



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA – DEFIS
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ANDERSON CAVALCANTE

ACEITABILIDADE, ADERÊNCIA E SEGURANÇA DO EXERCÍCIO DE
AGACHAMENTO ISOMÉTRICO NA PAREDE NÃO SUPERVISIONADO COMO
QUEBRA DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ESTUDANTES

RECIFE – PE

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA – DEFIS
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA

ANDERSON CAVALCANTE

**ACEITABILIDADE, ADERÊNCIA E SEGURANÇA DO EXERCÍCIO DE
AGACHAMENTO ISOMÉTRICO NA PAREDE NÃO SUPERVISIONADO COMO
QUEBRA DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ESTUDANTES**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado em Educação Física pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.
Orientador: Breno Quintela Farah

RECIFE - PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C377a Cavalcante, Anderson
ACEITABILIDADE, ADERÊNCIA E SEGURANÇA DO EXERCÍCIO DE AGACHAMENTO ISOMÉTRICO
NA PAREDE NÃO SUPERVISIONADO COMO QUEBRA DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM
ESTUDANTES / Anderson Cavalcante. - 2024.
35 f.

Orientador: Breno Quintella Farah.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Licenciatura em Educação Física, Recife, 2024.

1. Comportamento sedentário. 2. Exercício isométrico. 3. Quebra do comportamento sedentário. I.
Farah, Breno Quintella, orient. II. Título

CDD 613.7

ANDERSON CAVALCANTE

**ACEITABILIDADE, ADERÊNCIA E SEGURANÇA DO EXERCÍCIO DE
AGACHAMENTO ISOMÉTRICO NA PAREDE NÃO SUPERVISIONADO COMO
QUEBRA DO COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO EM ESTUDANTES**

Monografia apresentada como requisito
parcial para a obtenção do título de licenciado
em Educação Física pela Universidade
Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.
Orientador: Breno Quintela Farah

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Breno Quintella Farah

Orientador

Prof. Dr. Sérgio Luiz Cahú Rodrigues

Examinador I

Prof. Dr. Fabiano de Souza Fonseca

Examinador II

RECIFE – PE

2024

Dedico esse trabalho a todos que confiaram e contribuíram para que eu conseguisse
realiza-lo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha família, Lindinalva M. da Conceição por sempre me mandar estudar, sem entender um pouco as coisas da academia, me incentivava a continuar, sempre me deu tudo que conseguiu, me ensinou a ser “gente”, obrigado, mãe. José Arnaldo Cavalcante, que apesar de ser mais calado, sempre me deu tudo necessário para que eu pudesse continuar na universidade, me ensinou lições importantes que me fizeram quem sou, obrigado, pai. Larissa M. Cavalcante, companheira de viagem da infância a vida adulto, que cresceu comigo, e também me deu lições de vida, obrigado minha irmã. Obrigado.

Ao Prof. Dr. Sérgio Luiz Cahú Rodrigues (Cahú), professor do primeiro período que me mostrou o que é um professor orgulhoso do que faz, que fez meus olhos brilharem para pesquisa, me acolheu no seu grupo de pesquisa e me aceitou no projeto de extensão, sempre esteve disposto a contribuir para minha formação acadêmica e pessoal, me permitiu assistir como ouvinte as disciplinas várias vezes, muito obrigado e vamo que vamo.

Ao Prof. Dr. Breno Quintella Farah, que lá estava no grupo da pesquisa, me deu a oportunidade da minha primeira iniciação científica, na qual sei que decepcionei um pouco, mas sou ainda mais agradecido por me dar uma segunda chance, me aceitou em outra iniciação científica, me permitiu assistir suas aulas no pós-graduação *stricto sensu*, que me ensinou não apenas como pesquisar, mas também me deu lições de vida, aceitou ser meu orientador, sou profundamente e eternamente grato. Graças a ele sou uma pessoa melhor, contribuiu muito para minha formação acadêmica e pessoal. Muito obrigado.

Aos colegas do grupo de pesquisa, Jefferson Maxwell (Jeff), Jéssika Karla, Paulo Henrique (Paulinho), Juliane Carolina (Ju), e Stephanny Manuely que viveram as primeiras pesquisas, me ensinaram e me permitiram a aprender junto, obrigado. Não posso esquecer também dos outros companheiros do grupo, Leandro Augusto, Marcelo de Santana, Rebeca Lima, e aos que chegaram depois Theo Victor. Também a turma do sono José Lucas, Elton e Ricardo. Congressos, pesquisas, reuniões científicas com vocês foi muito bom. Obrigado.

Aos meus colegas de entrada no curso que me acolheram desde o primeiro período Matheus Rodrigues, Luiza Patricio e os já professores, Rivaldo Sanguinett e

Bruna Izabelly. Também aos outros que conheci no decorrer do curso que fizeram com que as coisas ficassem mais leves como Carlos Eduardo (pithus), Raphael Beltrão (Jesus), Cirlene, João Crisson, Marcos Emanuel, Thiago Alves entre outros. Adriana e Iasmim que viveram a maioria dos esô's comigo. Allan, Ana Vitória, Mariana e outros que enfrentaram a luta de assumir o diretório acadêmico de Educação Física. Vinicius Alves que além de outras coisas dedicou um tempo a me ajudar a aprender a nadar. André Wilder que ficava conversando sobre fisiologia comigo. Obrigado a todos.

Em especial a minha companheira Marcelle Mariana Sales de França que sempre esteve comigo, me ajudando no que eu precisasse da graduação, me tirando dúvidas quando necessário, me permitindo crescer e aprender mais com ela a cada dia, coisa que continuo a fazer, e espero permanecer continuar por vários anos. Obrigado, amor. Também a galerinha da biologia, a qual ela faz parte junto com Maria Clara e Paloma Lancowich que me acolheram por um tempo, obrigado a todos.

Gostaria de agradecer também aos professores da graduação que contribuíram para minha formação acadêmica e humana, Ana Luiza que me mostrou a importância de planejamento de vida. Natália Beltrão, que me ensinou sobre os temas que eu mais e menos tinha interesse, dança e ginástica. Rafael Tassitano, André Pirauá, Fabiano, Ricardo, Rachel Costa, Anna Myrna e Rosângela Lidosso, que ensinaram muito em suas aulas e nas conversas em outros ambientes. Ao suporte de Ellys na coordenação, sempre lá para ajudar. Em especial ao Prof. Cahú, meu professor preferido. Obrigado todos.

