



Escola Superior de Saúde  
Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia  
Projeto de Graduação

**Dor lombar em pessoas com amputação transfemoral:  
Revisão bibliográfica**

Lydie Abreu

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

36162@ufp.edu.pt

Prof. Doutora Luísa Amaral

Professora Adjunta

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

lamaral@ufp.edu.pt

Porto, maio de 2022

## Resumo

**Introdução:** a prevalência de dor lombar (DL) é elevada em pessoas com amputação dos membros inferiores, podendo estar relacionada com défices do sistema neuro-músculo-esquelético, disfunções biomecânicas e da marcha, causas clínicas primárias e atividade deficitária ou excessiva. **Objetivo:** analisar fatores associados à presença de dor lombar em pessoas com amputação transfemorais (ATF). **Metodologia:** foi efetuada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados *Pubmed*, *PEDro* e *Web of Science* de modo a identificar estudos que avaliassem a relação da DL e as alterações biológicas, clínicas e biomecânicas em pessoas com ATF. A qualidade metodológica dos estudos foi analisada, aplicando os critérios da *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*. **Resultados:** após a seleção dos artigos, 9 cumpriram os critérios de elegibilidade, incluindo 682 pacientes de ambos os géneros, com idade superior a 18 anos e com amputação transfemoral de etiologia multifatorial, quer vascular, traumática, por tumor, origem congénita, quer por outros motivos. Na posição ortostática, o alinhamento sagital espinopélvico, foi menor nos amputados com DL, e houve um ligeiro aumento do *tilt* anterior da pélvis. No plano transversal e frontal, a presença de dor não originou quaisquer alterações na pélvis, coluna lombar e torácica. Quanto aos padrões de movimento, os resultados não foram consensuais quanto às alterações nos planos sagitais e frontais causadas pela presença de DL. No plano transversal verificou-se uma necessidade de utilizar uma maior amplitude de movimento da coluna lombar no grupo de amputados com DL. **Conclusão:** a dor lombar, além de poder estar relacionada com o género e a etiologia da amputação transfemoral, pode causar algumas alterações estáticas e/ou dinâmicas aquando da presença de DL em pessoas com ATF. **Palavras-chave:** Dor lombar; amputação transfemoral.

## Abstract

**Introduction:** the prevalence of low back pain (LBP) is high in patients with lower limb amputation. It is often multifactorial and may relate to neuromuscular deficits, biomechanical and gait dysfunctions, primary clinical causes and deficit or excessive activity. **Objective:** to analyze factors associated with the presence of low back pain in patients with transfemoral amputation (TFA). **Methodology:** an online literature review was conducted in *Pubmed*, *PEDro* and *Web of Science* databases to identify studies addressing the relationship between LBP and biological, clinical, and biomechanical changes in patients with TFA. The methodological quality of each study was analyzed, applying the *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)* criteria. **Results:** 9 articles met the eligibility criteria, combining 682 patients of both genders, aged 18 and over, with transfemoral amputation of various underlying causes, including but not limited to vascular, traumatic, tumoral, and congenital etiologies. In orthostatic position, the sagittal spinopelvic pelvic incidence angle was lower in amputees with LBP, and there was a slight increase in the anterior *tilt* of the pelvis. In the transverse and frontal planes, the presence of pain did not result in any change in the pelvis, lumbar and thoracic spine alignment. With regards to movement patterns, no statistically significant alterations in the sagittal and frontal planes were evidenced in the presence of LBP. In the transverse plane, a greater range of motion of the lumbar spine was observed in the group of amputees with LBP. **Conclusion:** low back pain, in addition to gender-specific biomechanics and varying underlying transfemoral amputation etiology, may cause static and/or dynamic changes in patient suffering from LBP following TFA.

**Keywords:** Low back pain; transfemoral amputation.

## **Introdução**

A amputação transfemoral, também conhecida como a perda ou remoção de uma porção da coxa, poderá ocorrer unilateralmente ou bilateralmente. O nível de amputação é definido consoante a situação clínica do paciente, podendo ser mais distal ou proximal à articulação coxofemoral (Gottschalk, 2016). É considerada uma condição multifatorial, equivale a 85% de todas as amputações de membros, tais como diabetes mellitus, trombose, infecção, traumatismo, tumores, congênito, circulação inadequada nos membros inferiores podem ser a origem (Barr e Howe, 2018).

Os amputados transfemorais apresentam uma grande dificuldade de adaptação à nova condição e às inúmeras alterações músculo-esqueléticas inerentes e visíveis, originando frequentemente dor lombar (lombalgia) tendo um impacto significativo na qualidade de vida diária dos mesmos (Spichler et al., 2020).

Fatores biomecânicos tais como o movimento da coluna durante a marcha com prótese, discrepância no comprimento do membro, perda de força e atrofia da musculatura envolvida, assim como o tipo de prótese utilizada podem estar na origem da sintomatologia dolorosa na região lombar, e influenciar negativamente o estado psicológico e psicossocial dos amputados (Oosterhoff, Geertzen e Dijkstra, 2020). A prevalência da dor lombar nos amputados de membro inferior é elevada, aproximadamente 71%, semelhante à prevalência da dor fantasma e da dor residual, sendo, deste modo, considerada um problema importante após amputação (Ehde et al., 2000).

O processo de reabilitação dos amputados transfemorais desempenha um papel crucial no restabelecimento da mobilidade e funcionalidade sem dor das estruturas envolventes. Torna-se necessário ter em consideração o nível da amputação, neste caso acima do joelho, a qual, devido a seção cirúrgica da musculatura, pode provocar disfunções na coluna, sendo fundamental uma readaptação da distribuição do peso, e, conseqüentemente, uma adaptação à nova condição física e biomecânica (Ziegler et al., 2019).

