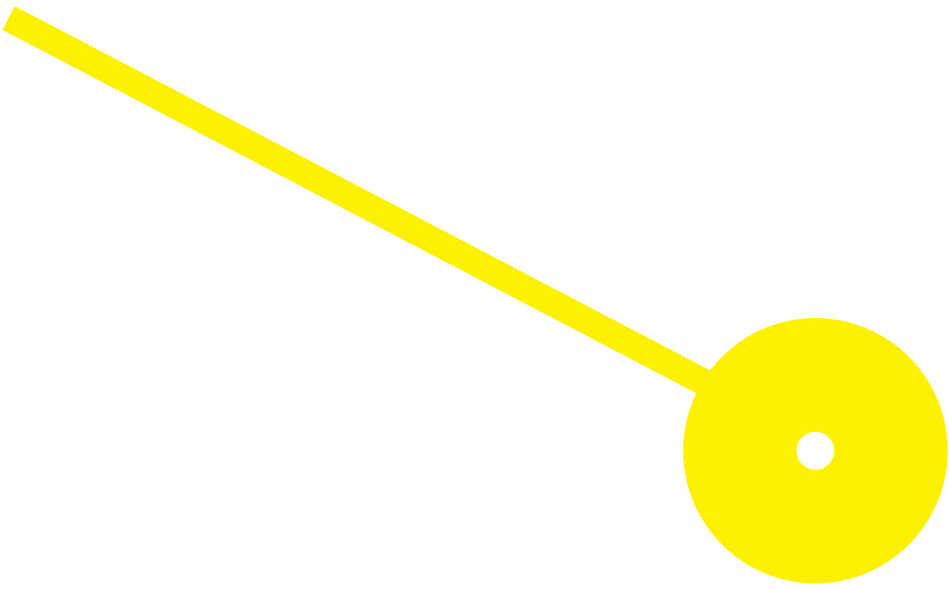


M

MESTRADO
FISIOTERAPIA - OPÇÃO NEUROLOGIA

Orientação segmentar dos
membros superiores na sequência
de movimento sentado para de pé -
Scoping review

Joana Rita da Fonseca Alves





**ESCOLA
SUPERIOR
DE SAÚDE**

**Orientação segmentar dos membros superiores na sequência de movimento sentado para
de pé - *Scoping review***

Autor

Joana Rita da Fonseca Alves

Orientador

Mestre Maria Rosália Ferreira da Área Técnico-Científica da Fisioterapia

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em **Fisioterapia** – Opção Neurologia pela Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico do Porto.

Resumo

Introdução: Em indivíduos após lesão do sistema nervoso é frequente observar-se alterações na orientação segmentar, associando-se alterações do controlo postural que podem interferir na independência funcional e na realização de sequências organizadas do movimento.

Objetivos: Descrever os determinantes biomecânicos influenciadores bem como os instrumentos de medida e avaliação em saúde que consideram o papel dos membros superiores na sua função de orientação na sequência de sentado para de pé. Pretendeu-se também identificar possíveis lacunas na literatura desenvolvendo empiricamente recomendações para futuras investigações. **Métodos:** *Scoping review* de artigos publicados entre 2000 e 2019. Dois revisores independentes selecionaram os estudos segundo um processo sistemático e respeitando os seguintes critérios de inclusão: literatura em inglês, disponíveis eletronicamente e em que os temas fossem os determinantes biomecânicos e os instrumentos de medida, que consideram os membros superiores na sua função de orientação, em indivíduos adultos saudáveis e após acidente vascular cerebral. Os dados foram retirados e analisados segundo os objetivos do estudo e definidos quanto à população alvo, às variáveis em análise, aos principais resultados e conclusão. **Resultados:** Dos 171 estudos identificados, somente onze foram incluídos nesta revisão. Oito estudos fazem referência aos determinantes biomecânicos influenciadores da sequência em análise, e três consideraram os instrumentos de medida. **Conclusão:** É pertinente a realização de mais investigação nesta sequência de movimento, numa perspetiva de melhor compreender de que forma a orientação dos membros superiores poderá estar relacionada com esta tarefa bem como a poderá influenciar. Um conhecimento mais profundo sobre este assunto possibilitará uma intervenção em fisioterapia centrada na qualidade do movimento e desta forma promover um ganho da funcionalidade na população neurológica.

Palavras-chave: Determinantes da sequência de sentado para de pé, Orientação postural, Membros superiores, Instrumentos de medida, Acidente Vascular Cerebral.

Abstract

Introduction: It is frequent to observe the alterations of the segmental orientation in individuals after an injury in the nervous system, in association of posture control alterations that may interfere on functional independence and in the making of movement sequences.

Aims: To describe the biomechanical determinant influencers as well as the health measuring and evaluation instruments, that consider the upper limbs function on their orientation role in the sit to stand sequence. In addition, it was intended to identify possible gaps in the literature empirically developing recommendations for future research. **Methods:** Scoping review of published articles between year 2000 and 2019. two independent proof-readers selected the research according to a systematic process, having in consideration the following inclusion criteria: literature in English, available online, regarding the biomechanical determinants and the measuring tools, that consider the orientation on the upper limbs, in healthy adults and after a stroke. the data was obtained and analysed in accordance to the research aims and defined in regard to the selected population sample, the analysis variables, the main findings and conclusion. **Results:** Of the one hundred and seventy-one studies identified, only eleven were included on this review. Eight studies refer to the biomechanical determinants influencers of the sequence review, and three considered the measuring tools. **Conclusions:** It is important to carry on this research regarding the movement sequence, in order to achieve a better understanding of which way the upper limbs orientation can be linked with this task as well as how it could be an influencing factor. A better knowledge about this subject will enable an intervention in physical therapy focused on movement quality and with this promote a gain in the neurological population's functionality.

Keywords: Determinants of Sit-to-Stand, Posture control, Upper extremity, Outcome measures, Stroke.

Índice

1. Introdução.....	1
2. Métodos.....	3
2.1. Identificação dos estudos relevantes.....	3
2.2. Seleção dos estudos.....	4
2.3. Classificação de dados.....	4
3. Resultados.....	5
3.1. Determinantes biomecânicos considerados na sequência de SpP.....	5
3.2. Instrumentos de medição e avaliação em saúde.....	8
Tabela 1 – Agrupamento, resumo e descrição dos dados em relação aos determinantes da sequência.....	9
Tabela 2 – Agrupamento, resumo e descrição dos dados em relação aos instrumentos de medida.....	19
4. Discussão.....	23
4.1. Superfície de apoio.....	23
4.2. Controlo Postural.....	23
4.2.1. Orientação dos membros superiores.....	24
4.2.2. Orientação dos pés.....	25
4.3. Instrumentos de medida e avaliação em saúde.....	26
4.4. Lacunas na investigação e recomendações para estudos futuros.....	27
6. Conclusão.....	30
7. Referências Bibliográficas.....	31

1. Introdução

O movimento humano e toda a sua complexidade têm envolvido consideráveis desafios, tanto no âmbito clínico como no da investigação, nomeadamente no que diz respeito à forma como este é descrito e analisado (Vaughan-Graham, Patterson, Brooks, Zabje & Cott, 2018). Alguns autores têm descrito o sistema do movimento humano como um sistema fisiológico, que resulta da interação funcional entre diversas estruturas, que se organizam e relacionam entre si para a produção e regulação do movimento (Jiandanie & Mhatre, 2018; Sahrman, 2017).

Esta mutualidade entre sistemas, permite predizer que o comprometimento de qualquer um destes influencia a capacidade do sistema nervoso central (SNC) receber, integrar e responder adequadamente em relação aos diferentes contextos, condicionando desta forma o desempenho ao nível do movimento funcional (Raine, Meadows & Lynch-Ellerington, 2009; Shumway-Cook & Wollacott, 2003).

A seletividade do movimento aliado ao desafio postural envolvido na capacidade para a mudança e adaptação aos diferentes contextos, está dependente de mecanismos do controlo postural (CP) (Gjelvsik, 2008).

Do ponto de vista clínico, o CP surge como o resultado da interligação dos componentes de estabilidade, mobilidade e orientação segmentar, espelhando o conceito de esquema corporal. Para tal, os parâmetros fundamentais, para aquisição de um CP adequado, são baseados na relação entre os diferentes segmentos corporais, na capacidade de o indivíduo se adaptar a essa relação aliados à atividade motora em relação à superfície de apoio, ao centro de massa (CoM) e aos diferentes contextos (Vaughan-Graham *et al.*, 2018).

Um dos movimentos funcionais mais amplamente explorado na literatura é a sequência de movimento sentado para de pé (SpP). Esta envolve a interação entre todos os segmentos corporais e do CoM uma vez que este é deslocado nos sentidos anterior sobre a base de suporte e vertical, contra gravidade (McMillan & Scholz, 2000). O seu desempenho qualitativo tem implicações para outras atividades funcionais e também tem sido identificado na literatura como uma sequência de movimento com um papel importante para a aquisição da postura de pé, na capacidade para a realização de marcha de forma independente bem como na interação com o meio envolvente (Vaughan-Graham, Patterson, Brooks, Zabje & Cott, 2019). Alguns autores, identificam a realização desta sequência, como um marco importante na independência funcional do indivíduo podendo a sua qualidade estar condicionada em

indivíduos com alteração ao nível do CP, como no caso dos indivíduos após acidente vascular cerebral (AVC) (Lecours, Nadeau, Gravel & Teixeira-Salmela, 2008; Raine *et al.*, 2009).