A todos os voluntários que participaram da pesquisa, juntamente com os colegas que me ajudaram a conduzir (Jeff, Theo, Dayane), novamente ao Professor e Orientador Breno Q. Farah, sabemos que fazer pesquisa no Brasil não é fácil, e todos que contribuíram de alguma forma, sem vocês nada disso seria possível.

Já foram mencionados anteriormente, mas obrigado aos Prof. Dr. Fabiano de Souza Fonseca e Prof. Dr. Sérgio Luiz Cahú Rodrigues por aceitarem fazer parte da banca avaliadora, um momento tão ímpar na vida de um estudante no final da graduação. E obviamente o meu orientador Prof. Dr. Breno Quintella Farah, por tudo já mencionado e ainda mais.

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, a qual eu talvez não conseguiria entrar no curso superior de Educação Física e ser um dos poucos brasileiros que

conseguiu chegar a universidade pública. Ao Instituto de Inovação, Pesquisa, Empreendedorismo, Internacionalização e Relações Institucionais (IPÊ) ao qual organiza o edital para iniciação científica, onde pude me achar na universidade. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), de onde veio a bolsa que pude receber, enquanto infelizmente outros não puderam, mas bolsa essa que me ajudou a me manter na universidade.

Com certeza faltou gente aqui, mas a todos os que mencionei e os que não mencionei aqui, muito obrigado por fazer parte da minha formação humana, profissional e acadêmica, espero poder retribuir um dia.

RESUMO

Introdução: Comportamento sedentário é permanecer em posição sentada, reclinada e/ou deitada com gasto metabólico igual ou semelhante aos valores basais por longos períodos. Esse comportamento trás malefícios a saúde, como na pressão arterial e função endotelial entre outras. Diminuir esse comportamento é importante. há formas de diminui-lo embora ainda não tenham sido analisadas quanto a viabilidade delas. O exercício isométrico de agachamento na parede pode ser uma estratégia viável.

Objetivo: Analisar a aceitabilidade, aderência e segurança do exercício isométrico de agachamento na parede não supervisionado como estratégia de quebra do comportamento sedentário em estudantes do ensino superior.

Métodos: Cinco estudantes participaram do grupo treinamento (GT) e realizaram agachamento isométrico na parede a cada uma hora com intensidade definida por teste incremental durante 12 semanas. Ao final da oitava semana, foi avaliada a aceitabilidade, aderência e segurança da intervenção.

Resultados: O GT teve 60% de aceitabilidade, enquanto a aderência foi de 50% de aderência. Nenhum problema de saúde foi relatado pelos participantes.

Conclusão: O agachamento isométrico na parede parece ser seguro com boa aderência e aceitabilidade como quebra do comportamento sedentário em estudantes do ensino superior.

Palavras-chaves: Comportamento sedentário; Exercício isométrico; Quebra do comportamento sedentário.

ABSTRACT

Introduction: Sedentary behavior involves remaining in a seated, reclined, and/or lying position with metabolic expenditure equal to or similar to basal values for extended periods. This behavior poses health risks, such as affecting blood pressure and endothelial function, among other issues. Reducing sedentary behavior is crucial, and there are potential ways to decrease it, although their feasibility has not been thoroughly analyzed. Isometric wall squat exercises may be a viable strategy.

Objective: To assess the Acceptability, adherence, and safety of unsupervised isometric wall squat exercises as a strategy to break sedentary behavior in university students. **Methods:** Five students participated in the training group (GT) and performed isometric wall squats every hour with intensity determined by incremental testing over 12 weeks. Acceptability, adherence, and safety of the intervention were evaluated at the end of the eighth week. **Results:** The GT demonstrated 60% acceptability, with a 50% adherence rate. No health problems were reported by the participants. **Conclusion:** The isometric wall squat appears to be safe with good adherence and acceptability as a break in sedentary behavior in higher education students.

Keywords: **Sedentary Behavior; Isometric exercise; Breaking up Sedentary Behavior.**

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	12
1.1 – PROBLEMA DE PESQUISA	13
2 – OBJETIVOS	14
2.1 – Objetivo Geral	14
2.2 – Objetivos Específicos	14
3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1 – Comportamento Sedentário	15
3.2 – Estratégias de quebra do comportamento sedentário	17
3.2.1 Estratégias Agudas de Quebra do Comportamento Sedentário	18
3.3 - Exercício Isométrico	20
4 - METODOLOGIA DA PESQUISA	21
4.1 - Delineamento do Estudo	21
4.2 - Questões Éticas	21
4.3 - População Alvo, Recrutamento e Seleção	21
4.4 -Triagem	22
4.5 - Desenho experimental	22
4.5 – Intervenção.	22
4.6 - Teste incremental	23
4.7 – Avaliação	24
4.8 – Análise estatística	26
5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
6 – CONCLUSÃO.....	31
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

1 – INTRODUÇÃO

O comportamento sedentário é uma realidade na sociedade moderna. Esse comportamento é caracterizado por períodos longos em posição sentada, reclinada e/ou deitada com gasto metabólico igual ou semelhante aos valores basais (Rhodes; Mark; Temmel, 2012). Há uma relação positiva entre comportamento sedentário e o aumento do estresse, ansiedade e depressão em universitários (Lee, E.; Kim, 2019). Comportamentos sedentários comuns na escola são sentar sala de aula, escrever, ler entre outras (Young et al., 2016). Evidências sugerem uma relação entre tempo em comportamento sedentário e doenças cardiovasculares (Duran; Romero; Diaz, 2022).

Um dos efeitos negativos do comportamento sedentário na saúde cardiovascular é a piora na função endotelial, que dentre outras funções é responsável por regular o tônus vascular (Vita, 2011). Por exemplo longos períodos sentados ou reclinados de 180 minutos ou mais diminuem a função endotelial (Taylor et al., 2022), que é um importante marcador de saúde vascular e associado a pressão arterial de repouso (Badrov et al., 2013). Além disso, sabe-se que há uma relação positiva entre o tempo em comportamento sedentário e valores de pressão arterial (Lee, P. H.; Wong, 2015) ou seja quanto maior o tempo em comportamento sedentário, maiores os valores pressóricos. Comportamento sedentário impactava negativamente vários sistemas, levando a uma resistência a insulina, disfunção vascular, mudança de fibra muscular, redução de capacidade cardiorrespiratória entre outros efeitos negativos (Pinto et al., 2023), nesse sentido, fica evidente a diminuição desse comportamento com quebras periódicas.

A Organização Mundial da Saúde (Bull et al., 2020), recomenda a diminuição do tempo gasto na posição sentada, reclinada e/ou deitada, reforçando a necessidade de reduzir o comportamento sedentário ao longo dos dias. Muito embora, não estabeleceu a melhor forma de realizar essas quebras. Ficar em pé, fazer atividades aeróbias, exercícios de força de dinâmico são algumas das estratégias utilizadas pelos estudos e que vêm mostrando efeitos positivos em parâmetros cardiovasculares (Da Silva et al., 2022).