A deambulação precoce é o principal objetivo para os amputados. Durante as atividades da vida diárias, como caminhar, o desempenho mecânico da região lombar é elevado devido ao movimento aumentado e assimétrico do tronco. Nesta situação, a exigência da resposta dos músculos do tronco é maior, para manter e/ou potencializar a estabilidade e o equilíbrio da coluna. E, grandes cargas a incidirem na coluna potencializam o risco do aparecimento da lombalgia (Hendershot e Wolf, 2014).

Devido o exposto, o objetivo desta revisão bibliográfica foi analisar fatores associados à presença de dor lombar em pessoas com amputação transfemorais, com a melhor evidência científica disponível.

## **Metodologia**

**Tipo de Estudo:** o desenho de estudo é de uma revisão bibliográfica.

**Bases de dados:** para a realização desta revisão bibliográfica foram utilizadas as bases de dados *PubMed*, *Web of Science* e *Physiotherapy Evidence Database (PEDro)* no início de Março de 2022, de modo a identificar estudos que avaliassem a relação da DL e as alterações biológicas, clínicas e biomecânicas em pessoas com amputação transfemoral (ATF).

**Estratégia de pesquisa:** a estratégia de pesquisa utilizada será a estratégia: **PICO** referente a **População** alvo: “amputados transfemorais”, a **Intervenção** estudada: “análise cinética e cinemática”, a **Comparação** entre “amputados transfemorais com dor e amputados transfemorais sem dor” e ao **Outcome** (resultado pretendido): “alterações biológicas, clínicas e biomecânicas”

**Palavras-Chave/Expressões de Pesquisa:** na base de dados *PubMed* e *Web of science*, as palavras-chave/expressões de pesquisa utilizadas foram *low back pain* e *transfemoral amputation* recorrendo ao operador de lógica *AND*, de modo a efetuar a seguinte conjugação: *low back pain AND transfemoral amputation*. Na base de dados *Pedro* as palavras-chave/expressões de pesquisa utilizadas foram *transfemoral amputation*.

### **Critérios de seleção**

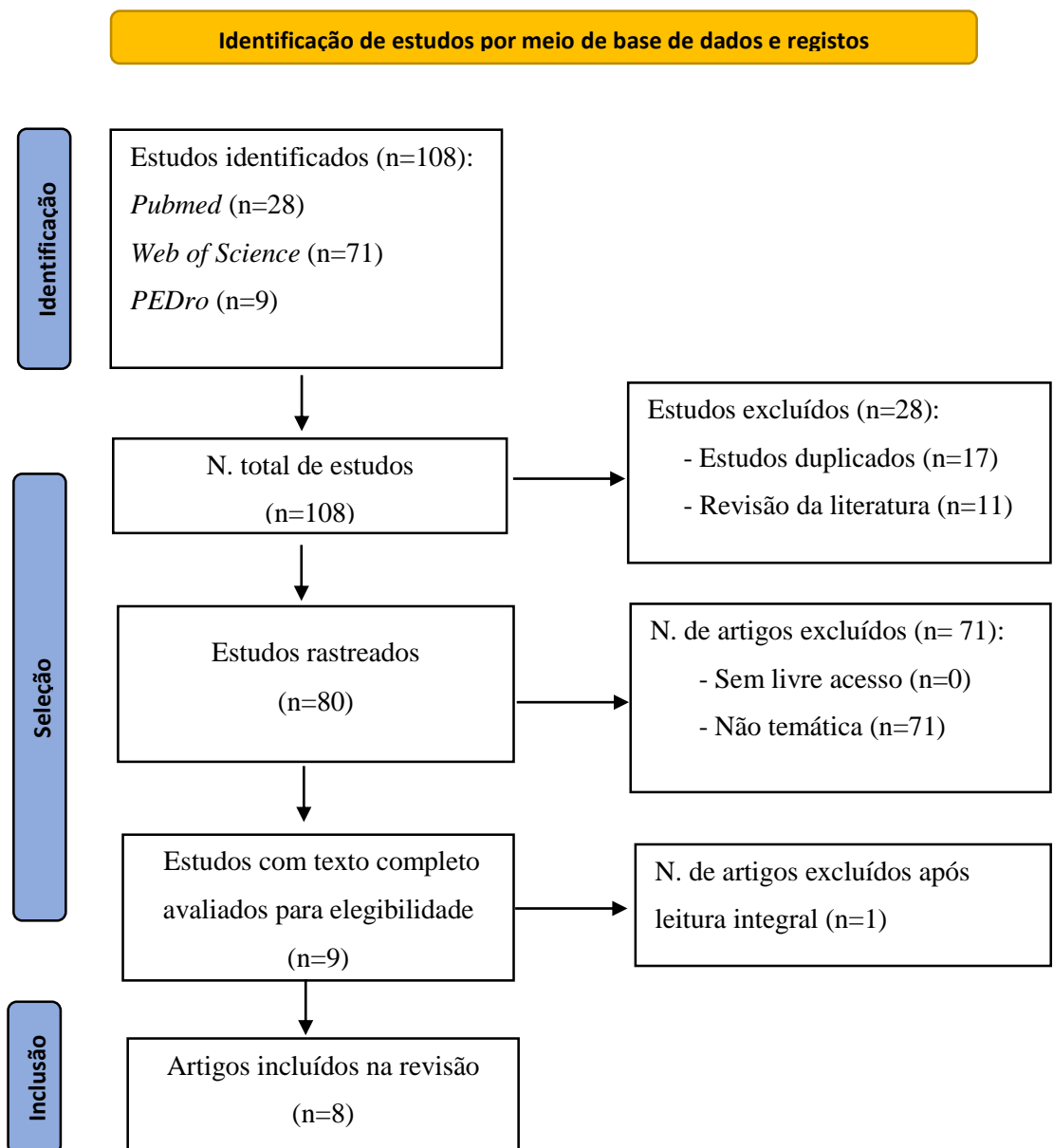
**Critério de Inclusão:** estudos randomizados controlados (*RCT*), estudos caso-controlo, estudos de coorte, em língua inglesa, portuguesa e francesa, participantes com ATF, de ambos os géneros, de maior idade, artigos com o texto na íntegra, sem limite temporal, pelo facto de não existir uma revisão idêntica à temática em estudo.

