

Pesquisa descritiva, correlacional ou qualitativa  
Volume 24, número 1, pp. 1-26  
Abre 1° de janeiro, cierra 30 de junho, 2026  
ISSN: 1659-4436

# Alterações agudas nas variáveis metabólicas e cardiovasculares resultantes da exposição ao comportamento sedentário: uma revisão

*Jonas Ribeiro Gomes da Silva, José Humberto Alves, Antônio Ribeiro Neto, Dervival Bertonecello, Ciro José Brito, Jair Sindra Virtuoso Júnior*

Envío Original: 2024-09-23 | Reenviado: 2025-12-01 2026-02-11 | Aceptado: 2026-03-16  
Publicado: 2026-04-22\*

Doi: <https://doi.org/10.15517/rnh6xs55>

Editora asociada a cargo: Ph.D. Elizabeth Carpio Rivera

## ¿Cómo citar este artículo?

Gomes da Silva, J.R., Alves, J.H., Neto, A.R., Bertonecello, D., Brito, C.J., & Júnior, J.S.V. (2026). Alterações agudas nas variáveis metabólicas e cardiovasculares resultantes da exposição ao comportamento sedentário: uma revisão sistemática. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 24(1), e113. <https://doi.org/10.15517/rnh6xs55>

\*This article has a Spanish version. Gomes da Silva, J.R., Alves, J.H., Neto, A.R., Bertonecello, D., Brito, C.J., Júnior, J.S.V. (2026). Cambios agudos en las variables metabólicas y cardiovasculares resultantes de la exposición al sedentarismo: una revisión sistemática. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 24(1), e8356. <https://doi.org/10.15517/29z63m11>

## Alterações agudas nas variáveis metabólicas e cardiovasculares resultantes da exposição ao comportamento sedentário: uma revisão sistemática

Acute changes in metabolic and cardiovascular variables resulting from sedentary behavior exposure: a systematic review


Cambios agudos en variables metabólicas y cardiovasculares resultantes de la exposición al comportamiento sedentario: una revisión sistemática

*Jonas Ribeiro Gomes da Silva*  <sup>1</sup>

*José Humberto Alves*  <sup>2</sup>

*Antônio Ribeiro Neto*  <sup>3</sup>

*Dernival Bertonecello*  <sup>4</sup>

*Ciro José Brito*  <sup>5</sup>

*Jair Sindra Virtuoso Júnior*  <sup>6</sup>

### RESUMO

**OBJETIVO:** Esta revisão teve como objetivo analisar os possíveis efeitos agudos resultantes da exposição prolongada ao comportamento sedentário sobre variáveis metabólicas e cardiovasculares. **METODOLOGIA:** Seguindo as diretrizes PRISMA, foi realizada uma busca sistemática nas bases de dados PubMed, Embase e Virtual Health Library (VHL) entre 4 de março e 16 de abril de 2024, identificando 21 estudos experimentais para a síntese qualitativa final.

**RESULTADOS:** As principais variáveis de resultado relatadas foram a área sob a curva de glicose e insulina, pressão arterial, fluxo sanguíneo e dilatação mediada pelo fluxo. Nas variáveis metabólicas, observou-se redução nas concentrações de glicose e insulina e aumento nos triglicerídeos ao longo do tempo na posição sentada. Em relação às variáveis cardiovasculares, os estudos que analisaram a pressão arterial apresentaram resultados divergentes; no entanto, as variáveis endoteliais mostraram alterações deletérias com o tempo de permanência sentado.

**CONCLUSÃO:** Os estudos incluídos focaram-se principalmente em estratégias para mitigar os efeitos nocivos do comportamento sedentário, evidenciando a falta de pesquisas especificamente voltadas para a avaliação dos efeitos em tempo real durante sessões sedentárias ininterruptas. Portanto, abordagens padronizadas e análises de dose-resposta são essenciais para uma melhor compreensão dos impactos do comportamento sedentário prolongado na saúde e no metabolismo.

**PALAVRAS-CHAVE:** comportamento sedentário, metabolismo, fatores de risco para doenças, saúde.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil. e-mail: [jonasrgs.contato@gmail.com](mailto:jonasrgs.contato@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil. e-mail: [jhfisioterapeuta@gmail.com](mailto:jhfisioterapeuta@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil. e-mail: [antoniorn11@yahoo.com.br](mailto:antoniorn11@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil. e-mail: [dernival.bertoncello@uftm.edu.br](mailto:dernival.bertoncello@uftm.edu.br)

<sup>5</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil. e-mail: [cirojbrito@gmail.com](mailto:cirojbrito@gmail.com)

<sup>6</sup> Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil. e-mail: [jair.junior@uftm.edu.br](mailto:jair.junior@uftm.edu.br)



## ABSTRACT

**PURPOSE:** This review aimed to analyze possible acute effects resulting from prolonged exposure to sedentary behavior on metabolic and cardiovascular variables. **METHODOLOGY:** Following the PRISMA guidelines, a systematic search was conducted in the PubMed, Embase, and Virtual Health Library databases between March 4 and April 16, 2024, identifying 21 experimental studies for the final qualitative synthesis. **RESULTS:** The main outcome variables reported were the area under the glucose and insulin curve, blood pressure, blood flow, and flow-mediated dilation. Regarding metabolic variables, reductions in glucose and insulin concentrations and increases in triglycerides while sitting were observed over time. For cardiovascular variables, the studies analyzing blood pressure showed conflicting results; however, endothelial variables showed deleterious changes during prolonged sitting. **CONCLUSION:** The studies included focused mainly on strategies to mitigate the harmful effects of sedentary behavior, highlighting a lack of research specifically aimed at addressing real-time effects during uninterrupted sedentary sessions. Therefore, standardized approaches and dose–response analyses are essential to enhance understanding of the impacts of prolonged sedentary behavior on health and metabolism.

**KEYWORDS:** sedentary behavior, metabolism, disease risk factors, health.

---

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Esta revisión tuvo como objetivo analizar los posibles efectos agudos resultantes de la exposición prolongada al comportamiento sedentario sobre las variables metabólicas y cardiovasculares. **METODOLOGÍA:** Siguiendo las directrices PRISMA, se realizó una búsqueda sistemática en las bases de datos PubMed, Embase y Biblioteca Virtual en Salud (BVS) entre el 4 de marzo y el 16 de abril de 2024. Se identificaron 21 estudios experimentales para la síntesis cualitativa final. **RESULTADOS:** Las principales variables de resultado reportadas fueron el área bajo la curva de glucosa e insulina, la presión arterial, el flujo sanguíneo y la dilatación mediada por flujo. En las variables metabólicas se observaron reducciones en las concentraciones de glucosa e insulina y un aumento de los triglicéridos a lo largo del tiempo en posición sentada. En cuanto a las variables cardiovasculares, los estudios que analizaron la presión arterial mostraron resultados divergentes; sin embargo, las variables endoteliales presentaron cambios deletéreos con el tiempo sentado. **CONCLUSIÓN:** Los estudios incluidos se centraron principalmente en estrategias para mitigar los efectos nocivos del comportamiento sedentario, lo que evidencia una escasez de investigaciones orientadas específicamente a la evaluación de los efectos en tiempo real durante sesiones sedentarias ininterrumpidas. Por lo tanto, son esenciales enfoques estandarizados y análisis de dosis–respuesta para una mejor comprensión de los impactos del comportamiento sedentario prolongado en la salud y el metabolismo.

**PALABRAS CLAVE:** comportamiento sedentario, metabolismo, factores de riesgo para enfermedades, salud.

---

## 1. Introdução

O comportamento sedentário (CS), definido como qualquer atividade em que a pessoa permanece sentada, reclinada ou deitada, com um gasto energético inferior a 1,5 MET, tem sido reconhecido como um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não

transmissíveis (DCNT) (Tremblay et al., [2017](#)). A literatura epidemiológica tem destacado consistentemente o impacto adverso do CS prolongado nos sistemas fisiológicos e metabólicos, aumentando a suscetibilidade para DCNT, como relatado por Biswas et al. ([2015](#)) e Chandrasekaran e Ganesan ([2021](#)). Essas condições representam uma sobrecarga aos sistemas de saúde global, como indicado pela Organização Mundial da Saúde em 2020 ([World Health Organization](#), 2020).

