

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO AGGEU MAGALHÃES  
Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva

REBECA DE CASTRO OLIVEIRA

COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA

RECIFE

2017

REBECA DE CASTRO OLIVEIRA

COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA

Monografia apresentada ao Programa de Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva, do Departamento de Saúde Coletiva, Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do título de especialista em Saúde Coletiva.

Orientadora: Msc. Jessyka Mary Vasconcelos Barbosa

RECIFE

2017

**Catálogo na fonte: Biblioteca do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães**

---

O48c Oliveira, Rebeca de Castro.  
Comportamento sedentário e diabetes mellitus tipo 2:  
uma revisão sistemática / Rebeca de Castro Oliveira. -  
Recife: [s.n.], 2017.  
20 p. : ilus., tab., graf.

Monografia (Programa de Residência  
Multiprofissional em Saúde Coletiva) - Departamento  
de Saúde Coletiva, Instituto Aggeu Magalhães,  
Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2017.

Orientadora: Jessyka Mary Vasconcelos Barbosa.

1. Estilo de Vida Sedentário. 2. Diabetes Mellitus  
Tipo 2 - complicações. 3. Revisão Sistemática. 4.  
Fatores de risco. 5. Brasil. I. Barbosa, Jessyka Mary  
Vasconcelos. II. Título.

CDU 616.379

---

REBECA DE CASTRO OLIVEIRA

COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA

Monografia apresentada ao Programa de Residência Multiprofissional em Saúde Coletiva, do Departamento de Saúde Coletiva, Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz para a obtenção do título de especialista em Saúde Coletiva.

Aprovado em: 17/05/2017

BANCA EXAMINADORA

---

Msc. Jessyka Mary Vasconcelos Barbosa

Instituto Aggeu Magalhães-IAM/Fundação Oswaldo Cruz -FIOCRUZ-PE

---

PhD. Eduarda Ângela Pessoa Cesse

Instituto Aggeu Magalhães-IAM/ Fundação Oswaldo Cruz -FIOCRUZ-PE

---

PhD. Michelly Geórgia da Silva Marinho

Faculdade Pernambucana de Saúde - FPS

**COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO E DIABETES MELLITUS TIPO 2: UMA  
REVISÃO SISTEMÁTICA**

**SEDENTARY BEHAVIOR AND DIABETES MELLITUS TYPE 2: A SYSTEMATIC  
REVIEW**

Rebeca de Castro Oliveira<sup>1</sup>

Jessyka Mary Vasconcelos Barbosa<sup>1</sup>

<sup>(1)</sup>Instituto Aggeu Magalhães - CPqAM / Fundação Oswaldo Cruz

Endereço para correspondência do autor responsável:

Rebeca de Castro: Laboratório de Avaliação, Monitoramento e Vigilância em Saúde,  
Departamento de Saúde Coletiva, Instituto Aggeu Magalhães, Av. Moraes Rego, s/n, Recife -  
Pernambuco - Brasil, 50670-420. Telefone: 81 2101-2500. Fax: 55 81 3413-1275.

**Artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**

## RESUMO

O estudo teve como objetivo sistematizar as evidências disponíveis quanto a associação do comportamento sedentário (CS) e as complicações da diabetes mellitus tipo 2 (DMT2). Foi realizada uma revisão sistemática da literatura com artigos originais apresentados nos idiomas em português, inglês e espanhol, em três bases de dados eletrônicas (Lilacs, Scielo e Pubmed). Os manuscritos deveriam apresentar resultados verificando associação entre o CS e complicações da DMT2, em adultos e/ou idosos. Os artigos que apresentaram sedentarismo como sinônimo de atividade física, revisões de literatura, dissertações, teses e estudos com animais, foram excluídos. A análise dos artigos foi realizada por dois pesquisadores separadamente, e, quando não ocorreu consenso, um terceiro pesquisador foi consultado. Procurou-se identificar nos artigos selecionados na fase final os seguintes aspectos: local do estudo; delineamento do estudo; população alvo; instrumento de medida; critério para classificação do CS; associação do CS e complicações da DMT2. Após as análises, 54 artigos foram selecionados para a leitura do texto na íntegra dos quais apenas seis foram incluídos após a última etapa. Os estudos sugerem que o CS está associado a efeitos prejudiciais a condições crônicas a diabetes no que se referem à presença mais elevada de marcadores inflamatórios, IMC, circunferência de cintura, hiperglicemia e risco de mortalidade em diabéticos. Dessa forma, pode-se afirmar que evidências atuais apontam efeitos deletérios do CS à saúde de diabéticos, destacando a importância de novos estudos que possam identificar estratégias de intervenção para redução do tempo em CS.

