

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB**  
**FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA - FEF**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA PPGEF**

**FREDERICO SANTOS DE SANTANA**

**A TAREFA SUPINE-TO-STAND PREDIZ A FRAGILIDADE EM  
IDOSOS?**

**BRASÍLIA**

**2021**

**FREDERICO SANTOS DE SANTANA**

**A TAREFA SUPINE-TO-STAND PREDIZ A FRAGILIDADE EM  
IDOSOS?**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Educação Física da Universidade de Brasília  
como requisito parcial para obtenção do título  
doutor em Educação Física

Área de concentração: Estudos do movimento  
humano, desempenho e saúde

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marisete Peralta Safons

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Teresa Cattuzzo

**BRASÍLIA**

**2021**

FREDERICO SANTOS DE SANTANA

A TAREFA SUPINE-TO-STAND PREDIZ A FRAGILIDADE EM IDOSOS?

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Educação Física da Universidade de Brasília  
como requisito parcial para obtenção do título  
doutor em Educação Física  
Área de concentração: Estudos do movimento  
humano, desempenho e saúde

Brasília, 02 de julho de 2021

Banca Examinadora:

---

Marisete Peralta Safons – Doutorado (UnB)

---

Maria Teresa Cattuzzo – Doutorado (UPE)

---

Ana Cristina de David – Doutorado (UnB)

---

Herbert Ugrinowitsch (UFMG)

---

Tânia Rosane Bertoldo Benedetti (UFSC)

---

Lídia Mara Aguiar Bezerra – Doutorado (UnB)

## DEDICATÓRIA

Agora depois de mais de quatro décadas de vida, tenho uma enorme saudade da minha infância. Do mundo lindo, feliz bom e do bem que meus pais me proporcionaram. Ivanilde e Jacinto, eu aprendi e entendi. A vida deu voltas e agora me sinto na missão de ofertar o meu mundo da infância para meu filho e para meus velhos. É uma missão árdua, mas merecem. Quem sabe assim, eu tenha a oportunidade de mais uma vez sentir a felicidade em mim. Dedico este trabalho aos meus pais, pelo estímulo, carinho e compreensão. Com eles compreendi o amor endereçado à humanidade, abdicando de mim, mas principalmente, acreditando na coletividade. Luís Felipe, o papai tem por você o Amor. Esse sentimento que me faz encarnar o incontável, desesperado, desequilibrado, incalculável, sem forma, sem medida, sem referência, ilógico, desejo de te ver feliz, te ver bem, te ver luz. Ana Caroline, Camila e Beatriz, além do sangue, há uma linda simbiose em nossos pensamentos, então vocês devem estar sentindo minha emoção com a conclusão deste árduo e importante trabalho. Eternamente, juntos. Raphaela Miranda, das decisões que você tomou, me assumir teu esposo muito me honra. Comungar o amor dedicado ao Luís Felipe é nossa missão nesta terra. Quero contigo continuar esta caminhada, até o fim. Ao meu sogro Antônio Izidro de Castro Miranda, (*in memoriam*), minha sogra Maria da Penha Araújo Franco Miranda e meus cunhados, Alexandre, Tatiane e Gabriel, agradeço pela paciência e carinho. Honradamente, dedico este trabalho e cada passa trilhado para sua elaboração.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Marisete Peralta Safons ter permitido esta jornada doutoral. Acreditar e me ofertar o espaço e a liberdade de pensamento reforçaram a responsabilidade contida em cada letra e em cada ação ao longo em minha formação. Voltar a estudar no GEPAFI foi especial.

À professora Maria Teresa Cattuzzo, meu mais profundo e inesquecível respeito. Pela oportunidade de partilhar momentos e ideias, em tom sempre gentil, sério e construtivo. A competência motora floresceu minhas alvoradas nestes últimos anos e, acredite, foi muito legal. Encantei-me pela forma de tratamento séria que dá às coisas.

Aos colegas de estudo do GEPAFI, Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Física para Idosos. Sensacional poder acompanhar a evolução de cada um e a generosidade que partilhamos nossa energia e tempo para as coisas do bem. Robson Felipe de Queiroz e Camila Santos de Santana, vocês foram presentes especiais e merecem todo o meu carinho.

Aos colegas Carlos Janssen Gomes da Cruz, Raiane Maiara dos Santos Pereira, Leonardo Costa Pereira, Rafaello Pinheiro Mazzocante, Fernando Rosa de Aguiar, Dhianey de Almeida Neves, Matheus Rodrigues de Assis, pelo apoio nas produções, como acadêmicos que dignificam a ciência e meus amigos do coração. Aos professores Ramón Fabian Alonso López e Sandor Balsamo pela inspiração e por saber que estarão verdadeiramente felizes por esta conquista.

À todos os meus alunos, que hoje são também são professores e que mergulharam comigo na aventura das coletas, discussões produções de trabalhos de conclusão de curso de graduação e pós-graduação. Vocês foram fonte de inspiração.

Agradeço também, a todos do Programa de Pós-Graduação, técnicos e professores, inclusive ao Sr. Marcos da lanchonete, pelo acompanhamento, cuidado e estrutura ofertada. Sou fã da FEF UnB, desde a graduação, passando pela especialização e mestrado, até o doutorado. Me sinto muito bem neste lugar.

*Resposta ao tempo*

*Batidas na porta da frente é o tempo*

*Eu bebo um pouquinho pra ter argumento*

*Mas fico sem jeito calado, ele ri*

*Ele zomba do quanto eu chorei porque sabe passar e eu não sei*

*Num dia azul de verão sinto o vento*

*Há folhas no meu coração é o tempo*

*Recordo um amor que perdi ele ri diz que somos iguais*

*Se eu notei pois não sabe ficar e eu também não sei*

*E gira em volta de mim*

*Sussurra que apaga os caminhos*

*Que amores terminam no escuro sozinhos*

*Respondo que ele aprisiona eu liberto*

*Que ele adormece as paixões eu desperto*

*E o tempo se rói com inveja de mim*

*Me vigia querendo aprender como eu morro de amor pra tentar reviver*

*No fundo é uma eterna criança que não soube amadurecer*

*Eu posso, ele não vai poder me esquecer*

*Aldir Blanc / Cristovão Bastos (1998)*

Santana FS. A TAREFA SUPINE-TO-STAND PREDIZ A FRAGILIDADE EM IDOSOS? [tese]. Brasília: Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade de Brasília; 2021.

## RESUMO

A tarefa de levantar-se do solo a partir do decúbito dorsal, Supine-To-Stand (STS), em inglês, é considerada um marco desenvolvimental motor humano no que diz respeito à independência física. Em idosos, níveis elevados de fragilidade limitam a independência e podem ser manifestados por baixo desempenho da competência funcional motora. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a associação do desempenho no STS, a partir de medidas de processo e produto, com variáveis marcadoras da fragilidade em idosos. Para isso, 179 sujeitos (idade:  $68,73 \pm 5,97$  anos; 72% ♀), de ambos os sexos, independentes e saudáveis voluntariamente realizaram entrevista para levantamento de dados descritivos, e relacionados a quedas, testes de composição corporal (massa corporal, estatura e índice de massa corporal), testes da hemodinâmica (frequência cardíaca, pressão arterial sistólica e diastólica), testes físicos (dinamometria de prensão manual, apoio unipodal e Time-to-Up-and-Go-TUG) e o STS. O STS foi filmado e os registros analisados para identificação do desempenho por meio do tempo e por categoria, segundo lista de checagem previamente determinada. Os níveis de confiabilidade das análises do STS foram, respectivamente, substancial e forte para processo ( $k = 0,68$ ;  $p < 0,05$ ) e produto ( $ICC = 0,99$ ;  $p < 0,05$ ). Os desempenhos de processo e produto no STS foram, respectivamente,  $2 \pm 1$  e  $5,64 \pm 3,31$ s. Com relação à medida de processo, o teste do qui-quadrado mostrou correlação indiretamente proporcional e estatisticamente significativa entre o desempenho do STS e a força muscular e equilíbrio unipodal. Além disso, houve diferença estatisticamente significativa entre grupos de pior e melhor desempenho no STS, também quando avaliados por medida de processo para as variáveis STS em segundos e força muscular. O STS em segundos apresentou correlação estatisticamente significativa com a força muscular ( $r = -0,435$ ), TUG ( $r = 0,592$ ) e IMC ( $r = 0,403$ ). A partir da mediana do STS em segundos, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de pior e melhor desempenho para idade, medo de cair, pressão arterial sistólica e diastólica, massa corporal, IMC, TUG, força muscular e equilíbrio unipodal. A curva ROC do STS em segundos mostrou poder discriminatório significativo para o medo de cair, IMC, TUG e força muscular, com a relação sensibilidade/especificidade determinando pontos de corte confiáveis para medo de cair, massa corporal, IMC, TUG, força muscular e equilíbrio unipodal. Ainda com relação ao desempenho no STS em segundos, a análise de razão de chances mostrou que a amostra possui, respectivamente, 1,7; 1,8; 2,3 vezes mais chances de pertencer ao grupo de melhor desempenho para as variáveis força muscular, medo de cair e TUG. Sendo assim, conclui-se que para a amostra avaliada, o STS se revelou um importante marcador da competência funcional motora capaz de rastrear a fragilidade de idosos, no sentido de prever a dependência de terceiros. O limiar de competência funcional motora baseado no desempenho da tarefa STS parece ser mais confiável, especialmente, a partir da medida de produto na transição do sexto para o sétimo segundo de execução.

**Palavras-chave:** Idoso. Atividades da vida diária. Habilidade motora.

Santana FS. Supine-To-Stand predicts frailty in older adults? [thesis]. Brasília: Postgraduate Program in Physical Education, University of Brasília; 2021.

## ABSTRACT

Supine-To-Stand (STS) is considered a human developmental milestone in terms of physical independence. In the older adults, high levels of frailty limit independence and can be manifested by the lower performance of functional motor competence. This study aimed to verify the association of performance in the STS, from measures of process and product, with frailty variables. 179 subjects (age:  $68.73 \pm 5.97$  years; 72% ♀), both genders, independent and healthy, voluntarily performed an interview to collect descriptive data, related to falls, body composition tests (mass body, height, and body mass index), hemodynamic tests (heart rate, systolic and diastolic blood pressure), physical tests (handgrip dynamometry, single-leg support, and Time-to-Up-and-Go-TUG) and the STS. The STS was filmed and the records analyzed to identify time and category performances (according to a previously determined checklist). The STS reliability levels were, respectively, substantial and strong for process ( $k = 0.68$ ;  $p < 0.05$ ) and product ( $ICC = 0.99$ ;  $p < 0.05$ ). The process and product performances in the STS were, respectively,  $2 \pm 1$  and  $5.64 \pm 3.31$ s. Regarding the process measure, the chi-square test showed an indirectly proportional and significant correlation between STS performance and muscle strength and unipodal balance. In addition, there was a significant difference between groups with worst and better performance in the STS, also when evaluated by process measure for the STS in seconds and muscle strength. The STS in seconds showed a significant correlation with muscle strength ( $r = -0.435$ ), TUG ( $r = 0.592$ ) and BMI ( $r = 0.403$ ). From the median STS in seconds, there was a significant difference between the groups with the worst and the better performance for age, fear of falling, systolic and diastolic blood pressure, body mass, BMI, TUG, muscle strength, and unipodal balance. The STS ROC curve in seconds showed significant discriminatory power for fear of falling, BMI, TUG, and muscle strength, with the sensitivity/specificity relationship determining reliable cutoff points for fear of falling, body mass, BMI, TUG, muscle strength, and unipodal balance. Still, regarding the performance in the STS in seconds, the odds ratio analysis showed that the sample has, respectively, 1.7; 1.8; 2.3 times more likely to belong to the group with the best performance for the muscle strength, fear of falling, and TUG variables. Thus, it is concluded that for the sample evaluated, the STS proved to be an important marker of motor functional competence capable of tracking the frailty of the older adults, to predict the dependence on others. The motor functional competence threshold based on the performance of the STS task seems to be more reliable, especially from the product measure in the transition from the sixth to the seventh second of execution.

**Keywords:** Aged. Activities of daily living. Motor skill.

## LISTA DE FIGURAS

Quadro 1 -	Variações das descrições (em inglês) usadas para a tarefa de levantar-se do solo a partir da posição supina, encontradas na literatura.	23
Figura 1 -	Sobreposição de terminologias.	25
Figura 2 -	Alcance da postura ereta por símios que precederam a linhagem humana (imagem retirada da internet: <a href="https://hypescience.com/10-comparacoes-entre-humanos-e-nossos-parentes-vivos-mais-proximos/">https://hypescience.com/10-comparacoes-entre-humanos-e-nossos-parentes-vivos-mais-proximos/</a> ).	26
Figura 3 -	Modelo de sequência desenvolvimental motora no STS mais frequente para Adultos (retirado de VanSant, 1988).	27
Figura 4 -	Três estratégias típicas de execução da tarefa STS em idosos (retirado de Bohannon et al., 2004).	28
Figura 5 -	Padrões motores mais comuns para realização no STS utilizados por Klima et al., (2015).	29
Figura 6 -	Posições intermediárias assumidas durante o STS (retirado de Ulbrich et al., 2000).	30
Figura 7 -	Associação entre o tempo e as categorias de manifestação no STS, segundo Manini et al., (2006).	31
Figura 8 -	Sequência desenvolvimental motora no STS (traduzido e adaptado de Schwickert et al., (2015).	32
Figura 9 -	Manutenção da capacidade funcional durante o curso de vida (OMS, 2005).	33
Figura 10 -	Desempenho na tarefa STS a partir da medida de produto (tempo em segundos) extraído das amostras saudáveis de crianças, adolescentes, adultos e idosos, citados na revisão sistemática publicada por CATTUZZO et al. (2020).	34
Figura 11 -	Consumo de O <sub>2</sub> (ml/kg/min) e tempo (s) de jovens e idosos na tarefa STS (retirado de Didier et al., 1993).	35
Figura 12 -	Correlações entre capacidades físicas e tempo (s) para execução da tarefa STS em idosos saudáveis (Fonte: Bohannon et al., 2004).	36

Figura 13 -	Tempo (s) no STS para idosas saudáveis e institucionalizadas (Fonte: extraído e adaptado de Alexander et al, 1997).	36
Figura 14 -	Correlações entre o tempo para realização no STS e idade, composição corporal, nível funcional, capacidades físicas e nível de atividade física em idosos institucionalizados (Fonte: extraído de Klima et al., 2015).	37
Figura 15 -	Sequência de testes na coleta de dados.	42
Figura 16 -	Posição inicial da tarefa STS.	43
Figura 17 -	Posição inicial da tarefa STS.	44
Figura 18 -	Imagem da tela do software Kinovea (disponível na internet).	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Desempenho no STS (em segundos) em idosos saudáveis e frágeis (média $\pm$ DP).	22
Tabela 2 -	Caracterização da idade, aspectos relacionados à queda, fatores hemodinâmicos, antropométricos, capacidades físicas e STS em segundos e por categorias, de acordo com o sexo da amostra (média $\pm$ desvio-padrão).	50
Tabela 3 -	Distribuição em valores percentis (p25, p50 e p75) da idade, fatores hemodinâmicos, antropométricos, capacidades físicas e STS.	51
Tabela 4 -	Correlações (r) entre o STS com idade, variáveis hemodinâmicas, de composição corporal e de desempenho físico (n = 179).	52
Tabela 5 -	Qui-quadrado entre o STS com idade, variáveis hemodinâmicas, de composição corporal e de desempenho físico (n = 179).	53,54
Tabela 6 -	Caracterização dos idosos quanto ao desempenho (m $\pm$ dp) em indicadores demográficos, relacionados à queda, de saúde, de composição corporal e da aptidão física nos grupos com melhor (categorias 1 e 2) e pior desempenho (categorias 3 e 4), de acordo com protocolo adaptado de Manini et al. (2006) (n = 179).	55
Tabela 7 -	Caracterização dos idosos quanto ao desempenho (m $\pm$ dp) em indicadores demográficos, relacionados à queda, de saúde, de composição corporal e da aptidão física nos grupos com melhor (abaixo da mediana) e pior desempenho (acima da mediana) de acordo com a mediana no STS em segundos (n = 179).	56
Tabela 8 -	Caracterização dos idosos quanto ao desempenho (m $\pm$ dp) em indicadores demográficos, de fragilidade, de saúde, de composição corporal e da aptidão física nos grupos com melhor (abaixo da mediana) e pior desempenho (acima da mediana) de acordo com a mediana do TUG (n = 179).	57

Tabela 9 -	Área sob a curva ROC curve (IC 95%), pontos de corte, relação sensibilidade-especificidade e razão de chances entre as categorias de pior (3 e 4) e melhor desempenho no (1 e 2) do STS e os indicadores de desempenho físico, hemodinâmico, de composição corporal, idade, STS em segundos e quedas.	58
Tabela 10 -	Área sob a curva ROC curve (IC 95%), pontos de corte, relação sensibilidade-especificidade e razão de chances entre a mediana no STS em segundos e os indicadores de desempenho físico, hemodinâmico, de composição corporal, idade e quedas.	59
Tabela 11 -	Descrição das correlações entre força muscular e desempenho no STS.	65



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 PROPOSIÇÃO DA TESE.....	17
1.2 OBJETIVO GERAL.....	17
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
2 DESENVOLVIMENTO.....	19
2.1 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....	19
2.1.1 O Envelhecimento Populacional e a Revolução da Longevidade .....	19
2.1.2 Do STS à Competência Funcional Motora .....	21
2.1.3 Postura Ereta, Bipedalismo e Independência Humana .....	27
2.1.4 Princípio da Complementaridade das Medidas no STS ao Longo da Vida.....	28
2.1.5 A Tarefa STS: Aspectos Metodológicos .....	39
2.2 METODOLOGIA.....	42
2.2.1 Descrição da Amostra, do Tipo de Estudo e Aspectos Éticos.....	42
2.2.2 Descrição Geral da Coleta de Dados por Questionário e dos Testes de Composição Corporal e Testes Hemodinâmicos .....	42
2.2.3 Avaliação do Desempenho no STS com Medidas de Processo e de Produto .....	44
2.2.4 Descrição dos Testes Físicos .....	46
2.2.5 Descrição das Categorias de Análise do Protocolo de Manini et al. (2006) Adaptado .....	48
2.2.6 Análise dos Dados .....	48
2.3 RESULTADOS .....	50
2.4 DISCUSSÃO.....	60
2.4.1 STS e Variáveis Relacionadas Sexo, Quedas e Equilíbrio Corporal .....	60
2.4.2 STS e Variáveis Relacionadas à Composição Corporal .....	64
2.4.3 STS e Força Muscular .....	65
2.4.4 Perspectivas Futuras e Limitações .....	66

3 CONCLUSÕES.....	69
3.1 Conclusões e Considerações Finais .....	69
REFERÊNCIAS .....	71
APÊNDICES .....	78
APÊNDICE A – Aprovação do projeto por comitê de ética em pesquisa.....	78
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	79
APÊNDICE C – Questionário .....	80

## **1 INTRODUÇÃO**

---

# 1 INTRODUÇÃO

A Competência Funcional Motora (CFM) foi definida como a habilidade de realizar atividades da vida diária (AVD's) com controle e coordenação, com foco em uma meta (CATTUZZO et al., 2020; DE SANTANA et al., 2021; NESBITT et al., 2017; ROBINSON et al., 2015; SANTANA et al., 2021a). Idosos incapazes ou com dificuldades na realização de AVD's são considerados frágeis, contexto este associado com limitações na capacidade produtiva em todos os domínios humanos (bio-psico-social) e com acometimento por diversas comorbidades (RICHARDSON, 1991b). Portanto, a preservação da CFM está intimamente relacionada com os princípios do envelhecimento saudável, especialmente em um momento da história humana em que a população idosa cresce acentuadamente (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005, 2015).

Para além da ausência de doenças e do pleno bem-estar, saúde é também entendida como a capacidade de adaptação e auto-gestão (HUBER et al., 2011; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005). O dinamismo do processo de envelhecimento, exige incessante adaptação às mudanças requeridas em circunstâncias internas (representadas pela queda de desempenho em todos os sistemas orgânicos e domínios humanos) e externas (modernização do meio ambiente, dificuldades de comunicação intergeracional, etc.) (SCHOLZ et al., 2015). Sendo assim, o entendimento do estado atual de saúde, considerando as condições e recursos dos sujeitos idosos, assim como, as formas de lidar e enfrentar os desafios futuros são imprescindíveis para um estilo de vida saudável, individual e personalizado.

A tarefa de levantar-se do solo a partir do decúbito dorsal, em inglês, *Supine-To-Stand* (STS), é considerada uma ação motora capaz de rastrear a independência física em todo o ciclo vital (NESBITT et al., 2017). Em adição, o desempenho no STS pode ser observado em perspectivas quantitativas e qualitativas, respectivamente, medidas de produto (expresso em segundos) e processo (categorias de movimento) (DUNCAN et al., 2017). Essa complementaridade permite observar tanto o desempenho à luz da intensidade em que o movimento é realizado, quanto as diferentes formas de manifestação da ação motora, de acordo com a capacidade de adaptação e auto-gestão do idoso. Ou seja, o indivíduo controla e coordena seus recursos motores no intuito de gerar, com as devidas adaptações, o melhor desempenho possível.

O STS é uma tarefa básica da vida diária (MOFFETT et al., 2020), que já faz parte do repertório motor humano (NEWELL, 2020), confiável (DE SANTANA et al., 2021;

SANTANA, 2017), associada com marcadores biológicos da saúde e da fragilidade, preditora de lesões graves em decorrência de quedas (BERGLAND; WYLLER, 2004), independente da classe social (SANTANA et al., 2021a). Entretanto, o quão o desempenho no STS é capaz de prever a fragilidade e delimitar um limiar de CFM ainda não foi esclarecido na literatura científica.

Embora haja indícios, este é o primeiro estudo a explorar esta perspectiva em ambos os tipos de medida: produto e processo. Em uma revisão sistemática recente, mostrou-se a existência de sete protocolos diferentes para análise de processo do desempenho no STS (SANTANA et al., 2021b). Os resultados mostraram que o protocolo adaptado de Manini et al. (2006) obteve o maior nível de vantagem metodológica (MANINI et al., 2006). Foram considerados diversos fatores como a confiabilidade, grau de detalhamento das categorias de análise, tempo para codificação dos vídeos, etc., e, por esse motivo, foi escolhido para representar as medidas de processo.