O aumento secular do tempo despendido em CS, independente da faixa etária, é uma tendência alarmante (Meneguci et al., [2015](#)). No Brasil, dados recentes de Oliveira ([2023](#)) sugerem que cerca de 30% da população passa mais de 6 horas diárias nesse estado sedentário. Mesmo entre aqueles que atendem às diretrizes mínimas de atividade física, a exposição prolongada ao CS está associada a um maior risco de desenvolver doenças cardiovasculares (Stamatakis et al., [2019](#)). O CS excessivo, observado a longo prazo, independentemente do nível de aptidão física do indivíduo, está associado a efeitos prejudiciais à saúde, como doenças cardiovasculares e diabetes (Biswas et al., [2015](#)).

No contexto do treinamento físico, o conceito de adaptações crônicas decorrentes de estímulos agudos é bem estabelecido (Araujo, [2001](#); Filho, [2001](#)). Fazendo uma analogia deste conceito ao CS, por entendermos que o treinamento físico também é um tipo de comportamento e, portanto, ambos podem gerar adaptações crônicas decorrentes de alterações agudas. Ou seja, é plausível entendermos que o CS prolongado possa induzir respostas fisiológicas agudas, que ao longo do tempo, contribuam para alterações crônicas associadas ao risco aumentado de DCNT.

Diferentemente das revisões sistemáticas e meta-análises publicadas até o momento, que tradicionalmente concentram-se nas consequências crônicas do CS e/ou nas respostas geradas decorrente de propostas de interrupção desta condição (Biswas et al., [2015](#); Meneguci et al., [2015](#); Patterson et al., [2018](#); Taylor et al., [2021](#)), esta revisão de literatura foca exclusivamente nas respostas metabólicas e cardiovasculares agudas a uma sessão de CS prolongado. Esta ênfase nas respostas agudas a este comportamento é inédita, pois, como dito, a literatura predominante privilegia investigações sobre efeitos de longo prazo, havendo pouca sistematização dos efeitos detectáveis em protocolos experimentais de curta duração (dentro de um período máximo de 24 horas).

Compreender o que acontece ao longo de uma sessão ininterrupta em exposição ao CS, examinando os mecanismos fisiológicos de como se dão essas possíveis respostas agudas, e não apenas olhar para os desfechos crônico, é fundamental para avançarmos em estratégias mais eficazes de prevenção e controle.

Portanto esta revisão tem como objetivo principal analisar o comportamento de possíveis efeitos agudos decorrente da exposição prolongada ao CS em variáveis metabólicas e cardiovasculares. Havendo esta constatação, temos como objetivos secundários fornecer uma síntese sobre protocolos e métodos de monitoramento mais eficazes para marcadores relevantes e sensíveis ao CS. Esses achados servirão de subsídios na capacitação de profissionais de saúde e na implementação de estratégias preventivas mais efetivas no manejo de pessoas expostos ao CS prolongado, bem como para informar e direcionar futuras intervenções e pesquisa nesta área.

## 2. Métodos

Este estudo é uma revisão sistemática da literatura, que visa sintetizar e analisar criticamente as evidências disponíveis sobre alterações agudas em resposta ao CS prolongado em indivíduos adultos. Esta revisão foi conduzida seguindo as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items

for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para garantir transparência, rigor metodológico e qualidade na apresentação dos resultados (Page et al., [2021](#)).

A estratégia PICO foi empregada na formulação das perguntas deste estudo, delineando os seguintes elementos: P (Paciente/Problema): Adultos saudáveis com faixa etária entre 18 e 59 anos, I (Intervenção): CS prolongado, C (Comparação): Não aplicável, e O (Outcome/Desfecho): respostas agudas (dentro de um período máximo de 24 horas). Com base nessa estrutura, foi elaborada a seguinte pergunta norteadora: “Quais são as respostas de efeito agudos decorrentes da exposição prolongada ao CS?”

### Critérios de Elegibilidade

Foram selecionados estudos publicados em periódicos revisados por pares, escritos em inglês, português ou espanhol nos últimos 10 anos, e que abordassem intervenções randomizadas que induziram os indivíduos ao CS prolongado por algumas horas. Foram excluídos teses, dissertações, trabalhos de conclusão de curso, cartas ao editor e estudos demográficos, de coorte, longitudinais. Isso porque, foi necessário estudos com intervenções que induzissem o CS prolongado para que pudéssemos analisar os efeitos agudos. Optamos por estudos com ensaio clínico randomizado devido ao maior rigor metodológico e, à escassez de estudos analisando especificamente com o CS, sendo necessário buscar estudos randomizados com grupo controle em CS induzido.

### Estratégia de Busca

As buscas foram realizadas em PubMed, Embase e Biblioteca Virtual em Saúde, entre 4 de março e 16 de abril de 2024, utilizando os seguintes descritores: ‘sedentary behavior’, ‘adult’, ‘acute’, ‘clinical trial’, entre outros (detalhados no Apêndice 1).

### Processo de Seleção dos Artigos

O processo de buscas, seleção e triagem ocorreu de forma independente por dois revisores independentes (JRGS) e (ARN), que seguiram os critérios de elegibilidade acima citados, e um terceiro autor (JHA) participou nos casos em que houve discordância. Inicialmente foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos artigos identificados na busca inicial. Os estudos considerados relevantes foram então avaliados na íntegra para determinar sua elegibilidade final. O software *Rayyan* (Ouzzani et al., [2016](#)) foi utilizado em todo o processo dessa revisão, incluindo a identificação automática de duplicatas.

### Avaliação da Qualidade dos Estudos

A qualidade metodológica dos estudos incluídos nesta revisão foi avaliada pela Escala de JADAD (Jadad et al., [1996](#)). Esta escala, composta por três critérios principais - randomização, duplo-cego e desistências/perdas de seguimento - atribui pontuações de 0 a 5 para cada artigo, refletindo a robustez do desenho do estudo e a minimização do viés. São 5 itens analisados sendo, 3 itens principais (randomização, blindagem duplo-cego e, perdas/desistências) e 2 complementares (sobre randomização e blindagem duplo-cego). Dos itens principais avalia-se em +1 (caso estudo tenha apresentado a informação respectiva) e 0 (caso estudo não tenha apresentado a informação respectiva). Nos dois itens adicionais, soma-se 1 ponto caso autor tenha apresentado a informação de forma apropriada, e/ou, subtrai-se 1 ponto do total caso o autor não tenha apresentado a informação de forma apropriada. A pontuação total varia de 0 a 5, sendo pontuações mais altas ( $\geq 3$ ) indicativas de estudos de melhor qualidade metodológica, portanto,

pontuações menores ou iguais a 2, foram descartadas. A aplicação da Escala de JADAD foi realizada de forma independente por dois revisores (JRGS) e (ARN), e as discordâncias foram resolvidas por consenso.

### Análise das respostas em CS prolongado

A avaliação do CS prolongado constitui um ponto central nesta revisão. Para tanto, foram considerados e analisados os dados específicos relacionados ao grupo controle nos estudos que avaliaram os protocolos de intervenções para interromper o CS (grupo intervenção), tendo como grupo controle o próprio CS prolongado. A análise dos dados extraídos foi fundamentada na observação do padrão de movimento dos gráficos das variáveis estudadas, uma vez que a maioria dos estudos comparou a área sob a curva de cada variável entre os grupos. Observando o movimento que o gráfico da área sob a curva apresentou, foi analisado se a variável aumentou ou diminuiu ao longo do tempo.

Foi estabelecido como critério para esta análise um ponto de partida uniforme de 1 hora, devido ao fato dos estudos abordados induzirem alterações metabólicas por meio de bebidas glicosadas e/ou outras formas de alimentação (Bailey et al., [2017](#); Champion et al., [2018](#); Charlett et al., [2020](#); Colvin et al., [2023](#); Fenemor et al., [2018](#); Gao et al., [2017](#); Homer et al., [2017](#); Maylor et al., [2019](#); Mccarthy et al., [2017](#); Peddie et al., [2021](#); Pulsford et al., [2017](#); Toledo et al., [2023](#)), resultando em um pico inicial durante a primeira hora. Tal abordagem foi adotada para garantir consistência na análise, minimizando a interferência dessas variações iniciais.