Apesar de promissoras, algumas dessas atividades vistas em um estudo não podem ser realizadas no dia a dia, em especial, nas atividades ocupacionais, devido a necessidade de equipamentos ou espaços amplos (Da Silva et al., 2022).

Nesse sentido, recentemente, alguns estudos vêm demonstrando que o treinamento isométrico com agachamento na parede é uma ferramenta eficaz na melhoria da saúde cardiovascular, pressão arterial sistólica, diastólica (Edwards et al., 2023; Lea; O'driscoll; Wiles, 2024) e média de repouso e pressão arterial ambulatorial sistólica de 24h, diurna e noturna (Lea; O'driscoll; Wiles, 2024). Curiosamente, todos os estudos vêm utilizando o mesmo protocolo (três sessões semanais com 4 séries de 2 minutos com a inclinação do agachamento referente a 95% da frequência cardíaca máxima, obtida no teste incremental de isometria) que vem se mostrando seguro e bem aceito, dado a alta aderência (O'driscoll et al., 2022).

Esses elementos denotam o potencial impacto que o agachamento pode ter como estratégia de quebra do comportamento sedentário, com a facilidade de não precisar de estrutura física, nem tempo, que é fundamental para situações em que a atividade ocupacional exige tempo prolongado na posição sentada, como é o caso dos estudantes. Todavia, antes de testar a efetividade, torna-se essencial analisar a aceitabilidade dos estudantes para esse tipo de intervenção dentro do seu ambiente acadêmico.

Nessa perspectiva, nenhum estudo buscou avaliar a viabilidade da adoção dessas quebras que é de fundamental importância para identificar o quão aplicável é essa estratégia de quebra do comportamento sedentário.

1.1 – PROBLEMA DE PESQUISA

O exercício isométrico de agachamento na parede executado de forma não supervisionada é seguro, tem boa aderência e aceitabilidade como forma de quebra do comportamento sedentário em estudantes?

2 – OBJETIVOS

2.1 – Objetivo Geral

Analisar a aceitabilidade, aderência e segurança do exercício isométrico de agachamento na parede não supervisionado como estratégia de quebra do comportamento sedentário em estudantes do ensino superior.

2.1 – Objetivos específicos

1. Descrever a aceitabilidade do agachamento como estratégia da quebra do comportamento sedentário
2. Descrever eventuais problemas de saúde em decorrência da intervenção
3. Descrever motivos de abandonos dos sujeitos.

3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 – Comportamento Sedentário

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2020) o comportamento sedentário em adultos refere-se ao tempo gasto em atividades com baixo gasto energético em que o indivíduo fique em posição sentado, reclinado ou deitado enquanto está acordado em ambientes educacionais, domésticos, ocupacionais e entre outros.

O mesmo indivíduo pode se enquadrar como inativo fisicamente e alto comportamento sedentário, ativo fisicamente e alto tempo comportamento sedentário, inativo fisicamente e baixo comportamento sedentário, e ativo fisicamente e baixo comportamento sedentário (Pinto et al., 2023), uma vez que inativos fisicamente é considerado aqueles com menos que 150min por semana em atividade física moderada ou 75min por semana de atividade física vigorosa, os ativos com mais e não havendo ponto de corte para alto comportamento sedentário, mas considerando períodos maiores que 9,5h (Pinto et al., 2023).

Existem evidências que quanto maior o tempo em comportamento sedentário o indivíduo passa, mais ele está sujeito a ter uma maior mortalidade, incidência de doenças cardiovasculares e o diabetes tipo 2 (World Health Organization, 2020). O que realça a importância de diminuí-lo. Há estudos que relacionam o comportamento sedentário com a obesidade em crianças e jovens (De Rezende et al., 2014), o aumento do estresse, ansiedade e depressão em universitários (Lee, E.; Kim, 2019) e sua ligação com distúrbios do sono (You et al., 2022).

Foi observado que indivíduos que possuem um alto nível de comportamento sedentário precisam de uma maior quantidade de atividade física para ter a mesma chance de mortalidade que um indivíduo ativo (Katzmarzyk et al., 2019). Apesar da importância da atividade física no cotidiano, se tem visto essa prática diminuir de acordo com o avanço da idade (Nowak; Božek; Blukacz, 2019).

Porém, mesmo com o conhecimento dessas implicações as medidas tomadas para tratar a situação é feita após os danos do comportamento sedentário estarem instalado no indivíduo, com gastos com medicamentos e tratamento de doenças

crônicas evitáveis (Owen et al., 2020). Nesse sentido, estratégias para mitigar os efeitos deletérios do comportamento sedentário é essencial.

3.2– Estratégias de quebra do comportamento sedentário

Como visto anteriormente, o comportamento sedentário tem inúmeros malefícios. Recentemente a OMS em seu guia para atividade física e comportamento sedentário relatou a importância de quebrar o comportamento sedentário para se obter benefícios a saúde (Bull et al., 2020) No entanto, ainda não há evidências suficiente para quantificar o tempo para fazer essas quebras do comportamento sedentário.

Embora a recomendação de diminuir o tempo gasto em comportamento sedentário e aumentar o nível de atividade física, o Guia Brasileiro traz algumas recomendações práticas do que pode ser feito (BRASIL, 2021). Especificamente para a população adulta é recomendado aumentar o nível de atividade física através de atividades de lazer, transporte na escola ou no trabalho e até como serviços domésticos (BRASIL, 2021).

Portanto, fica evidente a necessidade de realizar atividade física para reduzir o tempo gasto em comportamento sedentário, em diferentes contextos, sobretudo quando nas atividades ocupacionais (trabalho e escola).

3.2.1 - Estratégias Agudas de Quebra do Comportamento Sedentário

Na busca de boas estratégias para essa quebra do comportamento sedentário com bons efeitos no sistema cardiovascular, temos o estudo de Da Silva et al (2022) em que eles buscaram reunir estratégias de quebra do comportamento sedentário efetivas (Da Silva et al., 2022). Como estratégias de forma aguda eles analisaram a caminhada, ficar em pé, treinamento de força, treinamento intervalado de alta intensidade, ciclismo e calistenia (Da Silva et al., 2022), com grande parte dessas estratégias tendo bons efeitos nas variáveis cardiovasculares, como redução da pressão arterial e frequência cardíaca, bem como melhoria de alguns biomarcadores.