## **1.1 PROPOSIÇÃO DA TESE**

Partindo do pressuposto de que o desempenho na tarefa STS é uma maneira teórica e empiricamente válida para expressar a competência funcional motora de idosos, propõe-se que o mesmo tem validade preditiva para a fragilidade de idosos, com potencial para delimitar um limiar de (in) competência funcional motora do idoso.

## **1.2 OBJETIVO GERAL**

Determinar a capacidade preditiva do STS para a fragilidade em idosos saudáveis.

## **1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Descrever o desempenho de idosos saudáveis na tarefa STS por meio de medidas de processo segundo protocolo adaptado de Manini et al., (2006) e produto (tempo de movimento);
- b) Propor um limiar de competência funcional motora baseado no desempenho da tarefa STS por meio de medidas de processo segundo protocolo adaptado de Manini et al., (2006) e produto (tempo de movimento) em sujeitos idosos saudáveis;
- c) Associar o desempenho das medidas de processo segundo protocolo adaptado de Manini et al., (2006) e produto (tempo de movimento) no STS com determinantes da fragilidade em idosos.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

---

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO**

#### **2.1.1 O Envelhecimento Populacional e a Revolução da Longevidade**

Etimologicamente, idoso é o indivíduo que tem muita idade, assim como, ser carinhoso é uma qualidade de quem trata as coisas ou os outros com carinho. Entretanto, em que condições a definição da idade diferencia um indivíduo em idoso ou não é um desafio extremamente complexo. Partindo do pressuposto de que a produção humana é fruto da interação dos domínios biológico, psicológico, sociológico e espiritual com o ambiente, desde já se reconhece como extremamente falível qualquer tipo de definição temporal suficiente para o termo idoso (FARINATTI PTV, 2008). Mesmo assim, apesar deste imenso obstáculo e considerando suas limitações, a idade cronológica ainda é a forma mais comum de determinar o que é idoso.

Spirduso, por exemplo, propõe a classificação de idosos em adultos de meia-idade (45-64 anos), idosos jovens (65-74 anos), idosos (75-84 anos), idosos-idosos (85-99 anos) e idosos muito idosos (+100 anos)(SPIRDUSO, 2004). Nessa mesma forma de abordagem do tema, a Organização Mundial da Saúde, em seu relatório sobre a saúde mundial e o envelhecimento (29) considera 65 anos, o ponto de corte cronológico para a definição da população idosa (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015). Entretanto, atendendo ao princípio da regionalização do tratamento do fato, adotou-se nesta tese, a idade igual ou superior a 60 anos. Este marco cronológico regulador da idade idosa foi reconhecido pela Declaração da Política e Plano de Ação Internacional sobre o Envelhecimento de Madrid e de acordo com a posição governamental brasileira, por meio do Estatuto do Idoso (FARINATTI PTV, 2008; SILVA et al., 2003; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

Nas últimas décadas, a civilização humana vem atravessando uma transição demográfica nunca antes vista na história. Trata-se de um esperado e comemorado aumento da expectativa de vida que alterou drasticamente a distribuição etária populacional, devido a reduções estatisticamente significantes nas taxas de natalidade, ao desenvolvimento das ciências da saúde e a melhoria das condições sanitárias (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005, 2015).

Neste contexto, algumas inconstâncias são observáveis e seus desfechos diferentes, em termos de tomada de atitudes políticas-governamentais em países de diferentes condições socioeconômicas. Exemplo disso, é que alguns países do mundo com baixas taxas de natalidade

como a Dinamarca, Austrália e França, desenvolveram políticas para incentivar a procriação, especialmente, devido à possibilidade de dificuldades sociais futuras relacionadas à seguridade. Por outro lado, países como a China e Índia, os mais populosos do mundo, fazem o caminho contrário devido às dificuldades de gestão de super-populações (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

Adicionalmente, nas últimas décadas, a expectativa de vida cresceu satisfatoriamente fruto de fatores diversos. O desenvolvimento de técnicas de saneamento ambiental, controle da poluição, redução dos índices de violência, evolução das ciências biológicas e da saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005), entre outros foram determinantes para o alcance de mais de 80 anos de expectativa de vida no Japão, França e Suíça. Por outro lado, também estão intimamente relacionados com a expectativa de um pouco mais de 40 anos, em países da África Oriental e Meridional (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015).

Portanto, não é de se admirar as profundas alterações de perfil nos censos demográficos populacionais. Inicia-se com um contingente estatisticamente superior de crianças e indivíduos mais jovens quando comparado às categorias de adultos e idosos, para uma nova condição de igualdade entre estas categorias. Isto é, um número semelhante de indivíduos, independente da faixa etária (RAMOS; VERAS; KALACHE, 1987; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005, 2015).

Devido às suas proporções continentais e condições socioeconômicas em desenvolvimento, o Brasil é considerado um país representativo das repercussões do envelhecimento humano, inclusive por sua pluralidade étnica e cultural. A República Federativa do Brasil é o maior país da América Latina e da América do Sul, quinto maior do mundo em extensão territorial, nona maior economia do mundo por PIB e sexta maior população mundial. Atualmente, apresenta uma taxa de mortalidade = 6,6 mortes‰ habitantes / ano e uma taxa de natalidade de 16,0 nascidos vivos ‰ habitantes / ano. Apesar da queda de crescimento populacional, há 22,9 milhões de idosos no país (11,34% da população)(IBGE, 2013, 2016). Tais condições posicionam o Brasil como nação intermediária no processo de transição demográfica, quando observadas as condições de outros países do globo terrestre.

Em função das repercussões oriundas desta transição demográfica, espera-se uma profunda transformação no entendimento do contexto futuro e uma renovação nas formas de interação humana. Especificamente, no que tange à comunicação intergeracional (UNITED NATIONS - UN, 2002), ocorrerá o que especialistas chamam de revolução da longevidade, isto é, um significativo aumento da expectativa de vida, especialmente, vida produtiva. Especula-se a gênese de uma nova fase de vida denominada gerontolescência, faixa de idade compreendida



entre a fase adulta e a velhice (entendida aqui como etapa anterior à morte). Tal qual a adolescência representa a transição da idade infantil para a idade adulta, provocando profundas mudanças em todos os domínios humanos e que também representa um marco temporal nas adaptações motoras (BENCZES et al., 2017; DABOVE, 2017). Trata-se de um novo paradigma de enfrentamento da realidade humana das próximas gerações e que suscita a importância da contemplação das adaptações motoras, reconhecendo-as como parte indissociável do desenvolvimento humano.

### 2.1.2 Do STS à Competência Funcional Motora

Limiar, do latim deriva de *liminaris*, isto é, soleira da porta. Extrapolando o significado do termo, entende-se como discriminação entre ambientes ou cenários que podem ser mostrados e delimitados. Por exemplo, no âmbito da Fisiologia do Exercício entende-se como limiar anaeróbio a transição metabólica de substratos energéticos, de acordo com a intensidade do esforço físico (OKANO et al., 2006). As formas de expressão gráfica e a natureza teórica ou empírica dos limiares delimitadores de contextos são diversas e podem apresentar-se como ponto, linha ou faixa. Os limiares podem descrever construções teóricas e/ou verdadeiramente serem manifestadas graficamente, como no plano cartesiano por meio de resultados de pesquisas empíricas observacionais. No que tange a competência motora, em crianças, não se trata de um ponto que sugere o limiar e sim, uma faixa, entre os dois e seis anos, aproximadamente, que definem predominantemente os meios de manifestação do desenvolvimento e comportamento motor para o todo o ciclo vital.

Kalache et al. (1997) e Peeters et al. (2013) propuseram uma estrutura teórica do limiar de incapacidade funcional no sentido de promover políticas e ações para o desenvolvimento e manutenção de boa capacidade física, mental e social (PEETERS et al., 2013; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005). Partindo do nascimento e durante todo o ciclo vital, o entendimento é que aquele que estiver abaixo deste limiar necessitará de cuidado, especialmente de terceiros para manutenção de suas atividades da vida diária e sobrevivência. Numa abordagem gerontológica, idosos que apresentam dificuldades ou até mesmo incapacidade para realização de atividades básicas da vida diária são considerados frágeis. A baixa velocidade da marcha, a dinapenia, a sarcopenia e o equilíbrio corporal também são indicadores da fragilidade em idosos.

A fragilidade do indivíduo idoso é a queda significativa de desempenho humano que expõe o indivíduo à vulnerabilidade e incompetência funcional. É determinada por diversos fatores derivados de todos os domínios humanos (bio-psico-social) e, numa abordagem mais

biológica, é expressa por limitações em todos os sistemas orgânicos que se complementam e culminam em aumento no acometimento por morbidades. Além disso, caracteriza-se por prejuízo funcional, manifestado por diminuição progressiva da independência e autonomia (ANDRADE et al., 2012).

O insucesso ou a maior dificuldade na tentativa de realizar a tarefa STS distingue idosos funcionalmente operacionais dos mais frágeis. A tabela 1 mostra, por exemplo, o desempenho de idosos saudáveis e frágeis no STS em segundos de diversos estudos. A exploração dos dados contidos nesta tabela expõe a maior dificuldade de idosos mais frágeis na execução da tarefa STS. De modo geral, as amostras dos artigos citados foram compostas por sujeitos mais velhos, residentes em instituições de longa permanência, mais fracos e com piores desempenhos no equilíbrio corporal estático e dinâmico (ALEXANDER et al., 1997a; BOHANNON; LUSARDI, 2004; COSTA et al., 2020; DE SANTANA et al., 2021; GERALDES et al., 2008; HENWOOD; TAAFFE, 2005; HOFMEYER et al., 2002a; KLIMA et al., 2016a; MOFFETT et al., 2020; RASO; D'ANDREA GREVE, 2012; SANTANA et al., 2021a; SCHENKMAN; MOREY; KUCHIBHATLA, 2000; SCHWICKERT et al., 2016a, 2016b; ULBRICH; RAHEJA; ALEXANDER, 2000a).

Tabela 1 – Desempenho no STS (em segundos) em idosos saudáveis e frágeis (média  $\pm$  DP).

Author (year)	Idosos Saudáveis	Idosos Frágeis
Alexander <i>et al.</i> (1997) <sup>a</sup>	3,1-6,4	6,4-13,2
Ulbrich <i>et al.</i> (2000) <sup>b</sup>	5,5 $\pm$ 2,3-10,4	17,1 $\pm$ 4,0-41,2
Schenckman <i>et al.</i> (2000)	5,2 $\pm$ 2,0	7,2 $\pm$ 3,7
Hofmeyer <i>et al.</i> (2002) <sup>a</sup>		21-25
Bohannon <i>et al.</i> (2004)	4,1 $\pm$ 1,1	
Henwood <i>et al.</i> (2005)	4,5 $\pm$ 0,8	
Geraldes <i>et al.</i> (2008)	3,9 $\pm$ 1,5	
Raso <i>et al.</i> (2012)	4,5 $\pm$ 1,2	
Schwickert <i>et al.</i> (2015) <sup>b</sup>	6,5 $\pm$ 5,9-7,6	
Schwickert <i>et al.</i> (2016) <sup>b</sup>	6,0 $\pm$ 5,5-7,0	
Klima <i>et al.</i> (2016)		8,0 $\pm$ 5,7
Costa <i>et al.</i> (2018)	5,63 $\pm$ 3,83	
Santana <i>et al.</i> (2020)	5,50 $\pm$ 3,54	
Moffett <i>et al.</i> (2020)	4,9 $\pm$ 1,7	7,0 $\pm$ 3,9
Santana <i>et al.</i> (2021)	5,97 $\pm$ 3,94	

DP = duplo produto; <sup>a</sup> = amplitude; <sup>b</sup> = mediana  $\pm$  amplitude.

Diversas nomenclaturas emergem da literatura quando se trata da análise da tarefa motora de levantar-se do solo a partir da posição de decúbito dorsal, como mostrado no Quadro 1 (CATTUZZO et al., 2020). A literatura tem descrito o momento inicial dessa habilidade motora partindo de várias posições: posição deitada em decúbito dorsal no chão (supina), deitada de lado (decúbito lateral), a partir da posição pronada (decúbito ventral), em quatro apoios e sentada. Para sequência da tarefa há ainda disponíveis artigos que permitem o uso de assistências como apoio em cadeira ou banco para fase de transição do deslocamento horizontal para vertical (ALEXANDER et al., 1997b).

Na presente tese, para melhor definição, caracterização e contextualização do objeto de pesquisa, adotou-se o termo *Supine-To-Stand* (STS) como o mais compatível com os interesses do estudo. Portanto, sempre que o termo STS for referido no texto deve-se considerar a ação motora que parte da posição de decúbito dorsal no solo e evolui para a posição ereta em pé, sem auxílio (DUNCAN et al., 2017; NESBITT et al., 2017, 2018).

Quadro 1. Variações das descrições (em inglês) usadas para a tarefa de levantar-se do solo a partir da posição supina, encontradas na literatura

- Rising from supine
- Rising from the floor
- Rising from a supine position to erect stance
- Standing up from a supine position
- Stand up from the floor
- Moving from lying supine on the floor to standing
- Rising from the floor
- Getting up from the floor
- Floor-to-stand
- Supine Rise

A competência funcional motora foi definida como a capacidade de realização de atividades da vida diária com coordenação e controle. Caracteriza-se pela combinação de habilidades motoras grossas e finas. Numa perspectiva motora desenvolvimental, este conceito deriva da competência motora (ROBINSON et al., 2015).

O comportamento motor é uma área de estudos cujo nível de análise está focado na manifestação das ações motoras humanas. Ações motoras são movimentos orientados à meta,

ou seja, são definidos pela intenção do indivíduo em atingir uma meta previamente determinada (MAGILL; ANDERSON, 2014), por exemplo, alcançar e segurar um copo ou levantar-se do solo. Aprendizagem Motora, Controle Motor e Desenvolvimento Motor são campos de investigação derivados do Comportamento Motor. Mais especificamente, o Desenvolvimento Motor destina-se a verificar as possíveis mudanças no comportamento motor ao longo da vida, resultantes da maturação e experiência. Estas mudanças medeiam a interação do indivíduo e seu ambiente, acompanhando o desempenho desde ações motoras mais simples até habilidades motoras mais complexas, e o ajustamento destas durante o envelhecimento (CLARK; WHITALL, 1989).

A competência motora relaciona-se com as diversas variáveis de desempenho da aptidão física geral (capacidade funcional, força muscular, resistência cardiorrespiratória, flexibilidade, agilidade e potência muscular). Além disso, associa-se com variáveis relacionadas à saúde como, composição corporal e com o nível de atividade física (BERGLAND; LAAKE, 2005; KLIMA et al., 2016a; MANCKOUNDIA et al., 2008; NAUGLE; HIGGINS; MANINI, 2012a). O desenvolvimento da competência motora, principalmente, nas primeiras idades sugere que este é um fator causal de boa saúde durante o ciclo vital (LIMA et al., 2017; STODDEN et al., 2008).

No entanto, parece haver uma questão de sobreposição de terminologias, como mostrado na Figura 1 (NESBITT et al., 2018). Uma vez que os testes de funcionalidade físico-motora parecem ter o mesmo papel dos testes de competência motora, a terminologia “funcional” parece ser mais bem aplicada nas fases de vida mais avançadas. Sendo assim, aparentemente, o que os especialistas da área de gerontologia e geriatria chamam de capacidade funcional, estudiosos da área desenvolvimental motora denominam de competência motora. Para fins de aperfeiçoamento na comunicação entre as grandes áreas do conhecimento, adotou-se nesta tese o conceito competência funcional motora.

Figura 1- Sobreposição de terminologias.



A continuidade da elevação da população idosa prevista para as próximas décadas apresenta alguns indícios dos desafios sociais que determinarão importantes adaptações no modo de vida humano. Queda no desempenho cognitivo e a diminuição da mão de obra na força de trabalho são fatores que deverão pautar o desenvolvimento de políticas de saúde e sociais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2015). O fenômeno do envelhecimento está diretamente relacionado com a frequência de indivíduos que necessitam de cuidado para execução das atividades da vida diária, assim como, de sujeitos acometidos por multimorbidades. Portanto, estas políticas deverão compor as adaptações aos sistemas de saúde demandadas atualmente e que proporcionarão a estabilização da saúde numa população envelhecida.

A teoria da estabilização da saúde no envelhecimento contempla a perspectiva individual e a coletiva. Se aplica a partir da auto-avaliação e da percepção das condições de saúde, tomadas de decisão, assumir riscos e planejamento estratégico com foco nos objetivos e prioridades (SCHOLZ et al., 2015). Estes elementos norteiam o processo associado à preservação da autonomia e independência física. Em outras palavras, ao passo que cada

indivíduo ou sistema prevê ou percebe maiores dificuldades na manutenção do estado saudável de vida, ações precisam ser tomadas para as devidas correções de percurso.

A morbidade é cada vez mais frequente e cumulativa na população idosa e, apesar de não definir a saúde, sua presença interfere na determinação do seu estado, especialmente, na seleção de prioridades para o desenvolvimento de uma vida sustentável e longa. O entendimento de que saúde supera a ausência de doenças foi proposta pela OMS há mais de 70 anos, quando definiu a mesma como o pleno bem-estar bio-psico-social. A histórica declaração da OMS guiou as ações durante muitos anos e, possivelmente, é a denominação mais frequentemente utilizada em todo mundo. Mesmo assim, críticas à esta definição de saúde foram elaboradas ao longo do tempo, principalmente pela possibilidade apenas utópica, de um indivíduo ser considerado plenamente saudável e ainda, em todos os domínios humanos.

Uma definição mais operacional de saúde aplicada ao envelhecimento foi proposta por Huber et al. (2011) que entende saúde como: capacidade de adaptação e autogestão (HUBER et al., 2011). Deve-se considerar que o envelhecimento pode ser entendido como um processo dinâmico e, que em função da queda de desempenho em todos os domínios humanos, de forma individual e com variadas magnitudes, também inúmeras e diversas reações são esperadas (FARINATTI PTV, 2008). Mudanças de comportamento serão necessárias e a decisão do momento em que as competências atitudinais se manifestarão no futuro (próximo ou distante), dependem do julgamento do nível de importância que cada indivíduo atribui às suas tarefas. O planejamento que culmina na decisão é imbuído de análise dos recursos e das capacidades atuais, em todos os domínios humanos (bio-psico-social). Isto é, a percepção de competência do indivíduo (condições internas) e a leitura do ambiente que ele deverá interagir (condições externas) são determinantes elementares das estratégias para enfrentamento dos riscos assumidos e alcance dos objetivos desejados (SCHOLZ et al., 2015).

Tendo em foco a recíproca relação de interferência entre o fenômeno do envelhecimento e o desenvolvimento humano, a estabilização da saúde requer competência para revisão paradigmática constante. Isto se faz importante no sentido de prever as mudanças necessárias para manutenção de atividades humanas elementares (como ter atividade social) e a própria sobrevivência. Ou seja, a manifestação do desejo de sobrevivência de forma digna, presente e atuante pode ocorrer alterando-se o ambiente (condição externa) ou os objetivos (condição interna). Estas características expõem a pluralidade de ações humanas durante o envelhecimento, mas que também se alinham ao conceito de envelhecimento saudável (ROWE; KAHN, 1997). São atribuídas à essa busca o envolvimento participativo com a vida, o bom nível de funcionamento cognitivo e físico e a prevenção de doenças e deficiências.

### 2.1.3 Postura Ereta, Bipedalismo e Independência Humana

A tarefa de levantar-se do solo a partir da posição supina é considerada um marco no desenvolvimento motor humano (VANSANT, 1988a). Embora se compreenda que a velocidade da maturação infantil ocorra de forma muito individual, quando a criança aprimora seu desempenho físico e consegue assumir a postura de pé, sem auxílio de terceiros, isso marca sua independência. Esse comportamento observado é fruto do pleno desenvolvimento do sistema nervoso central (GABBARD, 2012; VANSANT, 1990).

Por outro lado, em indivíduos idosos a competência para realizar ações motoras tende a diminuir (PEETERS et al., 2013). A incapacidade de realização da tarefa de levantar-se do solo revela propensão de maior fragilidade (KLIMA et al., 2016a), dependência de terceiros para a manutenção da saúde e da qualidade de vida, assim como, a própria sobrevivência (ALEXANDER et al., 1997b). Evidências científicas são consistentes em apontar a relação da incompetência funcional motora para levantar-se do solo após uma queda (ALEXANDER et al., 1997b; HOFMEYER et al., 2002b; ULBRICH; RAHEJA; ALEXANDER, 2000b). Portanto, a execução desta ação motora tem sido cada vez mais considerada como técnica de avaliação da população geriátrica.

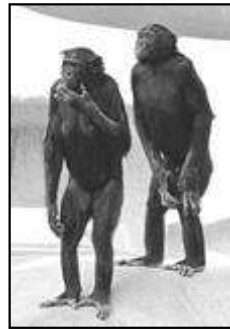
Numa perspectiva antropológica, a postura ereta distingue o homem de outros primatas, pois substituiu a locomoção arbórea pela terrestre (GLÓRIA, 2018). Do ponto de vista fisiológico, a caminhada ereta e bípede humana tem um custo energético menor, quando comparada à locomoção de outros primatas (SOCKOL; RAICHLIN; PONTZER, 2007). Enfim, a sobrevivência da espécie, a tendência exploratória humana e a necessidade de percorrer maiores distâncias em busca de alimento contribuíram para a fixação da postura ereta e o padrão bípede humano.

Antes de considerar as adaptações ocorridas no plano da locomoção terrestre, o homem e seus ancestrais precisaram assumir uma postura mais ereta, como mostrado na Figura 2. Observações realizadas de grandes símios em ambiente natural como árvores mais altas mostraram que os mesmos ficam em pé e com a postura ereta para alcançar frutos (GLÓRIA, 2018). Ficam apoiados pelos pés em troncos mais firmes e mantendo pelo menos uma mão apoiada (STANFORD, 2006), ou ainda, em arbustos menores com os pés apoiados no chão, em pé e com as mãos coletando frutas (HUNT, 1996).

A tarefa de levantar-se do solo pode ser definida tanto como uma habilidade de equilíbrio como de mobilidade funcional. Numa perspectiva comportamental, o levantar-se do solo faz parte do repertório motor humano de habilidades de equilíbrio, pois o objetivo dessa tarefa é o endireitamento corporal, i.e., o corpo deve ser trazido para a postura ereta, à medida

que se muda de uma posição para outra (HAYWOOD; ROBERTON; GETCHELL, 2012; MOFFETT et al., 2020; NEWELL, 2020).