É importante ressaltar que esse mesmo critério foi aplicado em todas as variáveis analisadas, mesmo aquelas que não estão diretamente associadas à respostas metabólicas (Burnet et al., [2021](#); Carter et al., [2019](#); Duran et al., [2023](#); Gao et al., [2017](#); Champion et al., [2018](#); Evans et al., [2019](#); Evans et al., [2020](#); Kelsch et al., [2021](#); Peddie et al., [2021](#); Silva et al., [2021](#); Stoner et al., [2019](#); Charlett et al., [2020](#); Colvin et al., [2023](#)). Quando os estudos forneceram dados precisos ou valores médios e desvio padrão para variáveis que não foram avaliadas pela área sob a curva, essas informações foram utilizadas, mesmo que não fornecessem uma indicação clara de alterações ao longo do tempo em situações sedentárias prolongadas.

No estudo de Bailey et al., ([2019](#)) embora a área sob a curva e o incremento dessa área tenham sido utilizados, não foram disponibilizados os gráficos correspondentes, o que impediria a aplicação do método de análise estabelecido nesta revisão. Contudo, em consenso entre os autores, optou-se por avaliar a diferença entre os resultados apresentados para essas variáveis no momento basal e ao final do protocolo da exposição ao CS prolongado, mesmo sem a possibilidade de analisar a evolução dessas variáveis ao longo do tempo.

## 3. Resultados

A identificação inicial dos estudos resultou em um total de 7.529 registros, provenientes das bases de dados PubMed (863 registros), Embase (6.454 registros) e Biblioteca Virtual em Saúde (212 registros). Após a remoção de registros duplicados (201), o processo de triagem foi iniciado com 7.328 registros restantes (Gomes da Silva, [2026](#)).

Na etapa de triagem, após a resolução de conflitos, 178 publicações foram selecionadas para avaliação completa de elegibilidade. Das publicações avaliadas, 120 foram excluídas por não se tratar de estudos randomizados, 14 por não atenderem ao público-alvo estabelecido e 24 por obterem baixa pontuação na Escala de Jadad.

Além da identificação via bases de dados, foram identificados 8 registros por busca de citações. Destes, 5 foram excluídos devido aos critérios de elegibilidade estabelecidos, resultando em 3 artigos avaliados quanto à elegibilidade. Destes estudos, 2 foram excluídos por baixa pontuação na Escala de Jadad.

No total, 21 estudos foram incluídos na revisão. Todo o processo completo de seleção está representado no diagrama de fluxo PRISMA versão 2020 (Figura 1).



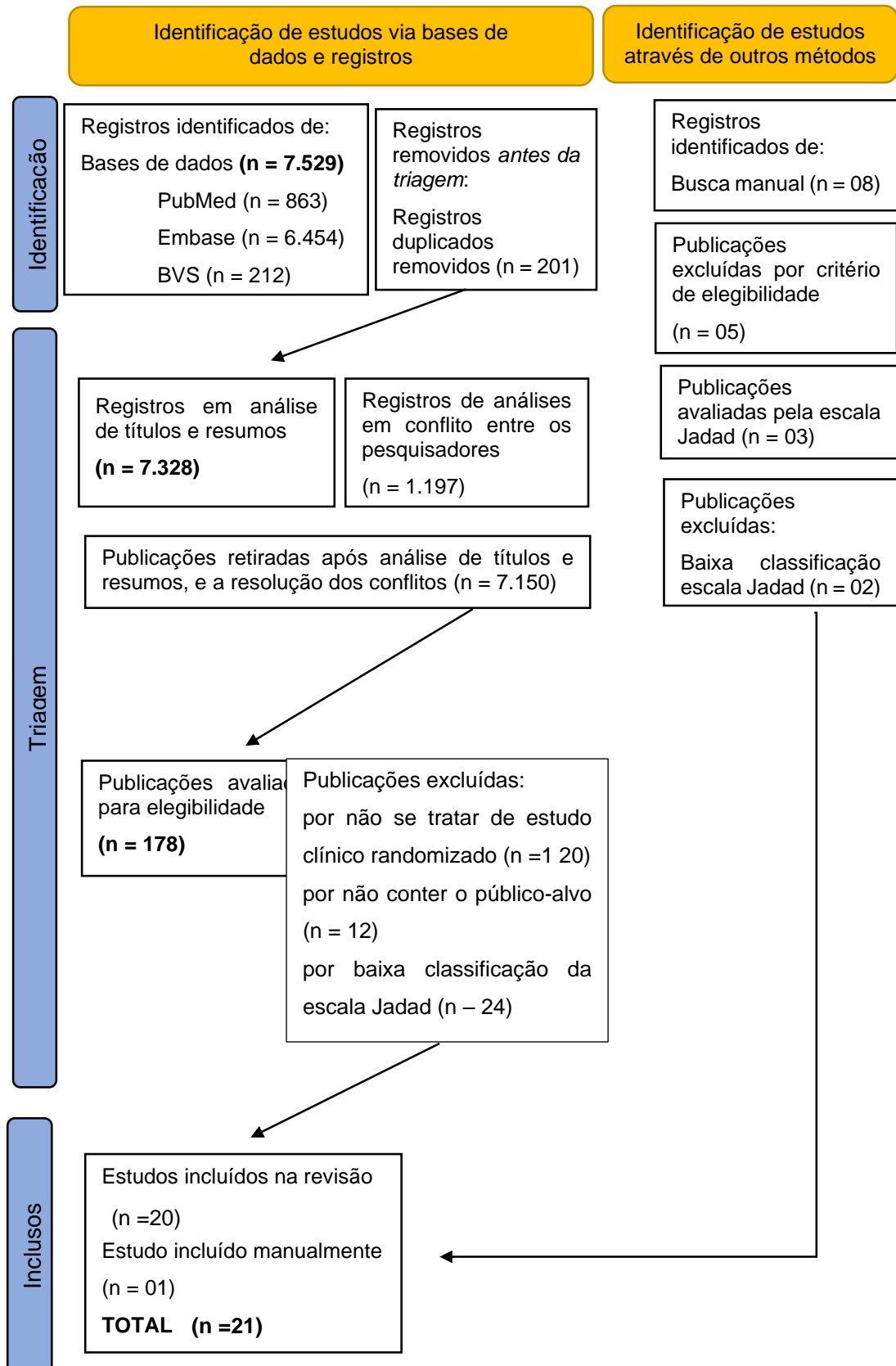


Figura 1. Diagrama de Fluxo PRISMA. Fonte: O autor.

## Características dos estudos

Os estudos analisados envolveram 216 participantes (130 homens e 86 mulheres), com média de idade de  $30,91 \pm 8,75$  anos. Apenas 2 estudos (Burner et al., [2021](#); Kelsch et al., [2021](#)) utilizaram o CS como intervenção principal, os demais tiveram como objetivo analisar o impacto de estratégias de interrupção do CS. A tabela 1 apresenta as características gerais dos estudos bem como a sua classificação de qualidade metodológica na escala Jadad.