Em estudo agudo, foi implementado em empresas a oportunidade de engajar em um “recreio” rápido com opção de dança ou uma atividade esportiva durante 10 minutos. No estudo encontrou que tanto funcionários quanto supervisores viável e desejável (Bramante et al., 2018). As estratégias não se restringem a apenas estas, também vemos em um outro estudo que analisaram o efeito de ficar 1 minuto com a perna inquieta (Morishima et al., 2016), estudo esse que teve efeito protetor na dilatação mediada pelo fluxo (medida de saúde do endotélio, que é a camada mais interna do vaso sanguíneo) de membros inferiores em indivíduos ativos.

Em um estudo avaliaram o efeito de caminhar numa esteira por 5 minutos na função endotelial de 12 sujeitos jovens do sexo masculino aparentemente saudáveis, mas inativos. Os resultados mostraram que essas caminhadas leves na esteira ajudaram a proteger a função endotelial dos indivíduos (Thosar et al., 2015).

De modo geral, os estudos clínicos controlados e randomizados com estratégias de quebras do comportamento sedentário agudamente buscam avaliar efeitos em saúde, já que esses estudos normalmente buscam ou efeito de intervenção, ou buscar mecanismos delas. Esses estudos, embora muito importantes não buscam entender a viabilidade dessas estratégias em sua grande maioria. Até pelo fato de ser feito em ambiente laboratorial, em sua maioria, e não objetivar analisar esse tipo de variável.

Por outro lado, já quando se analisa os efeitos de longa duração (efeitos crônicos) da quebra do comportamento sedentário a literatura ainda é incipiente, embora resultados promissores. De fato, em uma revisão, incluíram 10 estudos crônicos, cuja maioria observou melhoria na pressão arterial (Da Silva et al., 2022). Dentre as estratégias de quebra como visto na revisão, foram vistas modalidades diferentes, como ficar de pé, que é bem aplicável no dia a dia como por exemplo na vida de um estudante. Já outras como estação de esteira como forma de quebra (Da Silva et al., 2022), não parece ser aplicável no dia a dia.

A quebra do comportamento sedentário é importante não apenas para a saúde, mas também do humor, como visto em um estudo onde adultos com média de idade de 33 anos tiveram uma melhora no humor (Giurgiu et al., 2020). Importante destacar que a maioria dos estudos buscam em sua maioria benefícios para a saúde.

Assim como os estudos agudos, os estudos crônicos, embora avancem na tentativa de aplicar as estratégias de quebra do comportamento sedentário em cenários mais ecológicos, como o local de trabalho dos indivíduos, também em sua maioria não buscaram analisar a viabilidade de muitas dessas estratégias.

3.3 – Exercício isométrico

O treinamento isométrico é composto de uma contração muscular em que há pouca ou nem mudança de angulação articular (Smart et al., 2020). Diferente de movimentos isotônicos em que há variação na angulação articular, ou seja, há ação concêntrico ou excêntrico (Smart et al., 2020). Normalmente o exercício ou treinamento isométrico é composto de 4 series de 2 minutos a aproximadamente 30% da contração voluntária máxima (Smart et al., 2020). Ou seja, é um exercício e/ou treinamento realizado em baixa intensidade do ponto de vista da contração voluntária máxima.

Em estudo foi observado que agudamente exercício isométrico de *handgrip* parece não diminuir a pressão arterial, enquanto cronicamente há diminuição da pressão arterial (Farah et al., 2017). Esses resultados vêm se confirmando com estudos de revisão mais recentes, demonstrando efeitos positivos na pressão arterial. De fato, em uma meta análise em pares e em rede em larga escala de ensaios clínicos randomizados comparou as treinamento intervalado de alta intensidade, aeróbio, treinamento de força, treinamento combinado (aeróbio + força) e treinamento isométrico na redução de pressão arterial. Ele encontrou que o treinamento isométrico é o mais eficaz para redução da pressão arterial com redução de aproximadamente 8 e 4 mmHg na pressão arterial sistólica e diastólica respectivamente (Edwards et al., 2023).

No entanto, curiosamente, poucos estudos têm buscado investigar os efeitos do exercício isométrico como estratégia de quebra do comportamento sedentário e os resultados são conflitantes, por exemplo, Da Silva et al. (2021) ao submeter jovens saudáveis a exercício isométrico de cadeira extensora, verificou manutenção tanto da pressão arterial, quanto da função vascular. Por outro lado, Silva (2023) observou que o agachamento na parede atenuou os efeitos deletérios de três horas de tempo sentado em jovens saudáveis.

Essas divergências sugerem a necessidade de futuros estudos. Todavia, além de mais estudos para testar a efetividade da intervenção como estratégia da quebra do comportamento sedentário, torna-se necessário estudos de aceitabilidade que auxiliaria a pesquisadores a propor intervenções com maior validade ecológica.

4 - METODOLOGIA DA PESQUISA

4.1 - Delineamento do Estudo

O presente estudo, trata-se de um estudo descritivo sobre a aceitabilidade, aderência, e segurança de um estudo clínico controlado randomizado que está sendo realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal de Pernambuco com registro no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (*Clinical Trial*).

4.2 - Questões Éticas

Antes do sujeito se submeter aos procedimentos experimentais é explicado como se dará a pesquisa, explicando as medidas e o que será feito, tirando dúvidas se não as tiver entregado o termo de livre e esclarecido e deixando livre para leitura. Caso o sujeito concorde, ele assina e fornece o consentimento por escrito

4.3 - População Alvo, Recrutamento e Seleção

A população alvo do presente estudo são estudantes com mais de 18 anos de ambos os sexos. Recrutados via cartazes em murais informativos na Universidade Federal Rural de Pernambuco e na Universidade Federal de Pernambuco, divulgação em mídias sociais como site das universidades e redes sociais.

Os critérios para entrada no estudo foram: 1) não apresentar diagnóstico de doenças cardiovasculares e/ou diabetes, 2) não apresentar alto risco cardiovascular, 3) não praticar atividade física regular por pelo menos três meses, 4) ter atividade em que permaneça 6 horas ou mais de tempo sentado em ou reclinado por dia, 5) não ser fumante ou fazer uso de medicamentos que alterem o sistema cardiovascular e 6) Ser estudante matriculado em alguma instituição de ensino.

Foram excluídos da análise os indivíduos que 1) tiverem aderência a outro programa de exercício físico supervisionado, e/ou 2) mudarem as características das atividades ocupacionais.