Segundo a literatura existente, esta sequência de movimento responde a três desafios principais: (1) capacidade para o indivíduo determinar a posição do corpo no espaço (relação do CoM e superfície de apoio); (2) capacidade de produzir força permitindo o controlo de movimentos horizontais do CoM; (3) representações internas adequadas ao limite de estabilidade e percepção do movimento típico (Boukadina, Piotte, Dehail, & Nadeau, 2015; Cheng, Chen & Hong, 2004; Chou *et al.*, 2003; Vaughan-Graham *et al.*, 2019). Todos estes fatores são aspetos importantes do movimento que precisam de ser identificáveis e mensuráveis (Vaughan-Graham *et al.*, 2018, 2019). Considerando a área de atuação do fisioterapeuta, os instrumentos de medida e avaliação em saúde ocupam um papel importante na avaliação do movimento, importando no entanto realçar que estes refletem, predominantemente, aspetos relacionados com a capacidade de execução bem como com os indicadores da *performance* (Jones *et al.*, 2013; Whitney *et al.*, 2005), tornando difícil estabelecer uma relação com as sequências mais globais do movimento, como o gesto do alcance, as sequências SpP e de pé para sentado e a marcha, amplamente usadas no dia a dia. Os instrumentos de medida e avaliação em saúde devem considerar os principais problemas inerentes à análise do movimento bem como aspetos relacionados com a qualidade da execução do mesmo, de forma a traduzir as possíveis alterações funcionais nos indivíduos e desta forma ajudar na identificação do problema a resolver aliado à monitorização do sucesso do plano de intervenção delineado (Lomaglio & Eng, 2005; Ng, 2010; Raine *et al.*, 2009). Segundo Silva *et al.* (2014), os instrumentos que avaliam a sequência de movimento SpP são ainda pouco claros não permitindo estabelecer um padrão, que permita influenciar os resultados obtidos com a aplicação dos referidos instrumentos (Silva, Quintino, Franco, & Faria, 2014).

Desta forma e associando a ideia de que a melhoria ao nível do CP resulta de informações sensoriais provenientes da relação promovida pela atividade muscular seletiva e orientação do corpo em relação à base de suporte, gravidade e esquema corporal (Vaughan-Graham *et al.*, 2018), verifica-se que a informação sobre a variável orientação, mais direcionada para os segmentos membros superiores e a sua relação com o contexto e a sequência de movimento SpP é ainda escassa, senão mesmo inexistente. De um modo geral, os estudos analisam esta sequência com uma restrição da participação do movimento ao nível dos membros

superiores, como medida de estandardização, ou com ausência de informação sobre a orientação dos membros superiores durante a realização desta sequência de movimento (Le Berre *et al.*, 2016). Assim, o propósito desta revisão é perceber o estado do conhecimento no que diz respeito aos determinantes biomecânicos considerados influenciadores da sequência de movimento SpP assim como relativamente aos instrumentos de medida e avaliação em saúde que consideram a avaliação da sequência de movimento SpP.

2. Métodos

Foi realizada uma *scoping review* guiada pelas seguintes questões de pesquisa: A orientação dos membros superiores é considerada um determinante biomecânico influenciador da *performance* da sequência de movimentos SpP? Os instrumentos de medida e avaliação em saúde que consideram a avaliação da sequência de movimento SpP e que são usados em contexto da intervenção em fisioterapia, consideram o papel dos membros superiores, na sua função de orientação?

Os objetivos da presente revisão são: 1) Descrever os determinantes biomecânicos considerados influenciadores da *performance* da sequência de movimento SpP bem como identificar quais os instrumentos de medida e avaliação em saúde que consideram o papel dos membros superiores na sua função de orientação, sintetizando os achados; 2) Identificar lacunas do conhecimento nas áreas descritas na alínea anterior; 3) Desenvolver empiricamente recomendações para investigações futuras.

A revisão compreendeu cinco passos, conforme recomendado pelos autores Arksey & O'Malley (2005).

2.1. Identificação dos estudos relevantes

O primeiro autor realizou uma pesquisa em diversas bases de dados científicas, incluindo a *Pubmed*, a *Cochrane*, a *Scopus*, a *Elsevier - science direct* bem como as referências bibliográficas dos artigos encontrados através do banco de dados. Apenas literatura de língua inglesa em relação a indivíduos considerados saudáveis e/ou após AVC, focados nos determinantes biomecânicos da sequência de movimento SpP e nos instrumentos de medida e avaliação em saúde que consideravam o papel dos membros superiores em relação à sua orientação, foram incluídos na presente revisão. A revisão foi limitada a estudos publicados

entre 2000 e 2019, de acordo com um desenho de estudo do tipo observacional transversal e passível de se obter eletronicamente. O primeiro e segundo autores analisaram o título e o resumo de todos os estudos encontrados tendo identificado 171 estudos, dos quais 160 foram excluídos por não responderem às questões de pesquisa e/ou critérios de seleção (processo de seleção discriminado sumariamente na Figura 1). Deste modo, foram selecionados para a presente revisão um total de 11 estudos.

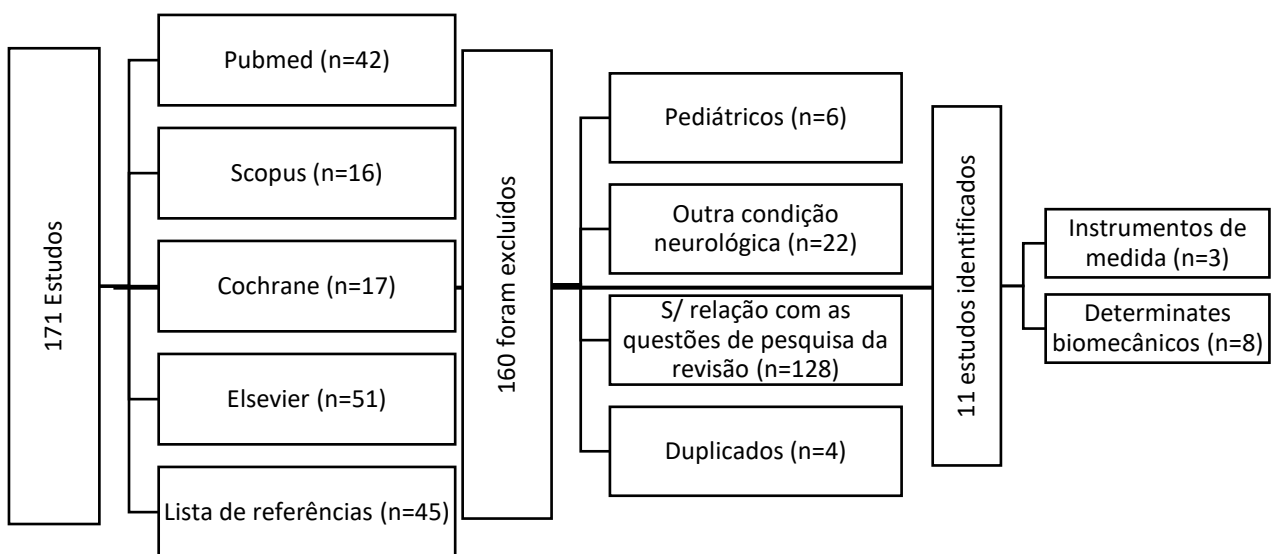


Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos.

2.2. Seleção dos estudos

Os dois autores da presente revisão realizaram, de forma independente, a leitura integral dos 11 estudos identificados. Desses estudos, todos mencionaram os segmentos membros superiores, tendo sido incluídos na presente revisão. Importa ainda mencionar que desses 11 estudos, 8 abordam os determinantes biomecânicos considerados influenciadores na sequência de movimento em análise e 3 descrevem instrumentos de medida e avaliação em saúde para avaliação dessa sequência.

2.3. Classificação de dados

Os dados foram retirados e resumidos pelo primeiro autor no que diz respeito aos autores e ano de publicação, tipo de desenho do estudo, objetivo do estudo, população alvo, variáveis em análise, principais resultados e conclusões.

2.4. Agrupamento, resumo e descrição dos resultados

Os dados foram analisados, resumidos e interpretados pelos dois autores, tendo sido organizados em duas categorias de forma a responder às duas questões de pesquisa levantadas. Esta organização possibilitou a descrição das tendências encontradas na literatura analisada, identificando lacunas do conhecimento no que diz respeito às questões levantadas e assim destacar aspetos do conhecimento que requerem uma maior exploração e discussão de forma a permitir o desenvolvimento, de forma empírica, de recomendações para futuras investigações.