**Critérios de Exclusão:** artigos que não cumpram os critérios de inclusão, artigos que incluam outro tipo de patologia, artigos duplicados, artigos sem livre acesso, participantes com amputações bilaterais ou amputação transtibial.

O resumo do processo de pesquisa está representado no Fluxograma (Fig.1).

## **Resultados**

Após a seleção dos artigos foram obtidos 6 estudos randomizados controlados (*Randomized Control Trials*), 1 estudo caso-controlo, e 1 estudos de coorte que cumpriram os critérios de elegibilidade.



**Figura 1:** Fluxograma de PRISMA (modificado), representativo do processo de seleção da literatura

**Qualidade metodológica:** foi analisada, dependendo do tipo de estudo, através dos critérios da *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)* (Anexo I, II e III). Nenhum dos estudos RCT cumpriu o cegamento dos participantes e investigadores, e o estudo de coorte não minimizou o viés, nem os fatores confundidores.

Os dados de cada estudo referentes aos autores, ano de publicação, objetivo de estudo, características amostrais, parâmetros e instrumentos de avaliação, e resultados, foram apresentados em forma de tabela de síntese (Tabela 1). A totalidade da amostra foi estimada em 682 pacientes de ambos os géneros, 85 femininos e 197 masculinos com amputação transfemoral, 42 de origem vascular, 476 traumática, 39 por tumor, 1 de origem congénita e 2 por outros motivos, com idade superior a 18 anos.

**Tabela 1-** Descrição dos estudos incluídos

**Legenda:** **ADM:** amplitude de movimento; **ATF:** amputação transfemoral; **CRP:** *Continuous relative phase*; **DL:** dor lombar; **G:** grupo; **GC:** grupo de controlo; **ICC:** Índice de Comorbidade de Charlson; **IMC:** índice de massa corporal; **LBP:** *Lower-Back Pain*; **MET:** Metabolic equivalent intensity; **NDL:** não dor lombar; **p:** valor de prova; **PASIPD:** *Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities*; **SF-36:** *36-Item Short Form Survey*; **3-D:** três dimensões.

Autor /data	Objetivo	Caraterísticas da amostra	Instrumentos e Parâmetros de avaliação	Resultados
<b>Stam, Dommissie e Bussmann (2004)</b>	Investigar a prevalência de dor lombar (DL) e sua relação com o tempo de amputação, bem como o nível de atividade física diária e outros parâmetros relacionadas com as próteses.	<p>Envio a 490 Utentes com ATF</p> <p>N: 268 Excluídos: 28 6 por morte, 9 por mudança de casa, 2 por nível de amputação incorreto e erros administrativos</p> <p>N: 240 (161M e 79F) Analisados</p> <p><b>ATF: Etiologia: Trauma:</b> 55% <b>Tumor:</b> 16.2% <b>Vascular:</b> 15.8%</p>	<b>Questionários:</b> Lombalgia	<p>A percentagem de lombalgia frequente e permanente é menor nos homens, 22.4% vs. 34.2%</p> <p>O género está correlacionado com a DL (<math>p &lt; 0.009</math>), contrariamente à idade do diagnóstico (<math>p = 0.92</math>), anos de amputação (<math>p = 0.13</math>), nível de amputação (<math>p = 0.10</math>) e idade de amputação (<math>p = 0.19</math>)</p>
<b>Morgenroth, Shakir, Orendurff e Czerniecki (2009)</b>	Avaliar a relação da discrepância do comprimento da perna (LLD) estático e dinâmico e da lombalgia em ma amostra de população de ATF	<p>N: 17 ATF</p> <p><b>ATF com DL:</b> 9 <b>ATF sem DL:</b> 8</p>	<p><b>Cinética da coluna lombar</b> Foi medido o comprimento da perna estático em pé e o comprimento dinâmico da perna medido durante as fases de apoio de membro único</p>	<p>Não houve diferenças significativas entre os grupos com dor e sem dor nas características dos grupos populacionais do estudo</p> <p>Não houve diferenças significativas entre os grupos com ou sem dor, LLD estático (<math>p = 1</math>, IC: 95%, 6,8-6,6mm), e dinâmico durante apoio unipodal (<math>p = 0,3</math>, IC: 95%, 27,3 e 7,3mm)</p>