Figura 2 - Alcance da postura ereta por símios que precederam a linhagem humana (Fonte: Site da Hypescience).<sup>1</sup>



#### 2.1.4 Princípio da Complementaridade das Medidas no STS ao Longo da Vida

Uma característica que projeta a tarefa de levantar-se do solo como método avaliativo da competência funcional motora é a possibilidade de avaliação por meio de dois tipos de medida: qualitativas e quantitativas. A qualitativa, também chamada de medida orientada ao processo, identifica e classifica os movimentos executados para levantar-se do solo, comparando-os com padrões de movimento previamente descritos em listas de checagem (BOHANNON; LUSARDI, 2004; KLIMA et al., 2016a; VANSANT, 1988a). A segunda, quantitativa, é uma medida orientada ao produto, e é expressa pelo tempo de realização da tarefa em segundos (DIDIER et al., 1993; MOFFETT et al., 2020). Cada tipo de medida apresenta suas peculiaridades e são igualmente importantes, ou melhor, complementares.

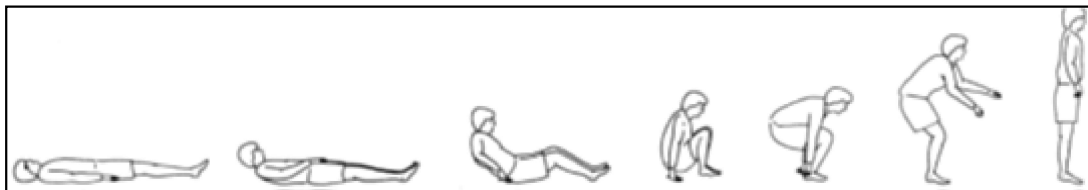
Relativo à medida qualitativa, atualmente sete protocolos de análise de processo no STS em adultos e idosos estão disponíveis na literatura (BOHANNON; LUSARDI, 2004; HAYWOOD; ROBERTON; GETCHELL, 2012; KLIMA et al., 2016a; MANINI et al., 2006; SCHWICKERT et al., 2016a; ULBRICH; RAHEJA; ALEXANDER, 2000b; VANSANT, 1988a). VanSant (1988) iniciou os estudos sobre o STS em crianças e adultos observando, definindo categorias de movimentos e determinando as sequências motoras desenvolvimentais mais frequentes (VANSANT, 1988a; VANSANT; FETTERS, 1988). A estratégia de VanSant caracterizou-se por subdividir a análise por segmentos corporais: membros superiores, região

<sup>1</sup> Disponível em: <https://hypescience.com/10-comparacoes-entre-humanos-e-nossos-parentes-vivos-mais-proximos>. Acesso em: 14/10/20.



axial (cabeça e tronco) e membros inferiores (VANSANT, 1988a; VANSANT; FETTERS, 1988), como mostrado na Figura 3. Dentre os resultados observados destacou-se a grande variabilidade de padrões de movimentos adotados pelos sujeitos avaliados (VANSANT, 1990). Recentemente, o protocolo de análise de VanSant mostrou níveis satisfatórios de confiabilidade intra e inter-avaliadores também para sujeitos idosos (MOTA et al., 2021).

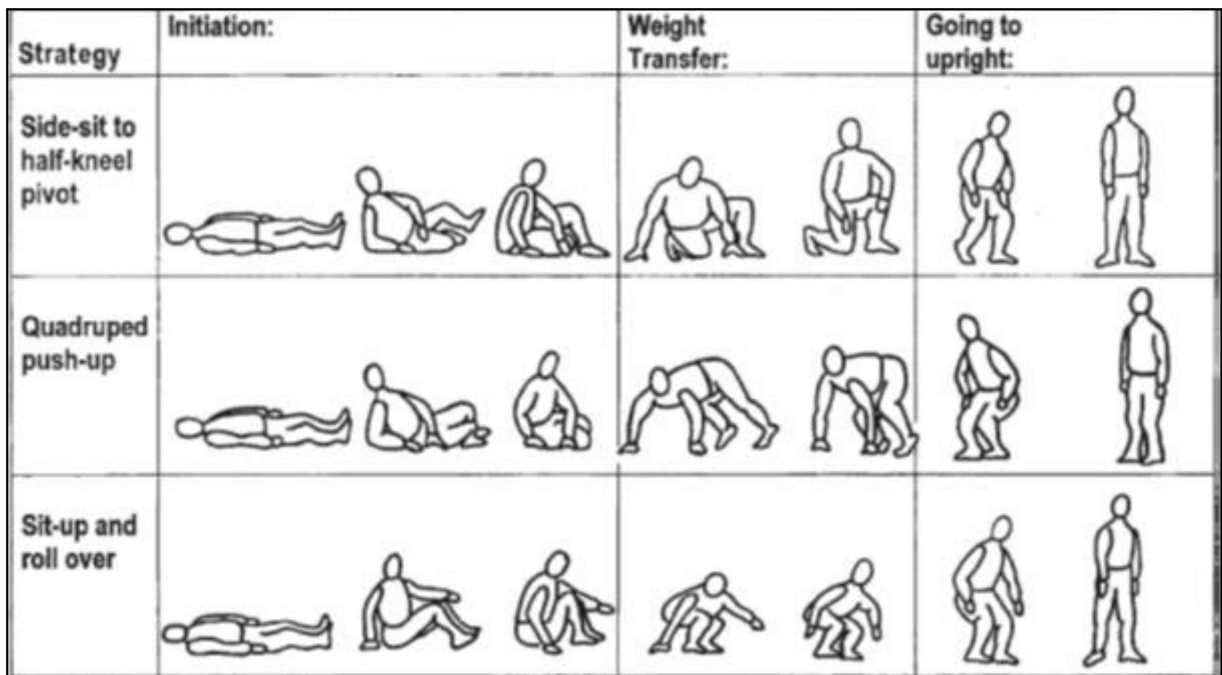
Figura 3 - Modelo de sequência desenvolvimental motora no STS mais frequente para Adultos (retirado de VanSant, 1988).



Legenda: Apoio simétrico de membros superiores, componente axial simétrico e apoio simétrico de membros inferiores (agachamento).

A estratégia de análise qualitativa da habilidade de levantar-se do solo em idosos proposta por VanSant (1988) foi aperfeiçoada nos anos subsequentes. Os primeiros foram Bohannon *et al.* (2004) que além da segmentação corpórea ainda desenvolveram categorias de análise considerando etapas sequenciais do movimento (iniciação, transição da transferência da massa corporal, levantamento e direcionamento final do movimento), como mostrado na Figura 4. Esse protocolo caracteriza-se pela elevada capacidade descritiva, visto que as 31 categorias de desempenho diminuem a possibilidade de não-codificação da habilidade (BOHANNON; LUSARDI, 2004; VANSANT, 1988a).

Figura 4 - Três estratégias típicas de execução da tarefa STS em idosos (retirado de Bohannon et al., 2004).



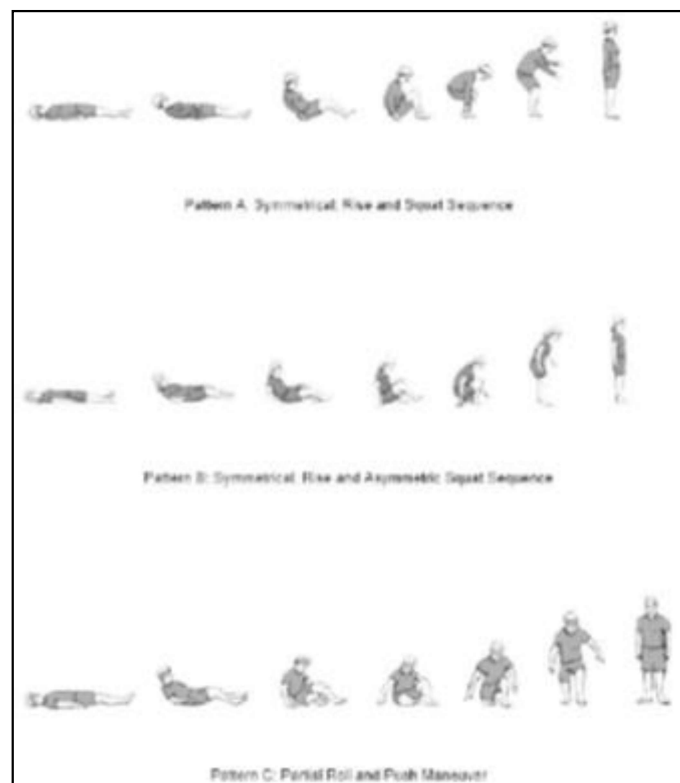
Legenda: Strategy = estratégia; Initiation = iniciação; Weight Transfer = transferência da massa corpórea; Going to upright = levantando para assumir a posição de pé; Side-sit to half-kneel pivot = senta-se de lado antes do alcance da posição semi-ajoelhada; Quadruped push-up = apoio nas mãos e pés (quadrúpede); Sit-up and roll over = senta-se e levanta-se.

Haywood *et al.* (2012), também tomando como referência o protocolo desenvolvido por VanSant (1988), recomendaram o uso desta tarefa motora para determinação da capacidade coordenativa de endireitamento corporal para todo o ciclo vital (6-71 anos). Inclusive, em um capítulo de livro didático apresentaram percentualmente a frequência das sequências desenvolvimentais de amostras em subgrupos etários, além da descrição do desempenho. A caracterização da ação motora tomou como referências de desempenho, a magnitude da rotação do tronco, a assimetria e a assincronia de membros superiores e inferiores. Isto significa que os melhores desempenhos estão associados às categorias em que não ocorre rotação do tronco, nem assimetria (apoio no solo não ocorre na mesma altura) e assincronia (apoio do solo não ocorre no mesmo momento) dos membros inferiores e superiores (HAYWOOD; ROBERTON; GETCHELL, 2012; VANSANT, 1988a, 1988b).

Klima *et al.* (2015) usaram apenas três categorias para discriminação do desempenho de idosos na tarefa de levantar-se do solo, como mostrado na Figura 5. Neste último estudo, dentre os principais achados destacou-se a tendência de efeito piso de desempenho, visto que

aproximadamente 90% da amostra foi classificada na mesma categoria (KLIMA et al., 2016a). O nível de detalhamento (como o exemplo de Bohannon *et al.*, 2004 e Haywood *et al.*, 2012) e o tempo para codificação no STS (como o exemplo de Klima *et al.*, 2015) são critérios representativos referentes à vantagem metodológica de um protocolo de análise de processo (BOHANNON; LUSARDI, 2004; HAYWOOD; ROBERTON; GETCHELL, 2012; KLIMA et al., 2016b).

Figura 5 - Padrões motores mais comuns para realização no STS utilizados por Klima et al., 2015.

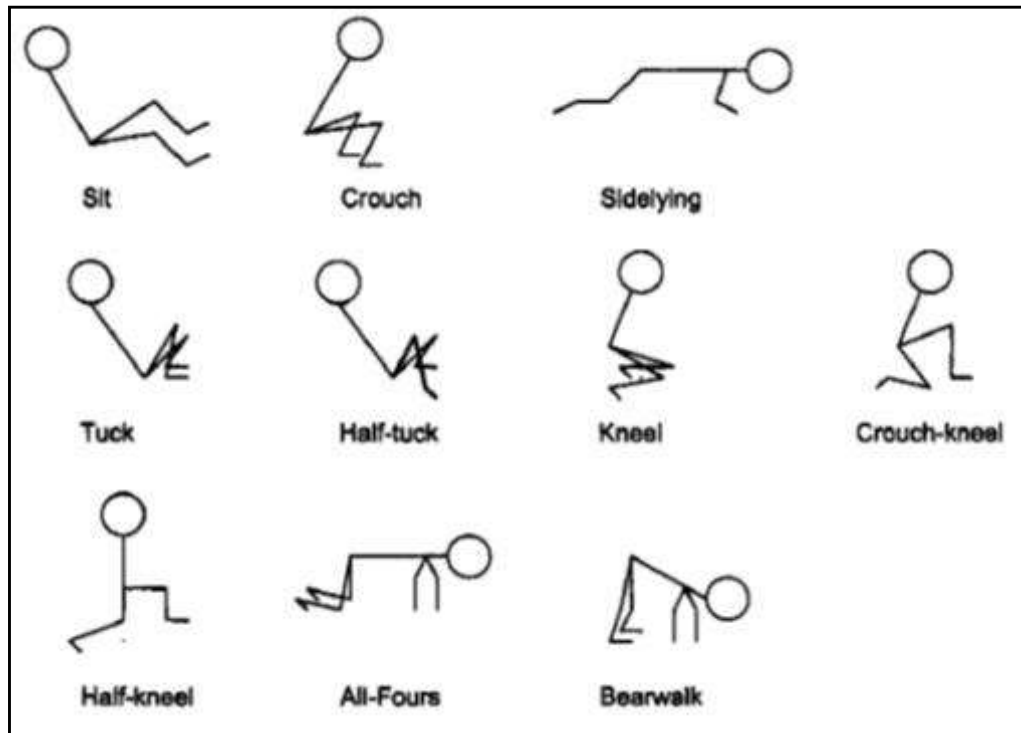


Legenda: Pattern A: Symmetrical Rise and Squat Sequence = Padrão A: Sequência simétrica de levantar-se e agachar-se; Pattern B: Symmetrical Rise and Asymmetric Squat Sequence = Padrão B: Sequência simétrica de levantar-se e assimétrica de agachar-se; Pattern C: Partial Roll and Push Maneuver = Padrão C: Rolamento parcial e manobra de apoio no solo.

Outros grupos de pesquisadores desenvolveram listas de checagem com estratégias de observação e determinação de categorias diferentes de VanSant (1988). Ulbrich *et al.* (2000) identificaram 10 posições intermediárias diferentes, partindo do pressuposto de que a fase intermediária no STS é a que diferencia o desempenho da competência funcional motora, como mostrado na Figura 6. O desempenho no STS foi comparado entre um grupo de jovens

universitários, um grupo de idosos saudáveis e um grupo de idosos institucionalizados e capaz de distingui-los. Especialmente no grupo de idosos institucionalizados, houve uma frequência maior de posições intermediárias (apoios) e maior variação dos tipos de posições intermediárias assumidas (ULBRICH; RAHEJA; ALEXANDER, 2000a; VANSANT, 1988a, 1990).

Figura 6 - Posições intermediárias assumidas durante o STS (retirado de Ulbrich et al., 2000).

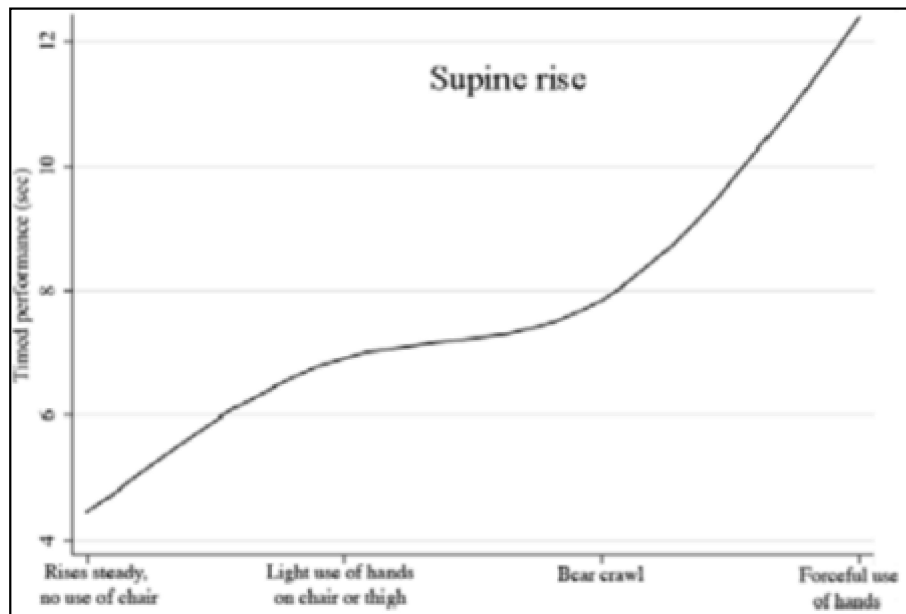


Legenda: SIT = Quadril e joelhos flexionados; glúteos em contato com o solo; CROUCH = Quadril e joelhos flexionados e tronco levantando ou inclinando (joelhos sem contato com o solo); SIDELYING = Rotação para o lado, com um dos ombros, tronco, quadril e um dos membros inferiores em contato com o solo; TUCK = Glúteos em contato com o solo e joelhos flexionados, quadril com rotação (uma interna e uma externa) e então, uma rotação interna de um dos membros inferiores; HALF TUCK = Sentado nos glúteos. Um MI com quadril e joelho flexionado; o outro MI com quadril e joelho girados externamente. O pé ou a perna do MI rotado externamente cruza frequentemente abaixo do outro MI (o outro joelho está elevado devido à flexão do quadril e do joelho); KNEEL = Joelhos apoiados no solo juntamente com quadril e ombros perpendiculares ao chão. Glúteos podem encostar nos calcanhares; HALF KNEEL = Um joelho apoiado no solo e outro joelho flexionado aproximadamente 90° e com o pé em contato com o solo; CROUCH-KNEEL = Um joelho entra em contato com o chão e o joelho do outro é flexionado com o pé no chão. Os ângulos dos joelhos são flexionados agudamente (<90 graus). O tronco pode estar ereto ou flexionado em direção aos joelhos do sujeito; ALL FOURS = Joelhos e mãos (ou cotovelos) apoiados no solo com ombros e quadril flexionados. Tronco paralelo ao solo; BEAR WALK = Na posição pronada, pé (s) e mão (s) em contato com o solo, quadril flexionados e joelhos estendidos. Nesta posição, o quadril ficará acima ou na mesma altura da cabeça.

Manini *et al.* (2006), desenvolveram um escore para detectar modificações ou compensações motoras em idosos. Além da tarefa de levantar-se da cadeira, da posição ajoelhada e subir e descer degraus, também consideraram o STS uma Atividade Básica da Vida Diária (ABVD). A determinação do escore considera categorias de manifestação e o tempo para

realização destas ações motoras, isto é, associam-se os desempenhos das medidas orientadas ao produto e ao processo (MANINI et al., 2006), como mostrado na Figura 7. Após algumas adaptações, o protocolo de análise no STS extraído do artigo de Manini et al. (2006) apresentou bons níveis de confiabilidade intra- e inter-avaliadores e com maior nível de vantagem metodológica (DE SANTANA et al., 2021; MANINI et al., 2006; SANTANA et al., 2021b).

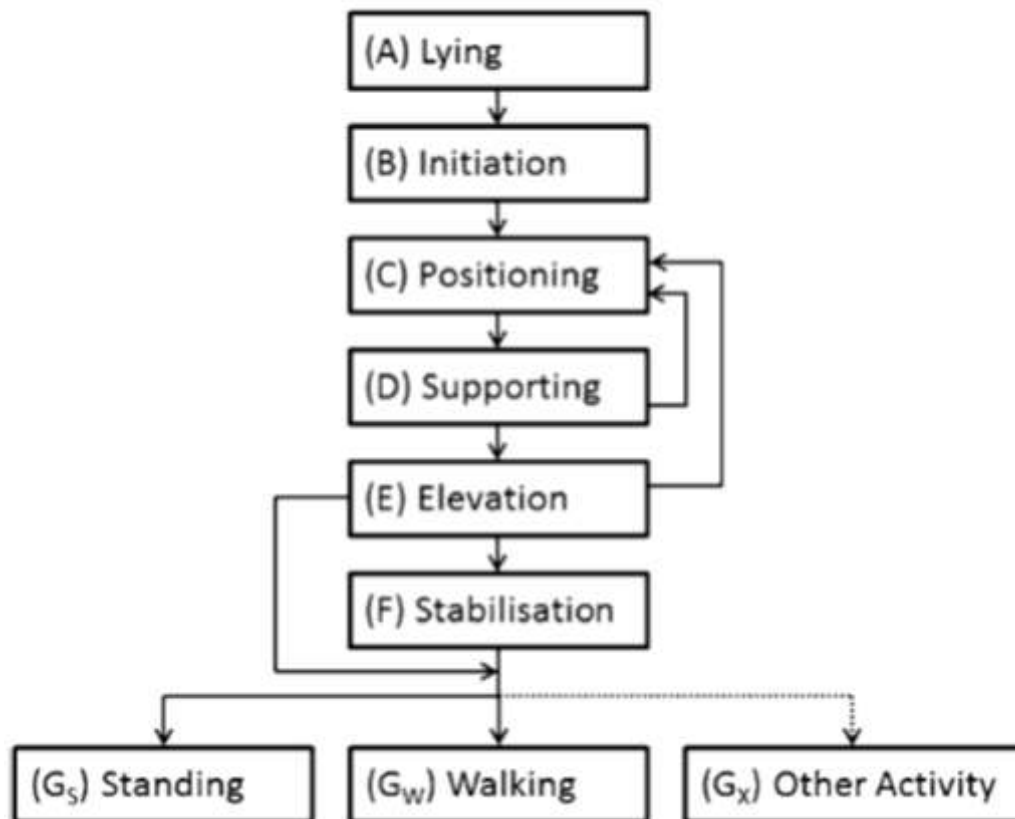
Figura 7 - Associação entre o tempo e as categorias de manifestação no STS, segundo Manini et al., (2006).



Legenda: Supine rise = levantar-se do solo; Timed performance (sec) = Desempenho do tempo (segundos); Rises steady, no use of chair = Levantar-se seguro, sem auxílio de ajuda; Light use of hands on chair or thigh = Uso leve das mãos na cadeira ou na coxa; Bear crawl = Apoio de urso (mãos e pés no chão); Forceful use of hands = Uso forçado das mãos.

Schwickert *et al.* (2015) apresentaram um modelo sequencial de desenvolvimento motor no STS, como mostrado na Figura 8. Tomando como referência a frequência de assunções de cada fase da sequência desenvolvimental motora, os resultados mostraram um desempenho três vezes pior para sujeitos idosos quando comparados aos jovens. Além disso, correlações entre o desempenho no STS foram encontradas com aptidões físicas como a flexibilidade articular ( $r = 0,514$ ) e potência muscular máxima de membros inferiores ( $r = 0,582$ ) (SCHWICKERT et al., 2015).

Figura 8- Sequência desenvolvimental motora no STS (retirado de Schwickert et al., 2015).



Legenda: Lying = decúbito dorsal; Initiation = iniciação; Positioning = posicionamento; Supporting = suporte; Elevation = elevação; Stabilisation = estabilização; Standing = permanecer em pé; Walking = caminhar; Other Activity = outras atividades.