3. Resultados

Foram incluídos na presente revisão 11 estudos, com um desenho de estudo do tipo observacional transversal, sendo que 8 abordam os determinantes biomecânicos considerados influenciadores na sequência de movimento SpP e 3 se focam nos instrumentos de medida para avaliação desta sequência. As amostras incluídas nos diferentes estudos englobaram indivíduos saudáveis, indivíduos após AVC ou então amostras constituídas pelas duas populações mencionadas (saudáveis e após AVC).

De acordo com os estudos analisados, foram considerados os registos dos dados relativos à análise da cinética (forças de reação ao solo), à análise da cinemática (velocidade, tempo e aceleração) bem como quanto ao movimento do CoM, para identificação das diferentes fases e eventos resultantes da sequência de movimento SpP. Esta sequência foi descrita pelos diversos autores em duas ou mais fases, tendo todos os estudos analisados salientado as seguintes: a fase preparatória definida como o início de uma força no sentido ântero-posterior sob o segmento coxo-femural, a fase ascendente caracterizada pela extensão e a fase de estabilização que engloba a fase ascendente até que a velocidade vertical do CoM seja igual a zero (Etnyre & Thomas, 2007; Galli *et al.* 2008; Mao *et al.* 2018). Esta sequência foi também definida segundo eventos específicos como o início, a fase de transição, o "*seat-off*" e a fase final ou estável (Etnyre & Thomas, 2007; Galli *et al.* 2008; Mao *et al.* 2018; Soangra & Lockhart, 2012).

3.1. Determinantes biomecânicos considerados na sequência de SpP

A presente revisão permitiu identificar a orientação dos pés, ou seja, o posicionamento anterior ou posterior e a simetria ou assimetria dos pés, como um dos determinantes

biomecânicos mais comumente alvo de análise na sequência de SpP (Duclos, Nadeau, & Lecours, 2008; Galli, Gimolin, Crivellini, & Campanini, 2007; Lee *et al.*, 2016, 2018; Mao *et al.* 2018). Duclos *et al.* (2008), no seu estudo mostraram que, a orientação ao nível dos pés parece estar diretamente relacionada com o movimento do CoM e, por isso, determinar a orientação dos mesmos previamente à realização da sequência de movimento, poderá alterar os parâmetros do movimento. Os autores Lee *et al.* (2016), avaliaram também as alterações existentes do ponto de vista do comportamento neuromotor, nos diferentes segmentos corporais (pescoço, tronco e coxo-femural), em relação a diferentes orientações ao nível dos pés e identificaram que, quando estes se encontram orientados de uma forma simétrica, se verificam menores alterações do comportamento neuromotor. Este achado foi também descrito em outros estudos (Soangra & Lockhart, 2012; Mao *et al.* 2018).

A presente revisão permitiu também, identificar a orientação dos membros superiores como um determinante biomecânico influenciador da sequência de movimento SpP (Lee *et al.*, 2018; Soangra & Lockhart, 2012; Etnyre & Thomas, 2007). Dos onze estudos que abordam os determinantes biomecânicos, apenas quatro (Lee *et al.*, 2018; Soangra & Lockhart, 2012; Etnyre & Thomas, 2007; Mazzà *et al.* 2004) consideram a análise dos parâmetros cinéticos ou cinemáticos de acordo com diferentes orientações ao nível dos membros superiores, durante a realização da sequência de movimento SpP. De facto, a presente revisão apenas permitiu identificar um estudo (Etnyre & Thomas, 2007), em que foi considerada uma orientação sem restrição da participação dos membros superiores na sequência de movimento SpP, ou seja, os membros superiores estavam com uma orientação livre para participar na sequência. Neste estudo, além desta condição ao nível dos membros superiores, foram também alvo de análise outras três, apoio dos membros superiores nos braços da cadeira, com os membros superiores cruzados ao nível do tórax e com as mãos ao nível dos joelhos. Segundo os autores, esta forma de análise da sequência de movimento poderá ser uma ferramenta útil para estabelecer um sistema estandardizado que permitirá avaliar e comparar a funcionalidade do indivíduo e desta forma estabelecer comparações em investigações/monitorizações futuras. No entanto, os mesmos autores reforçam que, a literatura, descreve a sequência de movimento SpP com diversas restrições à sua organização, como o controlo da altura da superfície de apoio, os ângulos e orientação do tronco, do joelho e do tornozelo, a regulação da velocidade bem como a restrição da participação dos membros superiores, desfavorecendo a investigação do papel funcional dos mesmos nesta sequência de

movimento. De facto, os estudos incluídos na presente revisão mostram que, em indivíduos saudáveis, os membros superiores parecem auxiliar o segmento tronco na fase de impulsão e na fase ascendente da sequência de movimento (Etnyre & Thomas, 2007; Galli *et al.*, 2008; Mazzà *et al.*, 2004). Lee *et al.* (2016), também concluíram que os membros superiores parecem facilitar a propulsão do membro inferior tendo relacionado o uso destes com a distância a que o indivíduo está da superfície de apoio.

Nesta revisão foi também possível identificar um terceiro determinante biomecânico considerado influenciador da sequência de movimento SpP, a altura de superfície de apoio. Segundo Mazzà *et al.* (2004), que, no seu estudo, relacionou a altura da superfície de apoio com o uso dos membros superiores, considerou que o maior ou menor uso dos membros superiores poderá ser uma estratégia utilizada de acordo com o nível funcional do indivíduo. Neste estudo, foi possível mostrar que, à medida que a altura da superfície diminui a necessidade do uso dos membros superiores é maior. Lee *et al.* (2016), no seu estudo identificou também, a altura da superfície de apoio como um determinante biomecânico, demonstrando alterações do comportamento neuromotor segmentar de acordo com variações na altura da superfície de apoio, durante a sequência de movimento SpP (Lee, Shim, & Kim, 2016).

Outro fator determinante para a sequência em análise é o predomínio da distribuição de carga, mais explorado em amostras constituídas por indivíduos após AVC (Duclos, Nadeau, & Lecours, 2008; Galli, Gimolin, Crivellini, & Campanini, 2007; Lee *et al.*, 2018; Mao *et al.*, 2018; Mazzà, Benvenuti, Bimbi, & Stanhope, 2004). Lee *et al.* (2018) realizaram um estudo com uma amostra com esta população e evidenciaram que as mudanças no predomínio da distribuição de carga entre membros, através do comportamento da força vertical, são influenciadas pela orientação dos membros superiores e dos pés durante a sequência de SpP (Lee *et al.*, 2018). Aliás, o predomínio da distribuição de carga e a simetria são aspetos descritos e enfatizados em todos os estudos com amostras constituídas por indivíduos após AVC. Os três estudos onde os indivíduos saudáveis e os indivíduos após AVC foram comparados, demonstraram que, estes últimos, apresentam menor estabilidade, maior predomínio da distribuição de carga no lado ipsilesional e maior desvio no componente médio-lateral. Face a isto, os indivíduos após AVC, apresentaram valores de tempo mais elevados na realização da sequência de movimento e em cada fase devido à presença de um comportamento

neuromotor diferente entre hemicorpos (Duclos, Nadeau, & Lecours, 2008; Galli, Gimolin, Crivellini, & Campanini, 2007; Mao *et al.*, 2018).

3.2. Instrumentos de medição e avaliação em saúde

Segundo os estudos analisados, no que diz respeito aos instrumentos de medida e avaliação em saúde, que consideram o papel dos membros superiores na sequência de SpP, o teste “*Five times sit-to-stand test*” (*FTSTS test*) surge como o principal instrumento usado na avaliação das três amostras incluídas (duas dizem respeito a indivíduos após AVC e apenas uma se reporta a indivíduos saudáveis). Deste modo, todos os estudos analisaram apenas a variável tempo de realização do *FTSTS test* em relação à orientação postural dos membros superiores e dos pés, que se encontravam pré-determinadas, bem como quanto à altura da superfície de apoio (Kwong, Ng & Chung, 2014; Ng *et al.*, 2013, 2015). Nenhum dos estudos incluídos identificou este instrumento de medida como uma ferramenta para ajuda no diagnóstico do movimento em fisioterapia.

Tabela 1 – Agrupamento, resumo e descrição dos dados em relação aos determinantes da sequência.

