	0.15	0.9	0.16	[0.11; 0.17]	0.14	0.01	0.15	[0.11; 0.16]	0.86	0.13

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre grupos; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – mediana das medições dos máximos da média; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os grupos de indivíduos.

DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi comparar a cinemática tridimensional do tronco e membro inferior entre indivíduos com LGC e assintomáticos durante a execução da tarefa *lifting*, e verificar se essas diferenças se mantêm após um *follow-up* de 3 meses. Do que se sabe, este é o primeiro estudo de coorte prospectivo na análise cinemática tridimensional do tronco e membro inferior em indivíduos com LGC, durante a tarefa *lifting*.

No primeiro momento de avaliação os indivíduos com LGC demonstraram ser mais lentos na realização da tarefa *lifting* nos momentos de descida ($p=0.02$) e de subida ($p<0.001$), quando comparados com o grupo de indivíduos assintomáticos. Adicionalmente, os indivíduos com LGC revelaram menor excursão de movimento, uma vez que a distância média percorrida na realização da tarefa foi menor comparativamente aos indivíduos assintomáticos, tanto nos momentos de descida ($p=0.01$) como na subida ($p=0.01$). Isto suporta as teorias que defendem que a alteração no padrão de movimento é comum após um episódio de dor (Luomajoki et al., 2018; O'Sullivan, 2005) e que mesmo após a resolução da sintomatologia, as alterações no padrão de movimento permanecem (Devecchi et al., 2021; Laird et al., 2014; Liew et al., 2020).

Em T1, os indivíduos com LGC também demonstraram ser mais lentos que os assintomáticos, tanto nos momentos de descida ($p=0.03$) como de subida ($p=0.03$). Esta tendência manteve-se na velocidade máxima de descida e de subida atingida durante a tarefa, que foi superior no grupo de indivíduos assintomáticos ($p=0.005$ e $p=0.04$, respetivamente). Estes resultados vão ao encontro de estudos anteriores (Nolan et al., 2019; Pranata et al., 2018; Rabey et al., 2017; Rudy, Boston, Lieber, Kubinski, & Stacey, 2003), que referem que indivíduos com LGC são mais lentos na realização do movimento, durante a tarefa *lifting*. Apesar da amostra não traduzir níveis de medo-evitamento do movimento elevados, nem em T0 (TSK-PT=29±6.61), nem em T1 (TSK-PT=25±13.14), observou-se que o movimento foi realizado de uma forma mais controlada, o que sugere um padrão de movimento mais protegido.

É importante destacar que do primeiro para o segundo momento de avaliação, os indivíduos com LGC demonstraram diminuir a sua velocidade de execução

da tarefa, na fase de descida ($p < 0.001$). Do mesmo modo, o pico de velocidade descida diminuiu de T0 para T1 ($p = 0.02$). Relativamente à variável da distância, de T0 para T1, os indivíduos com LGC demonstraram uma diminuição da distância média percorrida na descida ($p = 0.03$), assim como do seu pico na fase de descida ($p = 0.009$). Curiosamente, observou-se que é na fase de descida onde se encontram maiores diferenças intra grupo, especificamente durante o movimento de flexão do tronco e MI, o que poderá implicar maior controlo excêntrico, contudo, os parâmetros cinéticos estão fora do escopo esta análise. A diminuição das médias e dos picos nestas variáveis traduz uma mudança nos parâmetros cinemáticos, sugerindo um maior controlo sobre o movimento de descida. Ainda, esta mudança de parâmetros entre os momentos de avaliação, sugerem que as alterações que se encontram nos indivíduos com LGC modificam-se ao longo do tempo. Ressalva-se que, não se encontraram estudos que diferenciasssem a fase de descida da fase de subida na análise destes paramétricos cinemáticos lineares da tarefa *lifting*.

Sabe-se que no período que decorreu entre as duas avaliações, 47.36% dos indivíduos com LGC tiveram pelo menos um episódio de lombalgia, para o qual tiveram de recorrer a medicação. Adicionalmente, os resultados demonstram que não se verificaram diferenças para as mesmas variáveis no grupo assintomático entre T0 e T1, o que suporta a ideia de que episódios de recorrência recentes e com impacto em termos de sintomatologia, influenciam o padrão de movimento nos indivíduos com LGC, nomeadamente quando avaliado a partir das suas características cinemáticas.

Relativamente às variáveis cinemáticas angulares analisadas, em T0, apenas se encontraram diferenças significativas entre os grupos no pico de adução da anca direita ($p = 0.009$; Dif = 2.62°), que foi superior no grupo com LGC e que apresentou uma diferença entre grupos superior ao erro padrão de medida (EPM) (1.50°)². Para este momento de avaliação não se encontraram diferenças estatisticamente significativas relativamente à ADM e para a variabilidade do

² Como os resultados demonstraram valores de fiabilidade teste-reteste elevados e suficientes para serem considerados em contexto clínico e de investigação (Gomes & Fernandes, 2017; de Vet et al., 2006; de Vet et al., 2006), os resultados do presente estudo serão interpretados de acordo com valor do EPM e diferença mínima detetável (DMD), validados por Gomes et al. (2017).

movimento em todos os planos dos vários segmentos estudados. Da análise das curvas referentes às médias e DP dos ângulos articulares do tronco e membro inferior verificou-se que é no plano sagital que há maior sobreposição das curvas em todos os segmentos, assim como menor dispersão, representativa de menor variabilidade do movimento, não se observando diferenças na variabilidade entre grupos.

No que se refere à comparação da cinemática angular entre grupos em T2, encontraram-se diferenças estatisticamente significativas e superiores ao EPM nos ângulos máximos de extensão da coluna torácica ($\text{Dif}=2.79^\circ$, $p=0.01$)³, estando diminuído para os indivíduos com LGC e de adução da anca esquerda ($\text{Dif}=2.28^\circ$, $p=0.01$)⁴, superior para o grupo de indivíduos com LGC em comparação com o grupo de indivíduos assintomáticos. Ainda assim, a amplitude de movimento de abdução/adução da anca foi menor no grupo com LGC, tanto para a esquerda ($p=0.046$, $\text{Dif}=2.36^\circ$) como para direita ($p=0.033$, $\text{Dif}=1.19^\circ$).

Sobre evolução das variáveis cinemáticas no grupo de indivíduos com LGC entre T0 e T1, verificou-se uma diminuição significativa e superior ao EPM, no pico de extensão da coluna torácica ($p<0.001$, $\text{Dif}=2.61^\circ$)⁵ e no pico de extensão da anca direita ($p=0.03$, $\text{Dif}=4.05^\circ$)⁶, enquanto, houve um aumento significativo do pico de rotação interna do tornozelo esquerdo ($p=0.04$, $\text{Dif}=8.33^\circ$)⁷. No entanto, não se verificaram diferenças estatisticamente na amplitude e variabilidade de movimento para estes segmentos, nos movimentos mencionados. De modo semelhante e apesar de ter estudado uma população específica de trabalhadores manuais, e sob condições diferentes, Saraceni et al.(2021), identificou (entre outras variáveis) que indivíduos com LGC apresentaram uma posição do tronco mais vertical ($p=0.002$) quando comparado com indivíduos assintomáticos e similarmente aos dados analisados no corrente estudo, uma consequente diminuição da inclinação torácica durante a tarefa *lifting*.

³ EPM (1.47°) do ângulo articular de extensão da coluna torácica

⁴ EPM (1.50°) do ângulo articular de adução da anca

⁵ EPM (1.47°) do ângulo articular de extensão da coluna torácica

⁶ EPM (3.26°) do ângulo articular de extensão da anca

⁷ EPM (1.49°) do ângulo articular de rotação interna do tornozelo

Entre as diversas variáveis angulares em estudo, existe uma que se destaca do primeiro para o segundo momento de avaliação, sendo significativamente diferente entre grupos e entre o primeiro e o segundo momento de avaliação no grupo com LGC: a diminuição do pico de extensão da coluna torácica. É de salientar ainda que, apesar não se terem encontrado outras diferenças significativas nos ângulos articulares máximos e mínimos e nas ADM superiores ao EPM, os indivíduos com LGC demonstraram, na sua generalidade, valores médios inferiores quando comparado com os indivíduos assintomáticos, assim como uma diminuição desses mesmos valores de T0 para T1. Esta pode ser uma das razões pelas quais a distância percorrida foi menor nos indivíduos com LGC em ambos os momentos de avaliação, quando comparado com indivíduos assintomáticos.

Neste prisma, os resultados do vigente trabalho parecem demonstrar que após um período de recorrência de LG, estes indivíduos manifestaram um padrão de movimento mais protegido, na medida em que são mais lentos e parecem demonstrar uma diminuição global da capacidade de movimento, o que vai ao encontro do descrito em estudos anteriores, que referem que indivíduos com LGC tendem a diminuir o seu reportório motor quando comparados com indivíduos assintomáticos (Martins & Fernandes, 2017; Nolan et al., 2019; Saraceni et al., 2021).

Recomendações para a prática clínica

De acordo com a literatura, a variabilidade do movimento é considerada uma característica natural em indivíduos assintomáticos (Devecchi et al., 2021; Laird et al., 2014; Laird, Keating, Ussing, Li, & Kent, 2019; Nolan et al., 2019; Saraceni et al., 2021; Wernli et al., 2019). Em linha, os resultados observados parecem demonstrar na generalidade, uma diminuição global do movimento nos indivíduos com LGC quando comparado com os com assintomáticos, embora se tenham verificado poucas diferenças estatísticas entre grupos na variabilidade individual dos segmentos em estudo. Esta individualidade na variabilidade do movimento poderá justificar a dificuldade em encontrar consistência nos estudos de análise cinemática em indivíduos com LGC, e que por essa mesma razão os

modelos de classificação de indivíduos com LGC por subgrupos podem ser úteis, tendo por base as suas estratégias de compensação de movimento (Dankaerts et al., 2009; Laird et al., 2018; Wernli et al., 2019). Nesta perspetiva, sugere-se que o processo de reabilitação possa ser orientado no sentido do aumento da variabilidade do movimento, considerando o aumento da amplitude do tronco, variações da velocidade da tarefa a promoção de estratégias de autoeficácia ativas.

Os achados do presente estudo são extremamente relevantes no que toca à transposição para as recomendações habitualmente transmitidas em contexto clínico aos indivíduos com LGC, nomeadamente que a tarefa *lifting* deve ser feita de forma a não colocar o tronco e a coluna lombar sob tensão, ou seja, deve ser realizada como se fosse um agachamento (através da flexão dos membros inferiores e mantendo o tronco mais direito) (Nolan et al., 2019; Saraceni et al., 2021; Washmuth, McAfee, & Bickel, 2022; Wernli et al., 2022). Estas recomendações podem condicionar a reposta motora dos indivíduos com LGC, ao serem percebidas como uma forma mais segura para executar o movimento, e contribuindo dessa forma para a diminuição do seu reportório motor. Faz inclusive parte da mensagem passada por parte dos vários profissionais de saúde, que deve-se ser cauteloso quanto à forma como a coluna é movimentada para evitar possíveis episódios de dor e/ou patologias na coluna (Nolan et al., 2019; O'Sullivan, & Dankaerts, 2013; Saraceni et al., 2021; Slater, Korakakis, O'Sullivan, Nolan, & O'Sullivan, 2019). Contudo, não parece existir, à data suporte científico para esta premissa (Kent, Laird, & Haines, 2015; Kwon, Roffey, Bishop, Dagenais, & Wai, 2011; Nolan et al., 2019; O'Sullivan et al., 2013; Saraceni et al., 2019, 2021; Washmuth et al., 2022; Wernli et al., 2019, 2022).

A falta de consistência de resultados nos vários estudos de análise do movimento em indivíduos com LGC pode ser devido à fase em que a população em estudo se encontra (após recorrência recente ou não), como tal, torna-se relevante que existam mais estudos nesta área que envolvam períodos mais longos e que incluam indivíduos com diferentes níveis de dor, para se compreender melhor a relação entre dor e movimento.

Contributo e Limitações do estudo

Um dos contributos deste estudo é a recolha de dados em dois momentos do tempo – estudo prospetivo – que permite observar variações sobre o movimento ao longo do tempo. O seu rigor metodológico é outro ponto a considerar e todos os procedimentos inerentes à recolha de dados que foram realizados pelo mesmo avaliador e com base em decisões rigorosas fundamentadas com a melhor literatura científica disponível.

Todos os participantes foram estimulados a realizar a tarefa da forma mais natural possível, permitindo a análise do padrão de movimento individual de cada um. Foram incluídos participantes com um largo espectro de níveis de dor (Máx=7; Mín=0), o que é um fator de grande relevância, uma vez os níveis de dor têm um impacto nos níveis de incapacidade reportados nesta população. Considerando estudos anteriores, conseguiu reunir-se uma amostra (n=38) com 19 indivíduos com LGC, não obstante, uma amostra maior levaria a um maior rigor estatístico e a uma possível extrapolação dos resultados para a população geral, com maior impacto na prática clínica.

Este trabalho conta com algumas limitações, nomeadamente ter focado apenas a análise dos ângulos articulares máximos e mínimos, das ADM, da variabilidade do movimento e na velocidade linear e distância percorrida durante a tarefa *lifting*. O estudo destas variáveis de forma isolada não permite concluir sobre quais as causas subjacentes às alterações dos padrões de movimento em indivíduos com LGC. Desta forma, seria fundamental realizar estudos que completassem estes resultados, analisando outros parâmetros cinemáticos como a velocidade e aceleração angular e parâmetros cinéticos como os momentos da força.