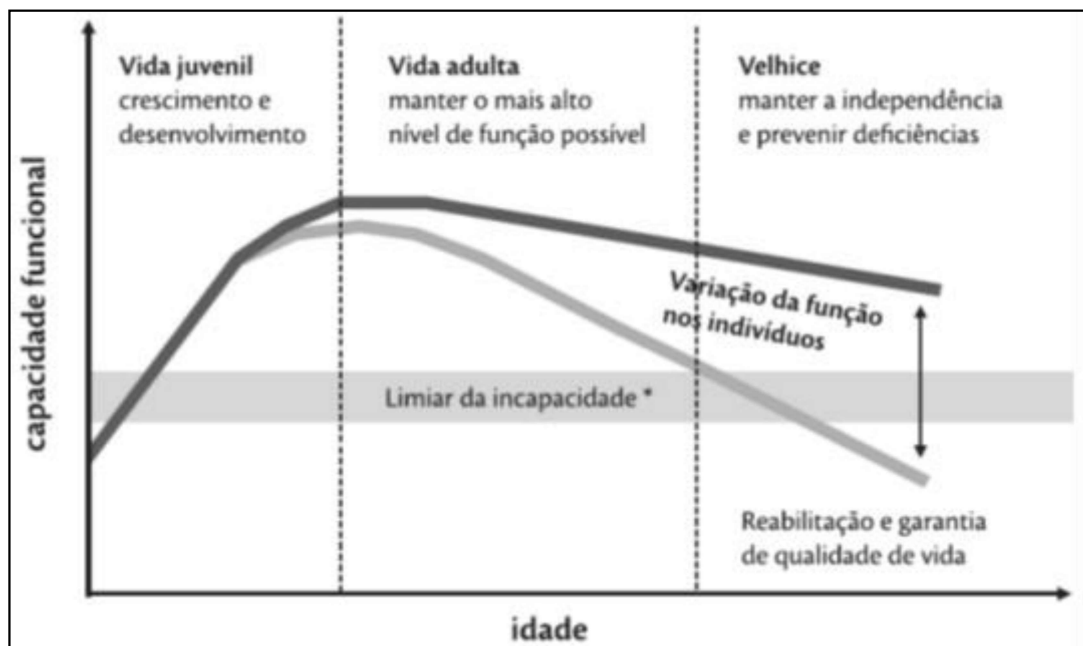
Numa perspectiva desenvolvimental, a teoria do desenvolvimento motor do ciclo vital assume a hipótese de que ao longo da vida o comportamento motor muda. Há o entendimento de que estas mudanças configuram adaptações nas manifestações motoras que ocorrem em função de fatores intrínsecos (como a maturação biológica e o envelhecimento) e extrínsecos (frequência e variabilidade de estímulos ambientais). Inevitavelmente, a dependência e necessidade de tutela são características humanas no início da vida. A incapacidade de realização de habilidades motoras de endireitamento postural determinam o estado maturacional e o nível de (in) dependência infantil.

É possível notar que fatores típicos do desenvolvimento (envelhecimento) e fatores nutricionais (obesidade/sobrepeso) confluem e impactam o desempenho na tarefa STS. Resultados de um estudo com idosos obesos mostraram que eles apresentaram estratégias motoras compensatórias para realização da tarefa de levantar-se do solo quando comparados com idosos de massa corpórea normal. Ou seja, estes indivíduos foram capazes de realizar a ação motora, considerada básica para a vida diária independente, porém tiveram que buscar

adaptações peculiares para lograr êxito. De modo geral, foi mais comum a adoção de padrões de movimento com maior frequência de apoios no solo (SCHWICKERT et al., 2015), com rotação de tronco e apoio assíncrono e assimétrico de membros inferiores e superiores em idosos (BOHANNON; LUSARDI, 2004; HAYWOOD; ROBERTON; GETCHELL, 2012). A teoria desenvolvimento motor do ciclo vital comporta a explicação dos motivos pelos quais o ser humano abandona e adquire habilidades, assim como, há comportamentos motores que se mantém estáveis durante todo o ciclo vital (VANSANT, 1990).

Numa perspectiva gerontológica, a proposição mais conhecida sobre a competência funcional motora em relação ao tempo de vida apresenta-se graficamente como uma letra “U” invertida, como mostrado na Figura 9. O nível de independência física é acompanhado por meio do desempenho da força muscular, da capacidade ventilatória, do débito cardíaco e da percepção do estado geral de saúde (PEETERS et al., 2013; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005, 2015). A aptidão para realização de atividades da vida diária evolui da infância até a adultez e daí em diante decresce. Durante o envelhecimento, a magnitude da queda de desempenho da competência funcional motora está associada com dificuldades de manutenção da independência e autonomia.

Figura 9 – Manutenção da capacidade funcional durante o curso de vida Fonte: (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

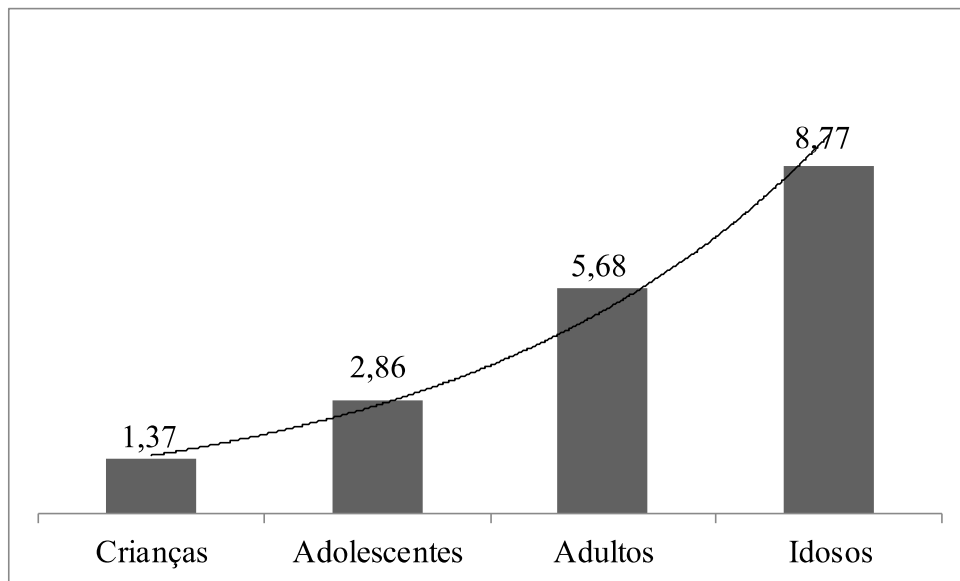


A tarefa STS tem demonstrado ser promissora na capacidade de rastrear a competência funcional motora também abordando todo o ciclo vital sob a ótica da medida orientada ao

produto (tempo em segundos). Esta se destaca pela própria simplicidade da expressão numérica temporal, comum a outros testes para avaliação geriátrica, como o *Time-to-Up-and-Go!* (TUG) (RICHARDSON, 1991a) e o *Single Leg Stance* (BOHANNON; LUSARDI, 2004). Outro aspecto importante do uso da medida do tempo de execução da tarefa STS está relacionado com a aplicabilidade prática para coleta de dados, visto que, basicamente, o treinamento dos avaliadores é simples e depende apenas de um cronômetro.

A literatura científica dispõe dados que permitem comparações de desempenho da tarefa STS ao longo do ciclo vital humano (ALEXANDER et al., 1997c; BEENAKKER et al., 2005; CATTUZZO et al., 2020; DIDIER et al., 1993; MARSALA; VANSANT, 1998; NG et al., 2013; VANSANT, 1988b), como mostrado na Figura 10. Porém, esta mostra distinção da curva proposta pela OMS. Ao sabor da contagem de tempo em segundos, o desempenho na tarefa STS aumenta gradativamente e é diretamente proporcional à idade.

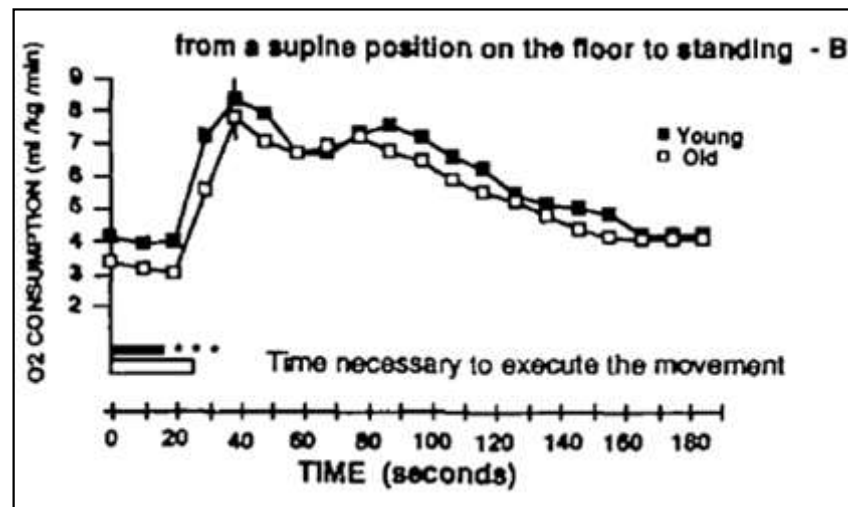
Figura 10 – Média dos desempenhos na tarefa STS (s) extraído das amostras saudáveis de crianças, adolescentes, adultos e idosos (Fonte: autor).



Fisiologicamente, o gasto energético requerido para execução da tarefa STS mostrou-se superior ao de outras ABVD, como levantar-se da cama ou de cadeiras de diferentes alturas. Além disso, o dispêndio energético foi semelhante entre adultos e idosos, mas o tempo para realização da tarefa foi superior em idosos, como mostrado na Figura 11 (DIDIER et al., 1993). Isto é, o trabalho físico a ser realizado é o semelhante, porém a idade interferiu de modo estatisticamente significativo no desempenho.



Figura 11 - Consumo de O<sub>2</sub> (ml/kg/min) e tempo (s) de jovens e idosos na tarefa STS (retirado de Didier et al., 1993).



Legenda: from a supine position on the floor to standing = da posição decúbito dorsal no solo para posição de pé; O<sub>2</sub> CONSUMPTION = Consumo de oxigênio; Young = jovens; Old = idosos; TIME (seconds) = tempo (segundos); Time necessary to execute the movement = tempo necessário para execução do movimento.

Diversas capacidades físicas também se relacionaram com desempenho da competência funcional motora rastreada pelo tempo de execução da tarefa STS. Bohannon et al. (2004) verificaram correlações moderadas e estatisticamente significantes entre o STS (s) e o equilíbrio estático e a força muscular de membros inferiores, como mostrado na Tabela 1 (BOHANNON; LUSARDI, 2004). Schwickert et al. (2015) encontraram correlações do desempenho no STS (s) com a flexibilidade articular ( $r = 0,527$ ) e potência muscular máxima de membros inferiores ( $r = 0,725$ ) (SCHWICKERT et al., 2015). Ou seja, o desempenho na tarefa STS se manifesta associadamente às diversas capacidades físicas humanas em sujeitos idosos saudáveis, o que reforça a proposição de que a mesma é uma boa ferramenta de rastreamento da competência funcional motora.

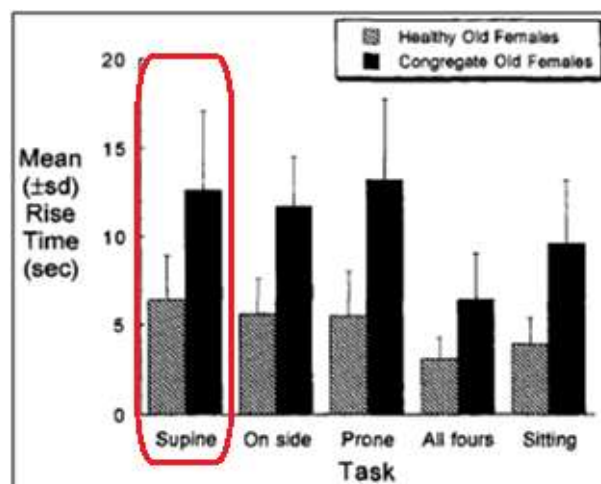
Figura 12 - Correlações entre capacidades físicas e tempo (s) para execução da tarefa STS em idosos saudáveis (Fonte: Bohannon et al., 2004).

Stance	Age	Sit-to-stand	Left stance	Right
Sit-to-stand	.39 (.005)			
Left single stance	-.68 (.001)	-.34 (.05)		
Right single stance	-.53 (.001)	-.22 (.124)	.74 (.001)	
Floor-to-stand	.48 (.001)	.64 (.001)	-.42 (.005)	-.36 (.005)

Legenda: Stance = posição; Age = idade; Sit-to-stand = sentar e levantar; Left single stance = apoio unipodal membro esquerdo; Right single stance = apoio unipodal membro direito; Floor-to-stand = STS.

Além disso, mesmo em indivíduos mais frágeis e com maiores dificuldades em termos de independência e autonomia, a tarefa STS é promissora como medida de rastreamento. Alexander et al., (1997) identificaram diferenças estatisticamente significantes de desempenho entre idosos saudáveis e institucionalizadas, como mostrado na Figura 12 (ALEXANDER et al., 1997c). Klima et al., (2015) investigaram a correlação entre o tempo (s) da tarefa STS e a mobilidade funcional da marcha, o equilíbrio corporal, a força muscular, velocidade de caminhada e nível de atividade física em idosos institucionalizados (KLIMA et al., 2016a), como mostrado na Tabela 2. Estes estudos ratificam a capacidade de distinção dos desempenhos em grupos mais frágeis, assim como, as correlações encontradas nos grupos de idosos saudáveis foram mantidas no grupo de idosos institucionalizados.

Figura 13 - Tempo (s) no STS para idosas saudáveis e institucionalizadas (Fonte: extraído e adaptado de Alexander et al, 1997).



Legenda: Mean (±sd) Rise Time (sec) = média (±desvio-padrão) do tempo para levantar-se; Healthy Old Females = idosas saudáveis; Congregate Old Females = idosas institucionalizadas; Supine = decúbito dorsal; On side = decúbito lateral; Prone = decúbito ventral; All fours = quatro apoios; Sitting = sentado; Task = tarefa.

Finalmente, entende-se que as listas de checagem e protocolos para categorização da tarefa STS observadas por meio das medidas orientadas ao processo, assim como, o tempo para execução da mesma tarefa (orientada ao produto) são complementares. Isto é, o tipo de análise do movimento revela dados e sutilezas específicas que expressam as adaptações motoras que ocorrem em função do envelhecimento.

Figura 14 - Correlações entre o tempo para realização no STS e idade, composição corporal, nível funcional, capacidades físicas e nível de atividade física em idosos institucionalizados (Fonte: extraído de Klima et al., 2015).

<b>Variable</b>	<b>Timed Supine to Stand Performance</b>
Age	.57*
Body mass index	.18
Timed Up and Go	.71*
Activities-specific Balance Confidence	-.51†
Grip strength	-.30†
Gait velocity	-.61*
Physical activity	-.29†

*Note.* Pearson product moment coefficients.  
\* Significance:  $p < .001$ ; † Significance:  $p < .05$ .

Legenda: Variable = variável; Body mass index = índice de massa corporal; Timed Up and Go = tempo para levantar-se e ir; Activities-specific Balance Confidence = Confiança em atividades específicas de equilíbrio; Grip Strength = dinamometria de preensão manual; Gait velocity = velocidade de caminhada; Physical activity = nível de atividade física; Timed Supine to Stand Performance = Desempenho no tempo para levantar-se do solo a partir do decúbito dorsal; Note. Pearson product moment coefficients = Nota. Correlação de Pearson; Significance = significância.

### 2.1.5 A Tarefa STS: Aspectos Metodológicos

Desde os primeiros trabalhos publicados por VanSant (1988; 1988; 1990) e Didier *et al.* (1993), diversos trabalhos fomentaram o reconhecimento da tarefa STS como recurso de avaliação da competência funcional motora, desde a infância até a velhice (DIDIER et al., 1993; VANSANT, 1988b, 1988c, 1990). Cattuzzo *et al.* (2020) realizaram um levantamento explorando as características metodológicas dos artigos, do modo de coleta e análise no STS. Este estudo apresentou a elevada variedade de formas de execução no STS para determinação do desempenho tanto na perspectiva de análise do processo quanto do produto. A qualidade metodológica dos artigos foi considerada satisfatória visto que maioria dos estudos (65%)

demonstrou baixo risco de viés, assim como, não houve artigo classificado como alto risco de viés (CATTUZZO et al., 2020).

O número de tentativas executadas para avaliação dos STS foi uma das variáveis que apresentaram elevada variação (entre uma e 40) (KING; VANSANT, 1995; ULBRICH; RAHEJA; ALEXANDER, 2000a). Os estudos que adotaram análises de processo foram os que realizaram o maior número de repetições para análise no STS. Isto é necessário especialmente devido ao fato de que os pesquisadores precisam determinar as mais frequentes categorias de movimento (MARSALA; VANSANT, 1998; VANSANT, 1988b). O menor número de repetições foi mais compatível com análises de produto. Para sujeitos idosos considerou-se a execução entre uma e cinco repetições para diminuição do efeito da fadiga e o melhor desempenho deve ser adotado para avaliação (ALEXANDER et al., 1997c; BOHANNON; LUSARDI, 2004; DA COSTA et al., 2019; HENWOOD; TAAFFE, 2005; NAUGLE; HIGGINS; MANINI, 2012b; RASO; D'ANDREA GREVE, 2012; SCHWICKERT et al., 2015, 2016a; ULBRICH; RAHEJA; ALEXANDER, 2000a).

Outro fator considerado bastante importante é a instrução prévia dada ao avaliado sobre a velocidade do movimento. Duas condições de instrução foram encontradas na literatura: a solicitação para levantar-se do solo o mais rápido possível ou fazê-la num ritmo confortável. O desempenho entre estas duas condições mostrou-se estatisticamente diferente em adultos, idosos saudáveis e idosos institucionalizados (ALEXANDER et al., 1997c). Em circunstâncias em que a intenção seja verificar o modo natural de manifestação no STS no dia-a-dia, a condição de ritmo confortável se adéqua mais. Alternativamente, tratando-se de rastrear o desempenho da competência funcional motora, a realização da tarefa de levantar-se do solo o mais rápido possível parece ser mais apropriada, visto que esta condição recruta todo o sistema motor para o melhor desempenho (CATTUZZO et al., 2020).

Especialmente quando sujeitos idosos são avaliados, cuidados são recomendados devido ao risco de quedas, lesões e fraturas. Quedas ocorreram em aproximadamente 30% de uma amostra de idosos brasileiros (VIEIRA et al., 2018). Neste sentido, grupos de pesquisadores consideraram o uso de cinto de segurança, a presença próxima de avaliadores, tentativas de ensaio, intervalo de recuperação entre as tentativas e demonstração como recursos adotados para preservação da integridade física (HOFMEYER et al., 2002b; KLIMA et al., 2016a). Inclusive, aproximadamente metade de uma amostra de idosos que sofreram uma queda não foram capazes de levantar-se do solo independentemente (ALEXANDER et al., 1997c; ULBRICH; RAHEJA; ALEXANDER, 2000a).

Executar a tarefa de levantar-se do solo e assumir a posição ereta em pé com sucesso e de forma independente é sinal de competência funcional motora preservada. Porém, a determinação da posição final da tarefa para fins de análise de desempenho é um elemento crucial para a instrução prévia e deve ser claramente definida. A ativação de interruptores de cronômetros posicionados no ambiente de coleta, assim como, a instrução de tocar a parede em um ponto demarcado na altura dos olhos do avaliado foram soluções encontradas por pesquisadores atentos à esta circunstância (ALEXANDER et al., 1997c; CATTUZZO et al., 2020).

## 2.2 METODOLOGIA

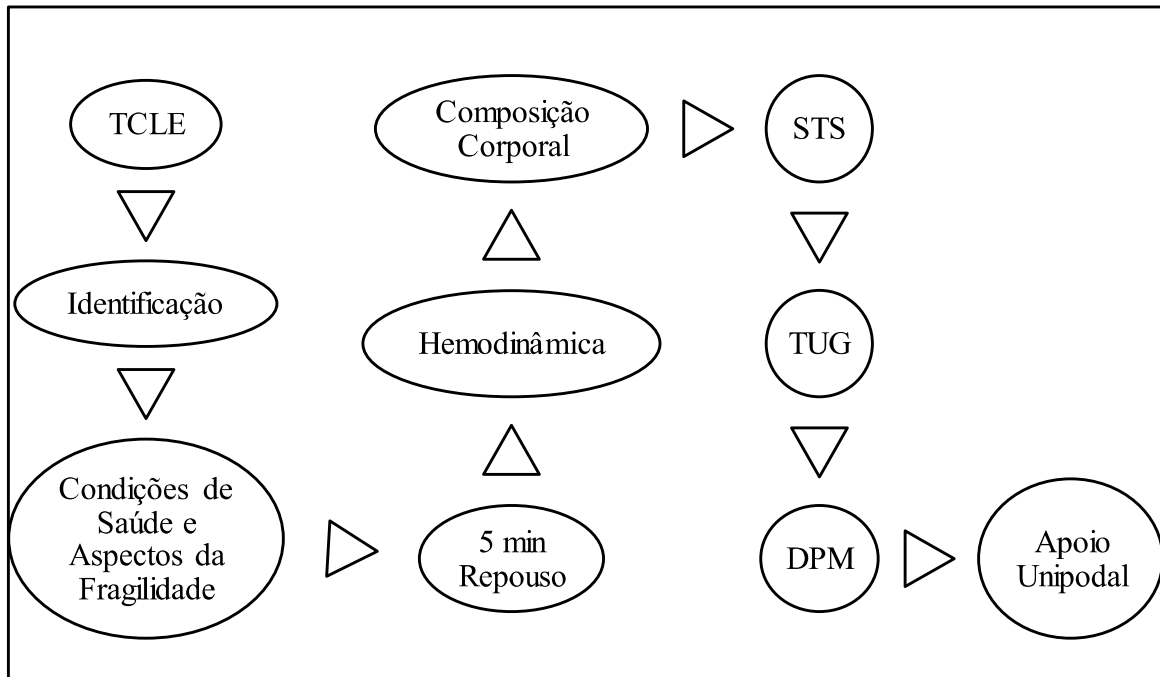
### 2.2.1 Descrição da Amostra, do Tipo de Estudo e Aspectos Éticos

Trata-se de um estudo de natureza observacional, quantitativa, correlacional e transversal (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012) e de amostragem não-probabilística de conveniência (PORTNEY, 2020), aprovado por Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (nº 1.830.185; ANEXO A). A amostra foi composta por voluntários ( $\geq 60$  anos), livres de demência ou qualquer doença metabólica, cardíaca ou osteomioarticular que os impedisse de executar a tarefa de levantar-se do solo sem auxílio, autônomos e independentes, provenientes do Distrito Federal. Uma equipe de vinte profissionais de Educação Física em formação foi familiarizada com a tese. A partir destes, houve a divulgação, recrutamento e seleção de voluntários para participação no projeto de pesquisa na vizinhança da residência destes colaboradores e nos locais de atuação profissional dos mesmos (centros de olímpicos, associações de idosos, estúdios e academias de ginástica). A assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B) finalizou a etapa de recrutamento.