			e apoio de membro duplo do ciclo da marcha	LLD durante apoio dos dois membros com prótese (p=0,3, IC: 95%,4,0 e 12,2mm) Orientação pé intacto (p=0,8, IC: 95%, 6,4 a 7,8mm)
				LLD não foi diferente em população semelhante com lombalgia comparado sem lombalgia
<b>Morgenroth et al. (2010)</b>	Avaliar as diferenças na cinemática da coluna lombar durante a marcha entre ATF com ou sem DL	N: 23 N: 17 ATF  <b>ATF com DL: 9</b>  <b>ATF sem DL: 8</b>  <b>Indivíduos saudáveis não amputados: 6</b>	<b>-Cinética da coluna lombar</b>	Não houve diferenças significativas entre ATF com DL vs. ATF sem DL nas características das populações do estudo de amputados com e sem dor  ADM pico a pico da coluna lombar (graus) ATF com DL vs. ATF sem DL durante o ciclo da marcha foi significativa no plano transversal (ATF com DL sofreu rotação da coluna lombar) (p<0,029)  ATF andaram com maior ADM sagital lombar durante a marcha (p<0,029)  ADM pico a pico da coluna lombar (graus) durante o ciclo da marcha ATF com DL vs ATF sem DL não foi significativa no plano sagital (p=0,3)  ADM pico a pico da coluna lombar (graus) durante o ciclo da marcha ATF com DL vs. ATF sem DL não foi significativa no plano coronal (p=0,3)
<b>Devan, Tumilty e Smith (2012)</b>	Investigar a prevalência da lombalgia e a relação entre os níveis de lombalgia e atividade física (AF) em pessoas com amputação transfemoral traumática (ATF).	N:322  <b>Idade</b> ≥18 anos <b>- ATF traumática</b> – uso de prótese: mínimo de 6 meses pós amputação.	<b>Questionários:</b> <b>- Lower-Back Pain (LBP)</b> Dor ligeira (1–4), moderada (5–6), e severa (≥7) <b>- Physical Activity Scale for Individuals with Physical Disabilities (PASIPD).</b> (MET)	Prevalência elevada de DL (64%). E 39,1% relatou restrição na AF devido à lombalgia  - Não se verificou associação entre o nível de AF das pessoas com e sem lombalgia (p>0,05). A distribuição de pessoas com lombalgia em níveis baixo, médio e subgrupos de alta AF foi similar. No entanto, as pessoas que relataram restrições na AF devido à lombalgia tiveram pontuações de AF mais baixas do que as pessoas com lombalgia e sem restrição de AF (p<0,05)

<b>Esposito e Wilken (2014)</b>	Explorar a coordenação intersegmentar da pélvis e do tronco em três velocidades da marcha (lentas, moderadas e rápidas) em indivíduos com ATF com e sem lombalgia.	<p>N: 28</p> <p>N: 16 ATF 9 Indivíduos ATF com lombalgia e 7 ATF sem dor</p> <p><b>Grupo de Controlo (GC):</b> 12 sujeitos aptos</p>	<p>- <b>Cinemática</b> Análise da marcha</p> <p>- <b>Continuous relative phase (CRP) Variability</b> -Coordenação intersegmentar Cálculos dos ângulos tridimensionais da pélvis e do tronco</p>	<p>ATF-DL manteve menos inclinação anterior do tronco no plano sagital do que ATF-NDL (<math>p &lt; 0,001</math>) e menos amplitude de movimento (ADM) no plano sagital do que GC (<math>p = 0,022</math>)</p> <p>A inclinação pélvica anterior foi significativamente superior em ambos os grupo ATF em relação ao GC (<math>p &lt; 0,001</math>) e a ADM do pano sagital da pélvis foi significativamente maior no grupo ATF-DL do que no grupo ATF-NDL (<math>p &lt; 0,001</math>) e GC (<math>p = 0,004</math>).</p> <p>A ADM foi significativamente maior no GC do que no grupo ATF-DL (<math>p &lt; 0,025</math>) e ATF-NDL (<math>p = 0,029</math>)</p> <p>Os ângulos de pico do tronco no plano transversal (“ombro”) foram maiores no ATF-NDL do que no grupo DL (<math>p = 0,003</math>) que teve maior do que GC (<math>p = 0,001</math>).</p> <p>A ADM do tronco do plano transversal foi significativamente menor nos grupos ATF do que GC (<math>p &lt; 0,001</math>), a ADM do tronco do plano transversal diminuiu com o aumento da velocidade (<math>p = 0,049</math>). O GC exibiu um pico de movimento da pélvis maior do que ATF-DL (<math>p &lt; 0,001</math>) e ATF-NDL (<math>p = 0,009</math>)</p> <p>O GC utilizou maior ADM da pélvis e a ATF-DL a menor.</p> <p>A PCR do plano frontal aumentou velocidade 1 para 3 n grupo ATF-DL.</p> <p>A presença de DL no grupo ATF não afetou a PCR no plano transversal.</p> <p>O grupo de pacientes com ATF teve valores semelhantes de CRP no plano transversal (<math>p = 0,966</math>). Já no plano sagital (<math>p &lt; 0,001</math>) e frontal (<math>p = 0,001</math>), obteve aumentos significativos.</p>
<b>Fatone, Stine, Gottipati e Dillon (2016)</b>	Determinar diferenças na cinemática pélvica e espinhal em pessoas com ATF com e sem lombalgia.	<p>N:26 Excluídos: 3 N final: 23</p>	<p>- Grupos comparados em relação à idade, tempo desde a amputação, características que podem afetar a</p>	<p>Quando se compara o G de ATF com e sem dor, apenas a escala de conforto do encaixe e a escala de dor obtiveram diferenças significativas (<math>p = 0,02</math> e <math>p &lt; 0,001</math>, respetivamente). O G com dor apresentou maiores valores de dor e menores de conforto.</p>