Tabela 1.  
*Demonstrativo dos artigos que integram a Revisão Integrativa.*

<b>Autores (Ano)</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Público-alvo</b>	<b>Idade (média ±DP)</b>	<b>(N) Amostral</b>	<b>Avaliação dos artigos</b>
Bailey et al. (2017)	Examinar o efeito da interrupção da sessão CS prolongado após o consumo de uma refeição com alto, e baixo, índice glicêmico nas respostas pós-prandiais de glicose e insulina.	Adultos saudáveis.	22,1 ±1,2	14 Homens	3
Bailey et al. (2019)	Comparar os efeitos cardiometabólicos pós-prandiais da interrupção de CS prolongado com AF de alta intensidade, uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade com volume e duração correspondentes seguida de tempo sedentário prolongado e tempo sedentário prolongado ininterrupto.	Adultos saudáveis, sedentários (≥7h em tempo sentado por dia) e fisicamente inativos.	23,8 ± 3,9	12 Homens 07 Mulheres	3
Burnet et al. (2021)	Comparar os efeitos no fluxo sanguíneo cerebral total entre uma sessão CS prolongado com uma refeição de alto índice glicêmico com outra sessão de CS prolongado com uma refeição de baixo índice glicêmico.	Adultos saudáveis e fisicamente ativos.	22,6 ± 3,1	18 Homens 06 Mulheres	5
Carter et al. (2019).	Avaliar o efeito da interrupção do CS prolongado, com pausas curtas e frequentes ou pausas longas e menos frequentes, na função endotelial da artéria femoral.	Adultos saudáveis.	35 ± 10,2	15 homens 15 mulheres	3
Champion et al. (2018)	Avaliar efeitos agudos da interrupção CS prolongado com 2 horas acumuladas de caminhada de intensidade leve nos marcadores de risco cardiometabólico pós-prandial.	Adultos saudáveis e sedentários (≥7h por dia em tempo sentado).	35,7 ± 10,4	24 Homens 12 Mulheres	3
Charlett et al. (2020)	Avaliar o efeito agudo da interrupção de CS prolongado com exercícios com peso corporal sobre a glicose pós-prandial, lipídeos, pressão arterial.	Adultos saudáveis, sedentários (≥7h em tempo sentado/dia).	25 ± 6	12 Homens 07 Mulheres	3
Colvin et al. (2023)	Examinar os efeitos da quebra de CS prolongado, com atividade de yoga e tai-chi, nos marcadores de glicose.	Adultos saudáveis.	26 ± 2,5	15 Homens 08 Mulheres	5
Duran et al. (2023)	Examinar os efeitos agudos das respostas em marcador cardiometabólico no CS prolongado e com duas estratégias diferentes de interrupção de CS.	Adultos sedentários (≥7h em tempo sentado por dia e acima de 50% de CS)	57 ± 8,6	11 Homens 05 Mulheres	5

Autores (Ano)	Objetivos	Público-alvo	Idade (média ±DP)	(N) Amostral	Avaliação dos artigos
		prolongado) e fisicamente inativos.			
Evans et al. (2019)	Responder a duas questões: 1) se o CS prolongado provoca enrijecimento na artéria aórtica; 2) se a interrupção de CS através da flexão plantar previne esse efeito deletério na artéria.	Adultos saudáveis e fisicamente inativos.	21,7 ± 2,9	20 Homens 14 Mulheres	3
Evans et al. (2020)	Examinar os efeitos de uma sessão de CS prolongado e outra sessão com interrupção do mesmo em micropartículas endoteliais (ME) e em células angiogênicas circulantes (CAC).	Adultos saudáveis e fisicamente inativos.	21,7 ± 2,5	20 Homens 14 Mulheres	3
Fenemor et al. (2018)	Quantificar e descrever os perfis de utilização de energia em diferentes protocolos de interrupção de CS prolongado.	Adultos saudáveis, sedentários (trabalho sentado) e fisicamente inativos.	25 (19-34)	36 Homens 25 Mulheres	3
Gao Y. et al. (2017)	Investigar respostas fisiológicas agudas em duas horas trabalhando sentado, e em pé, incluindo atividade mioelétrica, gasto energético, oxidação de gordura e carboidrato.	Adultas saudáveis.	49,4 ± 7,9	18 Mulheres	3
Homer et al. (2017)	Determinar se as interrupções regulares nas atividades em CS afetam a resposta metabólica pós-prandial, semelhante à atividade física.	Adultos saudáveis e fisicamente inativos.	25 (19-34)	36 Homens 25 Mulheres	3
Kelsch et al. (2021)	Investigar o efeito do CS prolongado, após o consumo de uma refeição com alta ou baixo índice glicêmico na velocidade de onda de pulso global.	Adultos Saudáveis e fisicamente ativos.	26,6 ± 3,1	20 Homens 14 Mulheres	5
Maylor et al. (2019)	Comparar os efeitos da interrupção do CS nas variáveis cardiometabólicas pós-prandiais.	Adultos saudáveis, sedentários e fisicamente inativos.	33,8 ± 13,4	14 Mulheres	3
McCarthy et al. (2017)	Determinar se a aptidão cardiorrespiratória modifica a glicemia pós-prandial durante uma sessão CS prolongado e comparou com potencial influencia que a interrupção de CS prolongado possa ter nesses marcadores.	Adultos saudáveis, sedentários (trabalho sentado) e fisicamente inativos.	40 ± 9	34 Homens 18 Mulheres	3
Peddie et al. (2021)	Comparar os efeitos do CS prolongado, ficar em pé por tempo prolongado e CS com interrupções regulares na função endotelial e resposta glicêmica pós-prandial.	Adultos saudáveis, sedentários (≥5h em tempo sentado/dia).	23,5 ± 5,0	18 Homens 07 Mulheres	3

<b>Autores (Ano)</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Público-alvo</b>	<b>Idade (média ±DP)</b>	<b>(N) Amostral</b>	<b>Avaliação dos artigos</b>
Pulsford et al. (2017)	Examinou as respostas dinâmicas de insulina e glicose em homens saudáveis durante sessões de CS prolongado e sessões com interrupções de CS prolongado com caminhada e apenas ficando em pé.	Adultos saudáveis e fisicamente inativos.	40,2 ± 12,2	25 Homens	3
Silva et al. (2021)	Analisar os efeitos agudos da interrupção de CS prolongado com exercício isométrico de extensão de joelhos sobre indicadores de saúde cardiovascular.	Adultos saudáveis, sedentários (≥6h em tempo sentado/dia).	29 ± 10	17 Homens 11 Mulheres	3
Stoner et al. (2019)	Avaliar a resposta na perfusão cerebral durante CS prolongado e analisar se a interrupção do CS prolongado com contrações intermitentes na panturrilha pode prevenir esses efeitos.	Adultos saudáveis e fisicamente inativos.	21,7 ± 2,5	20 Homens 14 Mulheres	3
Toledo et al. (2023)	Determinar se a interrupção CS prolongado pode melhorar os níveis de glicose no sangue, avaliando a diferença na dosagem aguda de glicose pós-prandial entre a CS prolongado e duas condições diferentes de interrupção de CS.	Trabalhadores de escritório com pelo menos 6h trabalhando sentado/dia.	46,8 ± 10,6	11 Homens 08 Mulheres	3

**Legenda:** CS: Comportamento Sedentário. DP: Desvio Padrão. N: Número de Participantes. AF: Atividade Física. ≥: maior ou igual. Fonte: O autor.

As principais variáveis e resultados estão consolidados na Tabela 2, sintetizando os achados durante exposições agudas ao CS, além de apresentar o meios e métodos utilizados em cada protocolo.

### Protocolos utilizados em sessões induzidas de CS prolongado

Apenas 1 estudo utilizou 2 horas em CS (Gao et al., [2017](#)), enquanto 6 estudos induziram o CS por 3 horas (Burnet et al., [2021](#); Evans et al., [2019](#); Stoner et al., [2019](#); Evans et al., [2020](#); Kelsch et al., [2021](#); Silva et al., [2021](#)) e, 2 estudos utilizaram 4 horas (Bailey et al., [2017](#); Carter et al., [2019](#)). Com 5 horas em CS encontramos 2 estudos (Charlett et al., [2020](#); Homer et al., [2017](#)). Outros 3 estudos utilizaram 6 horas (Bailey et al., [2019](#); Champion et al., [2018](#); Peddie et al., [2021](#)), 6 estudos utilizaram 7 horas (Colvin et al., [2023](#); Fenemor et al., [2018](#); Maylor et al., [2019](#); McCarthy et al., [2017](#); Pulsford et al., [2017](#); Toledo et al., [2023](#)) e apenas 1 utilizou 8 horas em CS (Duran et al., [2023](#)). Através desta revisão constatamos uma média de 5,17 horas dentre os protocolos utilizados.

### Instrumentos utilizados

Dentre os instrumentos utilizados pelos autores, para avaliação de desfechos decorrentes da exposição prolongada ao CS, destacam-se amostras sanguínea, intravenosa e por coleta capilar, questionários, esfigmomanômetro, monitor de glicose contínuo, ultrassom doppler.

Dos 21 estudos selecionados, 15 utilizaram amostras de sangue, coletadas de duas formas diferentes, mas, em sua maioria (n=8) por coleta intravenosa (Bailey et al., [2017](#); Evans et al., [2020](#); Gao et al., [2017](#); Homer et al., [2017](#); Maylor et al., [2019](#); McCarthy et al., [2017](#); Peddie et al., [2021](#); Pulsford et al., [2017](#)). Apenas 3 autores optaram pela coleta capilar, a qual envolve o procedimento de punção digital (Bailey et al., [2019](#); Champion et al., [2018](#); Charlett et al., [2020](#)). Colvin et al. ([2023](#)) e Toledo et al. ([2023](#)) utilizaram o mesmo modelo de monitor de glicose portátil. Os outros autores, como Duran et al. ([2023](#)) e Kelsch et al. ([2021](#)), optaram por diferentes modelos de monitor de glicose contínuo, porém não apresentaram os modelos.