Um ponto de consideração futuro, poderá ser incluir a velocidade como um parâmetro a controlar. Dado que a velocidade, especialmente a de descida, foi a que se destacou como principal diferença estatisticamente significativa, deixa-se como questão, se seria observável diferenças na distância percorrida, se os indivíduos com LGC fossem incentivados a ser mais rápidos na realização da tarefa, ou vice-versa, considerando a sintomatologia.

Por último, encontra-se estudado que a variabilidade do movimento em indivíduos assintomáticos é maior com cargas mais elevadas (27kg), do que com cargas mais baixas (<13kg) (Granata, Marras, & Davis, 1999; Liew et al., 2020), e pode ser interessante analisar a influência da variação da carga nos parâmetros cinemáticos e cinéticos da tarefa *lifting*, em indivíduos com LGC.

Neste sentido, é necessária maior investigação para se compreender melhor as relações entre dor e movimento em indivíduos com LG, e qual a influência dos fatores biomecânicos na manutenção dos níveis de incapacidade reportados e em recidivas futuras.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que indivíduos com LGC, manifestam um padrão de movimento mais cauteloso, durante um período de recorrência de sintomatologia, realizando tarefas mais lentamente e com uma alteração global do padrão de movimento.

Bibliografia

- A., D. R., K., M. S., Turner, J. A., & Martin, B. I. (2009). Overtreating Chronic Back Pain: Time to Back Off? *J AM Board Fam Med*, 22(1), 62–68. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2009.01.080102.Overtreating>
- Airaksinen, O., Brox, J. I., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., ... Zanolli, G. (2006). Chapter 4: European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal*, 15(SUPPL. 2), 192–300. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>
- Bell, A. L., Pedersen, D. R., & Brand, R. A. (1990). A comparison of the accuracy of several hip center location prediction methods. *Journal of Biomechanics*, 23(6), 617–621. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(90\)90054-7](https://doi.org/10.1016/0021-9290(90)90054-7)
- Breivik, H., Borchgrevink, P. C., Allen, S. M., Rosseland, L. A., Romundstad, L., Hals, E. K. B., ... Stubhaug, A. (2008). *Assessment of pain*. 101(1), 17–24. <https://doi.org/10.1093/bja/aen103>
- Buchbinder, R., & Underwood, M. (2012). Prognosis in people with back pain. *Cmaj*, 184(11), 1229–1230. <https://doi.org/10.1503/cmaj.120627>
- Bunzli, S., Smith, A., Schütze, R., Lin, I., & O’Sullivan, P. (2017). Making sense of low back pain and pain-related fear. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 47(9), 628–636. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7434>
- Butler, D., & Moseley, L. G. (2003). *Explain Pain*. Adelaide, South Australia.
- Caeiro, C., Canhão, H., Paiva, S., Gomes, L. A., Fernandes, R., Rodrigues, A. M., ... Cruz, E. B. (2019). Interdisciplinary stratified care for low back pain: A qualitative study on the acceptability, potential facilitators and barriers to implementation. *PLoS ONE*, 14(11), 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225336>
- Cappello, A., La Palombara, P. F., & Leardini, A. (1996). Optimization and smoothing techniques in movement analysis. *International Journal of Bio-Medical Computing*, 41(3), 137–151. [https://doi.org/10.1016/0020-7101\(96\)01167-1](https://doi.org/10.1016/0020-7101(96)01167-1)

- Cappozzo, A., Catani, F., Croce, U. Della, & Leardini, A. (1995). Position and orientation in space of bones during movement: anatomical frame definition and determination. *Clin. Biomech*, 10, 171–178.
- Clark, J., Yeowell, G., Nijs, J., & Goodwin, P. (2017). What are the predictive factors for central sensitisation in chronic musculoskeletal pain populations ? A systematic review. *Pain Physician*, 20(6), 487–500.
- Commander, L., & Goldman, D. E. (1946). *Mechanical Forces Acting on Aviation Personnel*.
- Cordeiro, N., Pezarat-correia, P., Gil, J., & Cabri, J. (2011). Utilização da Tampa Scale of Kinesiophobia 13 Itens Após Ligamentoplastia do Cruzado Anterior do Joelho : Versão Genérica Versus Versão de Condição Específica. *Revista Portuguesa de Fisioterapia No Desporto*, 5(2), 25–31.
- Cordeiro, N., Pezarat-Correia, P., Gil, J., & Cabri, J. (2013). Portuguese language version of the Tampa Scale for Kinesiophobia [13 items]. *Journal of Musculoskeletal Pain*, 21(1), 58–63.
<https://doi.org/10.3109/10582452.2012.762966>
- Cruz, E. B., Fernandes, R., Carnide, F., Vieira, A., Moniz, S., & Nunes, F. (2013). Cross-cultural adaptation and validation of the Quebec back pain disability scale to European Portuguese language. *Spine*, 38(23), 1491–1497. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a439cc>
- Dankaerts, W., O'Sullivan, P., Burnett, A., & Straker, L. (2006). Altered patterns of superficial trunk muscle activation during sitting in nonspecific chronic low back pain patients: Importance of subclassification. *Spine*, 31(17), 2017–2023. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000228728.11076.82>
- Dankaerts, W., O'Sullivan, P., Burnett, A., Straker, L., Davey, P., & Gupta, R. (2009). Discriminating healthy controls and two clinical subgroups of nonspecific chronic low back pain patients using trunk muscle activation and lumbosacral kinematics of postures and movements: A statistical classification model. *Spine*, 34(15), 1610–1618.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181aa6175>
- Deane, M., Crick, D., Hay, A., Kothari, P., Niemeyer, T., Grevitt, M., ... Silman, A. J. (1998). Outcome of low back pain in general practice. *Bmj*, 317(7165),

1083. <https://doi.org/10.1136/bmj.317.7165.1083>
- Dempster, W. (1955). Space requirements of the seated operator geometrical, kinematic, and mechanical aspects of the body. *WADC Technical Report Ohio: L Wright-Patterson Air Force Base*, pp. 55–159.
- Den Boer, C., Dries, L., Terluin, B., van der Wouden, J. C., Blankenstein, A. H., van Wilgen, C. P., ... van der Horst, H. E. (2019). Central sensitization in chronic pain and medically unexplained symptom research: A systematic review of definitions, operationalizations and measurement instruments. *Journal of Psychosomatic Research*, 117(October 2018), 32–40. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2018.12.010>
- Devecchi, V., Rushton, A. B., Gallina, A., Heneghan, N. R., & Falla, D. (2021). Are neuromuscular adaptations present in people with recurrent spinal pain during a period of remission? a systematic review. *PLoS ONE*, 16(4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249220>
- Dolan, P., Earley, M., & Adams, M. A. (1994). Bending and compressive stresses acting on the lumbar spine during lifting activities. *Journal of Biomechanics*, 27(10), 1237–1248. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(94\)90277-1](https://doi.org/10.1016/0021-9290(94)90277-1)
- Echeita, J. A., Preuper, H. R. S., Dekker, R., Stuive, I., Timmerman, H., Wolff, A. P., & Reneman, M. F. (2020). Central Sensitisation and functioning in patients with chronic low back pain: protocol for a cross-sectional and cohort study. *BMJ Open*, 10, 1–13. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-031592>
- Fernandes, R., Armada-da-Silva, P., Pool-Goudaazward, A., Moniz-Pereira, V., & Veloso, A. P. (2015). Test-retest reliability and minimal detectable change of three-dimensional gait analysis in chronic low back pain patients. *Gait and Posture*, 42(4), 491–497. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.08.002>
- Fernandes, R. S., Armada-da-Silva, P., Pool-goudzwaard, A. L., Moniz-Pereira, V., & Veloso, A. . (2016). Three dimensional multi-segmental trunk kinematics and kinetics during gait: Test-retest reliability and minimal detectable change. *Gait and Posture*, 46, 18–25. Retrieved from

doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.05.010

Ferreira-valente, M. A., Pais-ribeiro, J. L., & Jensen, M. P. (2011). Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*, 152(10), 2399–2404.

<https://doi.org/10.1016/j.pain.2011.07.005>

Gatchel, R., McGeary, D., McGeary, C., & Lippe, B. (2014). Interdisciplinary chronic pain management: international perspectives. *American Psychologist*, 69(2), 119–130.

Gomes, L., & Fernandes, R. (2017). *Cinemática tri-dimensional do tronco durante uma tarefa de lifting: estudo da fiabilidade teste-reteste e diferença mínima detetável em indivíduos com dor lombar crónica*. Retrieved from <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/19775>

Gouveia, N., Rodrigues, A., Eusébio, M., Ramiro, S., Machado, P., Canhão, H., & Branco, J. C. (2015). Prevalence and social burden of active chronic low back pain in the adult Portuguese population: results from a national survey. *Rheumatology International*, 36(2), 183–197.

<https://doi.org/10.1007/s00296-015-3398-7>

Granata, K. P., Marras, W. S., & Davis, K. G. (1999). Variation in spinal load and trunk dynamics during repeated lifting exertions. *Clinical Biomechanics*, 14(6), 367–375. [https://doi.org/10.1016/S0268-0033\(99\)00004-2](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(99)00004-2)

HANAVAN, E. . (1964). A MATHEMATICAL MODEL OF THE HUMAN BODY. AMRL-TR-64-102. *Aerospace Medical Research Laboratories*, 1.149.

Hancock, M. J., Maher, C. G., Laslett, M., Hay, E., & Koes, B. (2011). Discussion paper: What happened to the bio in the bio-psycho-social model of low back pain? *European Spine Journal*, 20(12), 2105–2110. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-1886-3>

Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)

Hemming, R., Sheeran, L., van Deursen, R., & Sparkes, V. (2018). Non-specific

- chronic low back pain: differences in spinal kinematics in subgroups during functional tasks. *European Spine Journal*, 27(1), 163–170.
<https://doi.org/10.1007/s00586-017-5217-1>
- Hjermstad, M. J., Fayers, P. M., Haugen, D. F., Caraceni, A., Hanks, G. W., Med, D., ... Kaasa, S. (2011). Studies Comparing Numerical Rating Scales , Verbal Rating Scales , and Visual Analogue Scales for Assessment of Pain Intensity in Adults : A Systematic Literature Review. *Journal of Pain and Symptom Management*, 41(6), 1073–1093.
<https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.08.016>
- Hodges, P. W., & Smeets, R. J. (2015). Interaction between pain, movement, and physical activity: Short-term benefits, long-term consequences, and targets for treatment. *Clinical Journal of Pain*, 31(2), 97–107.
<https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000098>
- Hoy, D., Brooks, P., Blyth, F., & Buchbinder, R. (2010). The Epidemiology of low back pain. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 24(6), 769–781. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2010.10.002>
- Jo Nijs, P., Rafael Torres-Cueco, Ms., C. Paul van Wilgen, P., Enrique Lluch Gírbés, MSc3, Filip Struyf, PhD1, 5, Nathalie Roussel, PhD1, 5, Jessica Van Oosterwijck, PhD1, 6, L., ... and Mira Meeus, PhD6, 7. (2014). Applying Modern Pain Neuroscience in Clinical Practice: Criteria for the Classification of Central Sensitization Pain. *Pain Physician*, 17(12), 447–457.
- Karcioglu, O., Topacoglu, H., Dikme, O., & Dikme, O. (2018). American Journal of Emergency Medicine A systematic review of the pain scales in adults : Which to use ? *American Journal of Emergency Medicine*, 36(4), 707–714.
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.01.008>
- Kauppila, L. I. (2009). Atherosclerosis and Disc Degeneration/Low-Back Pain - A Systematic Review. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, 37(6), 661–670. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2009.02.006>
- Kent, P., Laird, R., & Haines, T. (2015). The effect of changing movement and posture using motion-sensor biofeedback, versus guidelines-based care, on the clinical outcomes of people with sub-acute or chronic low back pain-

- a multicentre, cluster-randomised, placebo-controlled, pilot trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0591-5>
- Kregel, J., Meeus, M., Malfliet, A., Dolphens, M., Danneels, L., Nijs, J., & Cagnie, B. (2015). Structural and functional brain abnormalities in chronic low back pain: A systematic review. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 45(2), 229–237. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2015.05.002>
- Kwon, B. K., Roffey, D. M., Bishop, P. B., Dagenais, S., & Wai, E. K. (2011). Systematic review: Occupational physical activity and low back pain. *Occupational Medicine*, 61(8), 541–548. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqr092>
- Laird, R. A., Gilbert, J., Kent, P., & Keating, J. L. (2014). Comparing lumbo-pelvic movement in people with and without back pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15(doi: 10.1186/1471-2474-15-229), 1–13. Retrieved from https://findresearcher.sdu.dk:8443/ws/files/101442753/Laird_2014.pdf%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2474/15/229
- Laird, R. A., Keating, J. L., & Kent, P. (2018). Subgroups of lumbo-pelvic flexion kinematics are present in people with and without persistent low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2233-1>
- Laird, R. A., Keating, J. L., Ussing, K., Li, P., & Kent, P. (2019). Does movement matter in people with back pain? Investigating “atypical” lumbo-pelvic kinematics in people with and without back pain using wireless movement sensors. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2387-x>
- Latremoliere, A., & Woolf, C. J. (2009). Central Sensitization: A Generator of Pain Hypersensitivity by Central Neural Plasticity. *Journal of Pain*, 10(9), 895–926. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2009.06.012>
- Leardini, A., Biagi, F., Merlo, A., Belvedere, C., & Benedetti, M. G. (2011). Multi-segment trunk kinematics during locomotion and elementary exercises. *Clinical Biomechanics*, 26(6), 562–571.