		<p>- <b>G. DL:</b> 12 pessoas com lombalgia (9 homens, 3 mulheres)</p> <p><b>ATF: Etiologia Trauma:</b> 75%</p> <p><b>Tumor:</b> 8%</p> <p><b>Outros:</b> 17%</p> <p>- <b>G.NDL:</b> 11 pessoas sem dor lombar (10 homens, 1 mulher)</p> <p><b>ATF: Etiologia Trauma:</b> 64%</p> <p><b>Tumor:</b> 9%</p> <p><b>Vascular:</b> 27%</p>	<p>lombalgia, incluído: IMC, comprimento membro residual, pélvica em pé</p> <p>Inclinação e contratura em flexão da anca</p> <p>- Cinemática pélvica, lombar e torácica durante a caminhada</p> <p>- Mobilidade no plano sagital, transversal e frontal.</p>	<p>Nos restantes parâmetros não se verificaram diferenças com valor significativo no tempo de amputação, idade, IMC, comprimento do membro residual, no <i>Thomas test Amputated Side</i> (graus) e no <i>tilt</i> anterior da pélvis (0.21&lt;p&lt;0.88).</p> <p>Os padrões de movimentos no plano sagital da pélvis e coluna torácica foram semelhante, com um ligeiro aumento do tilt anterior da pélvis no GDL, verificado em posição ortostática. Já a coluna lombar apresentou um padrão de movimento oposto a partir da fase de apoio. No GNDL, houve redução da curvatura (flexão) antes da fase de balanço da marcha, contrariamente ao GDL</p> <p>Os padrões de movimento no plano sagital da coluna lombar (em flexão ou extensão) foram semelhantes em ambos os grupos (p=0.84)</p> <p>No plano transversal, os padrões de rotação da pélvis e coluna torácica foram similares tanto no GDL como GNDL assim como na coluna lombar (p=0.22)</p> <p>No plano frontal, não houve distinção entre os grupos com e sem dor lombar nos padrões de mov da pélvis, coluna lombar e torácica</p>
<b>Matsumoto et al. (2018)</b>	Determinar se a extensão da lordose lombar esta associada a dor lombar em ATF	<p>N: 203 indivíduos com ATF</p> <p><b>Excluídos:</b> 83 pela área de residência, 40 incontactáveis, 31 não quiseram participar, 7 Inelegíveis, e 4 falecidos.</p> <p>20 Inscritos após triagem, e 3 excluídos</p> <p>N: 17 ATF completaram protocolo</p> <p><b>G sem DL:</b> 8</p> <p><b>G com DL:</b> 9</p>	<p><b>Questionários/Escalas</b></p> <p>- Escala de saúde mental do SF-36</p> <p>- <i>Índice de Comorbidade de Charlson (ICC)</i></p> <p>- Questionário de incapacidade <i>Roland-Morris</i></p> <p><b>Radiografia de perfil da coluna lombar</b></p> <p>-foram medidos o ângulo da lordose</p>	<p>Não houve diferença significativas entre os grupos idade, tempo de amputação, uso diário de prótese, IMC, histórico de tabagismo, Escala de saúde mental do SF-36 e ICC exceto para o Questionário de incapacidade <i>Roland-Morris</i> onde houve uma diferença significativa G sem DL vs. G com DL (p&lt;0,007)</p> <p>Não houve diferença significativa no ângulo da Lordose Lombar (LLA) entre G sem DL vs. G com DL (p=0,43)</p>

		<p>Todos participantes de sexo masculino</p> <p><b>Etiologia G DL: Trauma:</b> 6</p> <p><b>Doenças vascular:</b> 1</p> <p><b>Causas congénitas:</b> 1</p>	<p>lombar e o ângulo de inclinação sacral</p>	<p>Não houve diferença significativa no ângulo Inclinação Sacral (SIA) entre G sem DL vs. G com DL (p=0,84)</p>
				<p>Ângulo médio de TK no G.ATF-NDL &lt; G. ATF-DL (p= 0,0511)</p> <p>4 G.ATF-DL e 2 G. ATF-NDL apresentam uma postura sagital desequilibrada (p=0,046)</p>
<b>Facione et al. (2019)</b>	<p>Descrever o alinhamento sagital espinopélvico em ATF a partir de um estudo radiológico da coluna vertebral com abordagem postural para melhor compreender a alta prevalência de DL nesta população</p>	<p>N: 12 (10 homens e 2 mulheres)</p> <p><b>G.ATF-DL:</b> 5</p> <p><b>G. ATF-NDL:</b> 7</p>	<p><b>- Radiografia com reconstrução 3-D</b> de toda a coluna e pélvis</p> <p>- Parâmetros sagitais analisados e comparados com a literatura</p> <p>-Diferenças entre ATF com e sem DL</p>	<p>A inclinação T9 foi normal em 2 ATF do grupo DL, enquanto a inclinação T9 foi sempre normal no grupo TFA-NDL (p&lt;0,046)</p> <p>Inclinação T9 maior no G.ATF-DL do que G.ATF-NDL (p=0,046)</p> <p>8 indivíduos: 6 ATF-NDL e 2 ATF-DL apresentam baixo valor anormal de cifose torácica sem diferenças entre grupo (p=0,051)</p> <p>Os valores de curvatura da coluna cervical (CL) foram idênticos em ambos os grupos</p> <p>CL negativa em 4 indivíduos TFA-DL e 2 TFA-NDL</p>

## **Discussão**

O objetivo desta revisão bibliográfica foi analisar fatores associados à presença de dor lombar (DL) em pessoas com amputação transfemorais (ATF).

Os estudos selecionados avaliaram a prevalência da DL em ATF e a sua relação com o tempo de amputação, com o nível de atividade física diária, alinhamento sagital espinopélvico, postura da coluna vertebral, discrepância de comprimento dos membros, na posição estática e na dinâmica. Também estudaram a presença da dor em ATF e possíveis associações com a coordenação intersegmentar da pélvis e do tronco, durante a marcha e na cinemática pélvica e espinhal.

Todos os participantes tinham uma idade superior a 18 anos, e não apresentavam quaisquer patologias associadas.

### **Prevalência da dor lombar**

A prevalência de dor lombar (DL) é elevada (64%) (Devan, Tumilty e Smith, 2012), sendo a lombalgia, classificada como frequente e permanente, menos presente nos homens, 22.4% vs. 34.2% (Stam, Dommissie e Bussmann, 2004).