O uso do esfigmomanômetro para medir a pressão arterial foi reportado em 8 estudos (Carter et al. et al., [2019](#); Champion et al., [2018](#); Charlett et al., [2020](#); Duran et al., [2023](#); Evans et al., [2019](#); Peddie et al., [2021](#); Silva et al., [2021](#); Stoner et al., [2019](#)).

Burnet et al. ([2021](#)), Evans et al. ([2019](#)), Kelsch et al. ([2021](#)) e Stoner et al. ([2019](#)) utilizaram espectroscopia de infravermelho em suas pesquisas. Eletrocardiograma (Burnet et al., [2021](#); Evans et al., [2019](#); Kelsch et al., [2021](#); Stoner et al., [2019](#)) e frequencímetros (Gao et al., [2017](#); Silva et al., [2021](#)). O ultrassom doppler foi utilizado por 4 autores (Burnet et al., [2021](#); Carter et al., [2019](#); Peddie et al., [2021](#); Silva et al., [2021](#)).

### Variáveis de desfecho

Em relação às variáveis de desfecho (Tabela 2), a maioria dos estudos (n = 13) analisou a área sob a curva de glicose, insulina, triglicerídeos, (Bailey et al., [2017](#); Champion et al., [2018](#); Charlett et al., [2020](#); Colvin et al., [2023](#); Duran et al., [2023](#); Gao et al., [2017](#); Maylor et al., [2019](#); Peddie et al., [2021](#); Pulsford et al., [2017](#); Toledo et al., [2023](#)). Daqueles que analisaram a glicose, apenas 1 apresentou um aumento (Pulsford et al., [2017](#)) e 12 apresentaram redução ao longo do tempo em CS (Bailey et al., [2017](#); Bailey et al., [2019](#); Champion et al., [2018](#); Charlett et al., [2020](#); Colvin et al., [2023](#); Duran et al., [2023](#); Gao et al., [2017](#); Homer et al., [2017](#); Maylor et al., [2019](#); McCarthy et al., [2017](#); Peddie et al., [2021](#); Toledo et al., [2023](#)). Dos estudos que analisaram insulina todos apresentaram redução ao longo do tempo sentado (Bailey et al., [2019](#); Champion

et al., [2018](#); Homer et al., [2017](#); Maylor et al., [2019](#); McCarthy et al., [2017](#); Peddie et al., [2021](#) Pulsford et al., [2017](#)), exceto, Gao et al. ([2017](#)) que mostraram um aumento dos níveis de insulina. Com relação aos triglicérides, 4 estudos mostram aumento (Champion et al., [2018](#); Charlett et al., [2020](#); Homer et al., [2017](#); Maylor et al., [2019](#)) e 2 estudos indicaram diminuição ao longo do tempo em CS (Bailey et al., [2019](#); Gao et al., [2017](#)).

Apenas 5 estudos analisaram a pressão arterial sistólica e diastólica separadamente, sendo apresentados resultados distintos. Enquanto Champion et al. ([2018](#)) verificaram uma diminuição da pressão arterial sistólica, Duran et al. ([2023](#)) identificaram aumento para esta variável e, Silva et al. ([2021](#)) não observaram alterações na pressão arterial sistólica. Já a pressão arterial diastólica, apenas Duran et al. ([2023](#)) observaram um aumento nesta variável e 2 estudos não observaram alterações na pressão arterial diastólica (Champion et al., [2018](#); Silva et al., [2021](#)). Outros 2 estudos que analisaram pressão arterial sistólica e diastólica separadamente, por falta de dados, não foi possível aplicar nossa metodologia de análise e, portanto, não podemos extrair nenhuma informação quanto a pressão arterial (Charlett et al., [2020](#); Peddie et al., [2021](#)). Também foi utilizada a pressão arterial média como variável de desfecho em outro dois estudos, os quais observaram um aumento nesta variável ao longo do tempo em CS (Carter et al., [2019](#); Stoner et al., [2019](#)). A frequência cardíaca foi mensurada por 3 estudos, dos quais 2 apresentaram redução (Carter et al., [2019](#); Kelsch et al., [2021](#)) e 1 não houve alteração nesta variável (Stoner et al., [2019](#)).

Para avaliar respostas endoteliais, foram analisadas seis diferentes variáveis. O fluxo sanguíneo, analisado por 4 estudos, observou-se uma redução do mesmo ao longo do tempo sentado (Burnet et al., [2021](#); Carter et al., [2019](#); Peddie et al., [2021](#); Silva et al., [2021](#));. Por outro lado, para a dilatação mediada por fluxo houve divergências, 2 estudos apresentaram redução (Carter et al., [2019](#); Silva et al., [2021](#)) e 1 não apresentou alterações (Peddie et al., [2021](#)). Houve também divergências quanto aos achados da velocidade da onda de pulso. Evans et al. ([2019](#)) observou uma redução na velocidade da onda de pulso, enquanto Kelsch et al. ([2021](#)) verificaram um aumento. Já a taxa de cisalhamento, em 2 estudos foram observados uma redução (Carter et al., [2019](#); Silva et al., [2021](#)) e 1 estudo não houve alteração (Peddie et al., [2021](#)). A acumulação venosa aumentou ao longo do tempo sentado do estudo de Stoner et al. ([2019](#)) e se manteve inalterada no estudo de Evans et al. ([2019](#)). A perfusão cerebral reduziu nos 2 estudos que analisaram essa variável (Stoner et al., [2019](#); Burnet et al., [2021](#)).

Tabela 2 .  
*Análise das Características Temporais e Variáveis de desfecho*

<b>Autores (Ano)</b>	<b>Tempo em CSP</b>	<b>Variável /desfecho</b>	<b>Resultados em CSP</b>
Bailey et al. (2017)	4 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva de Glicose e insulina.	↓ Glicose ↓ Insulina
Bailey et al. (2019)	6 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva de glicose, insulina, triglicérides pós-prandiais.	↓ Glicose ↓ Insulina ↓ Triglicérides
Burnet et al. (2021)	3 horas.	Fluxo Sanguíneo Cerebral Total.	↓ Fluxo sanguíneo cerebral
Carter et al. (2019).	4 horas	Dilatação mediada por fluxo. Média de cisalhamento. Fluxo sanguíneo. Pressão Arterial média (PAM).	↑ Dilatação mediada por fluxo artéria femoral ↓ Fluxo sanguíneo artéria femoral ↓ Taxa de cisalhamento artéria femoral ↑ PAM ↓ FC
Champion et al. (2018)	6,5 horas.	Incremento da área sob a curva de Glicose, insulina, triglicérides. Pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD).	↓ Glicose ↓ Insulina ↑ Triglicérides ↓ PAS = PAD
Charlett et al. (2020)	5 horas	Área sob a curva de Glicose, triglicérides e HDL. Pressão Arterial média (PAM).	↓ Glicose ↑ Triglicérides ↓ HDL ≠ PAM
Colvin et al. (2023)	7,5 horas	Área sob a curva de glicose.	↓ Glicose
Duran et al. (2023)	8 horas	Pressão arterial. Área sob a curva e incremento da área sob a curva da glicose.	↑ PAS ↑ PAD ↓ Glicose
Evans et al. (2019)	3 horas	Velocidade da onda de pulso. Reflexão da onda de pulso. Acumulação venosa.	↑ Velocidade da Onda de Pulso ↓ Reflexão da Onda de Pulso = Acumulação venosa
Evans et al. (2020)	3 horas	Micropartículas Endoteliais (ME). Célula Angiogênica Circulante (CAC).	↓ ME = CAC