### 2.2.2 Descrição Geral da Coleta de Dados por Questionário e dos Testes de Composição Corporal e Testes Hemodinâmicos

Foi previsto na coleta de dados o cegamento entre os pesquisadores que realizaram a coleta e os decodificadores das filmagens. Dados multidimensionais foram coletados na sequência descrita na Figura 15 por meio de questionário investigando aspectos demográficos e identificatórios (nome, sexo, idade, data de nascimento, endereço, número de telefone). Também foram levantadas as condições de saúde e fragilidade (participação em programas de atividade física, uso de dispositivo locomotor, medicações regulares, ocorrência de quedas, medo de cair e fraturas em função de quedas). As informações iniciais foram coletadas com o indivíduo em repouso ( $>$  cinco minutos) e depois foram conduzidas para testagem dos aspectos da hemodinâmica humana como Pressão Arterial Sistólica – (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Frequência Cardíaca (FC). Na sequência foram realizados os testes de composição corporal (massa corporal, estatura), STS e demais testes físicos: Timed-to-Up-and-Go (TUG), dinamometria de preensão manual e apoio unipodal (ANEXO C).

Figura 15 - Sequência de testes na coleta de dados.



A aferição da PAS, PAD e FC foi realizada por meio de equipamento oscilométrico não-invasivo digital automático, calibrado e validado da marca Microlife, modelo BP 3BTO-A, Onbo Electronics, Shenzhen, Co., Ltda) (CUCKSON et al., 2002). Foi realizada uma testagem no membro superior direito, com a braçadeira do aparelho posicionada imediatamente acima da fossa antecubital sobre o braço (na altura do bíceps braquial). O cotovelo e o punho direito do avaliado foram apoiados sobre uma mesa, assim como, o tronco recostado na cadeira, pés apoiados no chão e os membros inferiores descruzados (CHOBANIAN et al., 2003).

Na sequência o voluntário executou as testagens de massa corporal e estatura. Em ambos, foi recomendada a retirada dos calçados e de quaisquer objetos dos bolsos que pudessem interferir na medida (carteira, bolsa, boné, chapéu, telefone, etc.). A massa corporal foi determinada por meio de balança doméstica de marca G-Tech (modelo Glass 10). O avaliado apoiou os pés sobre as margens laterais da balança e permaneceu estático por alguns segundos em posição ortostática (MATSUDO, 2005b).

Finda a medição da massa corporal, o avaliado foi orientado a encostar na parede para testagem da estatura por meio de fita métrica simples, marca SANNY (modelo TR4013), afixada verticalmente. O avaliado foi conduzido a centralizar o tronco sobre a fita métrica, com os calcanhares encostados um no outro e ambos também encostados na parede, joelhos estendidos, respiração normal e cabeça alinhada segundo o Plano Horizontal de Frankfurt. Em

seguida, uma régua de acrílico foi posicionada horizontalmente encostada no vértex e alinhada à fita para determinação da estatura (MATSUDO, 2005b).

### 2.2.3 Avaliação do Desempenho no STS com Medidas de Processo e de Produto

Inicialmente, considerou-se a preparação do espaço para a realização da tarefa STS, com sala quieta, piso limpo e plano de aproximadamente oito metros quadrados. Foi usado um tapete emborrachado (antiderrapante) fixado no piso por meio de fita adesiva de cor contrastante como o chão, distante 30 cm da parede, como mostrado na Figura 16.

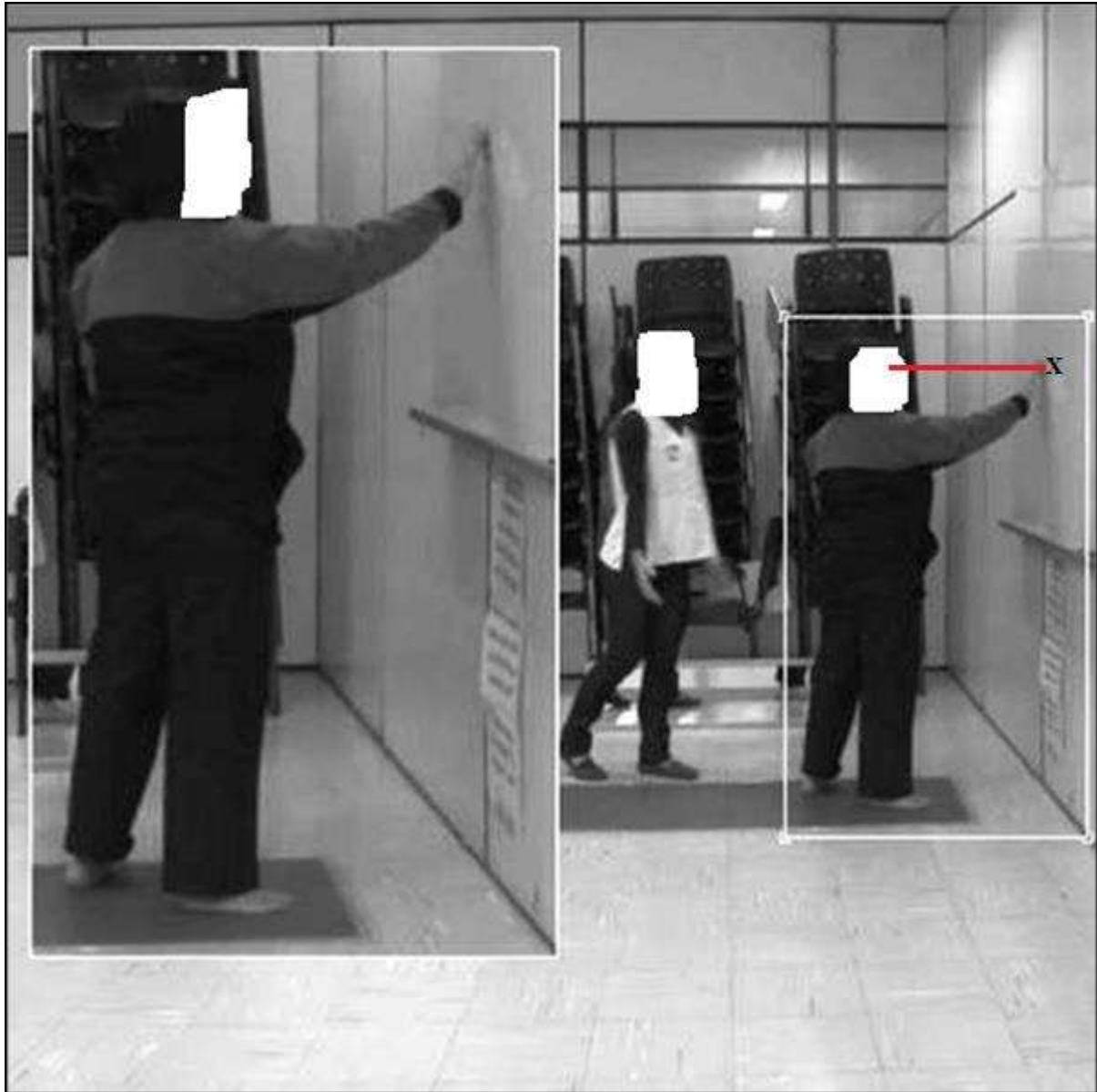
Figura 16 - Posição inicial da tarefa STS.



Antes da coleta, o voluntário permaneceu em pé, descalço, na posição sagital para o enquadramento da cena a ser filmada. Neste momento foi afixado uma fita adesiva sinalizadora de onde o indivíduo devia tocar para finalizar a tarefa, vide Figura 17. A distância da câmera preservou um enquadramento que captasse a imagem do indivíduo completamente, porém o mais perto possível. Uma pequena margem de segurança de aproximadamente 20 cm após a marcação do solo foi adotada, evitando cortes na imagem (CATTUZZO et al., 2020).



Figura 17 - Posição final tarefa STS.



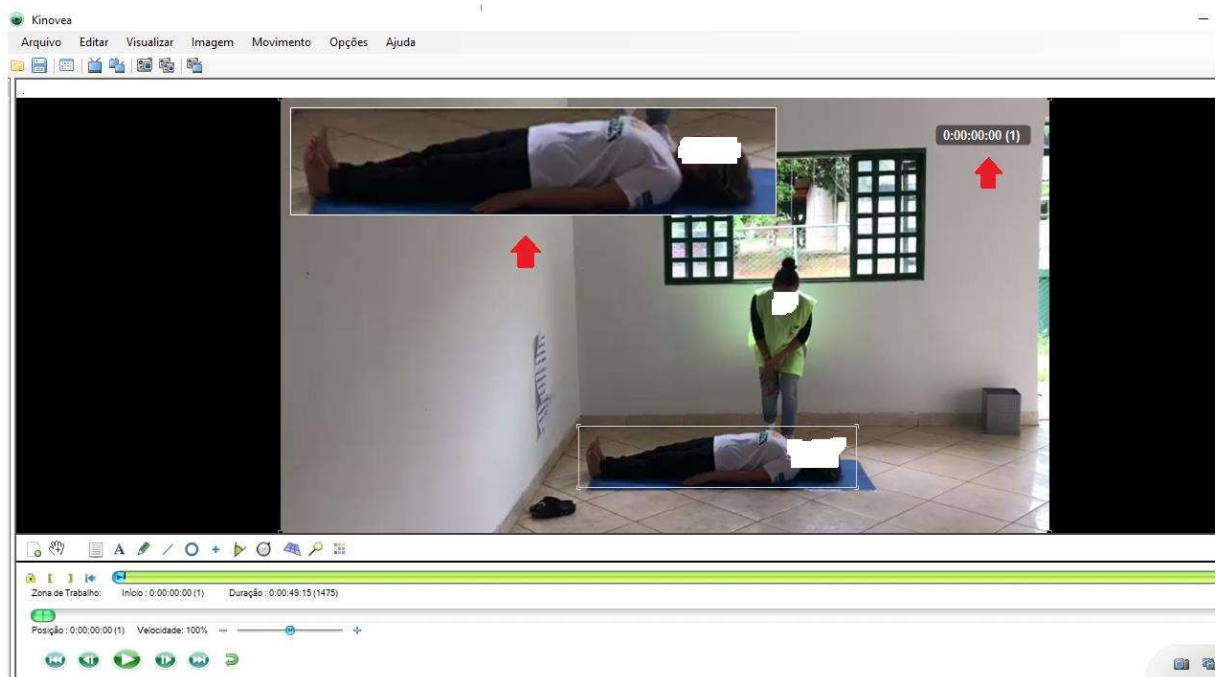
Na sequência, o participante foi instruído a deitar-se em decúbito dorsal com os braços repousando no chão e estendidos ao longo do tronco dentro da área demarcada. A partir daí, o participante foi instruído a levantar-se o mais rápido possível e tocar o alvo demarcado na parede fixado na parede na altura dos olhos. A mesma instrução a seguir foi verbalizada em tom imperativo:

“- Atenção: ao meu sinal você deverá levantar-se o mais rápido possível e tocar o ponto que está à sua frente, na parede, ok? Então vamos (nome do participante); Prepara; Já!”

Todos os comandos dados aos participantes foram feitos com gentileza e firmeza, não havendo qualquer tipo de feedback para o participante entre as tentativas. Foi permitido ao participante um ensaio para familiarizar-se com a tarefa. Neste momento ele recebeu esclarecimentos sobre quaisquer dúvidas sobre a tarefa, sem nenhum tipo de orientação sobre estratégias de execução. Um examinador permaneceu durante toda a coleta ao lado do sujeito para prevenção de desequilíbrios e subsequente queda. O voluntário realizou duas tentativas além do ensaio, com intervalo para recuperação de pelo menos um minuto entre as tentativas. O melhor desempenho foi considerado para análise.

As filmagens foram realizadas por câmeras com um mínimo de 30 frames por minuto. As coletadas foram analisadas por meio do software de análise do movimento KINOVEA, versão 0.8.15, utilizando especialmente os recursos de ampliação de imagens e cronômetro, como mostrado na Figura 18, por meio das setas em vermelho.

Figura 18 – Imagem da tela do software Kinovea (disponível na internet)<sup>2</sup>.



#### 2.2.4 Descrição dos Testes Físicos

A última etapa da coleta de dados consistiu na realização de três testes físico-funcionais, respectivamente, Dinamometria de Preensão Manual (DPM), TUG (Timed-to-Up-and-Go) e apoio unipodal. Depois de concluídas as duas tentativas no STS, os voluntários foram

<sup>2</sup> Disponível em: <https://www.kinovea.org/>. Acesso em: 31/10/20.

orientados a sentar-se e a recompor-se fisicamente. Em seguida, os mesmos calçaram os tênis e sapatos. Ainda sentados na cadeira, receberam orientações e foram familiarizados com o TUG. O voluntário recebeu uma demonstração do teste e esclareceu as dúvidas com o examinador. Foram executadas três tentativas, de acordo com as seguintes orientações:

#### 2.2.4.1 Descrição do TUG

a) O avaliado inicia o teste sentado e ao comando “Atenção, já!”, levanta, contorna o cone distante 3 m da face anterior da cadeira na maior velocidade de caminhada possível e volta a sentar-se;

b) O examinador deve iniciar a contagem de tempo no cronômetro quando o quadril do avaliado desencostar da cadeira, assim como, deverá travar o cronômetro quando o quadril do avaliado encostar novamente. O melhor desempenho foi considerado para análise;

c) O avaliado deve ser alertado de que não deve correr e, sim, executar a caminhada na maior velocidade possível. Além disso, deve-se adverti-lo, no sentido de evitar contato com o cone e, no momento de sentar-se, finalizando o teste, ter cuidado com os impactos do quadril com a cadeira e da cabeça na parede (DE SANTANA et al., 2014; MATSUDO, 2005a; RICHARDSON, 1991a).

#### 2.2.4.2 Descrição do Teste de Dinamometria de Preensão Manual

Na sequência foi realizado o teste de preensão manual. O dinamômetro foi ajustado conforme o tamanho da mão do avaliado, isto é, posicionando a manopla de apoio do equipamento nos ossos do metacarpo (parte calosa da mão) e a manopla de tensão na altura das falanges médias do 3º e 4º dedo da mão direita (sempre). Foram executadas três tentativas com a geração da força máxima do indivíduo. O melhor desempenho foi considerado para análise (DE SANTANA et al., 2014; MATSUDO, 2005a).

#### 2.2.4.3 Descrição do Teste de Apoio Unipodal

Finalmente, a execução do apoio unipodal seguiu o seguinte passo-a-passo:

a) o avaliado deve posicionar-se de frente para a parede, à distância de um braço do mesmo. b) olhar para um ponto fixo na parede e concentrar-se;

c) apoiar as duas mãos na parede;

d) pé direito permanece apoiado no solo e esquerdo flexionado;

e) apoiar mão esquerda na cintura;

f) fechar os olhos;

g) apoiar mão direita na cintura.

Neste teste, especificamente, considerou-se uma pequena alteração no tom de voz durante a instrução, optando-se por um tom mais brando para favorecer a concentração. Além disso, as ações foram supervisionadas atentamente pelo examinador para a condução desta mesma sequência em todas as tentativas e para total esclarecimento do avaliado por parte do pesquisador. O examinador ativou o cronômetro imediatamente no momento em que a última ação foi concluída (mão direita apoiar na cintura) e interrompeu o cronômetro quando o avaliado:

- a) abriu os olhos ou;
- b) retirou uma ou as duas mãos da cintura ou;
- c) arrastou o calcanhar de apoio ou;
- d) apoiou o membro inferior esquerdo no solo.

O melhor desempenho foi considerado para análise e assumido como referência do padrão de normalidade do TUG, dinamometria de preensão manual e apoio unipodal o trabalho de Santana et al., (2014). Deve-se ainda reforçar a importância da proximidade e atenção do pesquisador com relação ao voluntário, por conta da manutenção da segurança do teste. Executou-se uma tentativa para familiarização (DE SANTANA et al., 2014; GUSTAFSON et al., 2000; MATSUDO, 2005a).

#### 2.2.5 Descrição das Categorias de Análise do Protocolo de Manini et al. (2006)

##### Adaptado

- 0 - Levanta-se de forma firme e controlada com ou sem rolamento para a posição pronada;
- 1 - Usa uma ou duas mãos em cima da coxa ou levemente toca a solo;
- 2 - Bear crawl - duas mãos e dois pés no solo, sem apoio dos joelhos, elevam-se para a posição vertical;
- 3 - Usa uma ou duas mãos apoiando com força no solo causando um deslocamento da massa corporal.

#### 2.2.6 Análise dos Dados

A análise descritiva foi realizada por meio de medidas de tendência central (média e mediana) e dispersão (desvio-padrão e intervalo interquartilico), além das medidas de frequência absoluta e relativa (percentual) e, da determinação dos valores dos percentis: p25, p50 e p75. A normalidade da distribuição de dados foi determinada por meio do teste de

Kolgomorov-Smirnov. As comparações entre grupos foram realizadas por meio do teste T de Student para amostras independentes ou U de Mann-Whitney, assim como as correlações simples por meio da determinação do Coeficiente de Correlação de Pearson ou r de Spearman. A confiabilidade da decodificação das filmagens foi calculada a partir do Índice de Correlação Intra-Classe e por meio do Coeficiente Kappa (DE SANTANA et al., 2021; FIELD, 2009; KOTTNER et al., 2011; SANTANA, 2017; THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2012). Por fim, a classificação do desempenho dos avaliadores de acordo com os seguintes intervalos: 0 - 0,20 (concordância mínima); 0,21 – 0,40 (concordância razoável); 0,41 – 0,60 (concordância moderada); 0,61 – 0,80 (concordância substancial); > 0,81 (concordância perfeita) (HSUE; CHEN; WANG, 2014; KELLY, 1977; LANDIS; KOCH, 1977).

As associações entre as categorias de análise foram calculadas pelo teste Qui-quadrado (para dados nominais) ou Qui-quadrado para associação e tendência linear (Linear by Linear – para dados nominais e ordinais com mais de duas categorias). A força das associações geradas pelos testes Qui-quadrado foi determinada pelos cálculos de Kendall's tau c (dados ordinal e nominal) e Gamma e Kendall's tau b (dados ordinais apenas).

Para analisar os pontos de corte dos indicadores da tarefa STS adotou-se a técnica de determinação da Curva ROC (Receiver Operating Characteristic) que foi gerada por meio da plotagem da sensibilidade no eixo y em função de [1 - especificidade] no eixo x. O critério utilizado para obtenção dos pontos de corte foram os maiores e mais próximos valores de sensibilidade e especificidade, não inferiores a 70%. A significância estatística de cada análise foi verificada pelo cálculo da área sob a curva ROC e pelo intervalo de confiança a 95% (IC95%), de modo que se considerou a habilidade discriminatória estatisticamente significativa quando a área sob a curva ROC foi compreendida entre 1,00 e 0,70. Os modelos de regressão bivariada e multivariada foram utilizados para calcular a razão de chances. O nível de significância do estudo foi considerado  $p \leq 0,05$ . O software utilizado foi o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 23.0 (LOOSE et al., 2014; LOPES et al., 2014).

O poder da amostra ( $1 - \beta - \text{err prob} = 0,7$ ) foi calculado a posteriori por meio do software G-Power, versão 3.1, por meio dos testes de adequação para tabelas de contingência, considerando o tamanho da amostra ( $n = 179$ ), o valor de  $\alpha$  ( $p \leq 0,05$ ) e o tamanho do efeito a partir de V de Cramér ( $\Phi = 0,229$ ) (DAL-RI LINDENAU; SANTOS PINTO GUIMARÃES, 2012; MAYR et al., 2007).

## 2.3 RESULTADOS

A confiabilidade da decodificação das filmagens para as análises de produto foi considerada excelente ( $r = 0,99$ ;  $p < 0,001$ ) e substancial para as análises de processo ( $k = 0,68$ ;  $p < 0,001$ ). 179 voluntários participaram do estudo, a maioria do sexo feminino (72%), como mostrado na Tabela 2. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para a idade entre os sexos. A maioria da amostra relatou não ter havido nenhum evento de queda (74%). No entanto, dos voluntários que relataram ter sofrido uma queda e fratura decorrente de queda no último ano, a maioria é do sexo feminino. De forma semelhante, mulheres relataram maior medo de cair. O uso de medicação regular foi comum na maioria da amostra, mas não de polifarmácia. Não ocorreu nenhum tipo de intercorrência durante a execução da bateria de testes (quedas, tonturas).

Com relação aos parâmetros de composição corporal e hemodinâmica, os homens foram estatisticamente mais altos e com maior massa corporal. Não houve diferenças estatisticamente significantes no IMC, PAS, e FC entre os sexos. A PAD da amostra apresentou diferenças estatisticamente significantes, porém sem relevância clínica (Tabela 2). Os resultados mostraram que 45% dos voluntários foram classificados como sobrepesados e 45% eutróficos, como indicado pela OMS (29).

86% da amostra declararam-se ativos fisicamente. No que diz respeito ao desempenho nas variáveis físico-motoras, a maioria da amostra (68%) apresentou força muscular normal ou acima do normal no teste de DPM. A classificação de 95% dos voluntários foi considerada abaixo do padrão de normalidade para o teste de apoio unipodal. Um pouco mais de dois terços da amostra (68%) obtiveram desempenho normal no TUG (Tabela 2). Os homens demonstraram desempenho estatisticamente superior na DPM e no STS (produto e processo). Percentualmente, quão pior a categoria de desempenho no STS, maior a frequência de mulheres.

Tabela 2 - Caracterização da idade, aspectos relacionados à queda, fatores hemodinâmicos, antropométricos, capacidades físicas e STS em segundos e por categorias, de acordo com o sexo da amostra (média ± desvio-padrão).