Estudo	Tipo de Estudo	Objetivo	População Alvo	Variáveis em Análise	Principais Resultados	Conclusão
Lee <i>et al.</i> , (2016)	Estudo observacional transversal.	Analisar as alterações do comportamento neuromotor ao nível dos segmentos pescoço, tronco e coxo-femural, durante a sequência de movimento SpP, a partir de uma altura de superfície de apoio fixa, em diferentes condições de orientação ao nível dos pés.	Amostra constituída por indivíduos saudáveis, estudantes universitários (n=22).	Neste estudo foram avaliadas mudanças ao nível dos ângulos de flexão/extensão, rotações e flexão lateral direita e esquerda ao nível dos segmentos pescoço, tronco e coxo-femural durante a sequência de SpP de acordo com: - Orientação simétrica dos pés; - Orientação assimétrica dos pés em que o pé esquerdo está orientado 5cm á frente do pé direito; - Orientação assimétrica dos pés em que o pé direito está orientado 5cm á frente do pé esquerdo.	O segmento do pescoço não revelou nenhuma diferença considerada estatisticamente significativa durante a sequência de movimento SpP nas 3 orientações dos pés consideradas. A maior alteração existiu ao nível do tronco, ao nível da flexão lateral e rotação (menor com os pés simétricos), não se verificando diferenças no movimento de flexão/extensão. Ao nível da coxo-femural foram observadas diferenças ao nível da flexão, extensão e rotação (menor com os pés simétricos e pé direito á frente). Sem alterações no que diz respeito à flexão lateral. Foram também analisadas as diferenças na amplitude dos segmentos em relação á altura dos indivíduos tendo-se observado que quanto maior a altura, maior a amplitude. Além disso, dependendo das	Variações na altura do indivíduo têm um papel preponderante nas mudanças ao nível dos ângulos do tronco e da coxo-femural. Assim, é necessária uma adequação entre a altura do indivíduo e da superfície de apoio durante a realização da sequência de movimento SpP, que beneficia mais com uma orientação simétrica dos pés quando comparada com as outras duas condições analisadas.

					diferentes orientações dos pés a amplitude de movimento dos diferentes segmentos também aumenta.	
Lee <i>et al.</i> , (2018)	Estudo observacional transversal.	Avaliar qual a influência da orientação dos membros superiores e pés na simetria da transferência de carga durante a sequência de movimento SpP.	Amostra constituída por indivíduos após AVC numa fase crónica (n=22).	Foram analisadas 3 condições para os membros inferiores (pés orientados de uma forma simétrica, orientados de uma forma assimétrica e com o pé ipsilesional em cima de um degrau) e 2 condições para os membros superiores (orientação ao longo do tronco e cruzados ao nível do tórax). Foi medido o pico da força vertical de reação ao solo e a relação de simetria (Fz) durante a sequência de movimento SpP.	Através da comparação dos picos Fz, entre o lado ipsilesional e contralesional nas diferentes condições analisadas foi possível mostrar que o pico Fz do lado contralesional foi significativamente maior do que no lado ipsilesional. Já a comparação da simetria do pico Fz mostrou que, a condição com o pé ipsilesional em cima de um degrau e a condição com os membros superiores cruzados ao nível do tórax, foram as que apresentaram valores significativos de simetria mais elevados. Estas duas posturas promovem a integração do lado contralesional na sequência de movimento SpP. Deste modo, podem ser utilizadas como estratégias de intervenção para promover simetria nas transferências de carga durante esta sequência de movimento.	A orientação dos membros superiores e inferiores podem influenciar a transferência de carga, de forma simétrica, em indivíduos após AVC, durante a sequência de movimento SpP. Os resultados deste estudo deverão ser considerados na seleção de estratégias neuromotoras bem como de prognóstico desta sequência de movimento durante o processo de reabilitação após AVC.

Soangra & Lockhart (2012)	Estudo observacional transversal	Definir as fases e identificar os eventos da sequência de movimento de SpP, tendo por base os estudos descritos anteriormente, testando a consistência dessas fases e eventos.	Amostra constituída por indivíduos jovens e saudáveis (n=7).	Os participantes realizaram três movimentos de SpP com apoio do braço da cadeira e três com apoio ao nível dos joelhos. Foram identificados seis eventos segundo a taxa de variação da força vertical, através do uso de sensores (“ <i>initiation</i> ”, “ <i>counter</i> ”, “ <i>seat-off</i> ”, “ <i>peak vertical force</i> ”, “ <i>rebound</i> ”, “ <i>steady standing</i> ”) e cinco eventos segundo a aceleração ântero-posterior (início da sequência de movimento SpP, pico da velocidade angular no movimento de flexão, “ <i>seat-off</i> ”, pico da velocidade angular no movimento de extensão, finalização da sequência de movimento SpP).	Foram observadas diferenças estatisticamente significativas no pico da velocidade angular no movimento de flexão, no pico da velocidade angular no movimento de extensão e nas acelerações aquando do “ <i>seat-off</i> ” entre os indivíduos quando comparada a realização da sequência de movimento com o apoio ao nível dos braços da cadeira ou ao nível dos joelhos. Além disso, existiram diferenças significativas nos eventos em relação á duração da aceleração no momento antes ao <i>seat-off</i> , e aceleração no momento após o <i>seat-off</i> nos diferentes apoios.	A diferentes fases da sequência de movimento SpP utilizando sensores podem ajudar a identificar os indivíduos com maior risco de queda, em ambientes não laboratoriais. Este estudo fornece uma forma de análise cinemática e temporal da sequência de SpP, de uma forma mais perceptível e quantificável. Além disso, estes dados podem ser aplicados para o desenvolvimento de medidas de rastreio, técnicas terapêuticas e pesquisa clínica.
Galli <i>et al.</i> , (2008)	Estudo observacional transversal	Desenvolver uma configuração experimental para a	Amostra constituída por indivíduos	Foram analisadas as seguintes variáveis:	A sequência de movimento de SpP foi definida em quatro momentos temporais (início, <i>seat-off</i> , estabilização e final). De	A configuração experimental mostrou ser efetiva para a avaliação da sequência de movimento SpP tanto em indivíduos

	<p>(com comparação entre grupos).</p>	<p>avaliação da sequência de movimento de SpP, aplicável em condições de avaliação clínica e definição de dados normativos acerca desta sequência de movimento, bem como identificação e computação dos parâmetros cinemáticos e cinéticos.</p>	<p>saudáveis (n=13) e indivíduos após AVC (n=7).</p>	<p>- Parâmetros temporais e cinemáticos como o tempo das fases da sequência de SpP, duração total da sequência, amplitudes de movimento do ângulo do ombro nos planos sagital, coronal e transversal e valores do ângulo da articulação do tornozelo no plano sagital no primeiro instante do ciclo SpP e do pico do ângulo de flexão dorsal do tornozelo durante o SpP.</p> <p>- Parâmetros cinéticos como o pico do movimento de flexão-extensão do joelho e de flexão dorsal-flexão plantar do tornozelo, do valor máximo do gráfico de potência ao nível do tornozelo e do valor máximo de força vertical e ântero-posterior.</p>	<p>acordo com esses 4 momentos temporais foi dividida em 3 fases: fase de preparação, fase ascendente e fase de estabilização. Indivíduos saudáveis demonstraram maior tempo no alcance da fase ascendente. Na fase de preparação, a variação mais significativa foi ao nível do ângulo de inclinação do ombro, representativo da inclinação do tronco, associado a um aumento da inclinação pélvica. Após a transição de SpP a flexão máxima da coxa-femural foi estabelecida, a flexão do joelho diminuiu e a flexão dorsal aumentou. A inclinação do ombro e inclinação pélvica aumentaram, alcançando o seu valor máximo, e em seguida diminuindo até à fase de estabilização. Quando os membros inferiores completaram a extensão, a fase ascendente termina.</p>	<p>saudáveis como após AVC. A rotina de posicionamento dos marcadores usada na análise da marcha é apropriada para a análise desta sequência, o que facilita a identificação e computação dos parâmetros cinemáticos e cinéticos em estudo.</p>
--	---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Mao <i>et al.</i>, (2018)</p>	<p>Estudo observacional transversal (com comparação entre grupos).</p>	<p>Analisar as características cinemáticas e cinéticas na sequência de movimento SpP, com base na análise das fases e pontos de transição (especificamente dos membros inferiores) em indivíduos após AVC, e comparar as alterações dessas características com adultos saudáveis.</p>	<p>Amostra constituída por indivíduos após AVC numa fase subaguda (n=25) e indivíduos adultos saudáveis (n=17).</p>	<p>A análise da sequência de movimento SpP foi organizada em fases que dependem de variáveis cinemáticas, forças de reação ao solo e predomínio da transferência de carga. A sequência foi dividida em cinco fases e seis pontos de transição baseados na visão biomecânica e em dados cinemáticos. Os seis pontos de transição são os seguintes: T₀ = o ponto inicial, flexão do tronco; T₁ = flexão máxima da coxo-femural; T₂ = o ponto inicial da extensão do joelho; T₃ = flexão dorsal máxima do tornozelo; T₄ = posição de pé com a extensão completa da coxo-femural e joelho; T₅ = final da sequência (estável), também referido como ponto final. As cinco fases de transição são os seguintes:</p>	<p>Comparando os dois grupos foram observados, no grupo após AVC, na fase inicial maiores diferenças assim como uma maior duração total. Essas diferenças foram também observadas no final da fase de extensão do joelho e da coxo-femural. Neste grupo e no lado contralesional foi observado que a flexão máxima da coxo-femural foi menor durante a fase ascendente a partir da postura de sentado bem como menores foram as forças de reação ao solo. No grupo após AVC, a flexão do joelho foi menor entre o momento que antecede a fase final da extensão completa e a fase final concretamente, no lado contralesional. Neste grupo foi também observada no lado contralesional e em comparação com o lado ipsilesional uma diminuição do predomínio da transferência de carga na articulação do joelho no momento transitório e no momento máximo.</p>	<p>Os resultados apresentados neste estudo são úteis para a avaliação clínica do desempenho na sequência de movimento SpP. Além disto, pode contribuir para o processo de intervenção e reabilitação da capacidade funcional após AVC.</p>
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				Fase I = deslocamento do tronco; Fase II = flexão máxima da coxa-femural e início da fase ascendente; Fase III = transição da extensão do joelho para a flexão dorsal máxima do tornozelo; Fase IV = flexão dorsal máxima do tornozelo e posição de pé com extensão quase completa do joelho; Fase V = posição estável.		
Mazza <i>et al.</i> , (2004)	Estudo observacional transversal.	Explorar a associação entre o estado da capacidade funcional individual (determinante do indivíduo), a dificuldade na realização da sequência de movimento SpP (determinante da tarefa) e a efetividade do uso de estratégias	Amostra constituída por indivíduos idosos (n=131).	Os indivíduos foram divididos em cinco grupos organizados, de acordo com a sua capacidade funcional no teste " <i>Repeated chair standing</i> " bem como o tempo despendido na sua realização (determinante do indivíduo). Posteriormente, cada indivíduo realizou várias sequências de movimento SpP, de forma individual, tendo a altura da superfície de apoio sido usada	Os indivíduos dentro dos dois grupos funcionais mais altos puderam completar a única tarefa de SpP em todas as alturas das superfícies de apoio, com um ligeiro aumento no uso das estratégias compensatórias na menor altura da superfície de apoio. A eficácia das estratégias compensatórias diminuiu rapidamente em função da altura da superfície e da capacidade funcional do indivíduo. Um terço dos indivíduos do grupo funcional intermédio balançou os	A capacidade funcional do indivíduo e a variação da dificuldade na execução da sequência de movimento influenciaram a eficácia do uso de uma estratégia compensatória para manter a habilidade para assumir a postura de pé. Estes resultados sustentam a ideia que a dificuldade/impossibilidade para realizar a sequência parece depender da interação entre o contexto/ambiente e a capacidade funcional do indivíduo.