<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2011.01.015>

- Liew, B. X. W., De Nunzio, A. M., Srivastava, S., & Falla, D. (2020). Influence of low back pain and its remission on motor abundance in a low-load lifting task. *Scientific Reports*, 10(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74707-4>
- Lim, Y. Z., Chou, L., Au, R. T., Seneviwickrama, K. M. D., Cicuttini, F. M., Briggs, A. M., ... Wluka, A. E. (2019). People with low back pain want clear, consistent and personalised information on prognosis, treatment options and self-management strategies: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 65(3), 124–135. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2019.05.010>
- Luomajoki, H. A., Bonet Beltran, M. B., Careddu, S., & Bauer, C. M. (2018). Effectiveness of movement control exercise on patients with non-specific low back pain and movement control impairment: A systematic review and meta-analysis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 36(March), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2018.03.008>
- Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *The Lancet*, 389(10070), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)
- Maria Celeste Bastos, A., & José Luís Pais, R. (2014). Adaptação do Habitual Physical Activity Questionnaire (Baecke), versão modificada, para a população portuguesa. *Rev. Enf. Ref.*, 27–36. Retrieved from [/scielo.php?script=sci_arttext&pid=&lang=pt](https://scielo.php?script=sci_arttext&pid=&lang=pt)
- Martins, T., & Fernandes, R. (2017). *Análise cinemática tridimensional do tronco e membro inferior em indivíduos com dor lombar crónica e assintomáticos durante a tarefa de lifting*. Retrieved from https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/19775/1/RelatorioInvestigacao_VersaoFinal.pdf
- Merkle, S. L., Sluka, K. A., & Frey-Law, L. A. (2018). The interaction between pain and movement. *Journal of Hand Therapy*, 33(1), 60–66. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2018.05.001>
- Merkle, S. L., Sluka, K. A., & Frey-Law, L. A. (2020). The interaction between pain and movement. *Journal of Hand Therapy*, 33(1), 60–66.

<https://doi.org/10.1016/j.jht.2018.05.001>.The

- Nijs, J., Clark, J., Malfliet, A., Ickmans, K., Voogt, L., Don, S., ... Dankaerts, W. (2017). In the spine or in the brain? Recent advances in pain neuroscience applied in the intervention for low back pain. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 35(5), S108–S115.
- Nijs, J., Van Houdenhove, B., & Oostendorp, R. A. B. (2010). Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Manual Therapy*, 15(2), 135–141. <https://doi.org/10.1016/j.math.2009.12.001>
- Nolan, D., O'Sullivan, K., Newton, C., Singh, G., & Smith, B. E. (2019). Are there differences in lifting technique between those with and without low back pain? A systematic review. *Scandinavian Journal of Pain*, 20(2), 215–227. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2019-0089>
- O'Sullivan, K., O'Sullivan, L., O'Sullivan, P., & Dankaerts, W. (2013). Investigating the effect of real-time spinal postural biofeedback on seated discomfort in people with non-specific chronic low back pain. *Ergonomics*, 56(8), 1315–1325. <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.812750>
- O'Sullivan, P. (2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy*, 10(4), 242–255. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.07.001>
- O'Sullivan, P. B., Caneiro, J. P., O'Keeffe, M., Smith, A., Smith, A., Fersum, K., & O'Sullivan, K. (2018). Cognitive Functional Therapy: An Integrated Behavioral Approach for the Targeted Management of Disabling Low Back Pain. *Physical Therapy*, 98(5), 408–423.
- Oliveira, C. B., Maher, C. G., Pinto, R. Z., Traeger, A. C., Lin, C. W. C., Chenot, J. F., ... Koes, B. W. (2018). Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *European Spine Journal*, 27(11), 2791–2803. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2>
- Pearsall, D. J., Reid, J. G., & Livingston, L. A. (1996). Segmental inertial parameters of the human trunk as determined from computed tomography.

Annals of Biomedical Engineering, 24(2), 198–210.

<https://doi.org/10.1007/BF02667349>

- Pourahmadi, M. R., Ebrahimi Takamjani, I., Jaberzadeh, S., Sarrafzadeh, J., Sanjari, M. A., Bagheri, R., & Jannati, E. (2017). Test-retest reliability of sit-to-stand and stand-to-sit analysis in people with and without chronic non-specific low back pain. *Musculoskeletal Science and Practice*, 35(July), 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2017.11.001>
- Pranata, A., Perraton, L., El-Ansary, D., Clark, R., Mentiplay, B., Fortin, K., ... Bryant, A. L. (2018). Trunk and lower limb coordination during lifting in people with and without chronic low back pain. *Journal of Biomechanics*, 71, 257–263. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2018.02.016>
- Rabey, M., Smith, A., Beales, D., Slater, H., & O'Sullivan, P. (2017). Multidimensional Prognostic Modelling in People with Chronic Axial Low Back Pain. In *Clinical Journal of Pain* (Vol. 33). <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000478>
- Rabey, M., Smith, A., Kent, P., Beales, D., Slater, H., & O'Sullivan, P. (2019). Chronic low back pain is highly individualised: Patterns of classification across three unidimensional subgrouping analyses. *Scandinavian Journal of Pain*. <https://doi.org/10.1515/sjpain-2019-0073>
- Robertson, D. G. E., Caldwell, G. E., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. N. (2014). *Methods in Biomechanics*.
- Rudy, T. E., Boston, J. R., Lieber, S. J., Kubinski, J. A., & Stacey, B. R. (2003). Body motion during repetitive isodynamic lifting: A comparative study of normal subjects and low-back pain patients. *Pain*, 105(1–2), 319–326. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(03\)00247-1](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(03)00247-1)
- Saraceni, N., ; Peter Kent, PhD; Leo Ng, P., ; Amity Campbell, P., Straker, ; Leon, PhD, & and Peter O'Sullivan, P. (2019). To flex or not to flex? Is there a relationship between lumbar spine flexion during lifting and low back pain? A systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Therapy*. Retrieved from <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Saraceni, N., Campbell, A., Kent, P., Ng, L., Straker, L., & O'Sullivan, P. (2021).

- Exploring lumbar and lower limb kinematics and kinetics for evidence that lifting technique is associated with LBP. *PLoS ONE*, 16(7 July), 1–20.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254241>
- Schütze, R., Rees, C., Slater, H., Smith, A., & O'Sullivan, P. (2017). 'I call it stinkin' thinkin': A qualitative analysis of metacognition in people with chronic low back pain and elevated catastrophizing. *British Journal of Health Psychology*, 22(3), 463–480. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12240>
- Seay, J., Selbie, W. S., & Hamill, J. (2008). In vivo lumbo-sacral forces and moments during constant speed running at different stride lengths. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1519–1529.
<https://doi.org/10.1080/02640410802298235>
- Seeley, R. D., Stephens, T. D., & Tate, P. (2003). Integração das funções do sistema nervoso. In *Anatomia&Fisiologia* (6ª, pp. 476–503). McGrawHill, copyright.
- Simonet, E., Winteler, B., Frangi, J., Suter, M., Meier, M. L., Eichelberger, P., ... Schmid, S. (2020). Walking and running with non-specific chronic low back pain: What about the lumbar lordosis angle? *Journal of Biomechanics*, 108, 109883. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2020.109883>
- Slater, D., Korakakis, V., O'Sullivan, P., Nolan, D., & O'Sullivan, K. (2019). "Sit up straight": Time to Re-evaluate. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 49(8), 562–564. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.0610>
- Smart, K. M., Blake, C., Staines, A., Thacker, M., & Doody, C. (2012). Mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain: Part 1 of 3: Symptoms and signs of central sensitisation in patients with low back (±leg) pain. *Manual Therapy*, 17(4), 336–344.
<https://doi.org/10.1016/j.math.2012.03.013>
- Sousa, L., & Cruz, E. (2013). *Contributo para a adaptação cultural da BAECKE para a população portuguesa: Estudo de fiabilidade e validade*. 5–62.
 Retrieved from <http://hdl.handle.net/10400.26/4258>
- Tegner, H., Frederiksen, P., Esbensen, B. A., & Juhl, C. (2018). Neurophysiological Pain Education for Patients with Chronic Low Back Pain. In *Clinical Journal of Pain* (Vol. 34).

<https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000594>

- Thacker, M. (2015). Louis Gifford – revolutionary: the Mature Organism Model, an embodied cognitive perspective of pain. *Psychotherapy in Private Practice*, 152(September), 4–9.
- Thorn, B. E. (2017). The Brain in Pain: Rationale for Cognitive Therapy. In Copyright (Ed.), *COGNITIVE THERAPY FOR CHRONIC PAIN* (2nd ed., pp. 89–97). New York: Guilford Press.
- Tsang, S. M. H., Szeto, G. P. Y., Li, L. M. K., Wong, D. C. M., Yip, M. M. P., & Lee, R. Y. W. (2017). The effects of bending speed on the lumbo-pelvic kinematics and movement pattern during forward bending in people with and without low back pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1515-3>
- Valdivieso, P., Franchi, M. V., Gerber, C., & Flück, M. (2018). Does a better perfusion of deconditioned muscle tissue release chronic low back pain? *Frontiers in Medicine*, 5(MAR). <https://doi.org/10.3389/fmed.2018.00077>
- Van Dieën, J. H., Flor, H., & Hodges, P. W. (2017). Low-Back Pain Patients Learn to Adapt Motor Behavior With Adverse Secondary Consequences. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 45(4), 223–229. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000121>
- Verkerk, K., Luijsterburg, P. A. J., Heymans, M. W., Ronchetti, I., Pool-Goudzwaard, A. L., Miedema, H. S., & Koes, B. W. (2013). Prognosis and course of disability in patients with chronic nonspecific low back pain: A 5- and 12-month follow-up cohort study. *Physical Therapy*, 93(12), 1603–1614. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130076>
- Vet, H. C. de, Terwee, C. B., Ostelo, R. W., Beckerman, H., Knol, D. L., & Bouter, L. M. (2006). Minimal changes in health status questionnaires: Distinction between minimally detectable change and minimally important change. *Health and Quality of Life Outcomes*, 4(Mic), 3–7. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-4-54>
- Vet, H. C. W. de, Terwee, C. B., Knol, D. L., & Bouter, L. M. (2006). When to use agreement versus reliability measures. *Journal of Clinical Epidemiology*, 59(10), 1033–1039.

<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2005.10.015>

- Vieira, A. C. (2012). Contributo para a validação da versão portuguesa da Quebec Back Pain Disability Scale. *Aquaculture*, 362–363, 193–199.
- Vieira, A. C., Moniz, S., Fernandes, R., Carnide, F., & Cruz, E. B. (2014). Responsiveness and interpretability of the portuguese version of the quebec back pain disability scale in patients with chronic low back pain. *Spine*, 39(5). <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000159>
- Vlaeyen, J. W. S., Maher, C. G., Wiech, K., Van Zundert, J., Meloto, C. B., Diatchenko, L., ... Linton, S. J. (2018). Low back pain. *Nature Reviews Disease Primers*, 4(1), 1–18. <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0052-1>
- Von Korff, M. (1994). Studying the natural history of back pain. *Spine*, 19(18), 2041–2046.
- Washmuth, N. B., McAfee, A. D., & Bickel, C. S. (2022). Lifting Techniques: Why Are We Not Using Evidence To Optimize Movement? *International Journal of Sports Physical Therapy*, 17(1), 104–110. <https://doi.org/10.26603/001c.30023>
- Wernli, K., Jay-Shian Tan, PT, Ms., Peter O’Sullivan, PT, P., Anne Smith, PT, P., Amity Campbell, P., & Peter Kent, PT, DC, P. (2019). *Does movement change when low back pain changes? A systematic review*.
- Wernli, K., Smith, A., Coll, F., Campbell, A., Kent, P., & O’Sullivan, P. (2022). From protection to non-protection: A mixed methods study investigating movement, posture and recovery from disabling low back pain. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, (August 2021), 1–23. <https://doi.org/10.1002/ejp.2022>
- Wijma, A. J., van Wilgen, C. P., Meeus, M., & Nijs, J. (2016). Clinical biopsychosocial physiotherapy assessment of patients with chronic pain: The first step in pain neuroscience education. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(5), 368–384. <https://doi.org/10.1080/09593985.2016.1194651>
- Williamson, A., & Hoggart, B. (2005). *Pain : a review of three commonly used pain rating scales*. 1994(Spence 2000), 798–804.
- Woltring, H. J. (1986). A Fortran package for generalized, cross-validatory

spline smoothing and differentiation. *Advance Engenering Software*, 8(2).