**Palavras-chave:** Estilo de Vida Sedentário. Diabetes Mellitus Tipo 2. Fatores de Risco.

## ABSTRACT

The study aimed to systematize the available evidence regarding the association of sedentary behavior (CS) and complications of type 2 diabetes mellitus (T2DM). A systematic review of the literature with original articles presented in the Portuguese, English and Spanish was carried out in three electronic databases (Lilacs, Scielo and Pubmed). The manuscripts should present results verifying association between CS and complications of T2DM, in adults and / or elderly; Articles that presented sedentarism as a synonym of physical inactivity, literature reviews, dissertations, theses and animal studies were excluded. The consensus analysis for the inclusion of the articles was carried out by two researchers and when no consensus occurred a third researcher was consulted. We tried to identify in the articles selected in the final phase the following aspects: study site; Study design; target population; Measuring instrument; Criterion for CS classification; Association of CS and complications of T2DM. After the analysis, 54 articles were selected to read the full text of which only six were included after the last step. The studies suggest that CS is associated with adverse effects to chronic conditions in diabetes in relation to chronic inflammation, BMI, waist circumference, hyperglycemia and the risk of mortality in diabetics. In conclusion, current evidence points to the deleterious effects of SC on the health of the population, however other studies are necessary to identify intervention strategies for CS reduction.

**Keywords:** Sedentary Lifestyle. Diabetes Mellitus, Type 2. Risk Factors.

## Introdução

As Doenças Crônicas Não transmissíveis (DCNT) são um problema de saúde global e uma ameaça à saúde e ao desenvolvimento humano<sup>1</sup>. No Brasil, as DCNT foram responsáveis por mais de 70% dos óbitos no país<sup>2</sup>. Dentre elas, a diabetes mellitus (DM) está atualmente entre as principais causas de mortalidade e hospitalização no SUS<sup>1</sup>. Os dados do VIGITEL para 2016 revelaram que 8,9% da população adulta das 27 cidades brasileiras estudadas autorreferiram diagnóstico médico prévio de DM<sup>3</sup>.

A DM apresenta alto risco para as doenças cardiocirculatórias, e sua importância vem aumentando pela sua crescente prevalência, assim como por suas complicações e a alta taxa de mortalidade<sup>4</sup>. As complicações da DM representam elevados custos, tornando essa uma importante questão de saúde pública a ser enfrentada<sup>5,6</sup>.

A diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) é a forma verificada em 90 a 95% dos casos, geralmente em adultos; e é caracterizada por defeitos na ação e secreção da insulina e na regulação hepática de glicose. Dentre os seus fatores de risco estão o sobrepeso/obesidade, a dieta rica em gorduras, fatores genéticos, inatividade física e o envelhecimento<sup>7,8</sup>. Além disso, estudos recentes apresentaram o comportamento sedentário como outro fator associado à prevalência e a taxa de mortalidade da DM<sup>9,10</sup>.

O comportamento sedentário (CS) é caracterizado como um conjunto de atividades realizadas na posição sentada que apresentam um gasto energético próximo aos valores de repouso/basal (1,0-1,5 MET)<sup>11</sup>. São exemplos de atividades sedentárias: assistir televisão, usar o computador, assistir aulas, trabalhar ou estudar numa mesa e a prática de jogos eletrônicos na posição sentada<sup>12,13</sup>.

O estilo de vida sedentário é considerado uma característica da sociedade atual, em consequência da urbanização e do crescimento da tecnologia, refletindo diretamente nas mudanças dos padrões de comportamento da população, com redução do gasto energético, principalmente por conta de três aspectos: diminuição do gasto de energia nos afazeres domésticos, pelo uso de equipamentos que fazem as tarefas mais árduas; aumento do uso da televisão como principal fonte de lazer; e uso de automóvel ou outro veículo automotivo para os deslocamentos<sup>14</sup>.

Embora muitas vezes o comportamento sedentário possa ser interpretado e conceituado simplesmente como a falta de atividade física (AF), na verdade ele deve ser entendido como uma classe de comportamentos que pode coexistir e também competir com a

AF. Evidências indicam que o excesso de tempo em comportamentos sedentários está associado a uma série de problemas para a saúde, independente dos níveis de AF<sup>15</sup>.

Proper e colaboradores (2011), em uma revisão sistemática, sugerem que há fortes evidências tanto para a relação entre comportamentos sedentários e mortalidade por doenças cardiovasculares, como mortalidade por todas as causas<sup>15</sup>. Dados de 50.577 mulheres pertencentes à coorte das enfermeiras dos Estados Unidos, por exemplo, mostraram que o aumento de 2 horas por dia no tempo assistindo televisão, estava associado com um aumento de 23% de obesidade e um aumento de 14% no risco para diabetes<sup>16</sup>.

Sendo assim, diante do exposto, considerando a importância da temática, o objetivo deste estudo foi sistematizar as evidências disponíveis quanto a relação entre o comportamento sedentário e as complicações da diabetes mellitus tipo 2.