		<p>compensatórias (determinante da estratégia) durante a sequência de movimento SpP, em indivíduos idosos.</p>		<p>como critério para controlar a dificuldade na realização da sequência de movimento (determinante da tarefa).</p> <p>O uso dos membros superiores foi a base pela qual o determinante relacionado à estratégia foi controlado. Assim, não foi permitido o uso dos membros superiores e/ou estratégias compensatórias.</p> <p>Para cada altura da superfície de apoio, três estratégias diferentes e a incapacidade para se levantar foram consideradas para descrever a maneira como os indivíduos realizavam a sequência de SpP e desta forma classificá-los em quatro categorias diferentes: (1) sem uso dos membros superiores (capaz de ficar em pé com os membros superiores firmemente cruzados no peito);</p>	<p>membros superiores nas alturas mais baixas.</p> <p>Nos três grupos menos funcionais, 11,8%, 30,6% e 83,3% dos indivíduos, respectivamente, não conseguiram permanecer na menor altura da superfície.</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

				(2) capaz de ficar a balançar os membros superiores; (3) capaz de empurrar com as mãos contra as coxas ou o assento da cadeira, e (4) incapaz de ficar em pé (determinante da estratégia). A estratégia ou incapacidade de se formar formaram as medidas dependentes.		
Duclos <i>et al.</i> , (2008)	Estudo observacional transversal (com comparação entre grupos).	Analisar a influência da cinemática do tronco nos deslocamentos médio laterais do CoM, durante a sequência de movimento SpP com 2 orientações diferentes ao nível dos pés – espontâneo e com pé contralesional ou dominante posterior	Amostra constituída por indivíduos após AVC (n=18) e indivíduos saudáveis (n=15).	Neste estudo, a análise biomecânica foi usada para medir e comparar os deslocamentos médio laterais do centro de massa, da pélvis e dos ombros durante a sequência de movimento SpP. Foram também registados os dados relativos à análise da cinética. Todos os indivíduos foram avaliados, através de escalas comumente usadas em ambiente clínico, quanto aos aspetos do comportamento	Na condição “orientação espontânea dos pés”, os deslocamentos médio laterais foram diferentes entre os dois grupos durante toda a sequência, com os indivíduos após AVC a demonstrarem um desvio maior. Os resultados obtidos no desvio do CoM e na inclinação do tronco para o lado ipsilesional foram semelhantes nos indivíduos após AVC. Na condição “pé contralesional ou dominante posterior” o deslocamento do tronco não diferiu entre os indivíduos de cada grupo.	Em indivíduos após AVC, melhorar a simetria na sequência de movimento SpP orientando o pé contralesional posteriormente não parece diminuir a estabilidade médio lateral, que foi associada ao nível de comprometimento motor relacionado ao período após AVC.

		<p>bem como a relação entre esses parâmetros a estabilidade médio lateral e os <i>scores</i> clínicos dos indivíduos constituintes da amostra em estudo.</p>		<p>motor e sensorial, força muscular espasticidade e equilíbrio.</p> <p>O índice de estabilidade foi medido através do tempo possível durante o qual um indivíduo poderia impedir uma queda.</p>	<p>Os indivíduos após AVC apresentaram menor estabilidade. Os resultados mostraram que, a orientação dos pés não teve um efeito considerado significativo ao nível da estabilidade, nos 2 grupos. A estabilidade foi associada a melhores <i>scores</i> motores, avaliados através da escala <i>Chedoke-McMaster Stroke Assessment</i> na avaliação após AVC.</p>	
Etnyre & Thomas (2007)	Estudo observacional transversal	<p>Através da comparação de várias performances da sequência de movimento SpP propor um sistema estandardizado para a definição dos eventos sequenciais identificáveis nesta sequência de movimento.</p>	<p>Amostra constituída por indivíduos saudáveis (n=100).</p>	<p>As forças de reação do solo foram registadas usando uma plataforma de forças, tendo cada indivíduo realizada a sequência em 4 condições diferentes -</p> <p>com os membros superiores livres, com apoio dos membros superiores nos braços da cadeira, com os membros superiores cruzados ao nível do tórax e com as mãos ao nível dos joelhos.</p>	<p>Funcionalmente a sequência de movimento SpP pode ser descrita em 11 eventos (6 verticais, 3 horizontais e 2 laterais). A identificação destes 11 eventos poderá facilitar uma comunicação comum entre investigadores e clínicos.</p> <p>Relativamente às condições consideradas apenas a condição com os membros superiores apoiados nos braços da cadeira mostrou diferença significativa e que se traduziu em relevância clínica. Nesta condição houve também uma menor produção da força média</p>	<p>Os 11 eventos identificados fornecem uma forma para identificar elementos essenciais durante a realização da sequência de movimento SpP. O facto de a análise ter sido feita com uma ordem sequencial, numa amostra relativamente grande, em todos os indivíduos e em todas as 4 condições diferentes relativamente à orientação dos membros superiores, poderá ser uma ferramenta útil para estabelecer um sistema estandardizado que permita avaliar e comparar a funcionalidade do indivíduo e assim permitir estabelecer comparações</p>

					<p>comparativamente às restantes condições consideradas.</p> <p>Relativamente aos tempos médios dos diferentes eventos, a condição em que se utilizou o apoio dos membros superiores ao nível dos braços da cadeira foi também a que mostrou um tempo significativamente maior para o parâmetro de força de pico vertical das forças de reação ao solo.</p>	<p>entre a sequência de movimento SpP em futuros estudos de pesquisa.</p>
--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

Tabela 2 – Agrupamento, resumo e descrição dos dados em relação aos instrumentos de medida.

<p>Ng et al., (2013)</p>	<p>Estudo observacional transversal</p>	<p>Investigar a associação entre a altura da superfície de apoio e a associação da orientação dos membros superiores durante a realização do <i>FTSTS test</i> em indivíduos após AVC.</p>	<p>Amostra de conveniência constituída por indivíduos após AVC (n=43).</p>	<p>O tempo de realização do <i>FTSTS test</i> em diferentes condições de altura da superfície de apoio (85%, 100% e 115%) bem como em diferentes orientações dos membros superiores (membros superiores cruzados ao nível do tórax ou apoiados no segmento coxa).</p>	<p>Os tempos de realização do <i>FTSTS test</i> foram significativamente diferentes entre 85% e 100% da altura da superfície de apoio bem como entre 85% e 115% da altura da superfície nas duas condições dos membros superiores analisadas. No entanto, não se observaram diferenças consideradas estatisticamente significativas entre os tempos de realização do <i>FTSTS test</i> nas duas condições dos membros superiores em qualquer altura da superfície de apoio considerada.</p>	<p>Superfície de apoio inferiores à altura do joelho resultam em tempos mais longos de realização do <i>FTSTS test</i>. As duas condições avaliadas no que diz respeito aos membros superiores não mostraram uma relação considerada estatisticamente significativa com o tempo de realização <i>FTSTS test</i>.</p>
<p>Ng et al., (2015)</p>	<p>Estudo observacional transversal.</p>	<p>Analisar o efeito de diferentes orientações ao nível dos segmentos membros superiores bem como dos pés no tempo de realização</p>	<p>Amostra constituída por indivíduos do sexo feminino com idade igual ou superior a 50 anos (n=29).</p>	<p>Tempo de realização do <i>FTSTS test</i> em 3 diferentes condições de orientação dos membros superiores (mãos nas coxas, membros superiores cruzados sobre o tórax e membros superiores com flexão da gleno-umeral e extensão ao nível dos cotovelos) e em</p>	<p>Nas 2 condições dos pés, não foram observados efeitos de interação entre as 3 condições dos membros superiores analisadas. Foi identificado um efeito principal significativo para as condições dos pés, mas não para as condições analisadas ao nível dos membros superiores. A</p>	<p>Considerando uma mesma orientação inicial dos membros superiores e mantendo uma orientação posterior ao nível dos pés, o tempo de realização do <i>FTSTS test</i> tende a ser mais curto. Assim, para a aplicação dos <i>FTSTS test</i> deverá optar-se por uma orientação neutra ao nível dos pés.</p>