<b>Autores (Ano)</b>	<b>Tempo em CSP</b>	<b>Variável /desfecho</b>	<b>Resultados em CSP</b>
Fenemor et al. (2018)	7 horas	Gasto energético.	< 2300KJ
Gao Y. et al. (2017)	2 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva de Glicose, insulina, triglicerídeos, colesterol total, HDL, LDL, glicerol, FFA, cortisol. Frequência cardíaca.	↓ Glicose ↑ Insulina ↓ Triglicerídeos ↓ Glicerol ↓ FFA = Cortisol FC 75 ± 12,6 bpm
Homer et al. (2017)	5 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva de Glicose, insulina, triglicerídeos e ácidos graxos esterificados.	↓ Glicose ↓ Insulina ↑ Triglicerídeos ↑ Ácido graxo esterificado
Kelsch et al. (2021)	3 horas	Velocidade de onda de pulso. Fluxo sanguíneo e acúmulo venoso panturrilha. Frequência cardíaca. Pressão arterial.	↑ Velocidade da onda de pulso
Maylor et al. (2019)	7,5 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva de glicose, insulina, triglicerídeos.	↓ Glicose ↓ Insulina ↑ Triglicerídeos
McCarthy et al. (2017)	7,5 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva de Glicose e insulina.	↓ Glicose ↓ Insulina
Peddie et al. (2021)	6 horas	Dilatação mediada por fluxo da artéria poplítea. Média de cisalhamento na artéria poplítea. Fluxo sanguíneo na artéria poplítea. Pressão arterial sistólica. Pressão arterial diastólica. Área sob a curva e incremento da área sob a curva de glicose, insulina.	= Dilatação mediada por fluxo = Taxa de cisalhamento na artéria poplítea ↓ Fluxo sanguíneo na artéria poplítea PAS 110,9 ± 7,7 PAD 62,4 ± 6,9 ↓ Glicose ↓ Insulina
Pulsford et al. (2017)	7 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva de Glicose e insulina.	↑ Glicose ↓ Insulina

Autores (Ano)	Tempo em CSP	Variável /desfecho	Resultados em CSP
Silva et al. (2021)	3 horas	Dilatação mediada por fluxo da artéria poplítea. Média de cisalhamento na artéria poplítea. Fluxo sanguíneo na artéria poplítea. Pressão arterial.	↓ Dilatação mediada por fluxo artéria poplítea ↓ Taxa de cisalhamento ↓ Fluxo sanguíneo = PAS = PAD ↓ FC
Stoner et al. (2019)	3 horas	Volume sanguíneo da panturrilha. Perfusão cerebral. Função executiva. Pressão arterial. Frequência cardíaca.	↑ Volume sanguíneo panturrilha ↓ Perfusão córtex pré-frontal ↓ Função cognitiva ↑ PAM = FC
Toledo et al. (2023)	7,5 horas	Área sob a curva e incremento da área sob a curva da glicose.	↓ Glicose

**Legenda:** CSP: Comportamento Sedentário Prolongado. ↑: Aumento. ↓: Diminuição. FC: Frequência. Cardíaca. RMS: Raiz Média Quadrática. FFA: Ácidos Graxos Livres. PAD: Pressão Arterial Diastólica. PAS: Pressão Arterial Sistólica. PAM: Pressão Arterial Média. ME: Micropartículas Endoteliais. CAC: Células Angiogênicas Circulantes. ≠: Diferente (ou diferente significativamente). HDL: Lipoproteína de Alta Densidade. (=): não houve diferença significativa. ≥: maior ou igual. Fonte: O autor.

## 4. Discussão

Este estudo apresenta a primeira revisão sistemática focada especificamente nas respostas agudas ao CS prolongado, diferenciando-se das revisões anteriores que concentram-se predominantemente em efeitos crônicos (Patterson et al., [2018](#); Taylor et al., [2021](#)). Os achados foram extraídos predominantemente dos dados do grupo controle dos estudos incluídos, uma vez que esses estudos objetivaram primariamente avaliar protocolos de interrupção do CS. Através de um método de análise padronizado baseado na observação dos padrões gráficos das variáveis ao longo do tempo, identificamos alterações fisiológicas, metabólicas e cardiovasculares consistentes decorrentes da exposição aguda ao CS.

Uma das principais descobertas desta revisão foi a relação entre o CS agudo e as alterações metabólicas. Paradoxalmente, observamos que 12 dos 13 estudos que analisaram algum perfil metabólico reportaram redução nos níveis de glicose e insulina ao longo do tempo sentado, contrariando a expectativa inicial baseada na literatura epidemiológica que associa CS crônico ao aumento do risco de diabetes tipo 2 (Poon et al., [2014](#); Patterson et al., [2018](#)). Esta aparente contradição pode ser explicada por diferentes mecanismos temporais: enquanto a exposição crônica ao CS está associada ao acúmulo plasmático de glicose devido à redução prolongada da contração muscular (Chandrasekaran & Ganesan, [2021](#)), a resposta aguda, observada nestes protocolos experimentais, pode refletir a depuração natural da glicose pós-prandial ao longo das horas seguintes à alimentação inicial (Shibib et al., [2024](#)).

Portanto, é importante destacar que a redução aguda de glicose e insulina não implica necessariamente ausência de comprometimento metabólico. Isso porque, o critério de análise do movimento do gráfico das variáveis a partir de 1 hora após o início do tempo sentado, adotado por esta revisão, ainda está inserido neste período do curso pós-prandial dos níveis de glicose e insulina, ratificando o movimento natural de redução observado nestas variáveis (Shibib et al., [2024](#); Nakrani et al., [2025](#)). Porém, importante destacar que, apesar desta redução natural nos níveis de glicose e insulina dentro do tempo sentado observado, o movimento dos gráficos analisados em todos estes estudos, mostram que os níveis desses substratos permaneciam consistentemente mais altos quando comparados aos grupos experimentais com algum tipo de interrupção do CS.

Isso mostra que, apesar da redução natural de glicose e insulina que acontece dentro deste momento pós-prandial, existe sim uma alteração importante na concentração total para essas variáveis ao longo de uma sessão ininterrupta de CS e que, ao longo do tempo, pode levar ao desenvolvimento de resistência insulínica e diabetes (Meneguci et al., [2015](#)). Por outro lado, o aumento consistente dos triglicérides observado em 4 estudos (Champion et al., [2018](#); Charlett et al., [2020](#); Homer et al., [2017](#); Maylor et al., [2019](#)) corrobora o consenso de que o CS prolongado pode gerar desordens metabólicas associadas à baixa atividade muscular (Pesola et al., [2015](#)). Essas alterações nos níveis de triglicérides se dariam, inclusive, após as alterações excessivas de glicose e insulina (Chandrasekaran & Ganesan, [2021](#); Meneguci et al., [2015](#)).

A exposição aguda ao CS demonstrou impacto significativo no sistema cardiovascular, particularmente na função endotelial. A redução consistente do fluxo sanguíneo observada em todos os 4 estudos que avaliaram esta variável (Burnet et al., [2021](#); Carter et al., [2019](#); Peddie et al., [2021](#); Silva et al., [2021](#)) e a redução da perfusão cerebral em ambos os estudos que a analisaram (Stoner et al., [2019](#); Burnet et al., [2021](#)) sugerem que disfunções vasculares agudas podem ser detectadas em períodos relativamente curtos de exposição ao CS (2-6 horas).

Esses achados corroboram a meta-análise de Taylor et al. (2021), que demonstrou redução substancial na dilatação mediada por fluxo nos membros inferiores durante CS prolongado (SMD = -0,85, intervalo de confiança [IC] de 95% = -1,32 a -0,38). O mecanismo proposto envolve a redução do estresse de cisalhamento vascular, levando à diminuição da síntese de óxido nítrico, um potente vasodilatador (Dempsey et al., 2018; Thosar et al., 2012). A consequente elevação da pressão arterial observada em alguns estudos (Carter et al., 2019; Duran et al., 2023; Stoner et al., 2019) pode representar uma resposta compensatória à redução da função endotelial. A longo prazo, esse cenário pode contribuir para o aumento do risco de morte por doença cardiovascular associado ao excesso de tempo sedentário (Stamatakis et al., 2019).