	♀ (n = 129)	♂ (n = 50)	Todos (n = 179)
Idade (anos)	68,73 ± 6,03	68,78 ± 5,83	68,73 ± 5,97
Quedas <sup>a</sup>	40	6	46
Fraturas <sup>a</sup>	14	2	16
Medo de Cair <sup>b,c</sup> (escala 1-5)**	3 ± 3	1 ± 2	2 ± 3
PAS (mmHg)	125,23 ± 15,11	128,42 ± 16,96	126,23 ± 15,72
PAD (mmHg)*	73,48 ± 10,48	76,74 ± 14,42	74,46 ± 11,86
FC (bpm)	74,25 ± 12,80	71,58 ± 14,81	73,38 ± 13,43
Massa Corporal (kg)*	65,39 ± 12,07	77,92 ± 13,60	68,99 ± 13,75
Estatura (m)*	1,56 ± 0,06	1,69 ± 0,08	1,60 ± 0,09
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,92 ± 4,49	27,17 ± 4,04	26,95 ± 4,33
TUG (s)	5,76 ± 1,05	5,30 ± 0,93	5,62 ± 1,03
DPM (kg)*	23,35 ± 4,80	36,93 ± 9,40	27,35 ± 8,99
Apoio unipodal (s)	4,49 ± 3,90	4,58 ± 3,28	4,51 ± 3,73
STS – Produto (s)*	6,06 ± 3,50	4,69 ± 2,59	5,64 ± 3,31
STS – Processo <sup>d</sup> *	3 ± 2	2 ± 2	2 ± 1
Categoria 0 <sup>a</sup>	12 (48%)	13	25
Categoria 1 <sup>a</sup>	47 (68%)	22	69
Categoria 2 <sup>a</sup>	31 (78%)	9	40
Categoria 3 <sup>a</sup>	37 (88%)	5	42

<sup>a</sup> = variável apresentada em frequência absoluta; <sup>b</sup> = variável apresentada por mediana ± intervalo interquartil; <sup>c</sup> = escala categórica 1-5 (1 = sem medo - 5 = muito medo). \* = p < 0,05 entre sexos; ♀ = feminino; ♂ = masculino; kg = quilograma; m = metro; IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; mmHg = milímetros de Mercúrio; FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; TUG = Timed-to-Up-and-Go; s = segundos; DPM = dinamometria de preensão manual; STS = supine-to-stand; <sup>d</sup> categorias de desempenho segundo Manini et al. (2006) adaptado (0 melhor desempenho – 3 pior desempenho).

A tabela 3 demonstrou os valores percentis (p25, p50 e p75) considerando normais os desempenhos compreendidos entre p25 e p75. Os indivíduos que realizaram o STS em um tempo menor que 3,53s apresentaram um desempenho acima do padrão de normalidade, assim

como, um tempo superior a 6,60s, significa um desempenho abaixo do padrão de normalidade para a amostra investigada, determinando-se neste ponto o limiar de competência funcional motora. Além do padrão de normalidade adotado para o STS, descreveu-se também os percentis das demais variáveis relacionadas à fragilidade.

Tabela 3 – Distribuição em valores percentis (p25, p50 e p75) da idade, fatores hemodinâmicos, antropométricos, capacidades físicas e STS.

Variáveis	p25	p50	p75
Idade (anos)	64	68	72
PAS (mmHg)	116	126	136
PAD (mmHg)	68	76	80
FC (bpm)	65	71	81
Massa Corporal (kg)	59.8	67.9	75.8
Estatuta (m)	1,53	1,58	1,65
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24	27	29
TUG (s)	4,93	5,44	6,10
DPM (kg)	21	26	32
Apoio unipodal (s)	2,22	3,51	5,65
STS (s)	3,53	4,62	6,60

p25 = percentil 25; p50 = percentil 50; p75 = percentil 75; kg = quilograma; m = metro; IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; mmHg = milímetros de Mercúrio; FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; TUG = Timed-to-Up-and-Go; s = segundos; DPM = dinamometria de prensão manual; STS = supine-to-stand.

Das 11 variáveis contidas na tabela de correlações (Tabela 4), o STS, o TUG e a idade foram as variáveis com maior número de correlações estatisticamente significantes, respectivamente, nove, sete e sete. As correlações entre o STS e as variáveis TUG, IMC e DPM mostraram-se estatisticamente significantes e de força moderada. O STS mostrou correlação moderada com o TUG. O TUG por sua vez, apresentou correlações fracas com quatro variáveis. A idade demonstrou correlação fraca com uma variável. Entre as variáveis que apresentaram um número de correlações intermediário (entre quatro e seis) estatisticamente significantes, destacam-se a estatura, que apresentou correlação moderada com a massa corporal e a DPM e, a massa corporal que apresentou correlação forte com o IMC. Em todas as outras possibilidades



de cruzamento correlacional entre as variáveis, os desfechos não foram estatisticamente significativos ou com força de correlação desprezível.

Tabela 4 – Correlações (r) entre o STS com idade, variáveis hemodinâmicas, de composição corporal e de desempenho físico (n = 179).

Variáveis	Idade (anos)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	FC (bpm)	Massa Corporal (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	TUG (s)	DPM (kg)	Apoio Unipodal (s)	STS (s)
Idade (anos)	-	,057	-,131	-,216**	-,277**	-,151*	-,200**	,327**	-,280**	-,249**	,244**
PAS (mmHg)	,057	-	,422**	-,005	,085	,047	,056	-,059	,055	,093	-,194**
PAD (mmHg)	-,131	,422**	-	,027	,209**	,252**	,075	-,292**	,215**	,121	-,231**
FC (bpm)	-,216**	-,005	,027	-	,011	-,123	,098	,166*	,017	,032	-,046
Massa Corporal (kg)	-,277**	,085	,209**	,011	-	,571**	,781**	-,016	,418**	,028	,202**
Estatura (m)	-,151*	,047	,252**	-,123	,571**	-	-,009	-,301**	,616**	,054	-,169*
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	-,200**	,056	,075	,098	,781**	-,009	-	,228**	,068	-,038	,403**
TUG (s)	,327**	-,059	-,292**	,166*	-,016	-,301**	,228**	-	-,383**	-,336**	,592**
DPM (kg)	-,280**	,055	,215**	,017	,418**	,616**	,068	-,383**	-	,095	-,435**
Apoio Unipodal (s)	-,249**	,093	,121	,032	,028	,054	-,038	-,336**	,095	-	-,200**

Legenda: \* = p < 0,05; \*\* = p < 0,01; kg = quilograma; m = metro; IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; mmHg = milímetros de Mercúrio; FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; TUG = Timed-to-Up-and-Go; s = segundos; DPM = dinamometria de preensão manual; STS = Supine-To-Stand.

A tabela 5 apresenta as associações entre a medida de processo no STS de acordo com as categorias de Manini et al. (2006) e as demais variáveis de desempenho físico e motor, composição corporal, hemodinâmica e idade. A análise dos dados revelou valores estatisticamente significativos entre o STS e a DPM e o Apoio Unipodal, mostrando que a análise de processo do STS parece ser capaz de distinguir os voluntários de pior e melhor desempenho no STS, assim como, no equilíbrio unipodal estático e na força muscular.

Tabela 5 – Qui-quadrado entre o STS com idade, variáveis hemodinâmicas, de composição corporal e de desempenho físico (n = 179).

		STS (processo)		
		Pior Desempenho	Melhor Desempenho	Total
Idade	Pior Desempenho	53,1%	46,9%	100,0%
	Melhor Desempenho	40,0%	60,0%	100,0%
	Total	46,0%	54,0%	100,0%
PAS	Pior Desempenho	44,2%	55,8%	100,0%
	Melhor Desempenho	46,7%	53,3%	100,0%
	Total	45,5%	54,5%	100,0%
PAD	Pior Desempenho	41,7%	58,3%	100,0%
	Melhor Desempenho	48,9%	51,1%	100,0%
	Total	45,5%	54,5%	100,0%
FC	Pior Desempenho	42,4%	57,6%	100,0%
	Melhor Desempenho	48,4%	51,6%	100,0%
	Total	45,5%	54,5%	100,0%
Massa Corporal	Pior Desempenho	39,8%	60,2%	100,0%
	Melhor Desempenho	51,7%	48,3%	100,0%
	Total	45,8%	54,2%	100,0%
Estatura	Pior Desempenho	40,5%	59,5%	100,0%
	Melhor Desempenho	51,1%	48,9%	100,0%
	Total	46,1%	53,9%	100,0%
IMC	Pior Desempenho	46,0%	54,0%	100,0%
	Melhor Desempenho	46,2%	53,8%	100,0%
	Total	46,1%	53,9%	100,0%

(continua)

(continuação)

Tabela 5 – Qui-quadrado entre o STS com idade, variáveis hemodinâmicas, de composição corporal e de desempenho físico (n = 179).

		STS (processo)		
		Pior Desempenho	Melhor Desempenho	Total
TUG	Pior Desempenho	43,8%	56,3%	100,0%
	Melhor Desempenho	48,2%	51,8%	100,0%
	Total	45,8%	54,2%	100,0%
DPM*	Pior Desempenho	55,0%	45,0%	100,0%
	Melhor Desempenho	34,6%	65,4%	100,0%
	Total	46,1%	53,9%	100,0%
Apoio Unipodal*	Pior Desempenho	53,4%	46,6%	100,0%
	Melhor Desempenho	36,8%	63,2%	100,0%
	Total	45,1%	54,9%	100,0%
STS (s)	Pior Desempenho	48,0%	52,0%	100,0%
	Melhor Desempenho	45,5%	54,5%	100,0%
	Total	45,8%	54,2%	100,0%

(conclusão)

Legenda: \* =  $p < 0,05$ ; IMC = índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; TUG = Timed-to-Up-and-Go; DPM = dinamometria de prensão manual; STS = Supine-To-Stand (em segundos).

A Tabela 6 mostra as comparações entre os grupos com melhor desempenho (categorias 1 e 2) e pior desempenho (categorias 3 e 4) no STS de acordo com protocolo adaptado de Manini et al. (2006) para idade, sexo, variáveis relacionadas à queda, à hemodinâmica, à composição corporal, à competência física e motora. O STS foi capaz de distinguir cinco variáveis de forma estatisticamente significativa: pressão arterial diastólica, frequência cardíaca, estatura, força muscular e STS em segundos.

Tabela 6 - Caracterização dos idosos quanto ao desempenho ( $m \pm dp$ ) em indicadores demográficos, relacionados à queda, de saúde, de composição corporal e da aptidão física nos grupos com melhor (categorias 1 e 2) e pior desempenho (categorias 3 e 4), de acordo com protocolo adaptado de Manini et al. (2006) ( $n = 179$ ).

	Melhor desempenho (n = 92)	Pior desempenho (n = 75)
Idade (anos)	68,3 ± 5,6	69,36 ± 6,36
Sexo (f) ♀;♂	61;36	68;14
Relato de Queda (f)	30	16
Fratura decorrente de Queda <sup>a</sup> (f)	8	8
Medo de cair <sup>b,c</sup>	2 ± 3	3 ± 3
PAS (mmHg)	126,72 ± 14,37	125,88 ± 17,28
PAD (mmHg)*	76,83 ± 11,23	72,80 ± 10,23
FC (bpm)*	75,66 ± 15,03	70,44 ± 10,59
Massa corporal (kg)	70,34 ± 12,08	67,59 ± 15,45
Estatura (m)*	1,61 ± 0,96	1,58 ± 0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,95 ± 3,87	27,03 ± 4,86
TUG (s)	5,60 ± 0,96	5,65 ± 1,12
DPM (kgf)*	29,33 ± 9,82	24,89 ± 7,26
Apoio Unipodal (s)	4,81 ± 3,39	4,13 ± 4,13
STS (s)*	5,12 ± 2,50	6,32 ± 4,02

Legenda:  $m \pm dp$  = média ± desvio-padrão;  $f$  = frequência absoluta;  $a$  = fraturas decorrentes de quedas;  $b$  = mediana ± intervalo interquartilico;  $c$  = 1 significa medo nenhum e 5 significa muito medo; mmHg = milímetros de Mercúrio; bpm = batimentos por minuto; kg = quilogramas; m = metros; TUG = Timed-Up-and-Go; \* =  $p < 0,05$ .

A Tabela 7 mostra as comparações entre os grupos com desempenho acima e abaixo da mediana no STS para idade, sexo, variáveis relacionadas à queda, à hemodinâmica, à composição corporal, à competência física e motora. O STS foi capaz de distinguir nove variáveis de forma estatisticamente significativa: idade, medo de cair, PAS, PAD, massa corporal, IMC, TUG, DPM, Apoio Unipodal.

Tabela 7 - Caracterização dos idosos quanto ao desempenho ( $m \pm dp$ ) em indicadores demográficos, relacionados à queda, de saúde, de composição corporal e da aptidão física nos grupos com melhor (abaixo da mediana) e pior desempenho (acima da mediana) de acordo com a mediana no STS em segundos ( $n = 179$ ).

	Abaixo da mediana ( $n = 89$ )	Acima da mediana ( $n = 90$ )
Idade (anos) *	67,75 $\pm$ 4,89	70,04 $\pm$ 7,12
Sexo ( $f$ ) ♀;♂	56;33	73;17
Relato de Queda ( $f$ )	21	25
Fratura decorrente de Queda <sup>a</sup> ( $f$ )	7	9
Medo de cair <sup>c</sup> ***	3 $\pm$ 3	2 $\pm$ 3
PAS (mmHg) *	128,54 $\pm$ 14,83	124,81 $\pm$ 14,97
PAD (mmHg) **	76,30 $\pm$ 12,43	72,74 $\pm$ 10,21
FC (bpm)	73,34 $\pm$ 13,51	73,82 $\pm$ 13,37
Massa corporal (kg) **	65,85 $\pm$ 12,15	71,91 $\pm$ 14,18
Estatura (m)	1,61 $\pm$ 0,09	1,58 $\pm$ 0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) ***	25,43 $\pm$ 3,48	28,62 $\pm$ 4,44
TUG (s) ***	5,13 $\pm$ 0,65	6,25 $\pm$ 1,22
DPM (kgf) ***	29,67 $\pm$ 9,28	24,45 $\pm$ 7,82
Apoio Unipodal (s) *	5,09 $\pm$ 4,05	3,87 $\pm$ 3,15
STS (s) ***	3,58 $\pm$ 0,68	8,38 $\pm$ 4,47

Legenda:  $m \pm dp$  = média  $\pm$  desvio-padrão;  $f$  = frequência absoluta;  $a$  = fraturas decorrentes de quedas; <sup>b</sup> = mediana  $\pm$  intervalo interquartilico; <sup>c</sup> = 1 significa medo nenhum e 5 significa muito medo; mmHg = milímetros de Mercúrio; bpm = batimentos por minuto; kg = quilogramas; m = metros; TUG = Timed-to-Up-and-Go; \* =  $p < 0,05$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \*\*\* =  $p < 0,01$ .

Análise semelhante à indicada na Tabela 7 foi realizada na Tabela 8, porém agora tomando a mediana do TUG como referência para formação dos grupos para comparação. Os resultados mostraram também similaridades, porém o TUG diferenciou de forma estatisticamente significativa a idade, o medo de cair, a PAD, a estatura, a DPM, o apoio unipodal e o STS.

Tabela 8 - Caracterização dos idosos quanto ao desempenho ( $m \pm dp$ ) em indicadores demográficos, de fragilidade, de saúde, de composição corporal e da aptidão física nos grupos com melhor (abaixo da mediana) e pior desempenho (acima da mediana) de acordo com a mediana do TUG ( $n = 179$ ).

	Abaixo da mediana ( $n = 83$ )	Acima da mediana ( $n = 96$ )
Idade (anos)*	66,87 $\pm$ 4,46	70,73 $\pm$ 6,97
Sexo ( <i>f</i> ) ♀;♂	62;21	67;29
Relato de Queda ( <i>f</i> )	17	29
Fratura decorrente de Queda <sup>a</sup> ( <i>f</i> )	5	11
Medo de cair <sup>b,c</sup> (escala 1-5)**	2 $\pm$ 2	3 $\pm$ 4
PAS (mmHg)	128,18 $\pm$ 15,01	124,13 $\pm$ 16,07
PAD (mmHg)*	77,84 $\pm$ 9,96	71,82 $\pm$ 11,04
FC (bpm)	71,49 $\pm$ 11,87	75,41 $\pm$ 14,43
Massa corporal (kg)	69,35 $\pm$ 13,35	68,46 $\pm$ 13,71
Estatura (m)*	1,62 $\pm$ 0,09	1,57 $\pm$ 0,08
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	26,39 $\pm$ 3,90	27,59 $\pm$ 4,55
TUG (s)*	4,85 $\pm$ 0,40	6,42 $\pm$ 1,04
DPM (kg)*	29,89 $\pm$ 9,87	24,59 $\pm$ 7,25
Apoio Unipodal (s)*	5,38 $\pm$ 4,25	3,71 $\pm$ 2,88
STS (s)*	4,53 $\pm$ 2,87	7,25 $\pm$ 4,41

Legenda: TUG = Timed-to-Up-and-Go; ♀ = Mulheres; ♂ = Homens; *f* = frequência absoluta; \* =  $p < 0,001$ ; \*\* =  $p < 0,05$ ; <sup>a</sup> = Fraturas decorrentes de quedas; <sup>b</sup> = 1 significa medo nenhum e 5 significa muito medo; <sup>c</sup> = mediana  $\pm$  intervalo interquartilico; mmHg = milímetros de Mercúrio; bpm = batimentos por minuto; kg = quilogramas; m = metros; s = segundos.

A tabela 9 revelou que à luz da medida de processo de acordo com o protocolo adaptado de Manini et al. (2006), o STS não obteve valor preditivo estatisticamente significativo para nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 9 - Área sob a curva ROC curve (IC 95%), pontos de corte, relação sensibilidade-especificidade e razão de chances entre as categorias de pior (3 e 4) e melhor desempenho no (1 e 2) do STS e os indicadores de desempenho físico, hemodinâmico, de composição corporal, idade, STS em segundos e quedas.

	Variáveis	Área sob a curva ROC (95% IC)	Pontos de corte	Sensibilidade/ Especificidade	Razão de chances
STS (Categorias a partir de Manini et al. 2006 adaptado)	Idade (anos)	0,433 (0,345-0,521)	NP	0,7/0,2	0,753 (0,547-1,038)
	Queda (sim/não)	0,565 (0,479-0,650)	NP	0,8/0,3	1,438 (0,934-2,213)
	Fratura (sim/não)	0,492 (0,405-0,579)	NP	0,9/0,1	0,919 (0,548-1,543)
	Medo de cair <sup>i</sup>	0,444 (0,358-0,530)	NP	0,7 / 0,3	0,813 (0,590-1,120)
	PAS (mmHg)	0,524 (0,436-0,613)	NP	0,7/0,3	1,174 (0,847-1,628)
	PAD (mmHg)	0,580 (0,495-0,665)	NP	0,7/0,2	1,174 (0,847-1,628)
	FC (bpm)	0,583 (0,498-0,668)	NP	0,7/0,4	1,300 (0,938-1,801)
	MC (kg)	0,593 (0,507-0,679)*	NP	0,7/0,4	0,494 (0,223-1,096)
	Estatura (m)	0,389 (0,306-0,473)*	NP	0,7 / 0,2	1,262 (0,910-1,748)
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,507 (0,418-0,595)	NP	0,7 / 0,3	1,004 (0,730-1,380)
	TUG (s)	0,508 (0,420-0,595)	NP	0,7 / 0,4	1,102 (0,801-1,514)
	DPM (kg)	0,367 (0,285-0,535)**	NP	0,7 / 0,2	0,688 (0,525-0,902)
	AU (s)	0,404 (0,319-0,489)*	NP	0,7 / 0,2	0,737 (0,560-0,970)
	STS (s)	0,396 (0,312-0,480)	NP	0,7/0,2	0,947 (0,608-1,475)

Legenda: \*\* =  $p < 0,01$ ; \* =  $p < 0,05$ ; NP = não preditivo; <sup>i</sup> = escala 1-5; <sup>a</sup> =  $p < 0,05$  Odds Ratio; PAS = pressão arterial sistólica; mmHg = milímetros de Mercúrio; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; MC = massa corporal; kg = quilogramas; m = metros; IMC = índice de massa corporal; TUG = time-to-up-and-go; s = segundos; DPM = dinamometria de preensão manual; AU = apoio unipodal; STS = supine-to-stand.



O poder discriminatório calculado pela área sob a curva ROC (IC 95%) foi estatisticamente significativo para as seguintes variáveis: medo de cair, IMC, TUG e DPM, como mostrado na Tabela 10. Além disso, considerando a relação sensibilidade-especificidade foi possível determinar pontos de corte para medo de cair, massa corporal, IMC, TUG, DPM e Apoio Unipodal. Finalmente, valores relevantes de razão de chances foram encontrados para medo de cair, DPM e TUG.

Tabela 10 - Área sob a curva ROC curve (IC 95%), pontos de corte, relação sensibilidade-especificidade e razão de chances entre a mediana no STS em segundos e os indicadores de desempenho físico, hemodinâmico, de composição corporal, idade e quedas.

Variáveis	Área sob a curva ROC (95% IC)	Pontos de corte	Sensibilidade/ Especificidade	Razão de chances
Idade (anos)	0,590 (0,506-0,674)*	NP	0,7/0,5	0,284 (0,118-0,682)
Queda (sim/não)	0,520 (0,434-0,605)	NP	0,8/0,3	0,859 (0,522-1,416)
Fratura (sim/não)	0,516 (0,431-0,602)	NP	0,9/0,1	0,787 (0,306-2,019)
Medo de cair <sup>i</sup>	0,678 (0,599-0,757)***	2,5	0,7 / 0,6	1,777 (1,302-2,426) <sup>a</sup>
PAS (mmHg)	0,394 (0,310-0,479)*	NP	0,7/0,2	1,859 (0,589-5,869)
PAD (mmHg)	0,382 (0,299-0,465)**	NP	0,7/0,2	0,855 (0,804-0,909)
FC (bpm)	0,513 (0,426-0,600)	NP	0,7/0,3	1,278 (0,194-8,415)
MC (kg)	0,617 (0,535-0,700)**	68	0,6 / 0,6	0,494 (0,223-1,096)
Estatutura (m)	0,440 (0,355-0,525)	NP	0,7 / 0,2	2,170 (0,947-4,975)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,725 (0,650-0,800)**	30	0,7 / 0,6	0,437 (0,208-0,919)
TUG (s)	0,800 (0,736-0,863)**	5,5	0,7 / 0,7	2,322 (1,646-3,276) <sup>a</sup>
DPM (kg)	0,679 (0,600-0,758)***	26	0,7 / 0,6	1,725 (1,271-2,342) <sup>a</sup>
AU (s)	0,625 (0,541-0,708)**	3,5	0,6 / 0,6	1,449 (1,072-1,957) <sup>a</sup>

Legenda: \*\*\* =  $p < 0,001$ ; \*\* =  $p < 0,01$ ; \* =  $p < 0,05$ ; NP = não preditivo; <sup>i</sup> = escala 1-5; <sup>a</sup> =  $p < 0,05$  Odds Ratio; PAS = pressão arterial sistólica; mmHg = milímetros de Mercúrio; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; bpm = batimentos por minuto; MC = massa corporal; kg = quilogramas; m = metros; IMC = índice de massa corporal; TUG = time-to-up-and-go; s = segundos; DPM = dinamometria de prensão manual; AU = apoio unipodal.