A presença de DL nos amputados transfemorais está correlacionada com o gênero (Stam, Dommissie e Bussmann, 2004), com a etiologia da amputação transfemoral (ATF) sendo a disfunção circulatória a causa de maior risco, a DL está também relacionada com presença de dor no membro residual, com o desconforto no encaixe da prótese (Fatone et al., 2019), e com o nível de incapacidade avaliado pelo questionário de *Roland-Morris* (Matsumoto et al., 2018). Contrariamente, existem outros parâmetros que não estão associados com a presença de lombalgia, tais como idade, índice de massa corporal (IMC) (Matsumoto et al., 2018; Fatone et al., 2019), idade do diagnóstico e de amputação (Stam, Dommissie e Bussmann, 2004), tempo e nível de amputação/ comprimento do membro residual (Stam, Dommissie e Bussmann, 2004; Matsumoto et al., 2018; Fatone et al., 2019), uso diário de prótese, histórico de tabagismo, e scores da Escala de saúde mental do SF-36 e do *Índice de Comorbidade de Charlson* (ICC) (Matsumoto et al., 2018), *tilt* anterior da pélvis (Fatone et al., 2019), e o nível de atividade física (Stam, Dommissie e Bussmann, 2004; Morgenroth et al., 2010; Devan, Tumilty e Smith, 2012). Porém, alguns amputados com dor lombar referiram restrições e pontuações de atividade física mais baixas (Stam, Dommissie e Bussmann, 2004; Devan, Tumilty e Smith, 2012).

A diversidade de parâmetros avaliados, e o reduzido número de artigos que os analisaram, dificultam estabelecer conclusões robustas acerca da relação entre a dor lombar em amputados

transfemorais e as suas características biopsicossociais, assim como as alterações decorrentes à amputação. No entanto, o gênero e a etiologia da amputação parecem ser fatores que podem estar relacionados com a presença de dor lombar nestes indivíduos.

### **Cinética e cinemática da coluna lombar**

A cinética e cinemática da coluna lombar foram analisadas para melhor compreender a alta prevalência de DL nos ATF. Vários métodos foram utilizados através da descrição do alinhamento sagital espinopélvico em ATF a partir de um estudo radiológico da coluna vertebral com abordagem postural (Facione et al., 2019), avaliação das diferenças na cinemática da coluna lombar durante a marcha entre ATF com ou sem DL (Morgenroth et al., 2010), exploração da coordenação intersegmentar da pélvis e do tronco em três velocidades da marcha (lentas, moderadas e rápidas) em indivíduos com ATF com e sem lombalgia (Esposito e Wilken, 2014), determinação das diferenças na cinemática pélvica e espinhal em pessoas com ATF com e sem lombalgia (Fatone, Stine, Gottipati e Dillon, 2016), determinação da extensão da lordose lombar esta associada a dor lombar em ATF (Matsumoto et al., 2018) e da avaliação da relação da discrepância do comprimento dos membros (estático e dinâmico) e da lombalgia em amputados com ATF (Morgenroth, Shakir, Orendurff e Czerniecki, 2009).

#### **Plano sagital**

O alinhamento sagital espinopélvico, ângulo do *tilt* em T9, ou seja, a linha entre T9 e a parte média do acetábulo e a vertical, é significativamente menor nas pessoas com ATF que apresentam dor, ou seja, apresentam uma postura sagital mais desequilibrada (Facione et al., 2019). Fatone, Stine, Gottipati e Dillon (2016) apuraram que na posição ortostática um ligeiro aumento do *tilt* anterior da pélvis nos amputados com dor. Pelo contrário, no estudo de Matsumoto et al. (2018), o ângulo de lordose lombar, assim como o ângulo de inclinação sacral, presentes nos amputados com queixas de dor, não diferiram dos amputados assintomáticos.

Nos amputados com DL, a cifose torácica aparenta ser superior, enquanto a lordose cervical aparenta ser inferior, quando comparados com os amputados sem dor, porém essas diferenças não são significativas (Facione et al., 2019).

Os padrões de movimentos no plano sagital da coluna lombar e torácica foram semelhantes nos amputados com e em dor (Fatone, Stine, Gottipati e Dillon, 2016).

No plano sagital, as Curvatura torácica, lombar e sacral, assim como os padrões de movimento foram semelhantes entre amputados com e sem dor. Contudo, nos amputados com DL, o alinhamento sagital espinopélvico apresentou alterações, contribuindo para uma postura sagital

mais desequilibrada. E, na posição ortostática os amputados com dor mostram um ligeiro aumento do *tilt* anterior da pélvis

**Plano transversal:** no plano transversal, os padrões de rotação da pélvis, coluna lombar e torácica foram similares tanto nos amputados sintomáticos como assintomáticos (Fatone, Stine, Gottipati e Dillon, 2016).

**Plano frontal:** a presença de dor não teve influência no padrão de movimento da pélvis, coluna lombar e torácica (Fatone, Stine, Gottipati e Dillon, 2016).

No plano transversal e frontal a presença de dor não se relaciona com alterações na pélvis, coluna lombar e torácica.

### **Ciclo de marcha**

Quando se analisa diferentes velocidades da marcha (lentas, moderadas e rápidas), não foram observadas diferenças significativas na análise cinemática obtida (Esposito e Wilken, 2014). A presença de lombalgia nos amputados não afetou a *Continuous relative phase* no plano sagital, não interferindo durante as velocidades lenta e moderada, contrariamente ao que acontece durante a velocidade rápida, onde existe maior coordenação, quando comparado com os indivíduos de referência (Esposito e Wilken, 2014).

Durante o ciclo da marcha, a amplitude de movimento da coluna lombar no plano transversal foi superior no grupo de amputados com dor, mas a amplitudes nos planos sagital e frontal foram similares entre as pessoas com e sem dor lombar (Morgenroth et al., 2010).