Wood, L., & Hendrick, P. A. (2019). A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 23(2), 234–249. <https://doi.org/10.1002/ejp.1314>

APÊNDICES

Apêndice I – Características Antropométricas e Clínicas Intra Grupos

Tabela 7- Características Antropométricas e Clínicas dos indivíduos com LGC em T0 e T1

Características antropométricas	Indivíduos com LGC T0					Indivíduos com LGC T1					Teste Wilcoxon- Mann-Whitney	
	Média	DP	Med	Máx-Min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
Altura (cm)	164.54	7.57	165	179 a 150	[160.89; 168.18]	164.54	7.57	165	179 a 150	[160.89; 168.18]	0	1
Massa (kg)	65.55	10.62	64	94 a 50	[59.78; 71.31]	65.26	11.2	64	90 a 49	[59.86; 70.66]	0.29	0.72
IMC ((kg/m²)	24.12	3.46	23.37	33.12 a 19.48	[22.46; 25.79]	24.02	3.15	23.4	31.12 a 19.63	[22.49; 25.54]	0.1	0.76
Características clínicas	Média	DP	Med	Máx-Min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
BAECKE Trabalho – PT	2.47	0.36	2.37	3.1-1.8	[2.30; 2.65]	2.48	0.27	2.4	3-2	[2.34; 2.61]	-0.01	0.85
BAECKE Desporto – PT	2.44	0.78	2.5	3.5-1	[2.07; 2.82]	2.48	0.86	2.5	3.8-1.2	[2.06; 2.89]	-0.04	0.43
BAECKE Lazer – PT	2.87	0.66	2.75	4.7-2	[2.55; 3.19]	2.81	0.60	2.75	4.5-2	[2.52; 3.10]	0.06	0.79
QBPDS – PT	22.26	13.05	19	53-3	[15.97;28.55]	20.06	12.64	18	45-1	[13.90;26.21]	2.2	0.12
TSK – PT	29	6.61	28	39-20	[25.2; 32.28]	25.5	13.04	28	40-0	[19.2;31.98]	-0.01	0.61
END 24H	2.74	2.21	2.5	7-0	[1.67; 3.80]	2.78	2.29	3	7-0	[1.64;3.92]	-0.04	0.80
END Semana	3.16	1.95	3	7	[2.22; 4.10]	3.56	2.91	3	9-0	[2.11;5]	0.06	0.97

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – Mediana; Máx-Min – valores máximos e mínimos da média; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; IMC – índice de massa corporal; BAECKE-PT – *Physical Activity Questionnaire* versão portuguesa; QBPDS-PT – *Quebec Back Pain Disability Scale* versão portuguesa; END 24H – Escala Numérica da Dor. Referente às 24h anteriores à recolha dos dados cinemáticos; END semana – Escala Numérica da Dor, referente aos 7 dias que antecederam recolha de dados; TSK-PT – *Tampa Scale of Kinesiophobia* versão portuguesa.

Tabela 8 - Características Antropométricas e Clínicas nos indivíduos assintomáticos entre T0 e T1

Características antropométricas	Indivíduos Assintomáticos T0					Indivíduos Assintomáticos T1					Teste Wilcoxon- Mann-Whitney	
	Média	DP	Med	Máx-Min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
Altura (cm)	166.46	1.16	164	180 a155	[162.93; 169.98]	166.46	7.31	164	180 a155	[162.93; 169.98]	0	0.77
Massa (kg)	64.36	11.36	60	89 a 51	[59.24; 69.48]	64.92	10.80	61	87 a 50	[59.72; 70.13]	-0.56	1

IMC ((kg/m²))	23.12	2.51	23.07	28.5 a 18.96	[21.9; 24.3]	23.34	2.66	23.05	28.5 a 18.96	[22; 24.62]	-0.22	0.77
Características clínicas	Média	DP	Med	Máx-Min	95%IC	Média	DP	Med	Máx-min	95%IC	Dif.	p-value
BAECKE Trabalho – PT	2.38	0.37	2.38	3.25-1.7	[2.2;2.5]	2.33	0.39	2.37	3.3-1.7	[2.14;2.52]	0.05	0.32
BAECKE Desporto – PT	1.97	0.85	1.75	3.7-0.75	[1.56; 2.38]	2.11	0.86	2.25	3.7-0.75	[1.7; 2.5]	-0.14	0.15
BAECKE Lazer – PT	2.59	0.60	2.75	3.5-1.7	[2.28; 2.90]	2.59	0.64	2.5	3.5-1.5	[2.28; 2.90]	0	0.22
QBPDS – PT	0.95	1.54	0	5-0	[0.2;1 .69]	0.42	0.96	0	3-0	[-0.04;0.88]	0.53	0.14

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – Mediana; Máx-Min – valores máximos e mínimos da média; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os indivíduos assintomáticos e com LGC; IMC – índice de massa corporal; BAECKE-PT – *Physical Activity Questionnaire* versão portuguesa; QBPDS-PT – *Quebec Back Pain Disability Scale* versão portuguesa; END 24H – Escala Numérica da Dor. Referente às 24h anteriores à recolha dos dados cinemáticos; END semana – Escala Numérica da Dor, referente aos 7 dias que antecederam recolha de dados; TSK-PT – *Tampa Scale of Kinesiophobia* versão portuguesa.

Apêndice II – Tabelas referentes aos ângulos máximos e mínimos do tronco e membro inferior durante a tarefa *lifting*

Tabela 9 - Ângulos articulares máximos e mínimos do tronco e membro inferior em T0 nos indivíduos assintomáticos e com LGC

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0			Indivíduos com LGC T0			Teste Mann-Whitney	
Ângulo Articular Torácico (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	23.22	9.25	[18.76; 27.68]	21.38	6.39	[18.30; 24.46]	1.84	0.62
Extensão	4.48	2.76	[3.14; 5.81]	3.85	2.37	[2.71; 4.99]	0.63	0.30
Flexão lateral Direita	1.52	1.47	[0.81; 2.22]	1.63	1.35	[0.97; 2.28]	-0.11	0.86
Flexão lateral Esquerda	-0.86	1.78	[-1.72; -0.002]	-1.34	2.64	[-2.61; -0.07]	0.48	0.86
Rotação esquerda	2.31	5.04	[-0.11; 4.73]	1.15	8.06	[-2.73; 5.04]	1.16	0.80
Rotação direita	0.20	5.48	[-2.44; 2.84]	-1.04	7.74	[-4.77; 2.69]	1.24	0.69
Ângulo Articular Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	4.05	7.12	[0.61; 7.48]	0.96	8.72	[-3.24; 5.16]	3.09	0.21
Extensão	-9.58	6.10	[-12.51; -6.64]	-10.05	6.93	[-3.39; -6.71]	0.47	0.84
Flexão lateral direita	0.25	2.53	[-0.96; 1.47]	0.87	3.62	[-0.88; 2.61]	-0.62	0.75
Flexão lateral Esquerda	-1.57	2.35	[-2.71; -0.44]	-0.71	2.95	[-2.14; 0.71]	-0.86	0.53
Rotação esquerda	-0.51	4.59	[-2.72; 1.71]	1.14	7.42	[-2.44; 4.71]	-1.65	0.60
Rotação direita	-1.56	4.82	[-3.88; 0.77]	0.14	7.31	[-3.38; 3.67]	-1.7	0.60
Ângulo Articular Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	87.08	12.12	[81.24; 92.92]	87.13	12.27	[81.22; 93.04]	-0.05	0.80
Extensão	4.38	6.26	[1.36; 7.40]	4.00	7.55	[0.36; 7.64]	0.38	0.73
Abdução	13.28	12.91	[7.06; 19.50]	9.66	10.49	[4.61; 14.72]	3.62	0.28
Adução	0.78	2.48	[-0.41; 1.98]	-1.84	2.70	[-3.14; -0.54]	2.62	0.009
Rotação externa	18.31	9.57	[13.70; 22.93]	13.82	4.59	[11.61; 16.04]	4.49	0.30
Rotação interna	5.65	8.44	[1.58; 9.72]	-0.23	7.01	[-3.61; 3.15]	5.88	0.053
Ângulo Articular Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	86.75	12.02	[80.96; 92.55]	85.16	11.47	[79.63; 90.69]	1.59	0.40
Extensão	4.81	6.05	[1.90; 7.73]	4.97	7.59	[1.31; 8.63]	-0.16	0.98
Abdução	10.45	14.36	[3.53; 17.37]	8.76	9.56	[4.15; 13.36]	1.69	0.91
Adução	-0.47	3.47	[-2.14; 1.20]	-1.00	3.62	[-2.74; 0.74]	0.53	0.47
Rotação externa	14.08	9.53	[9.49; 18.68]	12.24	8.18	[8.30; 16.18]	1.84	0.73
Rotação interna	-1.00	7.39	[-4.56; 2.57]	-0.01	7.55	[-3.64; 3.63]	-0.99	0.53
Ângulo Articular Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	85.23	42.89	[64.56; 105.90]	80.76	41.01	[60.99; 100.52]	4.47	0.67

Extensão	2.14	4.50	[-0.03;4.31]	1.58	3.49	[-0.10; 3.26]	0.56	0.56
Abdução	10.29	7.00	[6.92;13.67]	7.86	4.35	[5.77; 9.96]	2.43	0.28
Adução	0.41	3.79	[-1.42;2.23]	-0.82	3.64	[-2.57; 0.93]	1.23	0.19
Rotação externa	-5.09	4.29	[-7.15; -3.01]	-1.28	5.76	[-4.05; 1.49]	-3.81	0.053
Rotação interna	-17.66	8.15	[-21.59; -13.74]	-15.32	7.91	[-19.14; -11.51]	-2.34	0.27
Ângulo Articular Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	84.34	41.71	[64.23; 104.44]	79.12	39.24	[60.21; 98.03]	5.22	0.53
Extensão	3.03	4.72	[0.76 ;5.30]	3.61	3.73	[1.81; 5.41]	-0.58	0.75
Abdução	8.05	4.63	[5.82; 10.29]	5.33	3.64	[3.57; 7.09]	2.72	0.07
Adução	-0.66	5.78	[-3.44; 2.13]	-2.24	5.11	[-4.70; 0.22]	1.58	0.18
Rotação externa	-3.74	6.25	[-6.75; -0.73]	-0.28	5.57	[-2.97; 2.41]	-3.46	0.13
Rotação interna	-18.27	8.01	[-22.13; -14.41]	-12.97	6.35	[-16.03; -9.91]	-5.3	0.053
Ângulo Articular Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão Dorsal	98.45	9.93	[93.67; 103.24]	97.58	10.78	[92.38; 102.77]	0.87	0.71
Flexão Plantar	77.98	5.27	[75.44; 80.52]	77.88	4.35	[75.78; 79.98]	0.1	0.91
Abdução	17.75	9.94	[12.96; 22.54]	16.94	6.58	[13.77; 20.12]	0.81	0.77
Adução	10.87	9.86	[6.12; 15.62]	10.93	6.03	[8.02; 13.84]	-0.06	0.86
Rotação externa	-15.27	4.65	[-17.51; -13.03]	-16.31	1.94	[-17.25; -15.38]	1.04	0.73
Rotação interna	-20.09	4.66	[-22.33; -17.84]	-20.36	3.83	[-22.20; -18.51]	0.27	0.89
Ângulo Articular Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão Dorsal	97.61	10.89	[92.36; 102.86]	99.91	11.90	[94.17; 105.64]	-2.3	0.64
Flexão Plantar	77.64	5.39	[75.04; 80.23]	79.68	3.79	[77.79; 81.44]	-2.04	0.22
Abdução	21.27	7.73	[17.54; 25.00]	17.32	8.29	[13.33; 21.32]	3.95	0.14
Adução	14.48	8.63	[10.32; 18.64]	11.95	8.76	[7.73; 16.18]	2.53	0.39
Rotação externa	-14.19	7.58	[-17.84; -10.54]	-11.77	5.29	[-14.33; -9.22]	-2.42	0.44
Rotação interna	-21.95	6.17	[-24.92; -18.97]	-17.53	4.66	[-19.77; -15.28]	-4.42	0.07

Tabela 10 - Ângulos articulares máximos e mínimos, do tronco e membro inferior, em T0 e T1 nos indivíduos com LGC

Variáveis cinemática	Indivíduos com LGC T0			Indivíduos com LGC T1			Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
Ângulo Articular Torácica (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	21.38	6.39	[18.30;24.46]	18.63	5.75	[15.86;21.40]	2.75	0.06
Extensão	3.85	2.37	[2.71;4.99]	1.24	2.26	[0.15;2.33]	2.61	<0.001*
Flexão lateral direita	1.63	1.35	[0.97; 2.28]	1.47	1.18	[0.90;2.04]	0.16	0.68
Flexão lateral Esquerda	-1.34	2.64	[-2.61; -0.07]	-1.09	1.85	[-1.98; -0.20]	-0.25	0.98
Rotação esquerda	1.15	8.06	[-2.73; 5.04]	0.67	6.75	[-2.59;3.93]	0.48	0.68
Rotação direita	-1.04	7.74	[-4.77;2.69]	0.17	6.56	[-4.68;1.64]	-1.21	0.54
Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value