## Métodos

Para o desenvolvimento desta revisão sistemática, foi realizada a busca de artigos científicos originais contendo resultados sobre a associação do comportamento sedentário e complicações da diabetes tipo 2 publicados até o ano de 2016. Como estratégia de busca, foram consultadas bases de dados eletrônicas (Pubmed/Medline, Scielo e Lilacs).

Os termos utilizados, em inglês, nas buscas foram definidos considerando três grupos comandos: a) referentes ao comportamento sedentário (“sedentary” OR “sedentary behaviour” OR “sedentary lifestyle” OR “sedentary time” OR “sitting time” OR “screen time” OR “television”); b) referentes as características da condição de doença de interesse (“diabetes mellitus” OR “diabetes” OR “glucose intolerance” OR “blood glucose” OR “insulin” OR “type 2 diabetes”); c) referentes a faixa etária da população de interesse (“adults” OR “adult” OR “adulthood” OR “elderly” OR “older adults”). Em seguida, esses três grupos comandos foram combinados em uma única busca utilizando o operador booleano “AND”.

Os seguintes critérios de inclusão foram estabelecidos para seleção dos artigos: estudo original, apresentar resultados sobre a associação do comportamento sedentário e complicações da diabetes mellitus tipo 2; população alvo delimitada a adultos e idosos e textos apresentados nos idiomas português, inglês e espanhol. Foram excluídos artigos que consideraram sedentarismo como sinônimo de inatividade física, revisões, dissertações e teses e estudos com animais.

Inicialmente a localização ocorreu pela leitura dos títulos e resumos dos artigos para avaliar se os mesmos atendiam os critérios de inclusão estabelecidos, ou se enquadravam dentro de algum critério de exclusão. Caso não fosse possível haver essa exclusão apenas pelo título e resumo, recorreu-se a leitura do artigo na íntegra. A análise de consenso para a inclusão dos artigos foi realizada por dois pesquisadores e quando não ocorreu consenso um terceiro pesquisador foi consultado.

Procurou-se identificar nos artigos selecionados na fase final os seguintes aspectos: a) autor e ano de publicação; b) local do estudo; c) delineamento do estudo; d) população alvo; e) definição operacional do CS; f) instrumento de medida para o CS; g) critério de classificação para análise do CS; h) resultados de associação do CS e complicações da DMT2.

## Resultados

Na busca inicial realizada apenas com os descritores nas bases de dados, foram encontrados 5.585 artigos (2.600 na base Lilacs, 3.173 na Pubmed e 72 na base Scielo). Na primeira análise, foram excluídos 5.328 artigos que não atenderam os critérios de inclusão do estudo por meio da leitura dos títulos, restando 257 artigos para a leitura dos resumos. Na segunda etapa, com base na leitura dos resumos, 54 foram selecionados para a leitura do texto na íntegra.

Na terceira etapa, 54 artigos foram analisados e destes 48 foram excluídos. Dentre os 48 estudos excluídos após a leitura do manuscrito na íntegra, 43 não apresentaram resultados de associação do comportamento sedentário e complicações da diabetes mellitus tipo 2; 3 artigos não estavam nos idiomas estabelecidos previamente como critério; 1 artigo referia-se a dados não originais; e 1 artigo foi excluído porque não se teve acesso na íntegra. Sendo assim, 6 estudos foram selecionados para fazer parte da revisão final. A figura 1 mostra o fluxograma do processo de seleção dos artigos de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.

As características dos estudos sobre a associação do comportamento sedentário e as complicações da diabetes mellitus tipo 2 estão apresentadas na tabela 1. Os artigos foram publicados num período de 2014 a 2016. Dentre os tipos de delineamentos utilizados, foram identificados cinco estudos longitudinais e um estudo de caráter transversal, com maior frequência de estudos longitudinais.

Com relação à idade dos participantes, apenas 1 estudo foi composto de população exclusivamente idosa ( $\geq 60$  anos), os demais apresentaram ampla faixa etária e 1 deles, incluíram adultos jovens. Todos os estudos selecionados foram conduzidos em população de países desenvolvidos, localizados na América do Norte (Estados Unidos da América) e na Europa (Espanha e Inglaterra).

Os estudos também foram classificados segundo suas características metodológicas adotadas e os resultados identificados (tabela 2). Verificaram-se várias definições operacionais para o CS a depender do tipo de instrumento utilizado que consistiram em questionários e sensores de movimento. O tempo sentado foi considerado assistindo TV, no carro, no ônibus no trabalho, assim como outras atividades sentadas, como ler e fazer as refeições.

Nos estudos nos quais o acelerômetro foi utilizado como instrumento de medida, a definição do CS foi considerado em três estudos como todas as atividades que apresentaram

intensidades  $\leq 100$  counts por minuto (cpm) e em um estudo foi analisado considerando a intensidade das atividades  $\leq 200$  cpm. Com relação à frequência de utilização do acelerômetro, em dois estudos foi recomendado o uso pelos sujeitos em 7 dias da semana, um estudo em 6 dias da semana e um estudo com no mínimo 4 dias da semana.