		do <i>FTSTS test</i> , em mulheres adultas com idade igual ou superior a 50 anos.		2 diferentes condições dos pés (neutra e posterior).	condição do pé posterior levou a um menor tempo de realização do <i>FTSTS test</i> em comparação com a condição do pé com uma localização neutra.	
Kwong, Ng & Chung (2014)	Estudo observacional transversal	Analisar o efeito de diferentes orientações posturais ao nível dos segmentos membros superiores bem como dos pés no tempo de realização do <i>FTSTS test</i> , em indivíduos após AVC numa fase crónica.	Amostra constituída por indivíduos após AVC numa fase crónica (n=45).	Duração do <i>FTSTS test</i> em seis condições experimentais: - Orientação neutra dos pés com as mãos apoiadas no segmento coxa; - Orientação neutra dos pés com os membros superiores cruzados sobre o tórax; - Orientação neutra dos pés com flexão da gleno-umeral e os cotovelos em extensão; - Orientação posterior dos pés com as mãos apoiadas no segmento coxa; - Orientação posterior dos pés com os membros superiores cruzados sobre o tórax; - Orientação posterior dos pés com flexão da gleno-umeral e os cotovelos em extensão.	A orientação posterior dos pés levou a uma menor duração do <i>FTSTS test</i> em todas as 3 condições dos membros superiores consideradas. Relativamente à orientação dos membros superiores os resultados mostraram uma duração do <i>FTSTS test</i> estatisticamente significativa quando estes se apresentam com uma orientação em flexão da gleno-umeral e extensão do cotovelo. A duração média do <i>FTSTS test</i> , para todas as condições experimentais, foi maior do que o demonstrado em outros estudos realizados com uma amostra constituída por indivíduos saudáveis.	Na amostra em estudo, a orientação dos pés posteriormente bem como uma orientação dos membros superiores com flexão da gleno-umeral e extensão do cotovelo levam a um menor tempo de realização do <i>FTSTS test</i> . A orientação dos pés bem como dos membros superiores podem influenciar a duração da realização do <i>FTSTS test</i> em indivíduos após AVC, assim caso seja objetivo utilizar este teste para monitorização da intervenção ou para investigação deverá padronizar-se a orientação dos pés e dos membros superiores.

4. Discussão

Com a realização da presente revisão pretendeu-se perceber o estado do conhecimento no que diz respeito aos determinantes biomecânicos considerados influenciadores da sequência de movimento SpP assim como relativamente aos instrumentos de medida e avaliação em saúde, considerando o papel dos membros superiores, na sua função de orientação, nesta mesma sequência. Esta, é considerada um marco importante na independência funcional e a sua qualidade pode ser alterada após lesões ao nível do SNC, como é o caso após AVC. Na literatura encontram-se descritos como determinantes importantes a considerar as características da superfície de apoio, as características do indivíduo bem como a estratégia neuromotora utilizada (Gjelvsik, 2008; Janssen *et al.*, 2002).

4.1. Superfície de apoio

Gjelvsik (2008) refere que explorar os diferentes contextos ambientais, pode ser visto como um processo de aprendizagem desafiador, no que diz respeito a padrões de movimento mais adequados. Segundo a presente revisão, um dos fatores determinantes ao nível do contexto é a altura da superfície de apoio. Alguns autores descrevem a importância do ajuste da altura da superfície de apoio, na medida em que é relevante determinar um nível para as alavancas de movimento de cada indivíduo, possibilitando assim a comparação e o esforço em diferentes alturas (Gjelvsik, 2008; Lee *et al.*, 2016; Silva, Quintino, Franco, & Faria, 2014). Deste modo, um estudo demonstrou que, quando a altura da superfície de apoio é reduzida, podem surgir estratégias compensatórias para dar resposta às necessidades do indivíduo (Mazzà, Benvenuti, Bimbi, & Stanhope, 2004). Nesse âmbito uma maior participação dos membros superiores poderá ser descrita como uma possível explicação para o uso da estratégia compensatória.

4.2. Controlo Postural

As alterações primárias após AVC são as que se encontram relacionadas com uma adequada organização do CP. Esta capacidade representa um forte indicador do prognóstico funcional do indivíduo constituindo um dos pré-requisitos principais para a execução das diversas tarefas funcionais (Shumway-Cook & Wollacott, 2003; Vaughan-Graham *et al.*, 2019).

Uma das maiores alterações ao nível do CP é ao nível do segmento tronco, muito relacionado com a função dos sistemas com uma disposição ventromedial. (Shumway-Cook & Wollacott,

2003). Boukadida *et al.* (2015) realizou uma revisão sistemática onde refere que, indivíduos após AVC, apresentam menor capacidade de organização postural contra gravidade deste segmento, sendo comumente identificado uma diferente capacidade de orientação postural contra gravidade entre hemicorpos. Tendo em consideração que, esta sequência de movimento necessita de uma organização bilateral do segmento tronco, será expectável que, esta alteração ao nível do CP com maior predomínio ipsilateral á lesão, espelhe essa dificuldade de organização postural (Lundy-Ekman, 2008; Tsuji *et al.*, 2003). Associada à diminuição dessa capacidade da musculatura axial pode também apresentar repercussões nas transições posturais, aquando da transferência de carga sobre os membros inferiores (Duclos, Nadeau, & Lecours, 2008). O estudo de Duclos *et al.* (2008), analisou o CP em indivíduos após AVC, ao longo da sequência de SpP tendo relacionado o aumento do risco de queda ao predomínio dos deslocamentos do CoM nas direções médio laterais e ântero-posteriores, quando comparados a indivíduos após AVC que não experienciaram situações de queda.

4.2.1. Orientação dos membros superiores

Na presente revisão, quatro dos estudos consideram a análise dos parâmetros cinéticos ou cinemáticos de acordo com diferentes orientações ao nível dos membros superiores, na sequência de SpP (Etnyre & Thomas, 2007; Lee *et al.*, 2018; Mazzà *et al.* 2004; Soangra & Lockhart, 2012). Segundo a literatura existente, uma das hipóteses para que exista a restrição da participação no movimento ao nível dos membros superiores é que o uso destes diminui a exigência biomecânica ao nível dos membros inferiores (Silva, Quintino, Franco, & Faria, 2014). Outros autores, referem que a não utilização dos membros superiores poderá condicionar a realização desta sequência levando a que, indivíduos com maiores comprometimentos neuromotores, não a consigam realizar. Em investigação, o facto de a orientação dos membros superiores não estar definida em muitos dos estudos pode permitir que exista um maior número de indivíduos a conseguir realizar esta sequência, mas por outro lado torna mais difícil a comparação dos resultados obtidos e desta forma o processo de raciocínio clínico em fisioterapia e a monitorização da intervenção (Gjelvsik, 2008; Silva, Quintino, Franco, & Faria, 2014).

Os estudos incluídos na presente revisão mostram que, em indivíduos saudáveis, os membros superiores auxiliam o segmento tronco na fase de impulsão e na fase ascendente da

sequência de movimento (Etnyre & Thomas, 2007; Galli *et al.*, 2008; Mazzà *et al.*, 2004). Gjelvsik (2008) identifica o papel importante dos membros superiores na estabilidade durante o movimento de SpP, a propulsão dos membros inferiores e uma grande relação neuronal entre os membros superiores e inferiores, pelo que a atividade e orientação apropriadas de um segmento corporal poderão influenciar a atividade e a relação estabelecida com os restantes (Etnyre & Thomas, 2007; Galli *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2016; Mazzà *et al.*, 2004).

Em indivíduos saudáveis, com restrição de movimento ao nível dos membros superiores, ocorre uma transferência de peso anterior menor na fase do *seat-off*, implicando um maior desafio ao nível da estabilidade. Além disso, a mesma transferência anterior do CoM ocorre com o posicionamento do pé (Gjelvsik, 2008).