Flexão	0.96	8.72	[-3.24;5.16]	4.11	7.75	[0.37;7.84]	-3.15	0.01
Extensão	-10.05	6.93	[-3.39; -6.71]	-7.38	7.13	[-10.81; -3.94]	-2.67	0.01
Flexão lateral direita	0.87	3.62	[-0.88; 2.61]	1.69	2.32	[-0.57;2.81]	-0.82	0.07
Flexão lateral Esquerda	-0.71	2.95	[-2.14; 0.71]	0.39	2.18	[-1.44; -0.67]	-1.1	0.44
Rotação esquerda	1.14	7.42	[-2.44; 4.71]	-1.99	6.39	[-1.09; 5.07]	3.13	0.29
Rotação direita	0.14	7.31	[-3.88; 3.67]	1.13	6.41	[-1.96;4.22]	-0.99	0.26
Ângulo Articular Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	87.13	12.27	[81.22; 93.04]	86.74	11.05	[81.42; 92.07]	0.39	0.83
Extensão	4.00	7.55	[0.36;7.64]	0.44	6.33	[-2.61; 3.49]	3.56	0.07
Abdução	9.66	10.49	[4.61;14.72]	7.35	10.28	[2.39; 12.30]	2.31	0.045
Adução	-1.84	2.70	[-3.14; -0.54]	-2.47	2.30	[-3.58; 1.37]	0.63	0.33
Rotação externa	13.82	4.59	[11.61; 16.04]	11.23	5.96	[8.36; 14.10]	2.59	0.049
Rotação interna	-0.23	7.01	[-3.61; 3.15]	-1.80	5.46	[-4.43; 0.83]	1.57	0.35
Ângulo Articular Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	85.16	11.47	[79.63; 90.69]	84.78	11.46	[79.25; 90.30]	0.38	0.83
Extensão	4.97	7.59	[1.31; 8.63]	0.92	5.58	[-1.96; 3.58]	4.05	0.03
Abdução	8.76	9.56	[4.15; 13.36]	8.50	10.34	[3.51; 13.48]	0.26	0.77
Adução	-1.00	3.62	[-2.70; 0.74]	-0.78	2.76	[-2.06; 0.50]	-0.22	0.89
Rotação externa	12.24	8.18	[8.30; 16.18]	11.90	7.31	[8.38; 15.43]	0.34	0.92
Rotação interna	-0.01	7.55	[-3.64; 3.63]	0.12	6.98	[-3.25; 3.48]	-0.13	0.98
Ângulo Articular Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	80.76	41.019	[60.99; 100.52]	76.62	39.97	[53.35;91.89]	4.14	0.44
Extensão	1.58	3.49	[-0.10; 3.26]	0.07	3.26	[-1.50;1.64]	1.51	0.049
Abdução	7.86	4.35	[5.77; 9.96]	6.20	2.77	[4.87;7.54]	1.66	0.03
Adução	-0.82	3.64	[-2.57; 0.93]	-1.26	5.59	[-3.96; 1.43]	0.44	0.74
Rotação externa	-1.28	5.76	[-4.05; 1.49]	-1.08	3.52	[-2.78; 0.61]	-0.2	0.44
Rotação interna	-15.32	7.91	[-19.14; -11.51]	-15.43	9.51	[-20.02; -10.85]	0.11	0.98
Ângulo Articular Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	79.12	39.24	[60.21; 98.03]	72.05	39.54	[52.99; 91.11]	7.07	0.80
Extensão	3.61	3.73	[1.81; 5.41]	1.51	4.12	[-0.48; 3.49]	2.1	0.03
Abdução	5.33	3.64	[3.57; 7.09]	5.55	3.81	[3.71; 7.38]	-0.22	0.60
Adução	-2.24	5.11	[-4.70; 0.22]	-1.83	5.70	[-4.58; 0.92]	-0.41	0.57
Rotação externa	-0.28	5.57	[-2.97; 2.41]	-1.34	3.42	[-2.99; 0.30]	1.06	0.49
Rotação interna	-12.97	6.35	[-16.03; -9.91]	-13.21	6.79	[-16.48; -9.94]	0.24	0.54
Ângulo Articular Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão Dorsal	97.58	10.78	[92.38; 102.77]	95.90	11.09	[90.55; 101.24]	1.68	0.89
Flexão Plantar	77.88	4.35	[75.78; 79.98]	77.54	3.65	[75.78; 79.30]	0.34	0.71
Abdução	16.94	6.58	[13.77; 20.12]	17.35	7.17	[13.90; 20.81]	-0.41	0.77
Adução	10.93	6.03	[8.02; 13.84]	12.48	7.57	[8.83; 16.13]	-1.55	0.12
Rotação externa	-16.31	1.94	[-17.25; -15.38]	-15.56	3.82	[-17.40; 13.72]	-0.75	0.42

Rotação interna	-20.36	3.86	[-22.20; -18.51]	-28.69	4.06	[-20.65; -16.74]	8.33	0.04
Ângulo Articular Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão Dorsal	99.91	11.90	[94.17; 105.64]	97.50	11.32	[92.04; 102.95]	2.41	0.65
Flexão plantar	79.68	3.79	[77.79; 81.44]	78.66	2.91	[77.26; 80.06]	1.02	0.29
Abdução	17.32	8.29	[13.33; 21.32]	18.04	5.89	[15.20; 20.88]	-0.72	0.40
Adução	11.95	8.76	[7.73; 16.18]	12.95	6.51	[9.81; 16.08]	-1	0.23
Rotação externa	-11.77	5.29	[-14.33; -9.22]	-13.27	4.89	[-15.63; -10.92]	1.5	0.07
Rotação interna	-17.53	4.66	[-19.77; -15.28]	-18.85	4.01	[-20.79; -16.92]	1.32	0.06

Tabela 11- Ângulos articulares máximos e mínimos do tronco e membro inferior em T0 e T1 nos indivíduos assintomáticos

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0			Indivíduos Assintomáticos T1			Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
Ângulo Articular Torácica (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	23.22	9.25	[18.76;27.68]	21.99	8.45	[17.91;26.06]	1.23	0.11
Extensão	4.48	2.76	[3.14;5.81]	4.03	2.70	[2.72;5.33]	0.45	0.62
Flexão lateral direita	1.52	1.47	[0.81; 2.22]	1.33	1.13	[0.79;1.87]	0.19	0.77
Flexão lateral Esquerda	-0.86	1.78	[-1.72; -0.002]	-0.62	1.25	[-1.23; -0.02]	-0.24	0.92
Rotação esquerda	2.31	5.04	[-0.11; 4.73]	2.16	4.66	[-0.09;4.40]	0.15	0.92
Rotação direita	0.20	5.48	[-2.44;2.84]	0.17	4.69	[-2.09;2.43]	0.03	0.98
Ângulo Articular Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	4.05	7.12	[0.61;7.48]	4.37	7.76	[0.63;8.11]	-0.32	0.83
Extensão	-9.58	6.10	[-12.51; -6.64]	-8.65	7.34	[-12.19; -5.11]	-0.93	0.77
Flexão lateral direita	0.25	2.53	[-0.96; 1.47]	18.86	1.92	[-0.07;1.79]	-18.61	0.28
Flexão lateral Esquerda	-1.57	2.35	[-2.71; -0.44]	-1.01	1.97	[-1.96; -0.06]	-0.56	0.28
Rotação esquerda	-0.51	4.59	[-2.72; 1.71]	-0.22	4.70	[-2.49;2.04]	-0.29	0.92
Rotação direita	-1.56	4.82	[-3.88; 0.77]	-1.11	4.69	[-3.37;1.15]	-0.45	0.83
Ângulo Articular Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	87.08	12.12	[81.24;92.92]	86.93	14.32	[80.03;93.83]	0.15	0.57
Extensão	4.38	6.26	[1.36;7.40]	2.34	5.41	[-0.26;4.95]	2.04	0.03
Abdução	13.28	12.91	[7.06;19.50]	13.20	13.89	[6.51;19.90]	0.08	0.83
Adução	0.78	2.48	[-0.41;1.98]	-0.19	3.40	[-1.83;1.45]	0.97	0.24
Rotação externa	18.31	9.57	[13.70; 22.93]	16.00	8.46	[11.92;20.08]	2.31	0.21
Rotação interna	5.65	8.44	[1.58;9.72]	1.68	8.55	[-2.44;5.80]	3.97	0.003
Ângulo Articular Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	86.75	12.02	[80.96;92.55]	86.67	14.08	[79.89;93.46]	0.08	0.68
Extensão	4.81	6.05	[1.90;7.73]	2.53	5.19	[0.03;5.03]	2.28	0.07
Abdução	10.45	14.36	[3.53;17.37]	11.81	13.67	[5.22;18.40]	-1.36	0.26
Adução	-0.47	3.47	[-2.14;1.20]	0.04	2.73	[-1.28;1.35]	-0.51	0.47
Rotação externa	14.08	9.53	[9.49;18.68]	14.56	8.37	[10.52;18.59]	-0.48	0.54
Rotação interna	-1.00	7.39	[-4.56;2.57]	-0.90	8.66	[-5.07;3.28]	-0.1	0.62

Ângulo Articular Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	85.23	42.89	[64.56; 105.90]	89.64	37.46	[71.59;107.70]	-4.41	0.44
Extensão	2.14	4.50	[-0.03; 4.31]	1.53	3.79	[-0.30;3.36]	0.61	0.29
Abdução	10.29	7.00	[6.92; 13.67]	8.69	6.06	[5.77;1 1.62]	1.6	0.35
Adução	0.41	3.79	[-1.42; 2.23]	-1.13	3.99	[-3.05; 0.79]	1.54	0.28
Rotação externa	-5.09	4.29	[-7.15; -3.01]	-4.63	4.52	[-6.81; -2.45]	-0.46	0.28
Rotação interna	-17.66	8.15	[-21.59; -13.74]	-20.30	11.24	[-25.72; -4.88]	2.64	0.03*
Ângulo Articular Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão	84.34	41.71	[64.23;104.44]	89.66	39.53	[70.61;108.71]	-5.32	0.18
Extensão	3.03	4.72	[0.76;5.30]	2.51	3.99	[0.59;4.43]	0.52	0.74
Abdução	8.05	4.63	[5.82; 10.29]	7.77	6.75	[4.52;11.02]	0.28	0.95
Adução	-0.66	5.78	[-3.44;2.13]	-0.80	3.69	[-2.58;0.98]	0.14	0.31
Rotação externa	-3.74	6.25	[-6.75; -0.73]	-2.36	5.88	[-5.19;0.47]	-1.38	0.37
Rotação interna	-18.27	8.01	[-22.13; -14.41]	-17.40	9.10	[-21.79;13.01]	-0.87	0.83
Ângulo Articular Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão Dorsal	98.45	9.93	[93.67;103.24]	101.29	9.73	[96.60;105.98]	-2.84	0.18
Flexão Plantar	77.98	5.27	[75.44;80.52]	77.48	4.64	[75.24;79.72]	0.5	0.49
Abdução	17.75	9.94	[12.96; 22.54]	20.60	11.67	[14.97;26.23]	-2.85	0.31
Adução	10.87	9.86	[6.12; 15.62]	14.71	13.53	[8.19;21.22]	-3.84	0.06
Rotação externa	-15.27	4.65	[-17.51; -13.0]	-14.27	7.09	[-17.68; -0.85]	-1	0.80
Rotação interna	-20.09	4.66	[-22.33; -17.84]	-20.05	5.00	[-22.47; -7.64]	-0.04	0.68
Ângulo Articular Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Flexão Dorsal	97.61	10.89	[92.36;102.86]	101.51	9.65	[96.85;106.16]	-3.9	0.045*
Flexão plantar	77.64	5.39	[75.04;80.23]	79.12	6.10	[76.19;82.06]	-1.48	0.21
Abdução	21.27	7.73	[17.54;25.00]	21.47	10.08	[16.61;26.33]	-0.2	0.98
Adução	14.48	8.63	[10.32; 18.64]	15.32	11.26	[9.89;20.75]	-0.84	0.74
Rotação externa	-14.19	7.58	[-17.84; -10.54]	-12.90	6.98	[-16.27; -9.54]	-1.29	0.83
Rotação interna	-21.95	6.17	[-24.92; -18.97]	-20.44	7.36	[-23.99; -6.90]	-1.51	1

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre grupos; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – mediana das medições dos máximos da média; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os grupos de indivíduos; Mann-Whitney – teste de Wilcoxon-Mann:Whitney

Apêndice III – Tabelas referentes à amplitude do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa *lifting*

Tabela 12 - Amplitude do movimento do tronco e membros em T0 nos indivíduos assintomáticos e com LGC

Segmento torácico (°)	Indivíduos Assintomáticos T0			Indivíduos com LGC T0			Teste Mann-Whitney	
	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	18.74	7.62	[15.07; 22.41]	17.53	5.78	[14.74; 20.32]	1.21	0.71
Frontal	2.38	1.21	[1.80; 2.96]	2.97	1.91	[2.05; 3.89]	-0.59	0.28
Horizontal	2.11	1.06	[1.60; 2.62]	2.19	1.29	[1.57; 2.81]	-0.08	0.93
Segmento Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	13.62	4.40	[11.50; 15.74]	11.01	3.74	[9.21; 12.81]	2.61	0.08
Frontal	1.82	0.87	[1.40; 2.24]	1.58	1.04	[1.07; 2.08]	0.24	0.22
Horizontal	0.87	0.43	[0.84; 1.26]	0.99	0.41	[0.80; 1.19]	10.06	0.67
Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	82.70	12.45	[76.70; 88.70]	83.13	12.13	[77.29; 88.97]	-0.43	0.93
Frontal	12.50	12.65	[6.40; 18.59]	11.50	10.10	[6.64; 16.37]	1	0.89
Horizontal	12.67	7.07	[9.26; 16.07]	14.05	6.21	[11.06; 17.04]	-1.38	0.37
Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	81.94	11.83	[76.24; 87.64]	80.20	10.62	[75.08; 85.31]	1.74	0.44
Frontal	10.92	13.34	[4.50; 17.35]	9.76	10.14	[4.87; 14.64]	1.16	0.82
Horizontal	15.08	6.46	[11.96; 18.20]	12.25	4.20	[10.22; 14.27]	2.83	0.19
Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	83.09	40.48	[63.58; 102.60]	79.17	40.69	[59.56; 98.79]	3.92	0.82
Frontal	9.89	5.63	[7.17; 12.60]	8.68	4.39	[6.57; 10.80]	1.21	0.64
Horizontal	12.58	6.98	[9.21; 15.94]	14.04	7.00	[10.67; 17.41]	-1.46	0.40
Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	81.31	39.56	[62.24; 100.37]	75.51	39.05	[56.69; 94.33]	5.8	0.71
Frontal	8.71	6.18	[5.73; 11.69]	7.57	4.99	[5.16; 9.98]	1.14	0.33
Horizontal	14.52	7.92	[10.71; 18.35]	12.69	5.52	[10.03; 15.35]	1.83	0.71
Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	20.47	7.36	[16.92; 24.02]	19.70	9.29	[15.22; 24.17]	0.77	0.89
Frontal	6.88	3.49	[5.20; 8.57]	6.03	3.69	[4.26; 7.81]	0.85	0.35
Horizontal	4.82	3.29	[3.23; 6.40]	4.04	2.71	[2.74; 5.35]	0.78	0.49
Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Sagital	19.98	8.54	[15.86; 24.10]	20.29	10.16	[15.39; 25.19]	-0.31	0.86
Frontal	6.79	4.09	[4.82; 8.76]	5.37	3.45	[3.70; 7.03]	1.42	0.27