As análises do CS, nos estudos que utilizaram questionários foram conduzidas considerando as horas gastas por dia em comportamento sedentário categorizadas em quartis. Já nos estudos que usaram o acelerômetro, analisaram o CS de forma contínua, com o tempo total gasto por dia, seja em minutos ou horas.

Os estudos evidenciam que o comportamento sedentário está associado a efeitos prejudiciais à saúde dos diabéticos e dentre os fatores associados que foram identificados estão: aumento dos níveis de marcadores inflamatórios; aumento do IMC e circunferência de cintura (CC); aumento dos níveis glicêmicos (hiperglicemia); ao aumento do risco de mortalidade em diabéticos com um dispêndio de 12 horas ou mais por dia; aumento em 21% no risco de mortalidade por todas as causas num dispêndio de 8 horas ou mais por dia e aumento de 13% no risco de morte por todas as causas a cada 60min/dia, todos possuindo relação independente da AF, embora essa associação não tenha permanecido no estudo de Loprinzi (2016) após ajustes pela AF total.

## Discussão

Os principais resultados desta revisão sistemática foram baseados nos dados de 6 artigos que envolveram amostras de população com diabetes mellitus tipo 2 entre adultos e idosos. Nessa síntese, predominaram os estudos longitudinais, a utilização do acelerômetro como instrumento de medida e uma unanimidade de estudos conduzidos em países desenvolvidos. Os artigos analisados apresentaram evidências na associação entre fatores prejudiciais à saúde dos diabéticos e o tempo gasto em comportamento sedentário, tais como: aumento dos níveis de marcadores inflamatórios; aumento do IMC e CC; hiperglicemia e ao aumento do risco de mortalidade em diabéticos.

Observando as metodologias utilizadas pelos estudos, notam-se diferentes padrões para avaliar o comportamento sedentário, seja pela definição de comportamentos (tempo sentado assistindo televisão, no carro, no ônibus, no trabalho, etc.) como pelos instrumentos utilizados para a sua avaliação (questionários variados ou acelerômetros).

A mensuração do comportamento sedentário por meio de questões, considerando o tempo diário sentado, apresentam boas medidas de reprodutibilidade e boa aplicabilidade em inquéritos epidemiológicos, além de ser de baixo custo<sup>17, 18</sup>. Contudo, o CS pode ocorrer em diversos domínios da vida diária, como no trabalho, deslocamento e lazer. As pessoas utilizam estratégias distintas para estimar o seu CS total. Sendo assim a utilização de questões sobre o tempo diário sentado pode subestimar ou distorcer as informações a respeito do comportamento sedentário a nível individual ou coletivo<sup>17</sup>.

Os acelerômetros são métodos mais confiáveis e válidos para medir o comportamento sedentário. Podem classificar a intensidade das atividades, representando assim, com maior precisão as atividades que foram subestimadas ou superestimadas pelos questionários<sup>19</sup>. No entanto, alguns dispositivos não são capazes de distinguir a postura dos indivíduos (sentado ou inclinado)<sup>20</sup>. Apresentam um custo elevado e dificuldade de aplicação em grandes populações, pois requer a colaboração do avaliado, já que normalmente é utilizado durante uma semana<sup>21 22</sup>. Nessa situação de amostra numerosa, a aplicabilidade do autorrelato é um ponto positivo<sup>22</sup>.

O acelerômetro mede a aceleração do corpo em movimento e pode ser utilizado por qualquer tipo de população, tais como adultos e idosos<sup>23</sup>. Em geral, os acelerômetros possuem um sensor de aceleração que detecta e converte os sinais produzidos em amostras com frequência pré-definida em hertz. Essas amostras são somadas ao longo de um intervalo de tempo, especificado pelo usuário, chamado de “epoch.” A conversão dos epochs é feita em

“counts” que são armazenadas na memória interna dos acelerômetros<sup>24</sup>, classificando a intensidade da atividade física de acordo com os pontos de cortes utilizados<sup>23</sup>.

Nos estudos selecionados que utilizaram o acelerômetro foram usados pontos de corte para definição de CS com intensidades  $\leq 100$  cpm<sup>25, 26,27</sup> e  $\leq 200$  cpm<sup>28</sup>. Um estudo de Lopes 2009 aponta que ao limiar de intensidade  $\leq 200$  cpm é mais adequado para estudos em adultos com sobrepeso/obesidade e DMT2<sup>28</sup>. Com relação à diferença na frequência de utilização do acelerômetro pelos usuários, estudos sugerem que para que as medidas sejam confiáveis o uso do acelerômetro deve ser realizado por 7 dias<sup>23</sup>.