Os achados desta revisão sugerem que pode sim ocorrer alterações fisiológicas mensuráveis ocorrem dentro de um período relativamente curto de exposição ao CS prolongado (2-8 horas, média 5,17 horas). Isso reforça a importância de estratégias de interrupção do CS em ambientes ocupacionais e domésticos, particularmente para trabalhadores de escritório e outras populações com alta exposição diária ao CS. As respostas endoteliais, especificamente a redução do fluxo sanguíneo e da função vascular, devido aos resultados mais homogêneos e coerentes entre os estudos, parecem ser os marcadores mais sensíveis e consistentes das alterações agudas, sugerindo que esses desfechos devem ser priorizados em futuras investigações e monitoramentos clínicos. Não negligenciando os marcadores metabólicos, mas sugerindo que estes sejam analisados de forma mais padronizada, detalhada e específica para cada marcador, por se tratar de mecanismos fisiológicos mais complexos (Meneguci et al., 2015; Shibib et al., 2024; Nakrani et al., 2025).

Porém, a heterogeneidade metodológica observada entre os estudos - com protocolos variando de 2 a 8 horas de exposição (média 5,17 horas), diferentes tipos de refeições administradas, e mais de 21 tipos diferentes de protocolos de mensuração - representa tanto uma limitação quanto uma oportunidade. Por um lado, essa variabilidade dificulta comparações diretas e a determinação precisa de relações dose-resposta. Por outro, demonstra a complexidade do fenômeno e a necessidade de múltiplas abordagens para sua compreensão completa.

Nossa análise subjetiva baseada em padrões gráficos, embora inovadora e necessária, apresenta limitações inerentes a este tipo de análise subjetiva, o que traz uma certa fragilidade metodológica a esta revisão por não ter tido condições de empregar análises mais robustas (como aquelas realizadas em um metanálise) devido a ausência de estudos focados especificamente em respostas agudas ao CS. Estudos intervencionistas futuros devem adotar protocolos padronizados com objetivos primários de avaliar as respostas agudas ao longo de uma sessão de CS induzido, utilizando análises estatísticas robustas dos dados longitudinais e, além disso, elucidar os mecanismos fisiológicos e moleculares subjacentes às essas possíveis alterações, incluindo o papel da regulação metabólica, atividade endotelial e mioelétrica, resposta inflamatória, e regulação autonômica. Estudos devem investigar sistematicamente a relação entre duração da exposição e magnitude das respostas, identificando limiares críticos para diferentes desfechos.

## 5. Considerações finais

Existe uma escassez preocupante de estudos com objetivos específicos de avaliar o efeito ao longo de uma sessão ininterrupta de CS para evidenciar o que de fato acontece em tempo real, uma vez que a maioria dos estudos utilizou o CS como condição controle para avaliar protocolos de interrupção. Embora esta revisão tenha criado uma forma subjetiva de analisar estes estudos, podemos sugerir que o CS prolongado, induzido por protocolos que variaram entre 2 a 8 horas, pode estar associado a alterações agudas mensuráveis em variáveis metabólicas e cardiovasculares em adultos saudáveis. As respostas endoteliais, particularmente a redução do fluxo sanguíneo e da função vascular, emergiram como os marcadores mais consistentes e sensíveis dessas alterações agudas. Os achados metabólicos, embora complexos e aparentemente contraditórios, sugerem que os marcadores (glicose, insulina, triglicerídeos) apresentam sim um comprometimento agudo quando o indivíduo é exposto ao CS prolongado.

Futuras pesquisas de intervenção devem priorizar essa lacuna, utilizando abordagens padronizadas e análises mais robustas para elucidar as trajetórias temporais das respostas fisiológicas agudas decorrentes do CS prolongado.

**Participação:** Jonas Ribeiro Gomes da Silva (B-C-D-E), José Humberto Alves (C-D-E), Antônio Ribeiro Neto (B-C-D), Dernal Bertoncello (B-D-E), Ciro José Brito (B-D-E), Jair Sindra Virtuoso Júnior (B-D-E)

**A**-Financiamento, **B**-Desenho do estudo, **C**-Coleta de dados, **D**-Análise estatística e interpretação dos resultados, **E**-Elaboração do manuscrito

## 6. Referências

- Araujo, C. G. (2001). Fisiologia do exercício físico e hipertensão arterial: uma breve introdução. *Hipertensão*, 4, 78–83.
- Bailey, D. P., Maylor, B. D., Orton, C. J., & Zakrzewski-Fruer, J. K. (2017). Effects of breaking up prolonged sitting following low and high glycaemic index breakfast consumption on glucose and insulin concentrations. *European Journal of Applied Physiology*, 117(7), 1299–1307. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3610-4>
- Bailey, D. P., Orton, C. J., Maylor, B. D., & Zakrzewski-Fruer, J. K. (2019). Cardiometabolic response to a single high-intensity interval exercise session versus breaking up sedentary time with fragmented high-intensity interval exercise. *International Journal of Sports Medicine*, 40(3), 165–170. <https://doi.org/10.1055/a-0828-8217>
- Biswas, A., Oh, P. I., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., & Alter, D. A. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 162(2), 123–132. <https://doi.org/10.7326/M14-1651>

- Burnet, K., Blackwell, J., Kelsch, E., Hanson, E. D., Stone, K., Fryer, S., Credeur, D., Palta, P., & Stoner, L. (2021). Cerebrovascular function response to prolonged sitting combined with a high-glycemic index meal: A double-blind, randomized cross-over trial. *Psychophysiology*, 58(8), e13830. <https://doi.org/10.1111/psyp.13830>
- Carter, S. E., Draijer, R., Holder, S. M., Brown, L., Thijssen, D. H. J., & Hopkins, N. D. (2019). Effect of different walking break strategies on superficial femoral artery endothelial function. *Physiological Reports*, 7(16), e14190. <https://doi.org/10.14814/phy2.14190>
- Champion, R. B., Smith, L. R., Smith, J., Hirlav, B., Maylor, B. D., White, S. L., & Bailey, D. P. (2018). Reducing prolonged sedentary time using a treadmill desk acutely improves cardiometabolic risk markers in male and female adults. *Journal of Sports Sciences*, 36(21), 2484–2491. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1464744>
- Chandrasekaran, B., & Ganesan, T. B. (2021). Sedentarism and chronic disease risk in COVID 19 lockdown: A scoping review. *Scottish Medical Journal*, 66(1), 3–10. <https://doi.org/10.1177/0036933020946336>
- Charlett, O. P., Morari, V., & Bailey, D. P. (2020). Impaired postprandial glucose and no improvement in other cardiometabolic responses or cognitive function by breaking up sitting with bodyweight resistance exercises: A randomised crossover trial. *Journal of Sports Sciences*, 39(7), 792–800. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1847478>
- Colvin, A., Murray, L., Noble, J., & Chastin, S. (2023). Effects of breaking up sedentary behavior with short bouts of yoga and tai-chi on glycemia, concentration, and well-being. *Journal of Physical Activity and Health*, 21(2), 181–188. <https://doi.org/10.1123/jpah.2023-0308>
- Dempsey, P. C., Larsen, R. N., Dunstan, D. W., Owen, N., & Kingwell, B. A. (2018). Sitting less and moving more. *Hypertension*, 72(5), 1037–1046. <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.118.11190>
- Duran, A. T., Friel, C. P., Serafini, M. A., Ensari, I., Cheung, Y. K., & Diaz, K. M. (2023). Breaking up prolonged sitting to improve cardiometabolic risk: Dose-response analysis of a randomized cross-over trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 55(5), 847–855. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003109>
- Evans, W. P., Hanson, E. D., Shill, D. D., Landers-Ramos, R. Q., Stoner, L., Willey, Q., Credeur, D. P., & Prior, S. J. (2020). Sitting decreases endothelial microparticles but not circulating angiogenic cells irrespective of lower leg exercises: A randomized cross-over trial. *Experimental Physiology*, 105(8), 1408–1419. <https://doi.org/10.1113/ep088690>
- Evans, W. S., Stoner, L., Willey, Q., Kelsch, E., Credeur, D. P., & Hanson, E. D. (2019). Local exercise does not prevent the aortic stiffening response to acute prolonged sitting: A randomized crossover trial. *Journal of Applied Physiology*, 127(3), 781–787. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00318.2019>