Já Fatone, Stine, Gottipati e Dillon (2016), constataram que o padrão de movimento da coluna lombar, a partir da fase de apoio, apresenta uma diminuição do *tilt* anterior da pélvis nos amputados sintomáticos. Nos amputados assintomáticos, houve uma redução da amplitude de flexão antes da fase de balanço da marcha, contrariamente aos amputados com dor (aumento de flexão) (Fatone, Stine, Gottipati e Dillon, 2016). No estudo de Esposito e Wilken (2014), os amputados com DL mantêm menos inclinação anterior do tronco, do que os assintomáticos, mas a amplitude de movimento necessária é maior.

No plano frontal, os ângulos do tronco são menores nos amputados com DL, mas maiores do que os indivíduos saudáveis (Esposito e Wilken, 2014).

No plano transversal, o “ângulo ombro, tronco” é menor com DL, mas superiores aos valores de referência. A amplitude de movimento diminui com o aumento da velocidade. Quanto ao movimento da pélvis (“anca, tronco”), ele é maior nos indivíduos amputados (Esposito e Wilken, 2014).

Perante o anteriormente exposto, a presença de DL nos amputados com ATF pode proporcionar uma diminuição do *tilt* anterior da pélvis no plano sagital, uma redução dos ângulos do tronco, e ombro tronco no plano frontal e transversal.

Quanto ao padrão de movimento, e durante o ciclo de marcha, a presença de DL requer um aumento na amplitude de movimento da coluna lombar no plano transversal. A amplitude de movimento necessária é maior, especificamente a amplitude de flexão antes da fase de balanço da marcha. E, a presença de lombalgia nos amputados não parece afetar a PCR durante as velocidades mais baixas, mas durante velocidades mais elevadas existe uma maior coordenação.

### **Limitações do estudo**

As principais limitações do estudo relacionam-se com o reduzido número de artigos que abordem a análise de parâmetros comuns. A qualidade dos artigos existentes, que, por vezes, não referem concretamente os valores de prova dos resultados significativos encontrados. Nos estudos randomizados controlados, os participantes e os investigadores não foram sujeitos ao cegamento, o que poderá influenciar a validação dos resultados. Tanto nos estudos Randomizados como nos de Coorte, os efeitos da intervenção não foram relatados de forma abrangente, e nos estudos de Coorte, os vieses não foram evitados, assim como os fatores confundidores. Todas estas limitações tornam os resultados da presente revisão pouco robustos.

### **Conclusão**

Analisando os resultados obtidos dos estudos constata-se que a dor lombar está relacionada com o género e a etiologia da amputação transfemoral.

Através de uma observação postural na posição ortostática, verificou-se que no plano sagital, as curvaturas torácicas, lombares e sacrais, foram semelhantes nos amputados com e sem dor. Apenas o alinhamento sagital espinopélvico foi menor nos amputados com DL, e houve um ligeiro aumento do *tilt* anterior da pélvis. No plano transversal e frontal, a presença de dor não originou alterações na pélvis, coluna lombar e torácica

Quanto aos padrões de movimento, os resultados não foram consensuais quanto às alterações nos planos sagitais e frontais causadas pela presença de DL. No plano transversal verificou-se uma necessidade de utilizar uma maior amplitude de movimento da coluna lombar no grupo de amputados com dor lombar.

## **Sugestões para futuros estudos**

Sugere-se a realização de um maior número de estudos randomizados controlados para potencializar a evidência científica e a validação dos resultados obtidos nos estudos. Sugere-se ainda a utilização de parâmetros e instrumentos de avaliação o mais similares possível para evitar vieses. E, amostras homogêneas, com a mesma etiologia de amputação, com idades semelhantes e membros residuais com o mesmo nível de amputação.

## **Bibliografia**

- Barr, S. e Howe, T. (2018). Prosthetic rehabilitation for older dysvascular people following a unilateral transfemoral amputation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 10(10).
- Devan, H., Tumilty, S. e Smith, C. (2012). Physical activity and lower-back pain in persons with traumatic transfemoral amputation: *A national cross-sectional survey*, 49(10), 1457–1466.
- Ehde, D., Czerniecki, J., Smith, D., Campbell, K., Edwards, W., Jensen, M. e Robinson, L. (2000). Chronic phantom sensations, phantom pain, residual limb pain, and other regional pain after lower limb amputation. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81(8), 1039-1044.
- Esposito, E. e Wilken, J. (2014). The relationship between pelvis–trunk coordination and low back pain in individuals with transfemoral amputations, *Gait & Posture*, 40, 640–646.
- Facione, J., Villa, C., Bonnet, X., Barrey, C., Thomas-Pohl, M., Lapeyre, E., Lavaste, F., Pillet, H. e Skalli, W. (2019). Spinopelvic sagittal alignment of patients with transfemoral amputation. *European Spine Journal*, 28(9), 1920-1928.
- Fatone, S., Stine, R., Gottipati, P. e Dillon, M. (2016). Pelvic and Spinal Motion During Walking in Persons With Transfemoral Amputation With and Without Low Back Pain: *American Journal Physical Medicine Rehabilitation*, 95(6),438-447.
- Gottschalk, F. (2016). The importance of soft tissue stabilization in trans-femoral amputation: English version. *Orthopade*, 45(1), 1–4.
- Hendershot, B. e Wolf, E. (2014). Three-dimensional joint reaction forces and moments at the low back during over-ground walking in persons with unilateral lower-extremity amputation. *Clinical Biomechanics*, 29(3), 235-242.
- Matsumoto, M., Czerniecki, J., Shakir, A., Suri, P., Orendurff, M. e Morgenroth, D. (2018). The relationship between lumbar lordosis angle and low back pain in individuals with transfemoral amputation. *The International Society for Prosthetics and Orthotics International*, 1–6.