## 2.4 DISCUSSÃO

### 2.4.1 Principais achados

Os principais resultados encontrados nesta pesquisa mostraram que o desempenho do STS medido por meio do tempo de execução da tarefa foi preditor da fragilidade em idosos, confirmada em três variáveis: força muscular, medo de cair e TUG. Em complemento, o STS (desempenho medido por meio do tempo) mostrou correlações significativas para quase a totalidade das variáveis analisadas, em especial, IMC, TUG e força muscular (correlações moderadas). Por outro lado, apesar da validade concorrente demonstrada na associação entre o desempenho do STS (medido por meio da análise de processo) e força muscular e apoio unipodal, não houve poder discriminatório entre o STS (medido por meio da análise de processo) e nenhuma das variáveis analisadas. Finalmente, a partir da distribuição dos percentis 25 e 75, o limiar de competência funcional motora encontrado nesta pesquisa foi determinado na transição do sexto para o sétimo segundo de duração da tarefa, em concordância com a literatura apresentada.

### 2.4.2 STS e Variáveis Relacionadas Sexo, Quedas e Equilíbrio Corporal

Em números absolutos, as mulheres foram maioria na amostra deste estudo. Para além disso, percentualmente houve uma maior frequência de mulheres em fatores relacionados à fragilidade como número de idosas que vivenciaram uma queda no ano anterior à coleta, fraturas em decorrência destas quedas e medo de cair. Esta tendência foi mostrada também por Manckoundia et al. (2008), que mostraram numa investigação que mulheres têm quase duas vezes mais chance de ter desempenho ruim ou falharem em testes de equilíbrio corporal. Ainda quando comparadas aos homens, as mulheres apresentaram menores níveis de força muscular e piores desempenhos no STS, tanto avaliadas ao sabor das medidas de produto quanto medidas de processo (MANCKOUNDIA et al., 2008).

O aumento da população feminina em detrimento da masculina já é considerado comum na grande maioria das nações mundiais, inclusive no Brasil, e mais especificamente, no Distrito Federal (local da residência dos voluntários da pesquisa). (CODEPLAN, 2020; IBGE, 2013; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005). Por outro lado, apesar das mulheres apresentarem desvantagens nos parâmetros indicados acima, estes são apenas indícios, neste momento. O fato de ser do sexo feminino não determina a fragilidade em idosas, considerando que a fragilidade é um evento

multifatorial desvelado dinamicamente pela interação dos diversos domínios humanos (ANDRADE et al., 2012). Aparentemente, o STS seguiu o comportamento destes indícios de fragilidade, especialmente, sinalizando déficits de desempenho funcional motor, nas perspectivas quantitativas e qualitativas (ALEXANDER et al., 1997a; KLIMA et al., 2016b; VANSANT, 1988a).

Mesmo assim, o fator sexo foi pouco explorado na literatura científica, especialmente, por meio de um delineamento de pesquisa voltado para este aspecto. Dentre os estudos que investigaram o STS, há artigos que incluíram em suas amostras apenas mulheres (BOHANNON; LUSARDI, 2004; RASO; D'ANDREA GREVE, 2012) ou apenas homens (DIDIER et al., 1993) ou sujeitos de ambos os sexos (BERGLAND; LAAKE, 2005; MANINI et al., 2006). Entretanto, poucos destacaram algum tipo de dado comparativo. Mankoundia et al. (2008), considerando a tarefa STS como marcador do controle do equilíbrio de idosos, mostraram que numa amostra de 2368 indivíduos, 8% das mulheres não foram capazes de executar o STS. Esta frequência foi aproximadamente três vezes maior que o percentual de fracasso dos homens. Além disso, a incapacidade de realização do STS foi associada com hipertensão arterial diastólica e hiperglicemia (MANCKOUNDIA et al., 2007). Estes resultados somados aos achados desta tese ressaltam a importância da consideração do bom desempenho na tarefa STS, como marcador da competência funcional motora, especialmente por idosas.

STS é uma tarefa em que o equilíbrio dinâmico se manifesta e, portanto, é reconhecida como uma tarefa motora de correção postural, relacionada com a ocorrência de quedas, fator que também revela a fragilidade em idosos (HAYWOOD; ROBERTON; GETCHELL, 2012; MANCKOUNDIA et al., 2007). No que tange variáveis relacionadas às quedas, o medo de cair está associado mais precocemente à realização do STS, depois da ocorrência da queda e das suas possíveis lesões relacionadas (BERGLAND; LAAKE, 2005; BERGLAND; WYLLER, 2004). Nesse contexto, deve-se considerar ainda que a percepção do medo de cair é alterada devido ao processo de envelhecimento e está associada a adaptações no comportamento motor (REELICK et al., 2009).

Os resultados demonstrados nesta tese revelaram algumas contradições a partir da hipótese inicial de que indivíduos com melhor desempenho no STS relatariam menores percepções de medo de cair. A Tabela 7 revelou exatamente o contrário no que tange à medida de produto do STS, isto é, o medo de cair foi significativamente maior no grupo com melhor desempenho de tempo. Em adição, o STS ainda obteve poder discriminatório

na análise de curva ROC e razão de chance estatisticamente significantes para o medo de cair. Os mecanismos pelos quais o medo de cair influenciam a estabilidade postural ainda são mal compreendidos. Do ponto de vista psicológico, a ansiedade pode causar viés de atenção por estímulos ameaçadores e irrelevantes à tarefa. Isso pode comprometer a eficiência dos recursos da memória de trabalho, fato que pode explicar em parte a heterogeneidade da amostra com relação ao medo de cair (YOUNG; MARK WILLIAMS, 2015). Um bom exemplo disso, é que por meio de intervenções de exercícios físicos é possível reduzir o medo de cair, porém isso ocorre numa magnitude limitada e apenas imediatamente após a intervenção, sem aumentar o risco ou a frequência de quedas (KENDRICK et al., 2014; MANCKOUNDIA et al., 2007).

Quedas e fraturas relacionadas com quedas foram pouco frequentes na amostra desta tese, respectivamente, 25% e 10% e, não apresentaram associação estatisticamente significativa com o desempenho no STS. A literatura científica tem mostrado que a incapacidade de realizar o STS associou-se com quedas que ocorrem em ambientes externos em populações mais velhas (BERGLAND; JARNLO; LAAKE, 2003). Além disso, esta incapacidade é fator de risco independente para lesões sérias decorrentes de queda (BERGLAND; WYLLER, 2004). Por outro lado, esta relação enfraquece quando se trata de ambientes internos (BERGLAND; JARNLO; LAAKE, 2003) e idosos mais jovens e com melhor competência funcional motora (QUEIROZ, 2020).

De forma complementar, o STS demonstrou associação estatisticamente significativa com o teste de apoio unipodal quando avaliado pela medida de processo ( $p < 0,05$ ) e produto ( $r = -0,200$ ;  $p < 0,05$ ). Entretanto, deve-se considerar que a classificação referenciada à normas do desempenho da amostra nesse teste revelou um efeito piso, isto é, a maioria da amostra apresentou desempenho abaixo do padrão de normalidade. Em uma amostra norte-americana, de idosos independentes, saudáveis e com idade um pouco menor, Bohannon et al., (2004) encontraram correlações entre apoio unipodal sem restrição visual e desempenho de produto do STS também estatisticamente significantes. Porém, a força das correlações foi um pouco maior do que as apresentadas nesta tese, respectivamente,  $r = -0,36$  e  $r = -,042$  para membro inferior direito e membro inferior esquerdo. Especula-se que a magnitude da variação de desempenho do apoio unipodal com restrição visual (adotada nesta tese) é maior, fato que pode justificar dificuldades de precisão da medida. Mesmo executando uma tentativa de familiarização com o teste, mais

duas tentativas (excluindo a de pior desempenho), a variação do desempenho deste teste foi bastante ampla, como mostrado na Tabela 2.

O TUG foi a variável que aparentemente apresentou um comportamento mais semelhante ao do STS, especialmente, quando analisada por meio da medida de produto. A correlação entre TUG e STS (em segundos) foi moderada e estatisticamente significativa ( $r = 0,592$ ;  $p < 0,05$ ), o poder discriminatório calculado pela área sob a curva ROC (IC 95%) foi estatisticamente significativo, com valor de corte determinado em 5,5 segundos, respeitada a relação sensibilidade-especificidade e com razão de chance igual 2,322 (IC 95% 1,646-3,276).

O TUG é um teste de mobilidade funcional básica para idosos considerados frágeis. O artigo de referência deste teste indicou que o teste é confiável (intra e entre avaliadores) e, correlacionou-se com variáveis marcadoras da fragilidade de idosos como a Escala de Equilíbrio de Berg ( $r = -0,81$ ), velocidade da marcha ( $r = -0,61$ ) e Índice de Atividades da Vida Diária de Barthel ( $r = -0,78$ ) (RICHARDSON, 1991b). É um teste sugerido para avaliação do desempenho físico para determinação da sarcopenia pelo Consenso Europeu de Sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2010, 2019) e capaz de prever a mortalidade (BERGLAND et al., 2017).

Em sujeitos idosos mais velhos do que a amostra deste estudo, Klima et al. (2016) encontraram níveis de correlação até mais fortes entre o desempenho por tempo no STS e o TUG ( $r = -0,70$ ;  $p < 0,05$ ) (KLIMA et al., 2016a). Estes pesquisadores também executaram análise de processo do STS, a partir de um protocolo de adaptado de VanSant (1988) (VANSANT, 1988a). Porém, os resultados demonstraram efeito piso, com mais de 90% da amostra manifestando a categoria de movimento de pior desempenho. Além disso, não foram apresentados dados sobre a correlação do TUG com o STS (analisada por medida de processo). Estes dados reiteram a ideia de que o TUG se relaciona mais fortemente com o STS à luz da medida de produto.

Os resultados do estudo de Bergland et al. (2005), mostraram correlação tetracórica forte entre STS e TUG ( $r^t = 0,72$ ;  $p < 0,001$ ) (BERGLAND; LAAKE, 2005). Entretanto, a perspectiva de associação aqui foi complementar aos dados apresentados anteriormente. Neste caso, os cálculos correlacionais foram executados a partir de dados dicotômicos, ou seja, com relação à realização do STS: capaz x incapaz e; com relação ao desempenho no TUG: melhores (1º e 2º quartil) x piores (3º e 4º quartil). A amostra desta pesquisa foi exclusivamente composta por mulheres com idade superior a 75 anos.

### 2.4.3 STS e Variáveis Relacionadas à Composição Corporal

A influência da composição corporal no desempenho do STS também foi alvo de curiosidade dos cientistas. Estatura, massa corporal e IMC foram testadas para análise. Inicialmente, a correlação da estatura com o STS tempo foi desprezível ( $r = -0,169$ ), porém estatisticamente significativa (Tabela 3). Especula-se que a mesma pode influenciar o desempenho sob a ótica do produto especialmente em crianças em fase de crescimento, visto que quão maior a estatura, maior a distância a ser percorrida pelo centro de gravidade. Portanto, aparentemente, mesmo havendo diferenças estatísticas na estatura entre os grupos de melhor e pior desempenho do STS avaliado por medida de processo (Tabela 6), estas parecem irrelevantes do ponto de vista clínico ( $\approx 3$  cm).

Assim como a estatura, a massa corporal dos voluntários desta pesquisa também se correlacionou de forma desprezível com o desempenho do STS em segundos ( $r = 0,202$ ), porém de forma estatisticamente significativa. Quão maior a massa corporal, maiores dificuldades para execução do STS, principalmente devido a maior necessidade de elevados níveis de força e potência muscular para vencer a resistência da ação da gravidade (CATTUZZO et al., 2020). Os resultados mostrados na Tabela 7 confirmam hipótese quando o desempenho do STS foi analisado em segundos. A média de massa corporal dos idosos com melhor desempenho no STS foi estatisticamente menor ( $\approx 6$  kg).

Quando relacionadas as variáveis estatura e massa corporal por meio do IMC, os resultados apresentaram maior expressão. Manckoundia et al. (2008) demonstraram que o IMC é fator determinante para a capacidade de realização do STS (MANCKOUNDIA et al., 2008). Na presente tese, IMC e STS em segundos apresentaram correlação fraca e estatisticamente significativa ( $r = 0,403$ ) e o IMC foi estatisticamente maior no grupo com melhor desempenho no STS (s). Inclusive, a curva ROC demonstrou um poder discriminatório estatisticamente significativo para IMC e STS (s) e o ponto de corte do  $IMC = 30 \text{ kg/m}^2$ .

Klima et al. (2016) mostraram resultados mais modestos com relação à correlação entre STS (s) e IMC ( $r = 0,18$ ). Assim como no presente estudo, as médias de IMC foram semelhantes ( $\approx 26 \text{ kg/m}^2$ ) e, sem diferenças estatisticamente significantes entre sexos, porém com idade média aproximadamente 10 anos maior. Sendo assim, estes resultados levantam a hipótese de que a correlação entre IMC e STS (s) é afetada pela idade, porém não pelo sexo.

Por outro lado, quando avaliada a associação do IMC com o desempenho no STS analisado por processo, os resultados da presente tese não mostraram nenhuma relevância estatística. Entretanto, usando o mesmo protocolo de análise do STS, Naugle et al., (2006) encontraram dados divergentes. Indivíduos sobrepesados e obesos apresentaram uma frequência maior de estratégias compensatórias para a realização no STS, isto é, qualitativamente, idosos com maiores níveis de IMC assumiram padrões motores também piores (NAUGLE; HIGGINS; MANINI, 2012b). A instrução prévia dada ao idoso com relação à execução do STS pode explicar esta divergência de resultados. Na presente investigação, o STS deve ser realizado o mais velozmente possível, de acordo com Cattuzzo et al., (2020) (CATTUZZO et al., 2020). Porém, Naugle et al., (2006) solicitou aos seus voluntários que realizassem a tarefa STS num ritmo confortável, de acordo com Manini et al. (2006) (MANINI et al., 2006; NAUGLE; HIGGINS; MANINI, 2012a).

#### 2.4.4 STS e Força Muscular

De modo geral, a literatura científica apresentou uma maior frequência de publicações com relação à influência da força muscular no desempenho do STS. Em princípio deve-se destacar que houve uma já esperada diferença estatisticamente significativa de força muscular entre os sexos da amostra, indicando valores superiores para homens. Além disso, aproximadamente um terço da amostra foi considerada dinapênica, por meio do teste de dinamometria de preensão manual. Fraqueza muscular é uma das principais características da fragilidade em idosos e o teste de dinamometria de preensão manual mostrou-se preditor de sarcopenia (CRUZ-JENTOFT et al., 2010, 2019), morbidade e mortalidade (BAE et al., 2019).

Assim como o TUG, o teste de dinamometria de preensão manual comportou-se de forma semelhante ao STS, porém de forma mais abrangente, isto é, as associações estatísticas foram significativas para as medidas de produto e processo (Tabelas 4 e 5). As análises comparativas entre os grupos de melhor e pior desempenho do STS também apresentaram diferenças estatisticamente significantes de força muscular, como aproximadamente 5kgf de diferença nas medidas, tanto para as medidas de produto quanto para as medidas de processo.

Tabela 11 - Descrição das correlações entre força muscular e desempenho no STS.

Autores, Ano	r	Medida no STS	Teste de Força
--------------	---	---------------	----------------

Bohannon et al. 2004	0,640	Moderada	Produto	5 Reps Sentar e Levantar
Schwickert et al. 2015	0,582	Moderada	Processo	Sentar e Levantar 30s
	0,725	Forte	Produto	
Klima et al. 2015	0,300	Fraca	Produto	DPM
Moffett et al. 2020	-0,460	Fraca	Produto	Sentar e Levantar 30s
Santana et. 2021	0,435	Fraca	Produto	DPM
	NSA	NSA	Processo	

Legenda: NSA = não se aplica; DPM = dinamometria de preensão manual, s = segundos.

A tabela 11 mostra uma descrição das correlações entre força muscular e desempenho no STS a partir da força das correlações, que oscilaram de fraca a moderada, do tipo de medida do STS (processo e produto) e dos testes realizados para determinação da força muscular (dinamometria de preensão manual, sentar e levantar durante 30 segundos, cinco repetições de sentar e levantar). De modo geral, as amostras de todos estes estudos são semelhantes e todas as correlações apontadas foram estatisticamente significantes. A associação entre os desempenhos de força muscular e STS parecem estar bem estabelecidas, independentemente do tipo de medida analisada para avaliação do STS e do tipo de teste de força muscular (BOHANNON; LUSARDI, 2004; KLIMA et al., 2016b; MOFFETT et al., 2020; SCHWICKERT et al., 2016a). Além disso, o presente estudo ainda encontrou, especificamente para a medida de produto, poder discriminatório estatisticamente significativo para estas variáveis na curva ROC (Área Sob a Curva = 0,679), ponto de corte determinado em 26kgf, respeitada a relação sensibilidade / especificidade e uma razão de chance de 1,725 (IC = 1,271-2,342).

#### 2.4.5 Perspectivas Futuras e Limitações

A relação entre as medidas de produto e processo apareceram timidamente na literatura científica. Manini et al. (2006) mostraram que idosos que realizaram a categoria de movimento mais difícil do STS, aumentaram cerca e 50% o tempo para realização do STS. O presente estudo mostrou que esta associação não foi estatisticamente significativa. Estes achados levantam a hipótese de que, de fato, as avaliações oriundas destes tipos de medida são complementares. Este contexto fomenta o desenvolvimento de uma tecnologia diagnóstica geriátrica mais precisa e possibilita maiores recursos de intervenção por parte dos profissionais de saúde envolvidos com movimento humano.

Outro aspecto interessante é o próprio uso do STS como instrumento de intervenção para o desenvolvimento da competência funcional motora. Em princípio, dois



estudos investigaram o efeito de protocolos de treinamento resistido no desempenho do STS em segundos. Raso et al. (2012) mostraram que não ocorreu efeito estatisticamente significativo após um protocolo tradicional de intensidade moderada. Por outro lado, Henwood et al. (2005) verificaram melhoras estatisticamente significantes após treinamento resistido voltado para o desenvolvimento da potência muscular. Porém, em ambos os estudos, o STS foi usado como instrumento de testagem após intervenções (HENWOOD; TAAFFE, 2005; RASO; D'ANDREA GREVE, 2012).

Hofmeyer et al. (2002) e Manckoundia et al. (2007) realizaram protocolos de atividades motoras que, respectivamente, tomavam como base o STS (e suas etapas) ou incluíam os STS, como recurso de intervenção. Em ambos os estudos, os programas foram aplicados em amostras com histórico de queda. Os achados mostraram melhora na habilidade de execução do STS, reforçando a proposição de que o STS pode também ser utilizado como exercício físico, de forma fracionada (em etapas) ou integral (HOFMEYER et al., 2002a; MANCKOUNDIA et al., 2007).

Outro aspecto importante para a escolha do STS para rastreamento da competência funcional motora é a sua viabilidade operacional. O profissional que decide usá-lo pode usar como material tão somente um cronômetro, caso queira investigar o tempo de execução da tarefa e/ou uma câmera filmadora simples, incluindo as câmeras de telefone móvel (celulares). Em adição, a confiabilidade das análises filmográficas do STS foi satisfatória tanto para as medidas de produto, quanto para as medidas de processo. Este recurso de validação parece bem estabelecido, desde que sejam garantidos aos decodificadores, preparação teórica e treinamento prévios (DE SANTANA et al., 2021; MOTA et al., 2021; SANTANA et al., 2021b).

Destaca-se que o processo de amostragem deste estudo foi não-probabilística de conveniência e que se deve considerar a possibilidade de viés de seleção. Apesar disso, de modo geral, os resultados do estudo apresentaram razoabilidade, inclusive considerando os padrões de normalidade propostos na Tabela 3, visto que são compatíveis com o apresentado na literatura afim disponível, como mostrado na Tabela 1.

### **3 CONCLUSÕES**

---

## 3 CONCLUSÕES

### 3.1 Conclusões e Considerações Finais

O STS em segundos prediz a fragilidade em idosos. O poder discriminatório e a razão de chances calculados nesta pesquisa mostraram associações robustas, específicas e sensíveis, especialmente para as variáveis TUG, medo de cair e força muscular. Em adendo o mesmo correlacionou-se estatisticamente com todas as variáveis investigadas, exceto FC, quedas e fraturas. Estes achados projetam o STS como marcador da competência funcional motora capaz de rastrear a fragilidade de idosos, no sentido de prever com maior antecedência, a dependência de terceiros. Há uma importante contribuição deste tipo de rastreio, especialmente, no sentido do planejamento prévio das ações a serem desenvolvidas com indivíduos que se tornarão dependentes. Esta abordagem aplica-se ao nicho familiar, na prática de profissionais de saúde envolvidos com movimento de idosos e em termos de gestão dos sistemas de saúde.

O limiar de competência funcional motora baseado no desempenho da tarefa STS parece ser mais confiável a partir da medida de produto, determinado especificamente na transição do sexto para o sétimo segundo de duração da execução da tarefa.

O STS analisado por meio da medida de processo associou-se com o próprio STS analisado por meio da medida de produto, com a força muscular e o apoio unipodal. Especula-se que o tom qualitativo deste tipo de avaliação desvela conhecimentos que se aproximam mais da percepção e da experiência do profissional que o executa, do que da precisão diagnóstica. Deve-se ainda explorar o fato de que o nível de confiabilidade das análises foi substancial, porém inferior aos níveis de confiabilidade das medidas de produto. Outro fato importante é que o protocolo escolhido para a análise de processo foi considerado o de maior vantagem metodológica. Mesmo assim, os outros seis protocolos obtiveram classificação pelo menos mediana, o que os torna suscetíveis para exploração das prováveis associações com variáveis da fragilidade em idosos.