Futuros estudos poderão especificar de forma clara os critérios estabelecidos para a frequência de utilização dos acelerômetros, bem como pontos de cortes para a definição do CS mais precisos no processo de análises dos dados, a fim de evitar erros na classificação e permitir a comparação de resultados e a generalização das informações<sup>29</sup>.

Além disso, os achados destacaram a falta de uma padronização para utilização dos instrumentos existentes para avaliar o comportamento sedentário em pesquisas epidemiológicas. É necessário esclarecer questões importantes relacionadas ao uso dessas ferramentas, tanto no método subjetivo, como a melhor forma de administrar os questionários e o período de observação do comportamento sedentário; como no método objetivo, verificando o viés de medida e os protocolos para sua utilização<sup>17</sup>.

Verifica-se, inclusive, a inexistência de um índice de comportamento sedentário para determinar se o tempo despendido em CS é alto ou baixo. Esse tempo gasto possui características diferenciadas em populações de adultos e idosos e por isso precisa ser discriminado de forma diferente<sup>30</sup>.

Os estudos evidenciaram ainda mais que o comportamento sedentário não é o inverso da atividade física. Independente da AF apresentada, a quantidade de tempo gasto em CS diário foi positivamente associada a efeitos prejudiciais à saúde dos diabéticos. O mecanismo pelo qual o CS aumenta o risco de mortalidade, o desenvolvimento de doenças crônicas e suas complicações constituem a síndrome do comportamento sedentário<sup>18</sup>.

A síndrome do comportamento sedentário parte da premissa que a imobilização diminui a utilização da glicose pelos músculos, aumentando a resistência à insulina, ocasionando atrofia muscular e redução do uso de energia pelos músculos inativos. A energia é realocada para o fígado, aumentando a produção de lipídeos e conseqüentemente o armazenamento nos adipócitos centrais<sup>18</sup>. Estes adipócitos quando metabolicamente ativos produzem moléculas inflamatórias que são precursoras das doenças crônicas degenerativas<sup>25,31</sup>.

Ocorre também o aumento dos macrófagos ativos que produzem citocinas pró-inflamatórias, que desempenham um papel importante na patogênese das dislipidemias, hipertensão arterial e doenças cardíacas<sup>18</sup>. Esse estado inflamatório crônico pode ser responsável por disfunções endoteliais como a arterosclerose<sup>32</sup>.

A falta ou redução da contração muscular, decorrente da imobilização, faz desencadear o aumento de glicose plasmática (hiperglicemia) que aumenta os níveis de hemoglobina glicolisada (HbA1c) colocando pacientes a maior risco de complicações microvasculares<sup>33</sup>. A hiperglicemia crônica está associada a uma menor força muscular com o envelhecimento, colocando idosos com DMT2 em maior risco de mau funcionamento<sup>34</sup>.

Existe indicativos que interromper o CS prolongando em pelo menos um minuto contribui para a redução dos efeitos nocivos deste comportamento para o corpo<sup>35</sup>. Interromper o CS, com uma caminhada de intensidade leve ou moderada, numa proporção de 2 minutos por 20 minutos em CS, pode melhorar o metabolismo da glicose e seus efeitos deletérios sobre a saúde, como os processos inflamatórios e a função endotelial prejudicada que são responsáveis por reduzir a espessura da camada íntima média, que por sua vez aumentam o risco de complicações cardiovasculares<sup>36</sup>.

Este estudo sugere para futuras pesquisas: a) a utilização do acelerômetro como instrumento para medir o CS, e quando não for possível, em casos de grandes populações, aplicar um questionário validado, inclusive internacionalmente, como o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ); b) investigar valores pontuais que indiquem a partir de quanto tempo gasto em CS seria prejudicial à saúde de diabéticos (podendo ser diferente em adultos e idosos); c) realização de estudos em países subdesenvolvidos que permitam fazer comparações entre as populações e generalizar as informações.

As evidências científicas atuais demonstram os efeitos deletérios do comportamento sedentário à saúde da população, destacando a relevância de outras pesquisas que possam auxiliar novas estratégias de intervenção que reduzam o comportamento sedentário e o fardo das complicações da diabetes, uma doença cada vez mais comum.