4.4 -Triagem

Após o estudante demonstrar interesse em participar da pesquisa, eles passaram por uma triagem onde inicialmente é explicada a pesquisa e o que seria feito, após aceite verbal foi então feita uma anamnese para verificar se os estudantes se encaixam no público alvo da pesquisa. Foram obtidos dados sociodemográficos (idade, escolaridade, gênero, renda, cor da pele e estado civil). Um questionário para saber a classificação de risco cardiovascular foi respondido, onde foi feito um histórico de saúde, uso de medicamentos e medidas antropométricas (massa corporal e estatura) e a avaliação da pressão arterial e frequência cardíaca após 10 minutos deitados, fazendo pelo menos duas medidas, até se obter uma diferença mínima de 4 mmHg de diferença entre duas medidas, onde a média das duas foi utilizada para ser o valor daquele indivíduo. Após verificado a elegibilidade é entregue o termo de livre e esclarecido, onde a própria pessoa pode ler, e tirar qualquer dúvida, e em caso de aceite, é assinado o termo.

4.5 - Desenho experimental

Os estudantes elegíveis após a triagem para o estudo, foram avaliados previamente para o estudo, recebem um ID de acordo com a inclusão no estudo. Cada ID é randomizado em um grupo, o grupo controle e o grupo treinamento (GT) não supervisionado que faz o teste incremental (figura 1). A lista de ID's randomizados foi gerada pelo site randomizer.org com randomização simples previamente ao estudo. Nesse estudo, apenas foram considerados os participantes randomizados no GT.

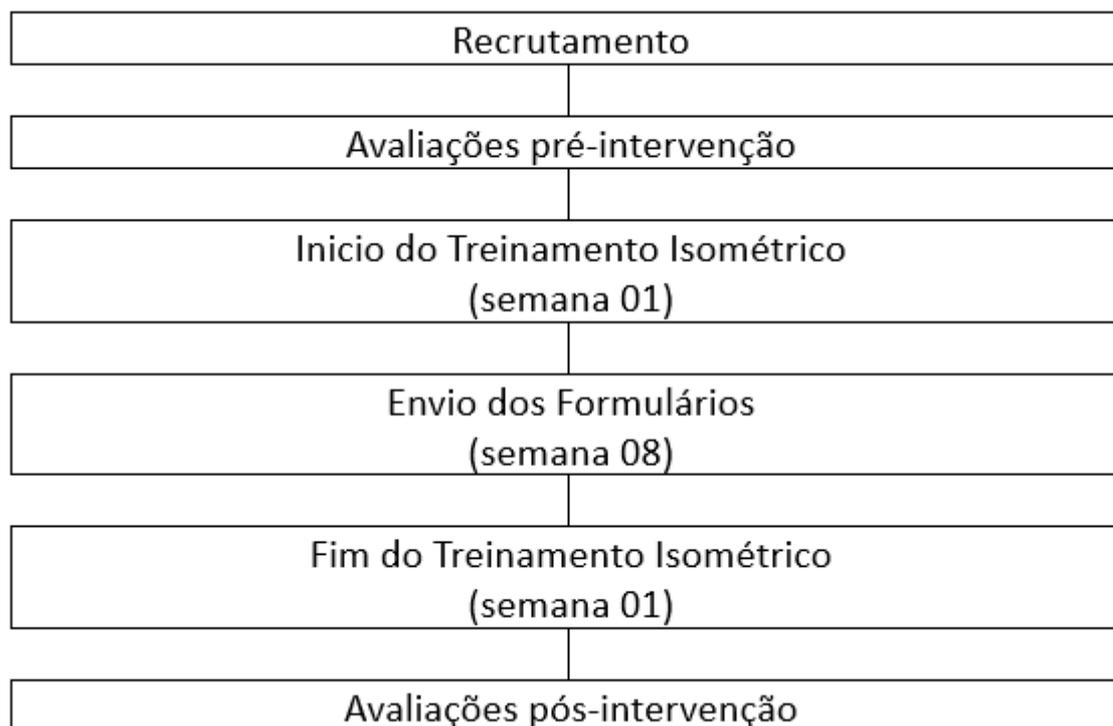


Figura 1. Desenho do estudo.

4.5 - Intervenção

O GT realizou 12 semanas de agachamento isométrico na parede não supervisionado, com o ideal de 6 quebras ao dia, cada quebra consistia de 2 minutos de duração após cada 1 hora de comportamento sedentário, a intensidade foi definida por meio da angulação da articulação do joelho referente a 95% da frequência cardíaca máxima obtida (FC pico) por um teste incremental realizado previamente ao início da intervenção e mensagens semanais sobre os riscos de permanecer sentado por muito tempo e recomendação de quebrar esse comportamento. A angulação da articulação do joelho era monitorada por um aplicativo de celular.

4.6 - Teste incremental

O teste incremental consiste em um teste máximo onde o sujeito inicialmente o sujeito é instruído sobre o que vai acontecer e em seguida é realizado o teste. Para o teste é fixado um goniômetro clínico lateralmente a articulação do joelho da pessoa com o centro alinhado com o epicôndilo lateral do fêmur, o braço imóvel alinhado com a linha medial lateral da fíbula usando o maléolo lateral da fíbula e cabeça da fíbula como referência (Wiles; Goldring; Coleman, 2017).

O braço móvel alinhado na linha medial lateral do fêmur usando o trocanter maior do fêmur como referência, o braço imóvel e móvel do goniômetro são fixados a perna e a coxa do sujeito na parte distal de cada braço, também é colocado no sujeito uma fita ao tórax do sujeito sincronizada com um *smart watch* para monitoramento da frequência cardíaca durante o teste. O sujeito é posicionado apoiado na parede no ângulo de 135° do joelho indicado pelo goniômetro, é iniciado a gravação da frequência cardíaca e o sujeito desce 10° a cada 2 minutos até a angulação de 95° ou o sujeito não conseguir continuar o teste onde é finalizada a gravação da frequência cardíaca (figura 2).

Durante todo o teste é fornecido incentivo verbal para continuar o teste. Os dados foram sincronizados para um computador e visualizados com a ajuda de um navegador de internet. É identificado o final de cada ângulo, e anotado a frequência cardíaca média dos últimos 30 segundos de cada ângulo como a da frequência cardíaca da angulação. Ao final é analisado a média da frequência cardíaca dos últimos 30 segundos do teste e essa é definida como a frequência cardíaca pico obtida no teste, é calculado 95% desse valor e comparado com a frequência cardíaca média dos últimos 30 segundos de cada ângulo, a frequência cardíaca que corresponder aos 95% da frequência cardíaca pico ou a mais próxima, é o ângulo de treinamento da pessoa.