## **REFERÊNCIAS**

---

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, N. B. et al. Rising from the Floor in Older Adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 45, n. 5, p. 564–569, 1 maio 1997c.
- ANDRADE, A. DON. et al. Frailty in the elderly: Conceptual analysis. **Texto e Contexto Enfermagem**, v. 21, n. 4, p. 748–756, 2012.
- BAE, E. J. et al. Handgrip strength and all-cause mortality in middle-aged and older Koreans. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 5, 1 mar. 2019.
- BEENAKKER, E. A. C. et al. Functional ability and muscle force in healthy children and ambulant Duchenne muscular dystrophy patients. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 9, n. 6, p. 387–393, nov. 2005.
- BENCZES, R. et al. Cultural Linguistics and Ageing: What Naming Practices in Australian English Can Reveal About Underlying Cultural Conceptualisations. In: [s.l.] **Springer**, Singapore, 2017. p. 607–624.
- BERGLAND, A. et al. Mobility as a predictor of all-cause mortality in older men and women: 11.8 year follow-up in the Tromsø study. **BMC Health Services Research**, v. 17, n. 1, 10 jan. 2017.
- BERGLAND, A.; JARNLO, G. B.; LAAKE, K. Predictors of falls in the elderly by location. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 15, n. 1, p. 43–50, 2003.
- BERGLAND, A.; LAAKE, K. Concurrent and predictive validity of “getting up from lying on the floor.” **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 17, n. 3, p. 181–185, 25 jul. 2005.
- BERGLAND, A.; WYLLER, T. B. Risk factors for serious fall related injury in elderly women living at home. **Injury Prevention**, v. 10, n. 5, p. 308–313, 2004.
- BOHANNON, R. W.; LUSARDI, M. M. Getting up from the floor. Determinants and techniques among healthy older adults. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 20, n. 4, p. 233–241, dez. 2004.
- BRASIL. **CODEPLAN**. Atlas do Distrito Federal. Brasília-DF: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/atlas-do-distrito-federal-2020/>>. Acesso em: 2 fev. 2021.
- BRASIL. **IBGE**. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060 ; Projeção da população das unidades da federação por sexo e idade para o período 2000/2030. Rio de Janeiro: [s.n.].
- BRASIL. **IBGE**. Relações entre as Alterações Históricas na Dinâmica Demográfica Brasileira e os Impactos Decorrentes do Processo de Envelhecimento da População. [s.l.: s.n.].
- BRASIL. SILVA, L. I. L. et al. Estatuto do Idoso **Brasil Subchefia para Assuntos Jurídicos - Casa Civil - Presidência da República**, , 1 out. 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/110.741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/110.741.htm)>. Acesso em: 14 jun. 2021
- CATTUZZO, M. T. et al. Assessment in the Supine-To-Stand Task and Functional Health from Youth to Old Age: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 16, p. 5794, 10 ago. 2020.
- CHOBANIAN, A. V. et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure **Hypertension** Lippincott Williams & Wilkins, , 1 dez. 2003.
- CLARK, J. E.; WHITALL, J. What is motor development? The lessons of history. **Quest**, v. 41, n. 3, p. 183–202, 1989.

- COSTA, J. V. L. DA et al. Correlação entre a autopercepção de competência com o desempenho na tarefa de levantar-se do solo de sujeitos idosos saudáveis. **Revista Pensar a Prática**, v. 23, n. e55303, p. 781–788, 1 fev. 2020.
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. **Age and Ageing**, v. 39, n. 4, p. 412–423, 13 abr. 2010.
- CRUZ-JENTOFT, A. J. et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis **Age and Ageing** Oxford University Press, , 1 jan. 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30312372/>>. Acesso em: 14 jun. 2021
- CUCKSON, A. C. et al. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. **Blood Pressure Monitoring**, v. 7, n. 6, p. 319–324, dez. 2002.
- DA COSTA, J. V. L. et al. Associação da aptidão física de idosos saudáveis com o desempenho na tarefa de levantar-se do solo. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 6, p. 781, 1 fev. 2019.
- DABOVE, M. I. Autonomy and Capacity: About Human Rights of Older Persons in Dependency Situations. **Ageing International**, v. 42, n. 3, p. 335–353, 1 set. 2017.
- DAL-RI LINDENAU, J.; SANTOS PINTO GUIMARÃES, L. Calculando o tamanho de efeito no SPSS Calculating the Effect Size in SPSS **Rev HCPA**. [s.l.: s.n.].
- DE SANTANA, F. S. et al. Avaliação da capacidade funcional em pacientes com artrite reumatoide: implicações para a recomendação de exercícios físicos. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 54, n. 5, p. 378–385, set. 2014.
- DE SANTANA, F. S. et al. Confiabilidade da análise de processo para o desempenho da tarefa de levantar-se do solo em idosos. **Fisioterapia Brasil**, v. 21, n. 6, p. 586, 6 jan. 2021.
- DIDIER, J. P. et al. The energetic cost of some daily activities: a comparison in a young and old population. **Age and ageing**, v. 22, n. 2, p. 90–6, mar. 1993.
- DUNCAN, M. et al. The Utility of the Supine-to-Stand Test as a Measure of Functional Motor Competence in Children Aged 5–9 Years. **Sports**, v. 5, n. 3, p. 67, 12 set. 2017.
- FARINATTI PTV. Envelhecimento, promoção da saúde e exercício: bases teóricas e metodológicas. 1. ed. [s.l.] Manole, 2008. v. 2
- FIELD, A. Descobrimos a estatística usando o SPSS. 2a ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009.
- GABBARD, C. P. Lifelong Motor Development. 6th. ed. San Francisco - CA: Pearson Education, 2012.
- GERALDES, A. A. R. et al. Association between flexibility of the glenohumeral and hip joints and functional performance in active elderly women. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, n. 4, p. 274–282, 2008.
- GLÓRIA, P. DA. O Que nos Faz Humanos? Bases Empíricas e Evolutivas das Principais Transições da Linhagem Hominínia. **Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea**, v. 6, n. 1, p. 105–154, 10 dez. 2018.
- GUSTAFSON, A. S. et al. Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73–80. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 32, n. 4, p. 168–172, 2000.
- HAYWOOD, K.; ROBERTON, M. A.; GETCHELL, N. Advanced Analysis of Motor Development. 1. ed. Champaign: Human Kinetics Publishers Inc., 2012.
- HENWOOD, T. R.; TAAFFE, D. R. Improved Physical Performance in Older Adults Undertaking a Short-Term Programme of High-Velocity Resistance Training. **Gerontology**, v. 51, n. 2, p. 108–115, mar. 2005.
- HOFMEYER, M. R. et al. Floor-rise strategy training in older adults. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 50, n. 10, p. 1702–1706, out. 2002a.

- HSUE, B. J.; CHEN, Y. J.; WANG, Y. E. The intra- and inter-rater reliability of component analysis of rise from supine in the children with typical development and developmental delay. **Research in Developmental Disabilities**, v. 35, n. 1, p. 162–170, 2014.
- HUBER, M. et al. How should we define health? **BMJ (Online)**, v. 343, n. 7817, 30 jul. 2011.
- HUNT, K. D. The postural feeding hypothesis: An ecological model for the evolution of bipedalism. **South African Journal of Science**, v. 92, n. 2, p. 77–90, 1996.
- KELLY, M. B. A review of the observational data-collection and reliability procedures reported in The Journal of Applied Behavior Analysis. **Journal of Applied Behavior Analysis**, v. 10, n. 1, p. 97–101, 1977.
- KENDRICK, D. et al. Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community **Cochrane Database of Systematic Reviews** John Wiley and Sons Ltd, , 28 nov. 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25432016/>>. Acesso em: 16 mar. 2021
- KING, L. A.; VANSANT, A. F. The effect of solid ankle-foot orthoses on movement patterns used in a supine-to-stand rising task. **Physical Therapy**, v. 75, n. 11, p. 952–964, 1 nov. 1995.
- KLIMA, D. W. et al. Standing from the floor in community-dwelling older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 24, n. 2, p. 207–213, 1 abr. 2016a.
- KOTTNER, J. et al. Guidelines for reporting reliability and agreement studies (GRRAS) were proposed. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 64, n. 1, p. 96–106, 2011.
- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical DataSource: **Biometrics**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/2529310>>. Acesso em: 11 jul. 2020.
- LIMA, R. A. et al. Physical activity and motor competence present a positive reciprocal longitudinal relationship across childhood and early adolescence. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 14, n. 6, p. 440–447, 1 jun. 2017.
- LOOSE, L. H. et al. **Revista Brasileira de Estatística**. **Revista Brasileira de Estatística**, v. 75, n. 240, p. 7–25, 2014.
- LOPES, B. et al. Biostatistics: Fundamental concepts and practical applications. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 73, n. 1, p. 16–22, 2014.
- MAGILL, R. A.; ANDERSON, D. I. Motor Learning and Control - Concepts and Applications. 10a ed. New York: McGraw Hill, 2014.
- MANCKOUNDIA, P. et al. Multidisciplinary management in geriatric day-hospital is beneficial for elderly fallers: A prospective study of 28 cases. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 44, n. 1, p. 61–70, jan. 2007.
- MANCKOUNDIA, P. et al. Clinical determinants of failure in balance tests in elderly subjects. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 47, n. 2, p. 217–228, 1 set. 2008.
- MANINI, T. M. et al. Evaluating Task Modification as an Objective Measure of Functional Limitation ... **Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES**, v. 61, n. 7, p. 718–725, 2006.
- MARSALA, G.; VANSANT, A. F. Age-related differences in movement patterns used by toddlers to rise from a supine position to erect stance. **Physical Therapy**, v. 78, n. 2, p. 149–159, 1 fev. 1998.
- MATSUDO, S. M. M. Avaliação do Idoso: Física e Funcional. 2. ed. São Paulo: MIDIOGRAF, 2005a.
- MATSUDO, V. K. R. Testes em Ciências do Esporte. 1. ed. São Cactano do Sul: CELAFISCS, 2005b.

- MAYR, S. et al. A short tutorial of GPowerTutorials in Quantitative Methods for Psychology. [s.l: s.n.].
- MOFFETT, M. A. et al. Performance and Clinimetric Properties of the Timed Up From Floor Test Completed by Apparently Healthy Community-Dwelling Older Women. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. Publish Ah, p. 1–6, 2020.
- MOTA, C. et al. Confiabilidade intra e inter-avaliadores do desempenho de processo da tarefa de levantar-se do solo em idosos. **ABCS Health Sciences**, n. NO PRELO, 2021.
- NAUGLE, K. M.; HIGGINS, T. J.; MANINI, T. M. Obesity and use of compensatory strategies to perform common daily activities in pre-clinically disabled older adults. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 54, n. 2, mar. 2012a.
- NESBITT, D. et al. Assessment of a supine-to-stand (STS) task in early childhood: A measure of functional motor competence. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 5, n. 2, p. 252–266, 1 dez. 2017.
- NESBITT, D. et al. Examining the feasibility of supine-to-stand as a measure of functional motor competence. **Journal of Motor Learning and Development**, v. 6, n. 2, p. 267–286, 1 dez. 2018.
- NEWELL, K. M. What are Fundamental Motor Skills and What is Fundamental about Them? **Journal of Motor Learning and Development**, v. 8, n. 2, p. 280–314, 25 jul. 2020.
- NG, J. et al. Methods of standing from supine and percentiles for time to stand and to run 10 meters in young children. **Journal of Pediatrics**, v. 162, n. 3, p. 552–556, mar. 2013.
- OKANO, A. H. et al. Comparação entre limiar anaeróbio determinado por variáveis ventilatórias e pela resposta do lactato sanguíneo em ciclistas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 1, p. 39–44, jan. 2006.
- PEETERS, G. et al. A life-course perspective on physical functioning in women. **Bull World Health Organ**, v. 91, p. 661–670, 2013.
- PORTNEY, L. G. Foundations of Clinical Research: Applications to Evidence-Based Practice. 1. ed. Philadelphia: F.A. Davis, 2020.
- QUEIROZ, R. F. Associação entre o desempenho da Tarefa motora de Levantar-se do Solo e histórico de quedas em idosos comunitários. Brasília: [s.n.].
- RAMOS, L. R.; VERAS, R. P.; KALACHE, A. Population aging: a Brazilian reality. **Revista de saúde pública**, v. 21, n. 3, p. 211–224, 1987.
- RASO, V.; D'ANDREA GREVE, J. M. Aerobic or resistance exercise improves performance in activities of daily living in elderly women. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 18, n. 2, p. 87–90, mar. 2012.
- REELICK, M.F. et al. The influence of fear of falling on gait and balance in older people. **Age and Ageing**, v. 38, n. 4, p. 435–440, 2009.
- RICHARDSON, S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142–148, 1991a.
- ROBINSON, L. E. et al. Motor Competence and its Effect on Positive Developmental Trajectories of Health Sports Medicine Springer International Publishing, , 17 set. 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26201678/>>. Acesso em: 13 out. 2020
- ROWE, J. W.; KAHN, R. L. Successful aging. *Gerontologist*. Anais... **Gerontological Society of America**, 1997. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9279031/>>. Acesso em: 14 jun. 2021
- SANTANA, F. S. DE et al. Association between per capita income and supine-to-stand task performance in older adults. **International Journal of Development Research**, v. 11, n. 02, p. 44455–44458, 2021a.



- SANTANA, F. ICOMDR 3rd Assembly. A test for the functionality of the elderly: the task of getting from the lying position to the standing position. *Anais...Melgaço - Portugal*: 2017.
- SANTANA, F. et al. Análise de Processo da Tarefa de Levantar-se do Solo em Idosos Saudáveis. **Motricidade**, 2021 (no prelo).
- SCHENKMAN, M.; MOREY, M.; KUCHIBHATLA, M. Spinal flexibility and balance control among community-dwelling adults with and without Parkinson's disease. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 55, n. 8, 2000.
- SCHOLZ, U. et al. Stabilisation of health as the centre point of a health psychology of ageing. **Psychology and Health**, v. 30, n. 6, p. 732–749, 3 jun. 2015.
- SCHWICKERT, L. et al. Model development to study strategies of younger and older adults getting up from the floor. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 28, n. 2, p. 277–287, 2015.
- SCHWICKERT, L. et al. Inertial sensor based analysis of lie-to-stand transfers in younger and older adults. **Sensors (Switzerland)**, v. 16, n. 8, 1 ago. 2016b.
- SOCKOL, M. D.; RAICHLIN, D. A.; PONTZER, H. Chimpanzee locomotor energetics and the origin of human bipedalism. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 30, p. 12265–12269, 24 jul. 2007.
- SPIRDUSO, W. W. *Dimensões Físicas do Envelhecimento*. 1a ed. Barueri - SP: Manole, 2004.
- STANFORD, C. B. Arboreal bipedalism in wild chimpanzees: Implications for the evolution of hominid posture and locomotion. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 129, n. 2, p. 225–231, 1 fev. 2006.
- STODDEN, D. F. et al. A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. **Quest**, v. 60, n. 2, p. 290–306, 1 maio 2008.
- THOMAS, J.; NELSON, J.; SILVERMAN, S. *Métodos de pesquisa em atividade física*. 6a ed. Porto Alegre: ArtMed, 2012.
- ULBRICH, J.; RAHEJA, A.; ALEXANDER, N. B. Body positions used by healthy and frail older adults to rise from the floor. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 48, n. 12, p. 1626–1632, 2000a.
- UNITED NATIONS - UN. Political Declaration and Madrid International Plan of Action on Ageing. New York: [s.n.]. Disponível em: <[https://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/Madrid\\_plan.pdf](https://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/Madrid_plan.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2021.
- VANSANT, A. F. Rising from a supine position to erect stance. Description of adult movement and a developmental hypothesis. **Physical therapy**, v. 68, n. 2, p. 185–92, fev. 1988a.
- VANSANT, A. F. Age Differences in Movement Patterns Used by Children to Rise from a Supine Position to Erect Stance. **Physical Therapy**, v. 68, n. 9, p. 1330–1338, 1 set. 1988c.
- VANSANT, A. F. Life-span development in functional tasks. **Physical Therapy**, v. 70, n. 12, p. 788–798, 1 dez. 1990.
- VIEIRA, L. S. et al. Falls among older adults in the South of Brazil: Prevalence and determinants. **Revista de Saude Publica**, v. 52, p. 22–22, 26 fev. 2018.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Envelhecimento ativo: uma política de saúde* [Internet]. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento\\_ativo.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf)>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Relatório mundial de envelhecimento e saúde [Internet]. Geneva: [s.n.]. Disponível em: <[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO\\_FWC\\_ALC\\_15.01\\_por.pdf?sequence=6](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186468/WHO_FWC_ALC_15.01_por.pdf?sequence=6)>. Acesso em: 9 fev. 2020.

YOUNG, W. R.; MARK WILLIAMS, A. How fear of falling can increase fall-risk in older adults: Applying psychological theory to practical observations **Gait and Posture** Elsevier, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25278464/>>. Acesso em: 16 mar. 2021



## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Aprovação do projeto por comitê de ética em pesquisa



#### PARECER Nº 93/2016

**Projeto:** Estudo Correlacional da competência motora e variáveis do estilo de vida de idosos.

**Protocolo:** 1.830.185

**Pesquisador Responsável:** Frederico santos de Santana

**CAEE:** 62074416.1.0000.5058

O Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário UNIEURO, após apreciação ética do presente projeto, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do mesmo. Para a emissão do parecer, observaram-se as disposições contidas na resolução nº466/12 CNS/MS, que dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras em pesquisa envolvendo seres humanos, assim como as suas resoluções complementares. Ressaltamos que o pesquisador deverá observar as responsabilidades que lhe são atribuídas na Resolução 466/12 CNS/MS, em relação ao desenvolvimento do projeto.

Brasília, 22 novembro de 2016.

Flávia R. D. Faria  
Msc. em Físio  
Coordenadora do Cep  
UNIEURO

Flávia Parassa de Faria

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Código Identificador
-------------------------

Senhores,

Estamos realizando um estudo com objetivo de avaliar a aptidão física e a competência motora em idosos. Para isto, estamos solicitando que você responda a um questionário de dados demográficos. A seguir você será instruído a realizar a tarefa de levantar-se do solo a partir da posição deitada no solo para a posição ereta em pé, usando uma cinta que registra seus batimentos cardíacos, além de testes de força na mão, agilidade e equilíbrio corporal.

Informamos que são esperados pequenos desconfortos que afetam seu bem-estar, principalmente, desequilíbrio e tontura, de modo que a participação nesta pesquisa oferece um risco mínimo para você. Gostaríamos de esclarecer que, de acordo com os princípios éticos da pesquisa com seres humanos, os participantes podem desistir a qualquer momento de continuar na pesquisa sem qualquer ônus, que todas as informações individuais serão mantidas em sigilo, que não serão divulgados quaisquer tipos de imagem dos participantes e dados de filmagem são destruídos após a decodificação dos mesmos. Destacamos que os resultados da presente pesquisa contribuirão para o aumento do conhecimento sobre a competência motora humana que devem fundamentar diagnósticos clínicos e educação para hábitos de saúde.

Nós, os pesquisadores responsáveis colocamo-nos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas pelos telefones (61) 98138-9485 e (61) 99267-5267 ou pelos e-mail's fredericosantosdesantana@gmail.com e marisetesafons@hotmail.com. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, recorrer ao Comitê de Ética, localizado no Centro Universitário UNIEURO, SIA Trecho 0 – Av. das Nações Sul, Brasília-DF. Fone/Fax: (61) 3445-5888 - Email: cep@unieuro.com.br. Certo de contarmos com seu apoio, agradecemos antecipadamente. Cordialmente!




Prof. Me. Frederico Santos de Santana

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Marisete Peralta Safons

Eu, (nome completo) autorizo minha participação na pesquisa “Estudo correlacional da competência motora e variáveis do estilo de vida em idosos”, estando ciente dos procedimentos, objetivos e relevância do referido estudo.

Brasília, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019. Assinatura do Participante \_\_\_\_\_

APÊNDICE C – Questionário

Prezado voluntário,

As informações que solicitamos aqui são sigilosas e de fundamental importância para conhecermos um pouco melhor suas condições de saúde e são cruciais para o desenvolvimento de trabalhos de cunho científico que determinam o modo de entendimento da realidade humana e advogam por intervenções mais específicas na abordagem humana durante o envelhecimento.

Caso você tenha alguma dúvida com relação a algum dos itens abaixo, solicite ajuda de um professor.

INFORMAÇÕES SOBRE SAÚDE
Nome: _____
Sexo: <input type="checkbox"/> Masc <input type="checkbox"/> Fem
Idade: _____ anos - Data Nascimento: ____/____/19____
CEP: _____ - _____ (Bairro em que reside) _____
Telefones de contato: (61) _____ (61) _____

Você faz uso de algum dispositivo locomotor? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Órtese <input type="checkbox"/> Prótese
Em que parte(s) do corpo? _____
Você faz uso de medicamentos? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Você tomou seus medicamentos normalmente, hoje? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim
Quais medicamentos de uso contínuo você toma?
_____
_____
_____

**VOCÊ SOFREU QUEDAS NO ÚLTIMO ANO?**

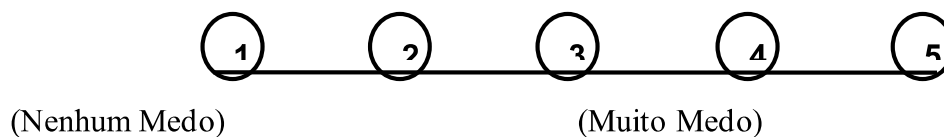
Não  Sim - Quantas vezes? \_\_\_\_\_

Sofreu alguma fratura ou machucado grave decorrente da(s) queda(s)?

Não  Sim

Onde? \_\_\_\_\_

**VOCÊ SENTE MEDO DE CAIR?** Marque na escala abaixo o número correspondente à intensidade do seu medo:



PA. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ mmHg      FC. \_\_\_\_\_ bpm

Massa Corporal: \_\_\_\_\_ kg      Estatura: \_\_\_\_\_ m

Qual a sua percepção de competência motora em cada tentativa de levantar-e do solo, segundo a tabela ao lado?

Tentativa 1: \_\_\_\_\_;

Tentativa 2: \_\_\_\_\_.

TUG (s):

1. \_\_\_\_\_      2. \_\_\_\_\_      3. \_\_\_\_\_.

HANDGRIP (kgf):

1. \_\_\_\_\_      2. \_\_\_\_\_      3. \_\_\_\_\_.

FLAMINGO (s):

1. \_\_\_\_\_      2. \_\_\_\_\_      3. \_\_\_\_\_.

Como você se percebe ao realizar esta tentativa?	
Categorias	
1	<b>Extremamente Difícil</b>
2	<b>Muito Difícil</b>
3	<b>Difícil</b>
4	<b>Nem Fácil, Nem Difícil</b>
5	<b>Fácil</b>
6	<b>Muito Fácil</b>
7	<b>Extremamente Fácil</b>