## Referências

1. Schmidt MI, Duncan BB, Silva GA, Menezes AM, Monteiro CA, Barreto SM et al. Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil: Carga e Desafios Atuais. *The Lancet*. 2011; 377 (9781): 1949-61.
2. Flor LS, Campos MR, Oliveira AF, Schramm JMA. Diabetes Burden in Brazil: Fraction Attributable to Overweight, Obesity, and Excess Weight. *Rev Saude Publica*. 2015; 49: 29.
3. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. VIGITEL BRASIL 2016: Hábitos dos Brasileiros Impactam no Crescimento da Obesidade e Aumenta a Prevalência de Diabetes e Hipertensão. Brasília, DF: O Ministério: 2016.
4. Rosa TEC, Bersusa AAS, Mondini L, Saldiva SRDM, Nascimento PR, Venancio SI. Integrality of Healthcare to Cardiovascular Diseases and Diabetes Mellitus: the Role Regionalization of the Unified Health System in the State of São Paulo. *Rev Bras Epidemiol*. 2009; 12 (2): 158-71.
5. Marinho MGS, Cesse EAP, Bezerra AFB, Souza IMC, Fontbonne A, Carvalho EF. Analysis of Health Care Costs of Patients with Diabetes Mellitus and Hypertension in a Public Health Reference unit in Recife - Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2011; 55 (6): 406-11.
6. Li R, Bilik D, Brown MB, Zhang P, Ettner SL, Ackermann RT, et al. Medical Costs Associated with Type 2 Diabetes Complications and Comorbidities. *Am J Manag Care*. 2013; 19 (5): 421-30.
7. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2015-2016. São Paulo: AC Farmacêutica; 2016.
8. Carolino IDR, Molena-Fernandes CA, Tasca RS, Marcon SS, Cuman RKN. Fatores de Risco em Pacientes com Diabetes Mellitus Tipo 2. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2008; 16 (2).
9. Dunstan DW, Barr ELM, Healy GN, Salmon J, Shaw JE, Balkau B, et al. Television Viewing Time and Mortality: The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (ausdiab). Austrália. *Circulation*. 2010 Jan; 121 (3): 384-91.
10. Silva RC, Menegucci J, Martins TI, Santos AS, Sasaki JE, Tribess S, et al. Association Between Time Spent Sitting and Diabetes Mellitus in Older Adults: a Population-Based Study. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2015, 17(4):379-88.

11. Farias-Júnior JC. Atividade Física e Comportamento Sedentário: Estamos Caminhando para uma Mudança de Paradigma? *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 2011; 16 (4): 279-80.
12. Owen N, Healy GN, Howard B, Dustan DW. Too Much Sitting. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010; 38 (3): 105-13.
13. Amorim PRS, Faria FR. Energy Expenditure of Human Activities and its Impact on Health. *Motricidade*. 2012; 8 (Supl 2): 295-302.
14. Suzuki CS, Moraes AS, Freitas ICM. Média Diária de Tempo Sentado e Fatores Associados em Adultos Residentes no Município de Ribeirão Preto-SP, 2006: projeto OBEDIARD. *Rev Bras Epidemiol*. 2010; 4 (13): 699-712.
15. Mielke GL. Comportamento Sedentário em Adultos. Pelotas. Dissertação [Mestrado em Epidemiologia] – Universidade Federal de Pelotas; 2012.
16. Hu FB, Li TY, Colditz GA, Willett WC, Manson JE. Watching and Other Sedentary Behaviors in Relation to Risk of Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus in Women. *Jama*. 2003; 289 (14): 1785-91
17. Guerra PH, Mielke GI, Garcia LMT. Comportamento Sedentário. *Corpoconsciência*. 2014; 18 (1): 23-36.
18. Menegucci J, Santos DAT, Silva RB, Santos RG, Sasaki JE, Tribess S, et al. Comportamento Sedentário: Conceito, Implicações Fisiológicas e os Procedimentos de Avaliação. *Motricidade*. 2015; 11 (1): 160-74.
19. Steele B, Belza B, Cain K, Warms C, Coppersmith J, Howard J. Bodies in motion: Monitoring daily activity and exercise with motion sensors in people with chronic pulmonary disease. *J Rehabil Res Dev*. 2003.
20. Wong SL, Colley R, Connor GS, Trembley M. Actical Accelerometer Sedentary Activity Thresholds for Adults. *J Phys Act Health*. 2011; 8: 587-91.
21. Reis RS, Petroski EL, Lopes AS. Medidas da atividade física: Revisão de métodos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2000;2:89-96. 14.
22. Hardy LL, Hills AP, Timperio A, Cliff D, Lubans D. A Hitchhiker's Guide to Assessing Sedentary Behaviour Among Young People: Deciding what Method to Use. *J Sci Med Sport*. 2013; 16 (1): 28-35.
23. Lobato LVR. Nível de Atividade Física, Comportamento Sedentário e os Componentes da Síndrome Metabólica em Indivíduos com Síndrome de Down. Dissertação [Mestrado em Educação Física] – Universidade Federal de Viçosa; 2015.