Horizontal	7.76	4.73	[5.48; 10.04]	5.75	3.04	[4.29; 7.22]	2.01	0.15
------------	------	------	---------------	------	------	--------------	------	------

Tabela 13 - Amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T1 nos indivíduos assintomáticos e com LGC

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T1			Indivíduos com LGC T1			Teste Mann-Whitney	
Segmento torácico (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	17.96	7.95	[14.13; 21.79]	17.39	5.79	[14.60; 20.18]	0.57	0.98
Plano Frontal	1.95	0.86	[1.54; 2.37]	2.56	1.16	[2.00; 3.12]	-0.61	0.12
Plano Horizontal	1.99	0.59	[1.70; 2.28]	2.19	1.20	[1.61; 2.77]	-0.2	0.86
Segmento Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	13.02	3.80	[11.19; 14.85]	11.48	4.37	[9.38; 13.58]	1.54	0.19
Plano Frontal	1.87	0.86	[1.45; 2.29]	2.08	1.14	[1.53; 2.63]	-0.21	0.82
Plano Horizontal	0.89	0.44	[0.68; 1.10]	0.86	0.45	[0.65; 1.08]	0.03	0.67
Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	84.58	13.10	[78.27; 90.90]	86.31	9.07	[81.94; 90.67]	-1.73	0.17
Plano Frontal	13.39	13.72	[6.70; 20.01]	9.82	10.12	[9.94; 14.69]	3.57	0.34
Plano Horizontal	14.32	5.87	[11.49; 17.15]	13.03	5.14	[10.56; 15.51]	1.29	0.54
Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	84.14	12.61	[78.06; 90.22]	83.86	9.47	[79.29; 88.42]	0.28	0.93
Plano Frontal	11.78	13.32	[5.36; 18.20]	9.28	9.91	[4.50; 14.05]	2.5	0.60
Plano Horizontal	15.45	7.41	[11.88; 19.03]	11.79	3.95	[9.88; 13.69]	3.66	0.10
Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	88.11	35.87	[70.82; 105.40]	72.55	38.70	[53.89; 91.20]	15.56	0.28
Plano Frontal	9.82	4.25	[7.77; 11.87]	7.46	4.64	[5.23; 9.70]	2.36	0.046
Plano Horizontal	15.67	10.01	[10.84; 20.49]	15.35	8.24	[10.38; 18.33]	0.32	0.62
Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	87.15	37.58	[69.04; 105.26]	70.54	38.34	[52.07; 89.02]	16.61	0.22
Plano Frontal	8.57	4.61	[6.35; 10.79]	7.38	4.51	[5.20; 9.55]	1.19	0.33
Plano Horizontal	15.04	7.73	[11.31; 18.77]	11.87	5.99	[8.98; 14.76]	3.17	0.06
Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	23.81	6.75	[20.56; 27.06]	18.36	10.71	[13.20; 23.52]	5.45	0.16
Plano Frontal	5.90	4.49	[3.73; 8.06]	4.47	2.94	[3.46; 6.29]	1.43	0.53
Plano Horizontal	5.79	4.07	[3.83; 7.75]	3.13	2.02	[2.16; 4.11]	2.66	0.01
Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	22.38	6.59	[19.21; 25.56]	18.84	10.63	[13.71; 23.96]	3.54	0.47
Plano Frontal	6.15	4.41	[4.03; 8.28]	5.09	3.86	[3.23; 6.95]	1.06	0.39
Plano Horizontal	7.54	4.12	[5.55; 9.53]	5.58	3.12	[4.08; 7.08]	1.96	0.09

Tabela 14 - Amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 nos indivíduos com LGC

Variáveis cinemática	Indivíduos com LGC T0			Indivíduos com LGC T1			Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
Segmento torácico (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	17.53	5.78	[14.74; 20.32]	17.39	5.79	[14.60; 20.18]	0.14	0.80
Plano Frontal	2.97	1.91	[2.05; 3.89]	2.56	1.16	[2.00; 3.12]	0.41	0.47
Plano Horizontal	2.19	1.29	[1.57; 2.81]	2.19	1.20	[1.61; 2.77]	0	0.62
Segmento Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	11.01	3.74	[9.21; 12.81]	11.48	4.37	[9.38; 13.58]	-0.47	0.49
Plano Frontal	1.58	1.04	[1.07; 2.08]	2.08	1.14	[1.53; 2.63]	-0.5	0.33
Plano Horizontal	0.99	0.41	[0.80; 1.19]	0.86	0.45	[0.65; 1.08]	0.13	0.11
Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	83.13	12.13	[77.29; 88.97]	86.31	9.07	[81.94; 90.67]	-3.18	0.17
Plano Frontal	11.50	10.10	[6.64; 16.37]	9.82	10.12	[9.94; 14.69]	1.68	0.33
Plano Horizontal	14.05	6.21	[11.06; 17.04]	13.03	5.14	[10.56; 15.51]	1.02	0.83
Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	80.20	10.62	[75.08; 85.31]	83.86	9.47	[79.29; 88.42]	-3.66	0.045
Plano Frontal	9.76	10.14	[4.87; 14.64]	9.28	9.91	[4.50; 14.05]	0.48	0.98
Plano Horizontal	12.25	4.20	[10.22; 14.27]	11.79	3.95	[9.88; 13.69]	0.46	0.77
Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	79.17	40.69	[59.56; 98.79]	72.55	38.70	[53.89; 91.20]	6.62	0.68
Plano Frontal	8.68	4.39	[6.57; 10.80]	7.46	4.64	[5.23; 9.70]	1.22	0.21
Plano Horizontal	14.04	7.00	[10.67; 17.41]	15.35	8.24	[10.38; 18.33]	-1.31	0.83
Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	75.51	39.05	[56.69; 94.33]	70.54	38.34	[52.07; 89.02]	4.97	0.80
Plano Frontal	7.57	4.99	[5.16; 9.98]	7.38	4.51	[5.20; 9.55]	0.19	0.95
Plano Horizontal	12.69	5.52	[10.03; 15.35]	11.87	5.99	[8.98; 14.76]	0.82	0.74
Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	19.70	9.29	[15.22; 24.17]	18.36	10.71	[13.20; 23.52]	1.34	0.60
Plano Frontal	6.03	3.69	[4.26; 7.81]	4.47	2.94	[3.46; 6.29]	1.56	0.29
Plano Horizontal	4.04	2.71	[2.74; 5.35]	3.13	2.02	[2.16; 4.11]	0.91	0.28
Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	20.29	10.16	[15.39; 25.19]	18.84	10.63	[13.71; 23.96]	1.45	0.54
Plano Frontal	5.37	3.45	[3.70; 7.03]	5.09	3.86	[3.23; 6.95]	0.28	0.71
Plano Horizontal	5.75	3.04	[4.29; 7.22]	5.58	3.12	[4.08; 7.08]	0.17	0.89

Tabela 15 - Amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 nos indivíduos assintomáticos

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0			Indivíduos Assintomáticos T1			Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
Segmento torácico (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	18.74	7.62	[15.07; 22.41]	17.96	7.95	[14.13; 21.79]	0.78	0.28

Plano Frontal	2.38	1.21	[1.80; 2.96]	1.95	0.86	[1.54; 2.37]	0.43	0.03
Plano Horizontal	2.11	1.06	[1.60; 2.62]	1.99	0.59	[1.70; 2.28]	0.12	0.86
Segmento Lombar (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	13.62	4.40	[11.50; 15.74]	13.02	3.80	[11.19; 14.85]	0.6	0.83
Plano Frontal	1.82	0.87	[1.40; 2.24]	1.87	0.86	[1.45; 2.29]	-0.05	0.95
Plano Horizontal	0.87	0.43	[0.84; 1.26]	0.89	0.44	[0.68; 1.10]	10.16	0.57
Anca esquerda (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	82.70	12.45	[76.70; 88.70]	84.58	13.10	[78.27; 90.90]	-1.88	0.71
Plano Frontal	12.50	12.65	[6.40; 18.59]	13.39	13.72	[6.70; 20.01]	-0.89	0.68
Plano Horizontal	12.67	7.07	[9.26; 16.07]	14.32	5.87	[11.49; 17.15]	-1.65	0.16
Anca direita (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	81.94	11.83	[76.24; 87.64]	84.14	12.61	[78.06; 90.22]	-2.2	0.47
Plano Frontal	10.92	13.34	[4.50; 17.35]	11.78	13.32	[5.36; 18.20]	-0.86	0.44
Plano Horizontal	15.08	6.46	[11.96; 18.20]	15.45	7.41	[11.88; 19.03]	-0.37	0.52
Joelho esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	83.09	40.48	[63.58; 102.60]	88.11	35.87	[70.82; 105.40]	-5.02	0.29
Plano Frontal	9.89	5.63	[7.17; 12.60]	9.82	4.25	[7.77; 11.87]	0.07	0.92
Plano Horizontal	12.58	6.98	[9.21; 15.94]	15.67	10.01	[10.84; 20.49]	-3.09	0.01
Joelho direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	81.31	39.56	[62.24; 100.37]	87.15	37.58	[69.04; 105.26]	-5.84	0.08
Plano Frontal	8.71	6.18	[5.73; 11.69]	8.57	4.61	[6.35; 10.79]	0.14	0.80
Plano Horizontal	14.52	7.92	[10.71; 18.35]	15.04	7.73	[11.31; 18.77]	-0.52	0.44
Tornozelo esquerdo (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	20.47	7.36	[16.92; 24.02]	23.81	6.75	[20.56; 27.06]	-3.34	0.01
Plano Frontal	6.88	3.49	[5.20; 8.57]	5.90	4.49	[3.73; 8.06]	0.98	0.10
Plano Horizontal	4.82	3.29	[3.23; 6.40]	5.79	4.07	[3.83; 7.75]	-0.97	0.68
Tornozelo direito (°)	Média	DP	95%IC	Média	DP	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	19.98	8.54	[15.86; 24.10]	22.38	6.59	[19.21; 25.56]	0.64	0.16
Plano Frontal	6.79	4.09	[4.82; 8.76]	6.15	4.41	[4.03; 8.28]	0.22	0.17
Plano Horizontal	7.76	4.73	[5.48; 10.04]	7.54	4.12	[5.55; 9.53]	0.64	0.77

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre grupos; Média – média das medições; DP – desvio padrão; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os grupos de indivíduos.

Apêndice IV – Tabelas referentes à variabilidade do movimento do tronco e membro inferior durante a tarefa *lifting*

Tabela 16 – Variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 nos indivíduos assintomáticos e com LGC

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0		Indivíduos com LGCT0		Teste Mann-Whitney	
Segmento Torácico	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	2.14	[1.30; 2.98]	2.42	[1.69; 3.15]	-0.28	0.34
Plano Frontal	0.90	[0.63; 1.17]	0.75	[0.55; 0.95]	0.15	0.65
Plano Horizontal	0.78	[0.53; 1.03]	1.01	[0.49; 1.53]	-0.23	0.91
Segmento Lombar	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	1.79	[1.24; 2.34]	1.41	[1.06; 1.76]	0.38	0.51
Plano Frontal	0.51	[0.38; 0.64]	1.67	[-0.83; 4.17]	-1.16	0.33
Plano Horizontal	0.30	[0.23; 0.37]	0.90	[-0.16; 1.97]	-0.6	0.63
Anca esquerda	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	10.74	[7.45; 14.02]	10.51	[7.36; 13.65]	0.23	0.85
Plano Frontal	2.62	[1.57; 3.68]	5.35	[-1.84; 12.55]	-2.73	0.55
Plano Horizontal	2.50	[1.53; 3.46]	3.02	[1.79; 4.24]	-0.52	0.20
Anca direita	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	10.59	[7.46; 13.72]	10.19	[6.95; 13.42]	0.4	0.94
Plano Frontal	2.36	[1.27; 3.46]	2.44	[0.95; 3.93]	-0.08	0.94
Plano Horizontal	3.11	[2.06; 4.15]	2.19	[1.64; 2.74]	0.92	0.61
Joelho esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	13.19	[8.18; 18.19]	9.25	[6.20; 12.29]	3.94	0.42
Plano Frontal	2.47	[1.54; 3.39]	6.31	[-3.19; 15.82]	-3.84	0.61
Plano Horizontal	3.08	[2.24; 3.92]	3.29	[2.03; 4.55]	-0.21	0.83
Joelho direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	13.06	[8.34; 17.78]	8.77	[5.75; 11.79]	4.29	0.25
Plano Frontal	2.13	[1.44; 2.82]	5.21	[-2.40; 12.83]	-3.08	0.36
Plano Horizontal	3.32	[2.17; 4.47]	3.09	[1.53; 4.66]	0.23	0.55
Tornozelo esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	4.12	[2.46; 5.78]	3.21	[2.26; 4.16]	0.91	0.63
Plano Frontal	1.81	[1.27; 2.34]	3.23	[-0.25; 100.71]	-1.42	0.85
Plano Horizontal	1.32	[0.84; 1.80]	1.29	[0.66; 1.91]	0.03	0.90
Tornozelo direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	4.39	[2.88; 5.89]	2.96	[2.07; 3.84]	1.43	0.18
Plano Frontal	1.99	[1.36; 2.63]	6.90	[-4.41; 18.21]	-4.91	0.46

Plano Horizontal	2.00	[1.44; 2.57]	1.91	[0.70; 3.12]	0.09	0.22
------------------	------	--------------	------	--------------	------	------

Tabela 17 - Variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T1 nos indivíduos assintomáticos e com LGC