TESTE INCREMENTAL DE AGACHAMENTO ISOMÉTRICO NA PAREDE



Figura 2. Angulação da articulação do joelho utilizados através dos 5 estágios consecutivos de 2 minutos do teste incremental de agachamento isométrico na parede (da esquerda para a direita: 135°, 125°, 115°, 105° e 95°).

4.7 – Avaliação

A Viabilidade definida com os desfechos em aceitabilidade, aderência e segurança. A aceitabilidade da intervenção por parte dos sujeitos foi definida como a pergunta 1 “Você teria a intenção de continuar com o uso do exercício após o encerramento do programa?”. Com opções de resposta sendo “sim” ou “não”. A aderência por meio da pergunta 2 “Levando em consideração um dia normal de trabalho, quantas vezes você realizou a quebra do comportamento sedentário?” Com as opções de respostas sendo de 0 dias até 6 vezes ao dia. A segurança por meio da pergunta 3 “Você sentiu algum desconforto ou se machucou durante a realização da intervenção?”. Com opções de resposta sendo “Sim” ou “Não”. Essas perguntas foram elaboradas com base em perguntas já vistas em estudos com objetivos semelhantes a este.

Os motivos de abandono dos sujeitos serão avaliados por meio de perguntas individuais aos sujeitos quanto ao motivo de seu abandono e todos os sujeitos terão um espaço de dar feedback quanto ao estudo nos formulários enviados. Todas as perguntas foram feitas por meio de um questionário on-line do google *forms* enviado para os indivíduos incluídos no estudo por meio de um aplicativo de mensagem on-line na semana 08 de intervenção.

4.8 – Análise estatística

Após a coleta, os dados são tabulados e armazenados automaticamente do formulário para planilhas on-line. As mensagens foram categorizadas e então feita a estatística descritiva. Para estatística descritiva os dados numéricos são apresentados como mediana (máx. - min), média \pm desvio padrão ou frequência absoluta (frequência relativa).

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foi analisada a aceitabilidade, aderência e segurança do exercício de agachamento na parede como estratégia de quebra do comportamento sedentário em estudantes do ensino superior. No presente estudo cinco estudantes foram incluídos no estudo. Na tabela 1, podemos observar as características gerais dos participantes

Tabela 1. Características gerais dos participantes pré-intervenção

Variáveis	Valores
Sexo (Mulheres %)	40%
Idade (anos)	26 (22 – 32)
Altura (metros)	1,77 ± 8,0
Massa corporal (kg)	73,6 ± 22,9
IMC (kg/m ²)	25,0 ± 8,0
PAS (mmHg)	118 ± 14
PAD (mmHg)	72 ± 9
FC (bpm)	70 ± 14

IMC: índice de massa corporal; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; mmHg = milímetros de mercúrio; bpm = batimentos por minuto GT: grupo treinamento; Média ± desvio padrão; Mediana (amplitude interquartil).

Aceitabilidade

Quando questionados acerca da intenção de continuar com a realização da intervenção após encerramento do período do estudo. A intenção de continuar realizando as atividades no GT foi de 3/5 (60%), enquanto 2/5(0%) não tinha intenção de continuar. Na figura 3 podemos observar os ângulos articulares individualmente dos 5 estudantes do GT. Interessante notar que nem um ficou com a primeira marca (135°) ou a última (95°). Apesar das diferentes articulações todos realizaram as 12 semanas de treinamento. Importante destacar que os indivíduos “D” e “E” que relataram que não tinham interesse em continuar com a intervenção foram os 2 que realizaram as quebras no ângulo de 105°.

Para verificar a aceitabilidade, assim como KLONOVA e colabores que objetivaram explorar a viabilidade da implementação e aceitabilidade de uma intervenção supervisionada cara a cara online em uma amostra de idosos, na qual descreveu a aceitabilidade como intenção de continuar com o uso (Klonova et al., 2022).

. Em estudo agudo, a vontade de continuar com o exercício de força foi de 86% (Kowalsky; Hergenroeder; Barone Gibbs, 2021). O que difere do nosso achado, que foi a aceitabilidade de 60%, para o agachamento isométrico na parede como forma de quebra do comportamento sedentário em indivíduos. Apesar de ser um valor menor do que em outro estudo acima mencionado, ainda é maior que 50%, demonstrando que o agachamento, talvez seja aceitável como forma de quebra do comportamento sedentário.

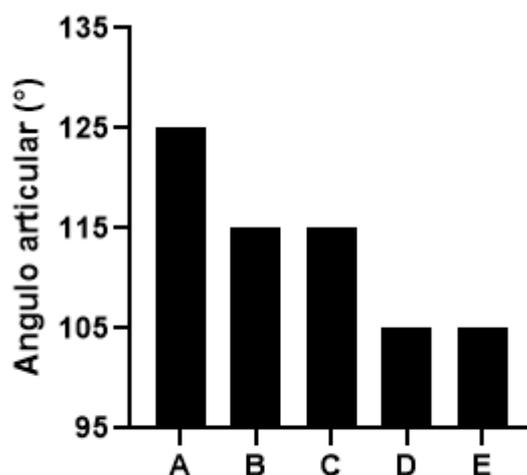


Figura 3. Dados individuais da articulação do joelho dos estudantes (5) do GT. Ângulo articular = ângulo articular da articulação do joelho (femour com tibia) em que cada indivíduo treinou. A, B, C, D, E = Cada letra corresponde a um estudantes.

Aderência

O GT obteve uma mediana de 3 (2 - 5) agachamentos por dia, correspondendo a uma aderência de 50% do número ideal de seis quebras diários (considerando que os estudantes teriam pelo menos 6h de comportamento sedentário, que foi relatado para entrada no estudo, logo 6 quebras diárias seria o ideal). Os participantes reportaram não realizar as 6 quebras do comportamento sedentário durante uma semana normal como esperado, já que todos relataram no mínimo 6 horas em comportamento sedentário.

Esse resultado pode ser devido ao esquecimento, já que as mensagens eram enviadas diariamente e não de hora em hora. Embora no estudo de Wiles e colaboradores (Wiles; Goldring; Coleman, 2017) e O'Driscoll e colaboradores (O'driscoll et al., 2022) também realizado de forma não supervisionada, mas não no formato de estratégia de quebra do comportamento sedentário, todos os indivíduos relataram ter feito o protocolo corretamente.

Importante destacar que no estudo de Wiles e colaboradores (Wiles; Goldring; Coleman, 2017) e O'Driscoll e colaboradores (O'driscoll et al., 2022) diferiu-se do nosso, já que nos seus estudos consistiam em 4 séries de 2 minutos com 2 minutos de intervalo com um equipamento diferente para monitorar a intensidade dos agachamentos também feito de cronicamente. Além do mais, as quebras do comportamento sedentário a cada 2 horas considerando as 3 quebras das 6 possíveis do GT ainda podem ser positivas, tendo em vista que a partir de 180 minutos que ocorre uma piora significativa na função endotelial como demonstrado em revisão sistemática com meta análise (Taylor et al., 2022).