24. Kim Y, Beets MW, Welk GJ. Everything you want to know about Selecting the “right” Actigraph Accelerometer Cut-Points for Youth, but...: A Systematic Review. *J Sci Med Sport*. 2012; 15: 311-21.
25. Falconer CL, Cooper AR, Walhin JP, Thompson D, Page AS, Peters TJ, et al. Sedentary Time and Markers of Inflammation in People with Newly Diagnosed Type 2 Diabetes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2014; 24 (9): 956-62.
26. Falconer CL, Angie SP, Andrews RB, Cooper AR. The Potential Impact of Displacing Sedentary Time in Adults with Type 2 Diabetes. *Exerc Sport Sci Rev*. 2015; 47(10): 2070-5.
27. Loprinzi PD, Sng E. The Effects of Objectively Measured Sedentary Behavior on All-Cause Mortality in a National Sample of Adults with Diabetes. *J Epidemiol Prev Med*. 2016; 86: 55-57
28. Fritschi C, Park H, Richardson A, Park C, Collins EG, Mermelstein R, et al. Association Between Daily Time Spent in Sedentary Behavior and Duration of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes. *Biol Res Nurs*. 2016; 18 (2): 160-66.
29. Rezende LFM. Comportamento Sedentário e Desfechos na Saúde de Idosos. Dissertação [Mestrado em Medicina Preventiva] – Universidade de São Paulo; 2014.
30. Santos RG, Medeiros JC, Schmitt BD, Meneguici J, Santos DAT, Damião R, et al. Sedentary Behavior in Elderly: A Systematic Review. *Motricidade*. 2015; 11 (3): 171-86.
31. Elks CM, Francis J. Central Adiposity, Systemic Inflammation, and the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep*. 2010; 12 (2): 99–104. <http://doi.org/10.1007/s11906-0100096-4>.
32. Heber D. An Integrative View of Obesity. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91 (Supl 1): 280-3.
33. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of Glycemia with Macrovascular and Microvascular Complications of Type 2 Diabetes (UKPDS 35): Prospective observational study. *BMJ*. 2000; 321(7258): 405–12.
34. Kalyani RR, Metter EJ, Egan J, Golden SH, Ferrucci L. Hyperglycemia Predicts Persistently Lower Muscle Strength with Aging. *Diabetes Care*. 2014; 38 (1): 82-90.
35. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ. Breaks in Sedentary Time: Beneficial Associations with Metabolic Risk. *Diabetes Care*. 2008; 31 (4): 661–66.
36. Dunstan DW, Kingwell BA, Larsen R, Healy GN, Cerin E, Hamilton, MT, et al.

Breaking Up Prolonged Sitting Reduces Postprandial Glucose and Insulin Responses.  
Diabete Care. 2012; 35 (5): 976-83.

Figura 1 – Fluxograma dos estudos selecionados para a revisão final.