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T1		Indivíduos com LGC T1		Teste Mann-Whitney	
Segmento torácico	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	1.71	[1.27; 2.16]	2.09	[1.43; 2.75]	-0.38	0.65
Plano Frontal	0.77	[0.58; 0.95]	0.92	[0.64; 1.20]	-0.15	0.67
Plano Horizontal	0.73	[0.48; 0.99]	1.01	[0.40; 1.62]	-0.28	0.80
Segmento Lombar	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	1.32	[0.94; 1.70]	1.42	[1.14; 1.70]	-0.1	0.33
Plano Frontal	0.47	[0.33; 0.61]	0.48	[0.34; 0.62]	-0.01	0.97
Plano Horizontal	0.34	[0.22; 0.46]	0.31	[0.21; 0.41]	0.03	0.57
Anca esquerda	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	7.57	[5.26; 9.88]	9.90	[8.25; 11.56]	-2.33	0.049
Plano Frontal	2.20	[1.44; 2.96]	1.72	[1.11; 2.33]	0.48	0.25
Plano Horizontal	2.39	[1.65; 3.13]	2.19	[1.66; 2.72]	0.2	0.94
Anca direita	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	7.75	[5.24; 10.26]	9.53	[7.84; 11.22]	-1.78	0.13
Plano Frontal	2.17	[1.46; 2.89]	1.65	[1.15; 2.15]	0.52	0.14
Plano Horizontal	2.76	[1.78; 3.74]	1.98	[1.57; 2.40]	0.78	0.34
Joelho esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	9.21	[6.70; 11.73]	8.56	[6.20; 10.92]	0.65	0.61
Plano Frontal	1.83	[1.47; 2.19]	1.77	[1.19; 2.35]	0.06	0.31
Plano Horizontal	2.50	[1.81; 3.20]	2.05	[1.46; 2.64]	0.45	0.16
Joelho direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	8.94	[6.28; 11.60]	8.29	[6.10; 10.48]	0.65	0.78
Plano Frontal	1.65	[1.17; 2.13]	1.80	[1.42; 2.18]	-0.15	0.29
Plano Horizontal	2.42	[1.71; 3.13]	1.88	[1.48; 2.28]	0.54	0.53
Tornozelo esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	3.03	[2.33; 3.73]	2.58	[2.00; 3.17]	0.45	0.30
Plano Frontal	1.62	[1.12; 2.12]	1.16	[0.85; 1.48]	0.46	0.17
Plano Horizontal	1.22	[0.91; 1.53]	0.78	[0.59; 0.97]	0.44	0.02
Tornozelo direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	3.01	[2.32; 3.70]	2.48	[1.94; 3.02]	0.53	0.18
Plano Frontal	1.42	[1.01; 1.83]	1.35	[0.94; 1.75]	0.07	0.72
Plano Horizontal	1.49	[1.15; 1.82]	1.24	[0.85; 1.63]	0.25	0.18

Tabela 18- Variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 nos indivíduos com LGC

Variáveis cinemática	Indivíduos com LGC T0		Indivíduos com LGC T1		Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
Segmento Torácico	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	2.42	[1.69; 3.15]	2.09	[1.43; 2.75]	0.33	0.21
Plano Frontal	0.75	[0.55; 0.95]	0.92	[0.64; 1.20]	-0.17	0.62
Plano Horizontal	1.01	[0.49; 1.53]	1.01	[0.40; 1.62]	0	0.42
Segmento Lombar	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	1.41	[1.06; 1.76]	1.42	[1.14; 1.70]	-0.01	0.98
Plano Frontal	1.67	[-0.83; 4.17]	0.48	[0.34; 0.62]	1.19	0.89
Plano Horizontal	0.90	[-0.16; 1.97]	0.31	[0.21; 0.41]	0.59	0.35
Anca esquerda	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	10.51	[7.36; 13.65]	9.90	[8.25; 11.56]	0.61	1
Plano Frontal	5.35	[-1.84; 12.55]	1.72	[1.11; 2.33]	3.63	0.86
Plano Horizontal	3.02	[1.79; 4.24]	2.19	[1.66; 2.72]	0.83	0.24
Anca direita	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	10.19	[6.95; 13.42]	9.53	[7.84; 11.22]	0.66	0.98
Plano Frontal	2.44	[0.95; 3.93]	1.65	[1.15; 2.15]	0.79	0.40
Plano Horizontal	2.19	[1.64; 2.74]	1.98	[1.57; 2.40]	0.21	0.31
Joelho esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	9.25	[6.20; 12.29]	8.56	[6.20; 10.92]	0.69	0.83
Plano Frontal	6.31	[-3.19; 15.82]	1.77	[1.19; 2.35]	4.54	0.35
Plano Horizontal	3.29	[2.03; 4.55]	2.05	[1.46; 2.64]	1.24	0.03
Joelho direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	8.77	[5.75; 11.79]	8.29	[6.10; 10.48]	0.48	0.98
Plano Frontal	5.21	[-2.40; 12.83]	1.80	[1.42; 2.18]	3.41	0.40
Plano Horizontal	3.09	[1.53; 4.66]	1.88	[1.48; 2.28]	1.21	0.08
Tornozelo esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	3.21	[2.26; 4.16]	2.58	[2.00; 3.17]	0.63	0.42
Plano Frontal	3.23	[-0.25; 100.71]	1.16	[0.85; 1.48]	2.07	0.08
Plano Horizontal	1.29	[0.66; 1.91]	0.78	[0.59; 0.97;]	0.51	0.07
Tornozelo direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	2.96	[2.07; 3.84]	2.48	[1.94; 3.02]	0.48	0.29
Plano Frontal	6.90	[-4.41; 18.21]	1.35	[0.94; 1.75]	5.55	0.35
Plano Horizontal	1.91	[0.70; 3.12]	1.24	[0.85; 1.63]	0.67	0.54

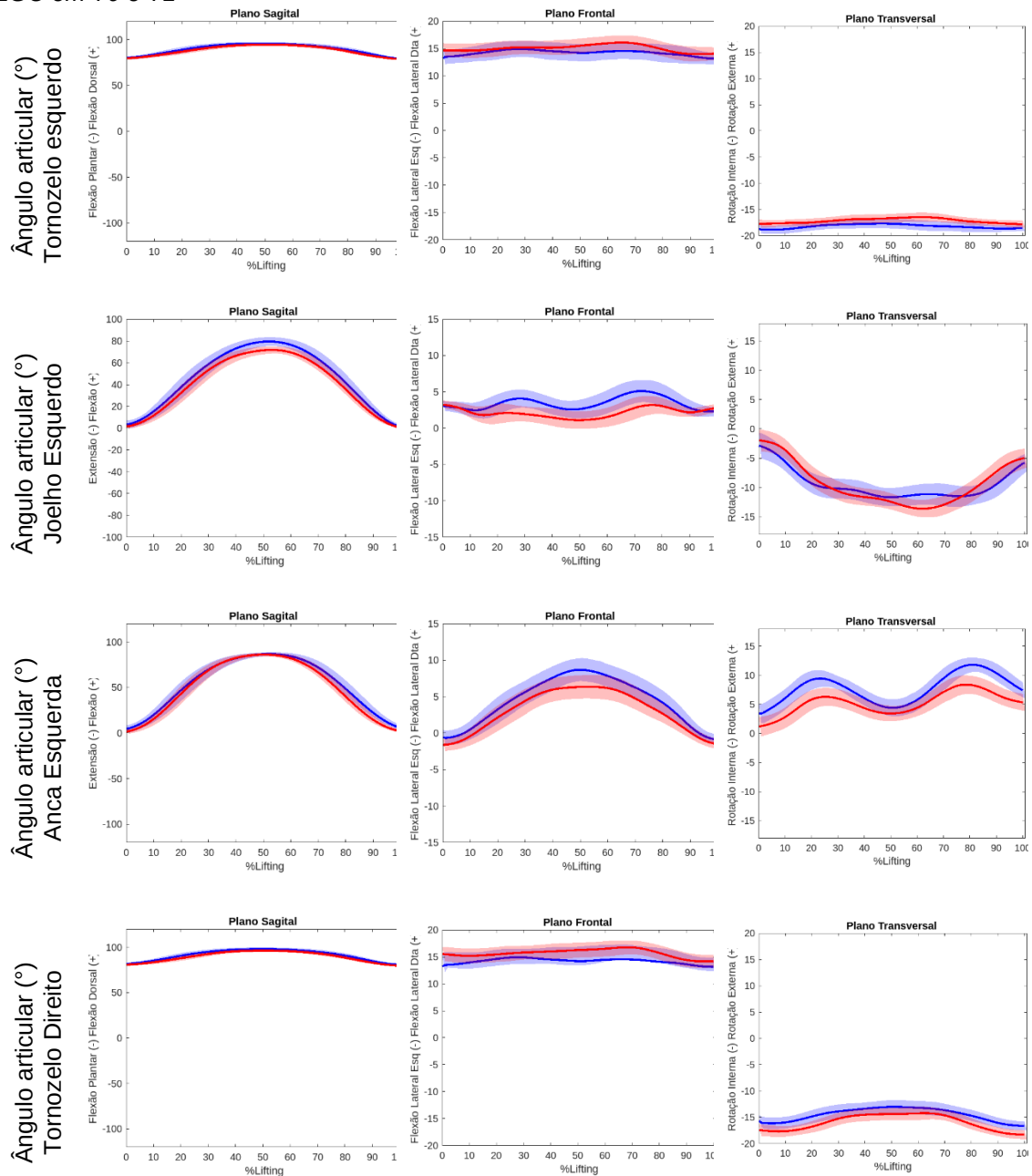
Tabela 19 - Variabilidade da amplitude do movimento do tronco e membros inferiores em T0 e T1 nos indivíduos assintomáticos

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0		Indivíduos Assintomáticos T1		Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
Segmento torácico	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	2.14	[1.30; 2.98]	1.71	[1.27; 2.16]	0.43	0.60
Plano Frontal	0.90	[0.63; 1.17]	0.77	[0.58; 0.95]	0.13	0.68
Plano Horizontal	0.78	[0.53; 1.03]	0.73	[0.48; 0.99]	0.05	0.47
Segmento Lombar	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	1.79	[1.24; 2.34]	1.32	[0.94; 1.70]	0.47	0.10
Plano Frontal	0.51	[0.38; 0.64]	0.47	[0.33; 0.61]	0.04	0.74
Plano Horizontal	0.30	[0.23; 0.37]	0.34	[0.22; 0.46]	-0.04	0.47
Anca esquerda	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	10.74	[7.45; 14.02]	7.57	[5.26; 9.88]	3.17	0.18
Plano Frontal	2.62	[1.57; 3.68]	2.20	[1.44; 2.96]	0.42	0.92
Plano Horizontal	2.50	[1.53; 3.46]	2.39	[1.65; 3.13]	0.11	0.89
Anca direita	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	10.59	[7.46; 13.72]	7.75	[5.24; 10.26]	2.84	0.21
Plano Frontal	2.36	[1.27; 3.46]	2.17	[1.46; 2.89]	0.19	0.95
Plano Horizontal	3.11	[2.06; 4.15]	2.76	[1.78; 3.74]	0.35	0.42
Joelho esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	13.19	[8.18; 18.19]	9.21	[6.70; 11.73]	3.98	0.23
Plano Frontal	2.47	[1.54; 3.39]	1.83	[1.47; 2.19]	0.64	0.71
Plano Horizontal	3.08	[2.24; 3.92]	2.50	[1.81; 3.20]	0.58	0.31
Joelho direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	13.06	[8.34; 17.78]	8.94	[6.28; 11.60]	4.12	0.23
Plano Frontal	2.13	[1.44; 2.82]	1.65	[1.17; 2.13]	0.48	0.47
Plano Horizontal	3.32	[2.17; 4.47]	2.42	[1.71; 3.13]	0.9	0.20
Tornozelo esquerdo	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	4.12	[2.46; 5.78]	3.03	[2.33; 3.73]	1.09	0.47
Plano Frontal	1.81	[1.27; 2.34]	1.62	[1.12; 2.12]	0.19	0.57
Plano Horizontal	1.32	[0.84; 1.80]	1.22	[0.91; 1.53]	0.1	0.98
Tornozelo direito	DP _{Médio}	95%IC	DP _{Médio}	95%IC	Dif.	p-value
Plano Sagital	4.39	[2.88; 5.89]	3.01	[2.32; 3.70]	1.38	0.12
Plano Frontal	1.99	[1.36; 2.63]	1.42	[1.01; 1.83]	0.57	0.04
Plano Horizontal	2.00	[1.44; 2.57]	1.49	[1.15; 1.82]	0.51	0.12

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre grupos; Média – média das medições; DP – desvio padrão; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os grupos de indivíduos.