Segurança

Sobre o reporte de casos de falta de segurança na realização do quebras do comportamento sedentário objetivando desconfortos e/ou contusões foi verificada pela pergunta 3 do formulário enviado. Nem um indivíduo no GT 0/5 relatou qualquer ocorrência de desconfortos e/ou contusões.

Assim como visto no estudo de Wiles e colaboradores (Wiles; Goldring; Coleman, 2017) e O'Driscoll e colaboradores (O'driscoll et al., 2022) com agachamento isométrico na parede em formato de exercício, não foram reportados problemas graves relacionados à segurança da realização.

Embora o estudo de Wiles e colaboradores (Wiles; Goldring; Coleman, 2017) e O'Driscoll e colaboradores (O'driscoll et al., 2022) tenha sido realizado com outro aparato para monitorização da intensidade, parece que o aplicativo também é uma forma segura para os indivíduos realizarem o protocolo de forma correta. Sugerindo assim que o agachamento isométrico na parede para além de poder ser utilizado como uma forma exercício, também pode ser realizado como quebra do comportamento sedentário não supervisionado sem oferecer risco aos sujeitos que a realizem.

Abandonos

Durante o período de 12 semanas houve abandono de um indivíduo abandonou que estava alocado no GT devido a adesão de outro programa estruturado de atividade física. Um se retirou do estudo e não relatou motivos. Embora tenha havido alguns abandonos por parte dos sujeitos da pesquisa, nem um foi devido a algum problema relatado com a realização de quebra do agachamento isométrico na parede como estratégia de quebra do comportamento sedentário.

Os abandonos do presente estudo foram um pouco maiores que outros estudos com agachamento isométrico de forma não supervisionada, como de Wiles e colaboradores que não reportaram nem um abandono após a entrada no estudo, embora os sujeitos do estudo de Wiles colaboradores (Wiles; Goldring; Coleman, 2017) , eram fisicamente ativos O'Driscoll e colaboradores (O'driscoll et al., 2022) também reportaram não terem nem um abandono durante o estudo de um ano.

Limitações

Apesar dos resultados apresentados, o presente estudo tem algumas limitações. Dois tipos de vieses importantes a serem levados em consideração ao observar os resultados são o de resposta e o de memória. Os indivíduos podem não ter respondido adequadamente às questões apresentadas a eles, como também não lembrar corretamente do número de quebras realizadas devido ao tempo até a resposta do instrumento. Futuros estudos não supervisionados semelhantes a este poderiam adotar um diário de campo onde os sujeitos da pesquisa anotem logo após a sessão os detalhes a respeito da quebra realizada como hora e duração. Embora Sudholz e colaboradores tenha visto que o autorrelato tanto para tempo em comportamento sedentário, como para quebra do mesmo, é confiável (Sudholz et al., 2018).

O baixo N amostral, nos limita na possibilidade de realização de análise estatística inferencial, nos permitindo apenas a fazer análise descritiva, realizando descrições dos dados de aceitabilidade, aderência e segurança do agachamento isométrico na parede como estratégia de quebra do comportamento sedentário. Futuros estudos devem analisar a eficácia dessa estratégia de quebra do comportamento sedentário tanto em estudantes adultos quanto em outras populações.

6 – CONCLUSÃO

O exercício isométrico de agachamento na parede realizado de forma não supervisionada por estudantes sedentários parece ser seguro, ter boa aderência e aceitabilidade como forma de quebra do comportamento sedentário devido a sua segurança, aderência e aceitabilidade. No entanto ainda é preciso dados de eficácia das intervenções.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BADROV, M. B.; HORTON, S.; MILLAR, P. J.; MCGOWAN, C. L. Cardiovascular stress reactivity tasks successfully predict the hypotensive response of isometric handgrip training in hypertensives. **Psychophysiology**, v. 50, n. 4, p. 407-414, 2013.

BRAMANTE, C. T.; KING, M. M.; STORY, M.; WHITT-GLOVER, M. C.; BARR-ANDERSON, D. J. Worksite physical activity breaks: Perspectives on feasibility of implementation. **Work**, v. 59, n. 4, p. 491-499, 2018.

BULL, F. C.; AL-ANSARI, S. S.; BIDDLE, S.; BORODULIN, K.; BUMAN, M. P.; CARDON, G.; CARTY, C.; CHAPUT, J. P.; CHASTIN, S.; CHOU, R.; DEMPSEY, P. C.; DIPIETRO, L.; EKELUND, U.; FIRTH, J.; FRIEDENREICH, C. M.; GARCIA, L.; GICHU, M.; JAGO, R.; KATZMARZYK, P. T.; LAMBERT, E.; LEITZMANN, M.; MILTON, K.; ORTEGA, F. B.; RANASINGHE, C.; STAMATAKIS, E.; TIEDEMANN, A.; TROIANO, R. P.; VAN DER PLOEG, H. P.; WARI, V.; WILLUMSEN, J. F. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **Br J Sports Med**, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 2020.

DA SILVA, G. O.; SANTINI, L. B.; FARAH, B. Q.; GERMANO-SOARES, A. H.; CORREIA, M. A.; RITTI-DIAS, R. M. Effects of Breaking Up Prolonged Sitting on Cardiovascular Parameters: A systematic Review. **Int J Sports Med**, v. 43, n. 2, p. 97-106, 2022.

DE REZENDE, L. F.; RODRIGUES LOPES, M.; REY-LÓPEZ, J. P.; MATSUDO, V. K.; LUIZ ODO, C. Sedentary behavior and health outcomes: an overview of systematic reviews. **PLoS One**, v. 9, n. 8, p. e105620, 2014.

DURAN, A. T.; ROMERO, E.; DIAZ, K. M. Is Sedentary Behavior a Novel Risk Factor for Cardiovascular Disease? **Curr Cardiol Rep**, v. 24, n. 4, p. 393-403, 2022.

EDWARDS, J. J.; DEENMAMODE, A. H. P.; GRIFFITHS, M.; ARNOLD, O.; COOPER, N. J.; WILES, J. D.; O'DRISCOLL, J. M. Exercise training and resting blood pressure: a large-scale pairwise and network meta-analysis of randomised controlled trials. **Br J Sports Med**, v. 57, n. 20, p. 1317-1326, 2023.