- Fenemor, S. P., Homer, A. R., Perry, T. L., Skeaff, C. M., Peddie, M. C., & Rehrer, N. J. (2018). Energy utilization associated with regular activity breaks and continuous physical activity: A randomized crossover trial. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Disease*, 28(6), 557–564.  
<https://doi.org/10.1016/j.numecd.2018.02.003>
- Filho, H. T. (2001). Respostas morfo-fisiológicas do organismo ao treinamento aeróbico e de força. *Revista Médica HSVP*, 28(11), 23–30.
- Gao, Y., Silvennoinen, M., Pesola, A. J., Kainulainen, H., Cronin, N. J., & Finni, T. (2017). Acute metabolic response, energy expenditure, and EMG activity in sitting and standing. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(9), 1927–1934.  
<https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001305>
- Gomes da Silva, J.R., Alves, J.H., Neto, A.R., Bertoncetto, D., Brito, C.J., Júnior, J.S.V. (2026). Banco de dados para Alterações agudas nas variáveis metabólicas e cardiovasculares resultantes da exposição ao comportamento sedentário: uma revisão sistemática. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 24(1). <https://doi.org/10.15517/rb0z5265>
- Homer, A. R., Fenemor, S. P., Perry, T. L., Rehrer, N. J., Cameron, C. M., Skeaff, C. M., & Peddie, M. C. (2017). Regular activity breaks combined with physical activity improve postprandial plasma triglyceride, nonesterified fatty acid, and insulin responses in healthy, normal weight adults: A randomized crossover trial. *Journal of Clinical Lipidology*, 11(5), 1268–1279.e1.  
<https://doi.org/10.1016/j.jacl.2017.06.007>
- Jadad, A. R., Moore, R. A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D. J. M., Gavaghan, D. J., & McQuay, H. J. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, 17(1), 1–12.  
[https://doi.org/10.1016/0197-2456\(95\)00134-4](https://doi.org/10.1016/0197-2456(95)00134-4)
- Kelsch, E., Diana, J. C., Burnet, K., Hanson, E. D., Fryer, S. F., Credeur, D. P., Stone, K. J., & Stoner, L. (2021). Arterial stiffness responses to prolonged sitting combined with a high-glycemic-index meal: A double-blind, randomized crossover trial. *Journal of Applied Physiology*, 131(1), 229–237.  
<https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00030.2021>
- Maylor, B. D., Zakrzewski-Fruer, J. K., Stensel, D. J., Orton, C. J., & Bailey, D. P. (2019). Effects of frequency and duration of interrupting sitting on cardiometabolic risk markers. *International Journal of Sports Medicine*, 40(13), 818–824.  
<https://doi.org/10.1055/a-0997-6650>
- Maylor, B. D., Zakrzewski-Fruer, J. K., Stensel, D. J., Orton, C. J., & Bailey, D. P. (2023). Breaking up sitting with short frequent or long infrequent physical activity breaks does not lead to compensatory changes in appetite, appetite-regulating hormones or energy intake. *Appetite*, 182, 106445.  
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106445>

- McCarthy, M., Edwardson, C. L., Davies, M. J., Henson, J., Bodicoat, D. H., Khunti, K., Dunstan, D. W., King, J. A., & Yates, T. (2017). Fitness moderates glycemic responses to sitting and light activity breaks. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(11), 2216–2222. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001338>
- Meneguci, J., Santos, D. A. T., Silva, R. B., Santos, R. G., Sasaki, J. E., Tribess, S., Damiao, R., & Virtuoso, J. S. (2015). Comportamento sedentário: Conceito, implicações fisiológicas e os procedimentos de avaliação. *Motricidade*, 11(1), 160–174. <https://doi.org/10.6063/motricidade.3178>
- Nakrani, M. N., Wineland, R. H., & Anjum, F. (2025). Physiology, glucose metabolism. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560599/>
- Oliveira, A. B., Katzmarzyk, P. T., Dantas, W. S., Benseñor, I. J. M., Goulart, A. de C., & Ekelund, U. (2023). Perfil de atividade física no tempo livre e tempo sedentário em adultos no Brasil: Inquérito nacional, 2019. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 32(2), e2023168. <https://doi.org/10.1590/S2237-96222023000200016>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—A web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*, 372(71). <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Patterson, R., McNamara, E., Tainio, M., de Sá, T. H., Smith, A. D., Sharp, S. J., Edwards, P., Woodcock, J., Brage, S., & Wijndaele, K. (2018). Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: A systematic review and dose response meta-analysis. *European Journal of Epidemiology*, 33(9), 811–829. <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0380-1>
- Peddie, M. C., Kessell, C., Bergen, T., Gibbons, T. D., Campbell, H. A., Cotter, J. D., Rehrer, N. J., & Thomas, K. N. (2021). The effects of prolonged sitting, prolonged standing, and activity breaks on vascular function, and postprandial glucose and insulin responses: A randomised crossover trial. *PLOS ONE*, 16(1), e0244841. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244841>
- Pesola, A. J., Laukkanen, A., Tikkanen, O., Sipilä, S., Kainulainen, H., & Finni, T. (2015). Muscle inactivity is adversely associated with biomarkers in physically active adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(6), 1188–1196. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000527>
- Poon, A. K., Juraschek, S. P., Ballantyne, C. M., Steffes, M. W., & Selvin, E. (2014). Comparative associations of diabetes risk factors with five measures of hyperglycemia. *BMJ Open Diabetes Research & Care*, 2(1), e000002. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2013-000002>

- Pulsford, R. M., Blackwell, J., Hillsdon, M., & Kos, K. (2017). Intermittent walking, but not standing, improves postprandial insulin and glucose relative to sustained sitting: A randomised cross-over study in inactive middle-aged men. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3), 278–283. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.012>
- Shibib, L., Al-Qaisi, M., Guess, N., Miras, A. D., Greenwald, S. E., Pelling, M., & Ahmed, A. (2024). Manipulation of postprandial hyperglycaemia in type 2 diabetes: An update for healthcare professionals. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 17, 3111–3130. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S458894>
- Silva, G. O., Carvalho, J. F., Kanegusuku, H., Farah, B. Q., Correia, M. A., & Ritti-Dias, R. M. (2021). Acute effects of breaking up sitting time with isometric exercise on cardiovascular health: Randomized crossover trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(11), 2044–2054. <https://doi.org/10.1111/sms.14024>
- Stamatakis, E., Gale, J., Bauman, A., Ekelund, U., Hamer, M., & Ding, D. (2019). Sitting time, physical activity, and risk of mortality in adults. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(16), 2062–2072. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.02.031>
- Stoner, L., Willey, Q., Evans, W. S., Burnet, K., Credeur, D. P., Fryer, S., & Hanson, E. D. (2019). Effects of acute prolonged sitting on cerebral perfusion and executive function in young adults: A randomized cross-over trial. *Psychophysiology*, 56(12), e13457. <https://doi.org/10.1111/psyp.13457>
- Taylor, F. C., Pinto, A. J., Maniar, N., Dunstan, D. W., & Green, D. J. (2021). The acute effects of prolonged uninterrupted sitting on vascular function: A systematic review and meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 54(1), 67–76. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002763>
- Thosar, S. S., Johnson, B. D., Johnston, J. D., & Wallace, J. P. (2012). Sitting and endothelial dysfunction: The role of shear stress. *Medical Science Monitor*, 18(12), 173–180. <https://doi.org/10.12659/msm.883589>
- Toledo, J. L., Ainsworth, B. E., Gaesser, G. A., Hooker, S. P., Pereira, M. A., & Buman, M. P. (2023). Does frequency or duration of standing breaks drive changes in glycemic response? A randomized crossover trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 33(7), 1135–1145. <https://doi.org/10.1111/sms.14344>
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., Chastin, S. F. M., Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J. M., Aminian, S., Arundell, L., Hinkley, T., Hnatiuk, J., Atkin, A. J., Belanger, K., Chaput, J. P., Gunnell, K., Larouche, R., Manyanga, T., ... Wondergem, R. (2017). Sedentary behaviour research network (SBRN)—Terminology consensus project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>
- World Health Organization. (2020). Trends in noncommunicable disease mortality and risk factors, and deaths from injuries and violence. *In World health statistics 2020:*

*Monitoring health for the SDGs, sustainable development goals* (pp. 12–18).  
<https://iris.who.int/handle/10665/332070>



# Pensar en **Movimiento**

Realice su envío [aquí](#)

Consulte nuestras  
normas de publicación  
[aquí](#)

Indexada en:



[pensarenmovimiento.eefd@ucr.ac.cr](mailto:pensarenmovimiento.eefd@ucr.ac.cr)



[Revista Pensar en Movimiento](#)



[PensarMov](#)