- Morgenroth, D., Orendurff, M., Shakir, A., Segal, A., Shofer, J. e Czerniecki, J. (2010). The relationship between lumbar spine kinematics during gait and low-back pain in transfemoral amputees. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 89(8), 635-643.
- Morgenroth, D., Shakir, A., Orendurff, M. e Czerniecki, J. (2009). Low-back pain in transfemoral amputees: is there a correlation with static or dynamic leg-length discrepancy?. *American journal of physical medicine rehabilitation*, 88(2), 108-113.
- Oosterhoff, M., Geertzen, J., Dijkstra, P. (2020). More than half of persons with lower limb amputation suffer from chronic back pain or residual limb pain: a systematic review with meta-analysis. *Disability and Rehabilitation*, (10), 1–21.
- Spichler, D., Miranda, J., Spichler, E. e Franco, L. (2020). Amputações maiores de membros inferiores por doença arterial periférica e diabetes melito no município do Rio de Janeiro. *Jornal Vascular Brasileiro*, 3(2), 111-122.
- Stam, H., Dommissie, A. e Bussmann, H. (2004). Prevalence of low back pain after transfemoral amputation related to physical activity and other prosthesis-related parameters. *Disability and rehabilitation*, 26(13), 794-797.
- Ziegler, A., Dalenogare, J., Carpes, A., Machado, D., Silva, F. e Mota, M. (2019). Fisioterapia na reabilitação de amputado transfemoral unilateral: relato de caso. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde*, 2(2), 106-110.

# Anexo I

## Critical Appraisal Skills Programme (CASP)

### Estudios Randomizados Controlados

		Stam, Dommisse e Bussmann. (2004)	Esposito e Wilken. (2014)	Fatone, Stine, Gottipati e Dillon. (2016)	Facione et al. (2019)	Morgenroth et al. (2010)	Morgenroth et al. (2018)
<b>Section A: Is the basic study design valid for a randomised controlled trial?</b>							
<b>1. Did the study address a clearly focused question?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>2. Was the assignment of participants to interventions randomised?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>3. Were all participants who entered the study accounted for at its conclusion?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>Section B: Was the study methodologically sound?</b>							
<b>4. Were the participants ‘blind’ the intervention they were given?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>• Were the investigators ‘blind’ to the intervention they were giving to participants?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>• Were the people assessing/analyzing outcome/s ‘blinded’?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√

<b>5. Were the study groups similar at the start of the randomised controlled trial?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>6. Apart from the experimental intervention, did each study group receive the same level of care (that is, were they treated equally)?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>Section C: What are the results?</b>							
<b>7. Were the effects of intervention reported comprehensively?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>8. Was the precision of the estimate of the intervention or treatment effect reported?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>9. Do the benefits of the experimental intervention outweigh the harms and costs?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>10. Can the results be applied to your local population/in your context?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√
<b>11. Would the experimental intervention provide greater value to the people in your care than any of the existing interventions?</b>	Y N Ct	√	√	√	√	√	√

## Anexo II

### *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*

### **Estudos de Coorte**

**Devan, Tumilty e Smith (2012)**

#### **Section A: Are the results of the study valid?**

**1 Did the study address a clearly focused issue?**

Y ✓  
Ct  
N

**2 Was the cohort recruited in an acceptable way?**

Y ✓  
Ct  
N

**3 Was the exposure accurately measured to minimise bias?**

Y  
Ct  
N ✓

**4. Was the outcome accurately measured to minimize bias?**

Y  
Ct  
N ✓

**5. A. Have the authors identified all important confounding factors?**

Y  
Ct  
N ✓

**B. Have they taken account of the confounding factors in the design and/or analysis?**

Y  
Ct  
N ✓

**6. A. Was the follow up of subjects complete enough?**

Y ✓  
Ct  
N

<b>B. Was the follow up of subjects long enough?</b>	Y ✓ Ct N
<b>Section B: What are the results?</b>	
<b>7. What are the results of this study?</b>	Insufficient
<b>8. How precise are the results?</b>	Insufficient
<b>9. Do you believe the results?</b>	Y ✓ Ct N
<b>Section C: Will the results help locally?</b>	
<b>10. Can the results be applied to the local population?</b>	Y ✓ Ct N
<b>11. Do the results of this study fit with other available evidence?</b>	Y ✓ Ct N
<b>12. What are the implications of this study for practice?</b>	Y ✓ Ct N

## Anexo III

### Critical Appraisal Skills Programme (CASP)

#### Estudios Caso-control

Matsumoto et al. (2018)

#### Section A: Are the results of the trial valid?

1. Did the study address a clearly focused issue?

Y ✓  
Ct  
N

2. Did the authors use an appropriate method to answer their question?

Y ✓  
Ct  
N

3. Were the cases recruited in an acceptable way?

Y ✓  
Ct  
N

4. Were the controls selected in an acceptable way?

Y ✓  
Ct  
N

5. Was the exposure accurately measured to minimise bias?

Y ✓  
Ct  
N

6. A. Aside from the experimental intervention, were the groups treated equally?

Y ✓  
Ct  
N

6. B. Have the authors taken account of the potential confounding factors in the design and/or in their analysis?

Y ✓  
Ct  
N

#### Section B: What are the results?

7. How large was the treatment effect?

Insufficient

8. How precise was the estimate of the treatment effect?

Insufficient

<b>9. Do you believe the results?</b>	Y ✓ Ct N
<b>Section C: Will the results help locally?</b>	
<b>10. Can the results be applied to the local population?</b>	Y ✓ Ct N
<b>11. Do the results of this study fit with other available evidence?</b>	Y ✓ Ct N