FARAH, B. Q.; GERMANO-SOARES, A. H.; RODRIGUES, S. L. C.; SANTOS, C. X.; BARBOSA, S. S.; VIANNA, L. C.; CORNELISSEN, V. A.; RITTI-DIAS, R. M. Acute and Chronic Effects of Isometric Handgrip Exercise on Cardiovascular Variables in Hypertensive Patients: A Systematic Review. **Sports (Basel)**, v. 5, n. 3, p., 2017.

GIURGIU, M.; KOCH, E. D.; PLOTNIKOFF, R. C.; EBNER-PRIEMER, U. W.; REICHERT, M. Breaking Up Sedentary Behavior Optimally to Enhance Mood. **Med Sci Sports Exerc**, v. 52, n. 2, p. 457-465, 2020.

KATZMARZYK, P. T.; POWELL, K. E.; JAKICIC, J. M.; TROIANO, R. P.; PIERCY, K.; TENNANT, B. Sedentary Behavior and Health: Update from the 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. **Med Sci Sports Exerc**, v. 51, n. 6, p. 1227-1241, 2019.

KLONOVA, A.; BRUSTIO, P. R.; GRANTS, J.; RUDI, D.; CHIARI, C.; SCHENA, F. Physical Activities at Distance: Feasibility and Acceptability of Online Remote Exercise Intervention in Older Adults. **Polish Journal of Sport and Tourism**, v. 29, n. 3, p. 23-28, 2022.

KOWALSKY, R. J.; HERGENROEDER, A. L.; BARONE GIBBS, B. Acceptability and Impact of Office-Based Resistance Exercise Breaks. **Workplace Health Saf**, v. 69, n. 8, p. 359-365, 2021.

LEA, J. W. D.; O'DRISCOLL, J. M.; WILES, J. D. The implementation of a home-based isometric wall squat intervention using ratings of perceived exertion to select and control exercise intensity: a pilot study in normotensive and pre-hypertensive adults. **Eur J Appl Physiol**, v. 124, n. 1, p. 281-293, 2024.

LEE, E.; KIM, Y. Effect of university students' sedentary behavior on stress, anxiety, and depression. **Perspect Psychiatr Care**, v. 55, n. 2, p. 164-169, 2019.

LEE, P. H.; WONG, F. K. The association between time spent in sedentary behaviors and blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Sports Med**, v. 45, n. 6, p. 867-880, 2015.

MORISHIMA, T.; RESTAINO, R. M.; WALSH, L. K.; KANALEY, J. A.; FADEL, P. J.; PADILLA, J. Prolonged sitting-induced leg endothelial dysfunction is prevented by fidgeting. **Am J Physiol Heart Circ Physiol**, v. 311, n. 1, p. H177-182, 2016.

NOWAK, P. F.; BOŹEK, A.; BLUKACZ, M. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Quality of Life among University Students. **Biomed Res Int**, v. 2019, n., p. 9791281, 2019.

O'DRISCOLL, J. M.; EDWARDS, J. J.; COLEMAN, D. A.; TAYLOR, K. A.; SHARMA, R.; WILES, J. D. One year of isometric exercise training for blood pressure management in men: a prospective randomized controlled study. **J Hypertens**, v. 40, n. 12, p. 2406-2412, 2022.

OWEN, N.; HEALY, G. N.; DEMPSEY, P. C.; SALMON, J.; TIMPERIO, A.; CLARK, B. K.; GOODE, A. D.; KOORTS, H.; RIDGERS, N. D.; HADGRAFT, N. T.; LAMBERT, G.; EAKIN, E. G.; KINGWELL, B. A.; DUNSTAN, D. W. Sedentary Behavior and Public Health: Integrating the Evidence and Identifying Potential Solutions. **Annu Rev Public Health**, v. 41, n., p. 265-287, 2020.

PINTO, A. J.; BERGOUIGNAN, A.; DEMPSEY, P. C.; ROSCHEL, H.; OWEN, N.; GUALANO, B.; DUNSTAN, D. W. Physiology of sedentary behavior. **Physiol Rev**, v. 103, n. 4, p. 2561-2622, 2023.

RHODES, R. E.; MARK, R. S.; TEMMEL, C. P. Adult sedentary behavior: a systematic review. **Am J Prev Med**, v. 42, n. 3, p. e3-28, 2012.

SMART, N. A.; GOW, J.; BLEILE, B.; VAN DER TOUW, T.; PEARSON, M. J. An evidence-based analysis of managing hypertension with isometric resistance exercise—are the guidelines current? **Hypertens Res**, v. 43, n. 4, p. 249-254, 2020.

SUDHOLZ, B.; RIDGERS, N. D.; MUSSAP, A.; BENNIE, J.; TIMPERIO, A.; SALMON, J. Reliability and validity of self-reported sitting and breaks from sitting in the workplace. **J Sci Med Sport**, v. 21, n. 7, p. 697-701, 2018.

TAYLOR, F. C.; PINTO, A. J.; MANIAR, N.; DUNSTAN, D. W.; GREEN, D. J. The Acute Effects of Prolonged Uninterrupted Sitting on Vascular Function: A Systematic Review and Meta-analysis. **Med Sci Sports Exerc**, v. 54, n. 1, p. 67-76, 2022.

THOSAR, S. S.; BIELKO, S. L.; MATHER, K. J.; JOHNSTON, J. D.; WALLACE, J. P. Effect of prolonged sitting and breaks in sitting time on endothelial function. **Med Sci Sports Exerc**, v. 47, n. 4, p. 843-849, 2015.

VITA, J. A. Endothelial function. **Circulation**, v. 124, n. 25, p. e906-912, 2011.

WILES, J. D.; GOLDRING, N.; COLEMAN, D. Home-based isometric exercise training induced reductions resting blood pressure. **Eur J Appl Physiol**, v. 117, n. 1, p. 83-93, 2017.

YOU, Y.; CHEN, Y.; FANG, W.; LI, X.; WANG, R.; LIU, J.; MA, X. The association between sedentary behavior, exercise, and sleep disturbance: A mediation analysis of inflammatory biomarkers. **Front Immunol**, v. 13, n., p. 1080782, 2022.

YOUNG, D. R.; HIVERT, M. F.; ALHASSAN, S.; CAMHI, S. M.; FERGUSON, J. F.; KATZMARZYK, P. T.; LEWIS, C. E.; OWEN, N.; PERRY, C. K.; SIDDIQUE, J.; YONG, C. M. Sedentary Behavior and Cardiovascular Morbidity and Mortality: A Science Advisory From the American Heart Association. **Circulation**, v. 134, n. 13, p. e262-279, 2016.