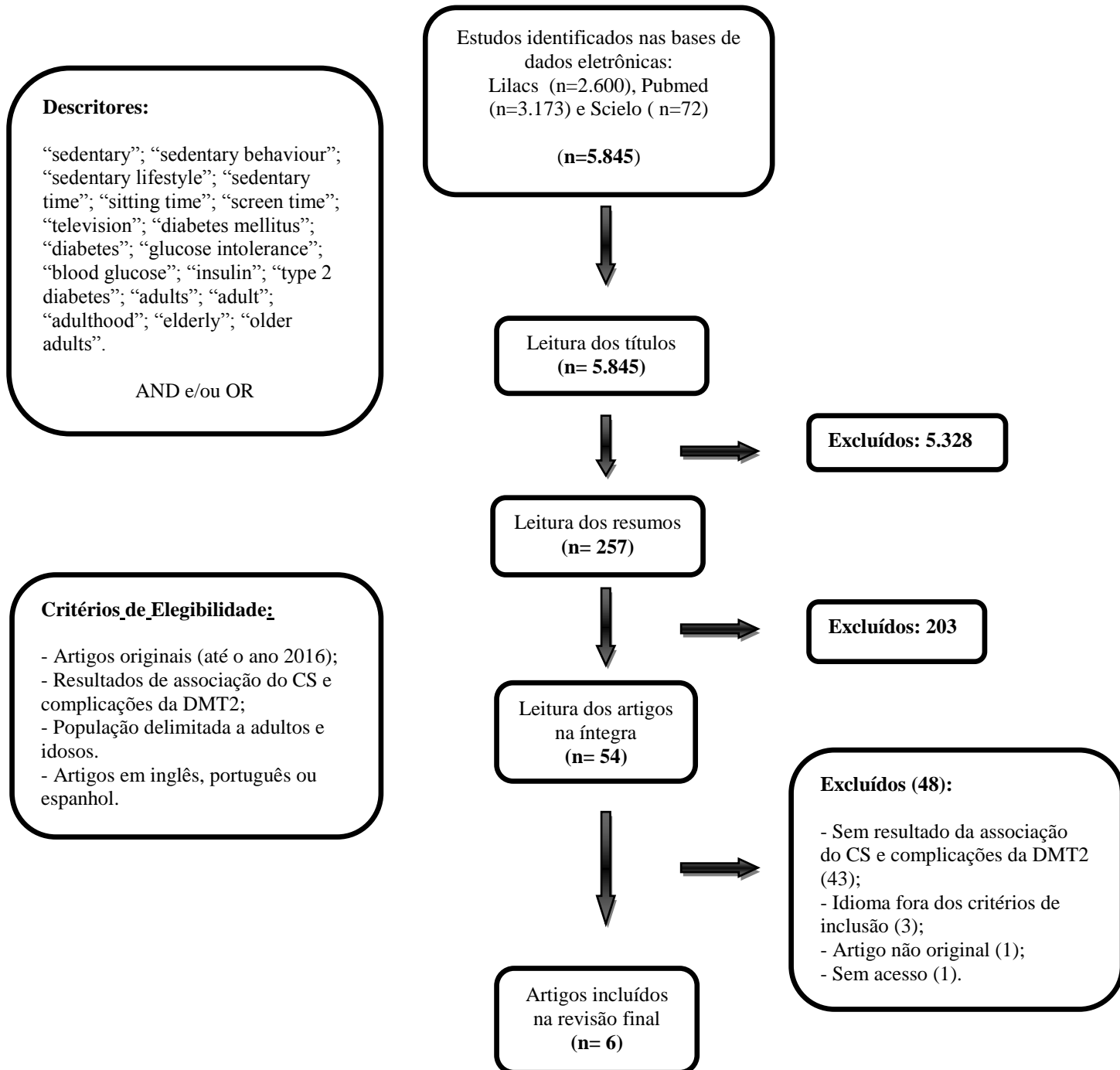


Tabela 1 – Características dos estudos selecionados na revisão final.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Delineamento</b>	<b>Idade</b>	<b>Local</b>
<b>Falconer et al.</b>	2014	Longitudinal	30-80 anos	Inglaterra
<b>Falconer et al.</b>	2015	Transversal	30-80 anos	Inglaterra
<b>Glenn et al.</b>	2015	Longitudinal	40-79 anos	EUA
<b>Gómez et al.</b>	2015	Longitudinal	>=60 anos	Espanha
<b>Fritschi et al.</b>	2016	Longitudinal	>= 45 anos	EUA
<b>Loprinzi e Sng.</b>	2016	Longitudinal	>= 20 anos	EUA

Tabela 2 – Descrição dos estudos de acordo com seus procedimentos metodológicos e resultados encontrados.

<b>Autor/Ano</b>	<b>Definição Operacional de CS</b>	<b>Instrumento de Medida De CS</b>	<b>Critério de análise do CS</b>	<b>Principais Resultados</b>
<b>Falconer et al. (2014)</b>	Tempo gasto em atividades $\leq$ 100 cpm.	Acelerômetro (7 dias da semana)	Tempo total em horas por dia.	Início: níveis elevados de marcadores inflamatórios em mulheres. Após 6 meses: redução de 1,2 h em CS associado à diminuição dos níveis da PCR** e da sICAM-1*** em mulheres.
<b>Falconer et al. (2015)</b>	Tempo gasto em atividades $\leq$ 100 cpm.	Acelerômetro (7 dias da semana)	Tempo sedentário: prolongado $>$ 30min consecutivos; curto $<$ 30min.	Efeitos prejudiciais ao IMC e CC (CS longo). Sugere que quebras no CS longo pode ter relação inversa favorável com IMC e CC.
<b>Glenn et al. (2015)</b>	Tempo sentado (carro, ônibus, no trabalho, assistindo TV, usando o computador e outras atividades sentadas).	Questionário de Atividade Física SCCS* “Tempo em horas por dia gasto sentado em cinco tipos de atividades diferentes”	O tempo sentado foi categorizado em quartis ( $<$ 6, 6-8.4, 8.5-11.9, $>$ 12h/dia).	Aumento de aproximadamente 21% no risco de morte em diabéticos no quartil mais alto ( $>$ 12h/dia), independente da AF.
<b>Goméz et al. (2015)</b>	Tempo de lazer gasto sentado.	Questionário próprio “Quanto tempo você gasta sentado em um dia da semana? E durante um dia no final de semana?”	O tempo foi classificado em quartis (3, 4 e 6h/dia; e 2, 4 e 8h/dia).	Um tempo superior à 8h/dia está associado a todas as causas de mortalidade entre diabéticos e de forma independente à AF.
<b>Fritschi et al. (2016)</b>	Tempo gasto em atividades $\leq$ 200 cpm.	Acelerômetro (6 dias da semana)	Tempo total em minutos por dia.	Associação com o aumento dos níveis glicêmicos (hiperglicemia).
<b>Loprinzi e Sng (2016)</b>	Tempo gasto em atividades $\leq$ 100 cpm.	Acelerômetro (No mínimo 4 dias da semana)	Tempo total em minutos por dia.	Aumento de 13% do risco de mortalidade a cada 60 min/dia por todas as causas em adultos, independente da AF. Entretanto, quando controlado pela AF total dos sujeitos, essa associação não permanece.

\* Southern Community Cohort Study; \*\* Proteína C reativa; \*\*\* Molécula de aderência intracelular solúvel 1