Em indivíduos após AVC, está comprometido o nível de atividade muscular e alterações biomecânicas que, associadas a sinergias musculares em padrões mais atípicos, poderão influenciar a dinâmica e a capacidade de relação inter e intra segmentar entre os diferentes segmentos. Deste modo, a sequência de movimento de SpP apresenta um componente de ativação bilateral e por isso, é esperado que ocorram alterações do CP ao nível do tronco, mais evidentes no lado ipsilesional. No entanto, esta sequência de movimento encontra-se passível de apresentar um comprometimento funcional, também pelas alterações do CP nas grandes articulações do lado contralesional, como o ombro e a coxo-femural (Haines, 2006; Lundy-Ekman, 2008). Desta forma, as alterações no comportamento neuromotor em ambos os hemisférios, após AVC, são muito estudadas na literatura, no entanto poucos estudos têm sido realizados com o intuito de explorar as alterações do CP associado à sub-função da orientação segmentar e o seu reflexo na melhoria da qualidade do movimento (Horak, 2006).

4.2.2. Orientação dos pés

Nos diferentes estudos analisados, os autores exploraram o efeito de diferentes orientações ao nível dos pés descrevendo a seu papel na *performance* da sequência de SpP, de acordo com aspetos biomecânicos bem como das estratégias utilizadas (Camargos, Goulart, Salmela, & Luci, 2009; Gjelvsik, 2008; Lecours, Nadeau, Gravel, & Teixeira-Salmela, 2008; Lee *et al.*, 2016, 2018; Mao *et al.*, 2018; Silva, Quintino, Franco, & Faria, 2014; Soangra & Lockhart, 2012).

Uma orientação espontânea e simétrica dos pés é apresentada como aquela que possibilita um desempenho mais facilitador da sequência de movimento de SpP (Lee *et al.*, 2016, 2018; Mao *et al.* 2018; Soangra & Lockhart, 2012). Apesar desta orientação promover uma distribuição de carga mais simétrica entre os membros inferiores, em indivíduos saudáveis, isso poderá não acontecer em indivíduos após AVC. Estratégias compensatórias como a diferente capacidade de orientação postural do tronco contra gravidade durante o movimento de SpP, um predomínio da distribuição de carga assimétrico, uma maior exigência biomecânica entre os membros inferiores bem como um maior comprometimento da atividade muscular, poderão dificultar o desempenho funcional e até favorecer o risco de queda (Boukadina, Piotte, Dehail, & Nadeau, 2015; Camargos, Goulart, Salmela, & Luci, 2009; Gjelsvik, 2008; Janssen *et al.*, 2002; Silva, Quintino, Franco, & Faria, 2014).

4.3. Instrumentos de medida e avaliação em saúde

Os instrumentos de medida e avaliação em saúde para a sequência de SpP apresentam aspetos pouco claros ao nível da descrição dos diferentes protocolos assim como ao nível da descrição dos testes, dificultando desta forma a reprodução dos mesmos aliada a uma maior dificuldade na interpretação dos resultados/*scores* obtidos. Deste modo, a presente revisão permitiu identificar o *FTSTS test* como aquele cujo resultado possibilitou a enumeração de algumas considerações a ter na prática clínica, nomeadamente em indivíduos com doença neurológica, pois os mesmos identificam alguns aspetos que poderão influenciar a realização desta sequência e que por isso mesmo deverão ser ponderados se este teste for a escolha para monitorização da intervenção ou para investigação (Silva, Quintino, Franco, & Faria, 2014).

Os três estudos identificados nesta revisão analisaram a variável duração total da sequência de SpP considerando diferentes condições ao nível da orientação dos membros superiores e dos pés (pré-determinadas), bem como quanto à altura da superfície de apoio (Ng *et al.*, 2013, 2015; Kwong, Ng & Chung, 2014). De facto, segundo Janssen *et al.* (2002), a capacidade para a realização da sequência de SpP pode ser medida através da variável duração do movimento, quando existem protocolos padronizados, o que não se verifica. Além dos aspetos referidos é também importante reforçar que, na literatura não existe consenso acerca se o nível de funcionalidade do indivíduo no seu contexto poderá ser traduzido pela variável duração da realização da sequência de movimento. Esta medida, apenas fornece informação sobre a

quantidade da variabilidade do movimento existente não permitindo perceber qual é a estratégia neuromotora selecionada pelo indivíduo para a realização da sequência, ou seja, não permitindo assim uma análise mais centrada na qualidade da execução do movimento (Vaughan-Graham *et al.*, 2019). Partindo do pressuposto que a qualidade do movimento é estabelecido pela relação harmoniosa estabelecida entre todos os segmentos corporais, numa perspectiva do contexto e da tarefa, é possível entender que, todas as posturas adotadas pelo indivíduo, servem como representação para o movimento e que através da aprendizagem, é possível tornar o movimento mais económico e eficiente, permitindo desta forma um melhor desempenho motor (Horak, 2006; Vaughan-Graham *et al.*, 2019).

Em geral, indivíduos após AVC apresentam alterações no comportamento neuromotor na realização da sequência de SpP, pois estes necessitam de mais tempo para a realização da sequência quando comparados com indivíduos saudáveis (Duclos *et al.*, 2008; Galli *et al.*, 2008; Mao *et al.*, 2018). No entanto, os resultados obtidos na literatura sobre a duração da sequência são muito variáveis, sendo justificada pela diferença na escolha dos instrumentos de medida e o nível de incapacidade dos indivíduos incluídos (Janssen *et al.*, 2002). Vaughan-Graham *et al.* (2019) refere que a relação entre a orientação segmentar e as sinergias musculares, do ponto de vista do CP, permitem identificar comportamentos motores típicos e atípicos, que por sua vez fornecem métodos para a investigação e intervenção clínicas promovendo o desempenho motor.

Neste contexto, o interesse para o fisioterapeuta não passa por avaliar se o indivíduo completa a tarefa e discriminar um valor da mesma, mas sim analisar a qualidade do movimento e obter informações que lhe permitam realizar o diagnóstico do movimento e tomar decisões mais ponderadas quanto às estratégias de intervenção (Vaughan-Graham *et al.*, 2019).

4.4. Lacunas na investigação e recomendações para estudos futuros

A presente revisão permitiu a identificação de lacunas na literatura sobre quais os determinantes biomecânicos que poderão influenciar a realização da sequência de movimento de SpP. Os estudos incluídos na presente revisão identificam a orientação dos membros superiores como um dos determinantes biomecânicos influenciadores, mas na descrição da metodologia a sua participação obedece a orientações pré-definidas ou então não é alvo de nenhuma descrição. Com a presente revisão não foi possível descrever, na

população saudável, o papel funcional dos membros superiores (com uma orientação sem restrição de participação) na sequência de movimento SpP, e desta forma descrever a sua relação com outros segmentos corporais, como por exemplo, o tronco e o seu reflexo na *performance* da sequência SpP. Essa dificuldade e considerando que, no âmbito da intervenção do fisioterapeuta em condições neurológicas, cuja população apresenta alterações relacionadas com as funções do sistema de movimento humano, esse conhecimento torna-se preponderante como ponto de partida para ajudar o profissional de saúde (fisioterapeuta) a determinar o diagnóstico em fisioterapia (diagnóstico do movimento) e assim delinear um adequado plano de intervenção. Deste modo, e tal como se verificou com a tarefa funcional marcha, torna-se pertinente e necessário uma exploração mais robusta no sentido de clarificar e assim compreender o papel funcional dos membros superiores na sequência de movimento SpP.

A investigação não tem focado a sua atenção nas alterações do CP, que no caso dos membros superiores se pretende que esteja mais relacionado com a sub-função da orientação postural. Considerando que a sequência de movimento SpP diz respeito a uma tarefa global, tal como a marcha, aspetos relacionados com o CP são essenciais para uma melhor compreensão da mesma.

Para abordar a problemática do CP na sequência de SpP, em indivíduos após AVC, são utilizados instrumentos de medida e avaliação que não permitem de forma específica perceber as alterações e modificações dos segmentos como o *FTSTS test*, cujo resultado apenas permite saber a duração da sequência sendo, no entanto, e apesar desta limitação, considerado um guia para a avaliação dos resultados da intervenção em fisioterapia. O desafio para o fisioterapeuta torna-se maior pela escassez de estudos em contexto clínico que demonstrem as modificações existentes e até face à intervenção em fisioterapia.

A aplicabilidade dos estudos sobre a análise de movimento do membro superior é também um desafio. São utilizados inúmeros métodos de avaliação e, por conseguinte, recolhida uma elevada quantidade de dados cinemáticos que depois são difíceis de comparação entre estudos (Murphy & Hager, 2015).

É essencial destacar a importância da realização de novos estudos, nos quais o membro superior possa ser avaliado sob outra perspetiva, sendo possível compreender o papel da sua orientação no desempenho, na perceção da verticalidade, em indivíduos após AVC durante a sequência de movimento de SpP. Além disso, as realizações de novos estudos neste contexto

poderão auxiliar o processo de avaliação, de processo de raciocínio clínico e elaboração de estratégias de intervenção em condições neurológicas pelos profissionais de saúde (Murphy & Hager, 2015).

6. Conclusão

Esta *scoping review*, possibilitou uma oportunidade para refletir sobre os determinantes biomecânicos considerados influenciadores da sequência de movimento de SpP, em indivíduos saudáveis e em indivíduos após AVC, permitindo identificar a necessidade de realização de mais investigação no âmbito desta tarefa funcional numa perspectiva de melhor compreender de que forma a orientação dos membros superiores está relacionada com esta tarefa funcional e de que forma estes segmentos poderão ser usados de forma a facilitar o seu desempenho.