Apêndice V – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento

Figura 5 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa lifting, nos indivíduos com LGC em T0 e T1



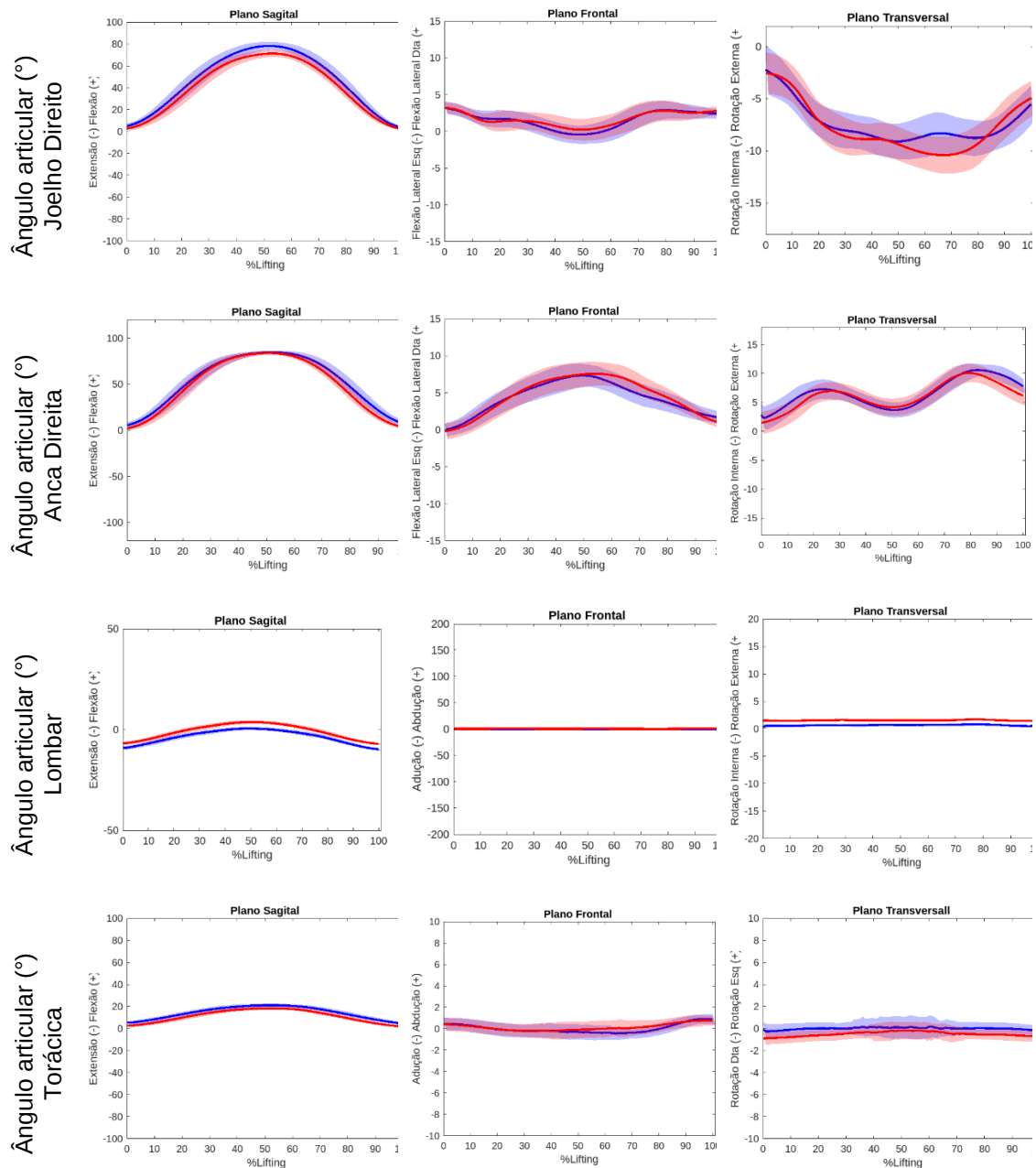
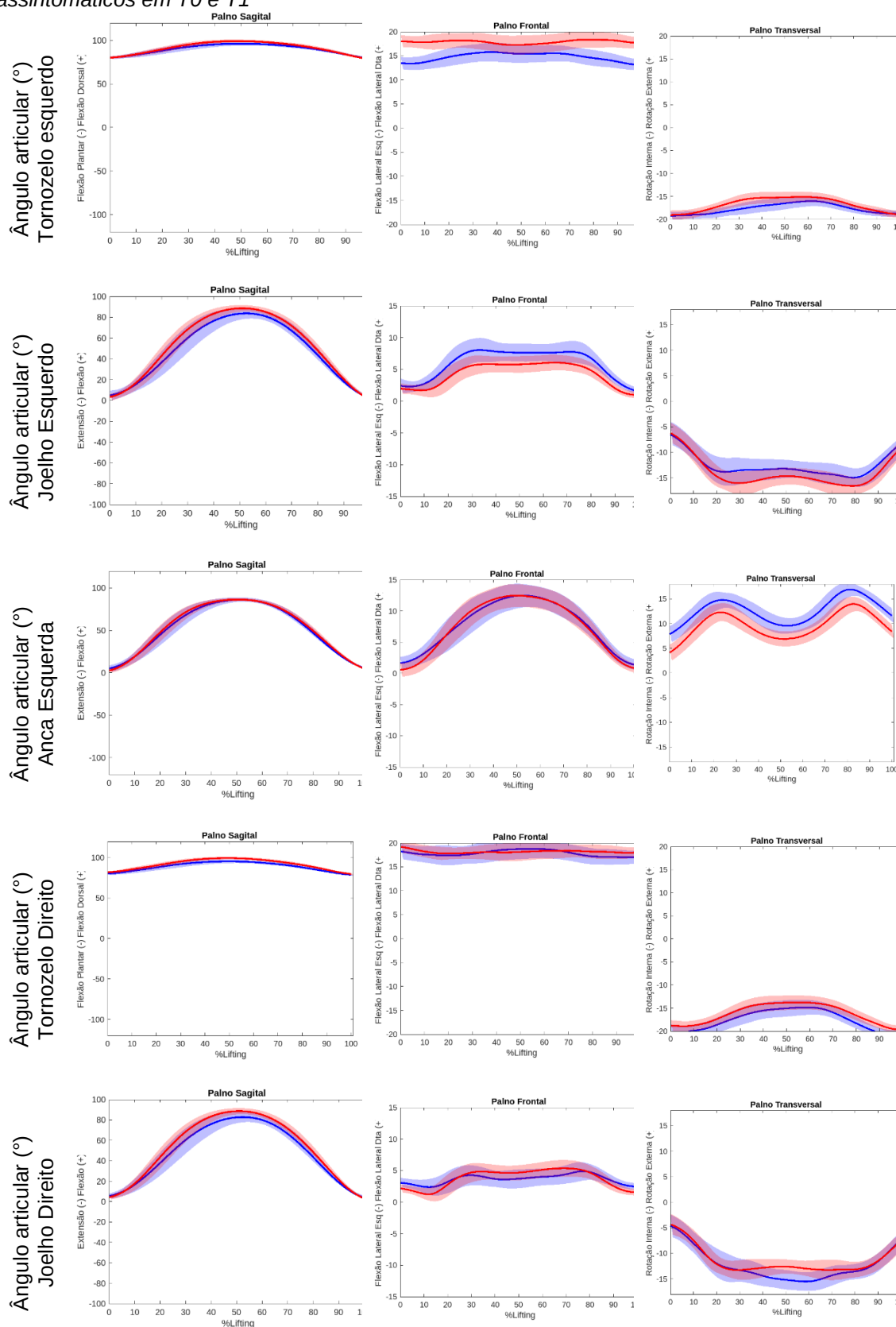
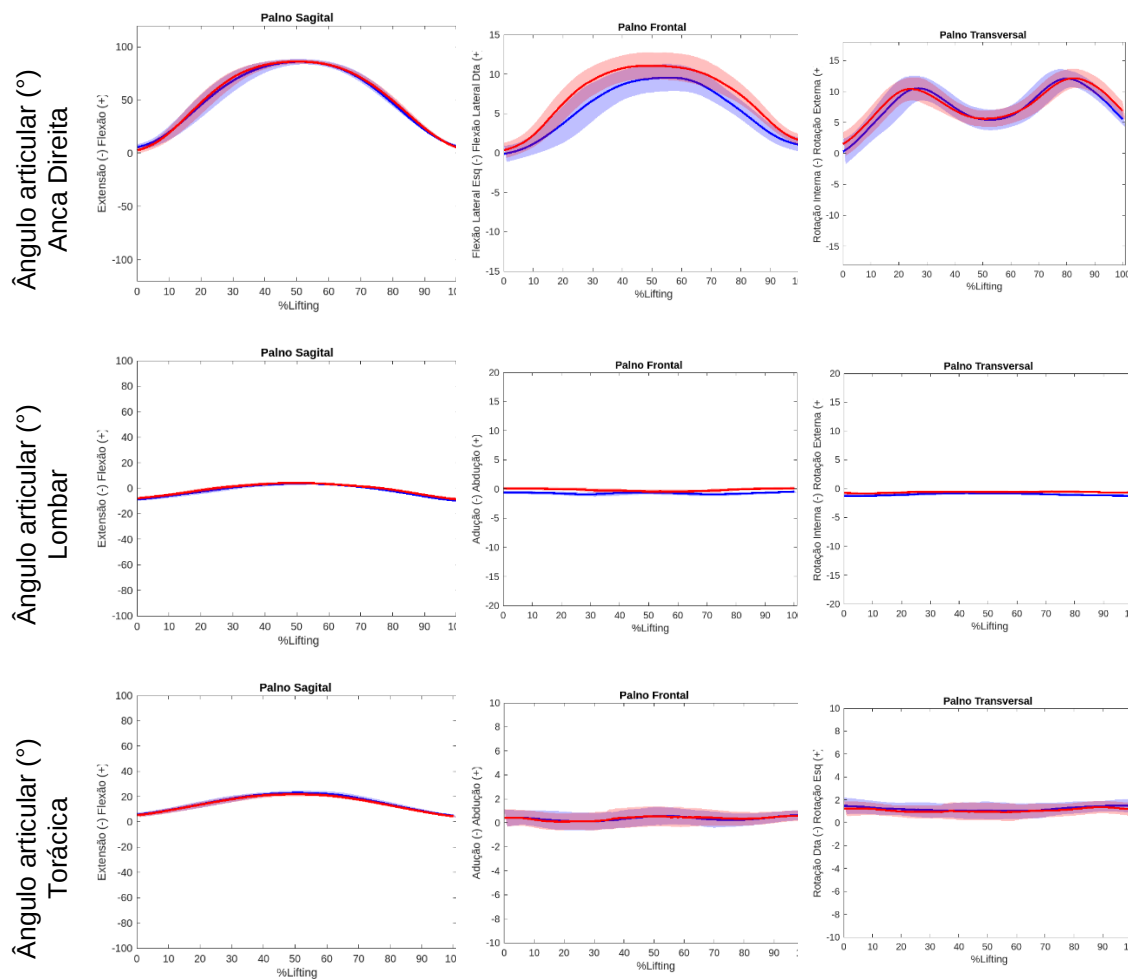


Figura 6 – Gráficos das curvas da média e desvio padrão dos ângulos articulares do tronco e membro inferior nos diferentes planos de movimento durante a tarefa lifting , entre os indivíduos assintomáticos em T0 e T1





Legenda: “F”- Flexão; “E”- Extensão; “F Lat Esq” - Flexão lateral esquerda; “F Lat Dta”- Flexão lateral direita; “Rot Dta” - Rotação para a direita; “Rot Esq” - Rotação para a esquerda; “Ad” – adução; “Abd” - abdução; “Rot Int” - Rotação interna; “Rot ext” - Rotação externa;

Indivíduos Assintomáticos em T0

Indivíduos Assintomáticos em T1

Apêndice VI - Tabelas referentes às variáveis cinemáticas lineares

Tabela 20 - Velocidade linear e distância percorrida no grupo assintomático assintomáticos em T0 e T1

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0				Indivíduos Assintomáticos T1				Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Média	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida (m/s/altura)	0.07	0.01	0.05	[0.05; 0.1]	0.03	0.00	0.03	[0.03; 0.04]	0.04	0.18
Velocidade Subida (m/s/altura)	0.07	0.01	0.04	[0.05; 0.1]	0.03	0.00	0.03	[0.02; 0.03]	0.04	0.21
Distância Descida (m/altura)	0.11	0.01	0.05	[0.07; 0.15]	0.04	0.00	0.04	[0.03; 0.05]	0.07	0.35
Distância Subida (m/altura)	0.09	0.01	0.05	[0.06; 0.12]	0.04	0.00	0.04	[0.03; 0.05]	0.05	0.12

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre grupos; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – Mediana das medições; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os grupos de indivíduos

Tabela 21- Velocidade máxima e distância percorrida máxima entre grupos em T0 e nos indivíduos assintomáticos entre T0 e T1

Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0				Indivíduos com LGC T0				Teste Mann-Whitney	
	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida (m/s/altura)	0.14	0.01	0.13	[0.11; 0.17]	0.11	0.00	0.11	[0.09; 0.13]	0.03	0.06
Velocidade Subida (m/s/altura)	0.14	0.01	0.14	[0.11; 0.16]	0.12	0.01	0.12	[0.09; 0.14]	0.02	0.28
Distância Descida (m/altura)	0.18	0.01	0.17	[0.15; 0.21]	0.17	0.01	0.17	[0.14; 0.19]	0.01	0.51
Distância Subida (m/altura)	0.17	0.01	0.17	[0.14; 0.20]	0.15	0.9	0.16	[-0.81; 2.97]	0.02	0.71
Variáveis cinemática	Indivíduos Assintomáticos T0				Indivíduos Assintomáticos T1				Teste Wilcoxon-Mann-Whitney	
	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Máx	DP _{Médio}	Med	95%IC	Dif.	p-value
Velocidade Descida (m/s/altura)	0.14	0.01	0.13	[0.11; 0.17]	0.12	0.00	0.14	[0.11; 0.14]	0.02	0.42
Velocidade Subida (m/s/altura)	0.14	0.01	0.14	[0.11; 0.16]	0.14	0.01	0.15	[0.11; 0.16]	0	0.39
Distância Descida (m/altura)	0.18	0.01	0.17	[0.15; 0.21]	0.17	0.01	0.18	[0.14; 0.20]	0.01	0.29
Distância Subida (m/altura)	0.17	0.01	0.17	[0.14; 0.20]	0.16	0.01	0.16	[0.14; 0.19]	0.01	0.35

Legenda: *p<0,5 – nível de significância entre grupos; Média – média das medições; DP – desvio padrão; Med – Mediana das medições; 95% IC – Intervalo de confiança para as médias; Dif – diferença das médias entre os grupos de indivíduos.