De um ponto de vista clínico, um conhecimento mais profundo sobre o papel funcional dos membros superiores e de que forma os mesmos se relacionam com os diferentes momentos/fases da tarefa funcional SpP possibilitará uma intervenção em fisioterapia centrada na qualidade do movimento e desta forma promover um ganho da funcionalidade neste tipo de população neurológica.

Relativamente aos instrumentos de medida e avaliação em saúde a presente revisão permitiu perceber que, os instrumentos de medida, amplamente usados num contexto de intervenção em fisioterapia, não consideram o papel dos membros superiores na sua função de orientação na sequência de movimento SpP. A literatura analisada apenas identificou o *FTSTS test* como o instrumento que tem esses aspetos em consideração reforçando ainda a necessidade de padronizar esses aspetos para que o uso deste teste possa contribuir de forma significativa para a monitorização dos resultados em ambiente clínico.

7. Referências Bibliográficas

- Applebaum, E. V., Dominic, B., Wei, F. Z., Ta, A.-T., Walsh, K., Chassé, K., & Robbins, S. M. (2017). Modified 30 Second Sit to Stand test predicts. *Public Library of Science*, 12(5).
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8, 19-32.
- Bohannon, R. W., Bubela, D. J., Magasi, S. R., Wang, Y.-C., & Gershon, R. C. (2010). Sit-to-stand test: Performance and determinants across the age-span. *Isokinetics and exercise science*, 235-240.
- Boukadina, A., Piotte, F., Dehail, P., & Nadeau, S. (2015). Determinants of sit-to-stand in individuals with hemiparesis post stroke: A review. *Annals Physical Rehabilitation Medicine*, 167-72.
- Camargos, A., Goulart, F., Salmela, & Luci. (2009). The effects of foot position on the performance of the sit-to-stand movement with chronic stroke subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90:314-9.
- Cheng, P., Chen, C., & Hong, W. C. (2004). Leg muscle activation patterns of sit-to-stand movement in stroke patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 83, 10-16.
- Chou, S., A., L., hong, W., & Lin, T. T. (2003). Postural control during sit-to-stand and gait in stroke patients. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 82, 42-27.
- Duclos, C., Nadeau, S., & Lecours, J. (2008). Lateral Trunk Displacement and Stability During Sit-to-Stand Transfer in Relation to Foot Placement in Patients With Hemiparesis. *The American Society of Neurorehabilitation*, 22:715-722.
- Etnyre, B., & Thomas, D. (2007). Event standardization of sit-to-stand movements. *Physical Therapy*, 87:1651-1666.
- Galli, M., Gimolin, V., Crivellini, M., & Campanini, I. (2007). Quantitative analysis of sit to stand movement: Experimental set-up definition and application to healthy and hemiplegic adults. *Gait & Posture*, 80-85.
- Gjelvsik, B. (2008). *The Bobath Concept in Adult Neurology*. Nova Iorque: Thieme.
- Horak, F. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*, 35(2), 7-11.

- Janssen, W., Bussmann, J., Selles, R., Koudstaal, P., Ribbers, G., & Henk, S. (2002). Recovery of the sit-to-stand movement after stroke: a longitudinal cohort study. *Neurorehabil Neural Repair*, 763-9.
- Jiandanie, M., & Mhatre, B. (2018). Physical therapy diagnosis: How is it different? *Journal of Postgraduate Medicine*, 64(2): 69-72.
- Jones, S., Kon, S., Canavan, J., Patel, M., Clark, A., Nolan, C., Polhey, M., Man, W. (2013). The five-repetition sit-to-stand test as a functional outcome measure in COPD. *Chronic obstructive pulmonary disease*, 68(11):1015-20.
- Kwong, P., Ng, S., Chung, R., & Ng, G. (2014). Foot placement and arm position affect the five times sit-to-stand test time of individuals with chronic stroke. *BioMed Research International*.
- Le Berre, M; Apap, D; Babcock, J; Bray, S; Gareau, E; Chassé, K; Lévesque, N; Robbins, S. (2016). The Psychometric Properties of a Modified Sit-to-Stand Test With Use of the Upper Extremities in Institutionalized Older Adults. *Perceptual and Motor Skills*, 123(1):138-52.
- Lecours, J., Nadeau, S., Gravel, D., & Teixeira-Salmela, L. (2008). Interactions between foot placement, trunk frontal position, weight-bearing and knee moment asymmetry at seat-off during rising from a chair in healthy controls and persons with hemiparesis . *Journal of Rehabilitation Medicine*, 40:200-7.
- Lee, J., Min, D., Choe, H., Lee, J., & Shin, S. (2018). The effects of upper and lower limb position on symmetry of vertical ground reaction force during sit-to-stand in chronic stroke subjects. *The Journal of Physical Therapy Science*, 30: 242-247.
- Lomaglio, M. J., & Eng, J. J. (2005). Muscle strength and weight-bearing symmetry relate to sit-to-stand performance in individuals with stroke. *Gait Posture*., 126-31.
- Lundy-Ekman, L. (2008). *Neurociência Fundamentos para Reabilitação*. Brasil: Elsevier.
- Mao, Y., Wu, X., Zhao, J., Lo, W., Chen, L., Ding, M., . . . Li, L. (2018). The crucial changes of sit-to-stand Phases in subacute stroke survivors identified by Movement Decomposition analysis. *Frontiers in Neurology*, 9:185.
- Mazzà, C., Benvenuti, F., Bimbi, C., & Stanhope, S. (2004). Association Between Subject Functional Status, Seat Height, and Movement Strategy in Sit-to-Stand Performance. *American Geriatrics Society*, 52:1750-1754.

- McMillan, A. G., & Scholz, J. P. (2000). Early development of coordination for the sit-to-stand task. *Human Movement Science*, 21-57.
- Murphy, M., & Hager, C. (2015). Kinematic analysis of the upper extremity after stroke – how far have we reached and what have we grasped? *Physical Therapy Reviews*, 137-155.
- Ng, S. (2010). Balance ability, not muscle strength and exercise endurance, determines the performance of hemiparetic subjects on the timed-sit-to-stand test. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 497-504.
- Ng, S., Cheung, s., Lai, L., Liu, A., leong, S., & Fong, S. (2013). Association of Seat Height and Arm Position on the Five Times Sit-to-Stand Test Times of Stroke Survivors. *BioMed Research International*.
- Ng, S., Kwong, P., Chau, M., Luk, I., Wan, S., & Fong, S. (2015). Effect of arm position and foot placement on the five times sit-to-stand test completion times of female adults older than 50 years of age. *Journal of Physical Therapy Science*, 27: 1755-1759.
- Raine, S., Meadows, L., & Lynch-Ellerington, M. (2009). *Bobath Concept. Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation*. Grã-Bretanha: Wiley-Blackwell.
- Sahrmann, S. (2017). The how and why of the movement system as the identify of physical therapy. *The International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(6), 862-869.
- Shumway-Cook, A., & Wollacott, M. H. (2003). *Controle motor, teoria e aplicações práticas (2ed)*. São Paulo: Manole.
- Silva, P., Quintino, L., Franco, J., & Faria, C. (2014). Measurement properties and feasibility of clinical tests to assess sit-to-stand/stand-to-sit tasks in subjects with neurological disease: a systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 18(2):99-110.
- Soangra, R., & Lockhart, T. (2012). A comparative study for performance evaluation of sit-to-stand task with body worn sensor and existing laboratory methods. *Biomedical sciences instrumentation*, 48:407-414.
- Sousa, A. S., Silva, A., & Tavares, J. M. (2012). Biomechanical and neurophysiological mechanisms related to postural control and efficiency of movement: a review. *Somatosensory and Motor Research*, 29 (4), 131-43.
- Tsuji, T., Liu, M., Hase, K., Masakado, Y. & Chino, N. (2003). Trunk Muscles in Persons with Hemiparetic Stroke Evaluated with Computed Tomography. *J Rehabil Med*. 35: 184-188
- Umphred, D. A. (2010). *Reabilitação Neurológica (4ed)*. Brasil: Elsevier.

- Vaughan-Graham, J., Patterson, K., Brooks, D., Zabjek, K., & Cott, C. (2019). Transitions sit to stand and stand to sit in persons post-stroke: Path of centre of mass, pelvic and limb loading - A pilot study. *Clinical Biomechanics*, 61, 22-30.
- Vaughan-Graham, J., Patterson, K., Zabjek, K., & Cott, C. A. (2018). Important Movement Concepts: Clinical Versus Neuroscience Perspectives. *Human Kinetics Journal*, 23(3), 273-293.
- Whitney, S., Wrisley, D., Marchetti, G., Gee, M., Redfern, M., & Furman, J. (2005). Clinical measurement of sit-to-stand performance in people with balance disorders: validity of data for the Five-Times-Sit-to-Stand Test. *Physical Therapy*, 1034-45.