



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO**  
**CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

**IVANILDO DA SILVA LIMA**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO AERÓBICO NA PREVENÇÃO DO DIABETES  
MELLITUS TIPO II: ESTUDO DE REVISÃO**

Vitória de Santo Antão

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO  
EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO  
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE**

**IVANILDO DA SILVA LIMA**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO AERÓBICO NA PREVENÇÃO DO DIABETES  
MELLITUS TIPO II: ESTUDO DE REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado na Universidade Federal de Pernambuco como requisito básico para a conclusão do Curso de Bacharelado em Educação Física.

**Orientador:** Professor Marcelus Brito de Almeida  
**Coorientadora:** Monique Assis de Vasconcelos Barros

Vitória de Santo Antão

2018

Fonte  
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.  
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

L732e Lima, Ivanildo da Silva.  
Efeitos do exercício aeróbico na prevenção contra o diabetes mellitus tipo  
2: estudo de revisão / Ivanildo da Silva Lima. - Vitória de Santo Antão, 2018.  
21 folhas.; Il.

Orientador: Marcelus Brito de Almeida.  
Coorientadora: Monique Assis de Vasconcelos Barros  
TCC (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de  
Pernambuco, CAV, Bacharelado em Educação Física, 2018.  
Inclui referências.

1. Diabetes mellitus - prevenção - revisão. 2. Atividade física. 3. Exercício  
aeróbico. I. Almeida, Marcelus Brito de (Orientador). II. Barros, Monique Assis  
de Vasconcelos (Coorientadora). III. Título.

613.7 CDD (23.ed )

BIBCAV/UFPE-064/2018

**IVANILDO DA SILVA LIMA**

**EFEITOS DO EXERCÍCIO AERÓBICO NA PREVENÇÃO CONTRA O DIABETES  
MELLITUS TIPO 2: ESTUDO DE REVISÃO**

TCC apresentado ao Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 13/07/2018.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Marcelus Brito de Almeida (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Talitta Ricarly Lopes de Arruda Lima  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Res. Luvanor Santana da Silva  
Universidade Federal de Pernambuco

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador, Marcellus Brito de Almeida e a minha co-orientadora Monique de Assis, pelo suporte, tempo dedicado com muita paciência, correções e incentivos.

Ao Gestor da Escola Municipal Orestes Chaves, Alexandre Henrique do Nascimento por todo seu apoio incondicional.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio constante.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

O diabetes *mellitus* tipo II é um distúrbio metabólico caracterizado pelo alto nível de glicose no sangue, pela resistência a insulina ou pela insuficiência da mesma em ser produzida pelas células *beta* pancreáticas. Este estudo visa analisar a correlação entre os efeitos do exercício físico aeróbico e o diabetes *mellitus* tipo II. Foram pesquisados artigos científicos nas bases de dados disponíveis na internet PubMed e Scielo e percebeu-se que a prática do exercício físico aeróbico sozinho ou combinado com o exercício resistido diminuiu as chances de indivíduos pré-diabéticos se tornarem diabéticos.

**Palavras-chave:** Prevenção. Diabetes *mellitus* tipo II. Exercício aeróbico.

## **ABSTRACT**

Type II diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by high blood glucose levels, insulin resistance, or insufficient insulin to be produced by pancreatic beta cells. This study aims to analyze the correlation between the effects of aerobic physical exercise and type II diabetes mellitus. Scientific articles were researched in the databases available on the Internet PubMed and Scielo and it was realized that the practice of aerobic physical exercise alone or combined with resisted exercise decreased the chances of pre-diabetic individuals becoming diabetic.

Keywords: Prevention. Diabetes *mellitus* type II. Aerobic exercise.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 HIPÓTESE .....	10
3 OBJETIVOS .....	11
3.1 OBJETIVO GERAL.....	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
6 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o diabetes é uma doença crônica grave, que ocorre quando o pâncreas não produz insulina suficiente ou quando o corpo não usa eficazmente a insulina que produz (OMS, 2016). Existem três tipos principais de diabetes: diabetes tipo I que é o mais frequente entre crianças e adolescentes; diabetes tipo II, que é o mais frequente entre os adultos e está ligado ao sobrepeso, obesidade, sedentarismo e má nutrição; e o diabetes gestacional, que é uma complicação da gravidez que afeta aproximadamente 10% das gestantes em todo o mundo. De acordo com a página da OMS (2016), sobre o Dia Mundial da Saúde de 2016, o diabetes tipo II representa cerca de 90-95% dos casos e esta enfermidade pode ser evitada através da redução dos principais fatores de risco: (a) excesso de peso e obesidade, o que contribui para 44% dos casos; (b) sedentarismo, que contribui com 27% dos casos; e outros fatores de risco como o tabagismo, abuso de álcool, histórico familiar e fatores desconhecidos 33% (OMS 2016).

O Diabetes *Mellitus* Tipo II (DM2) representa de 90% a 95% dos casos do diabetes e geralmente se desenvolve após os 40 anos de idade OMS (2016). Essa doença crônica tem sua etiologia relacionada com causas herdadas ou adquiridas como obesidade androide, dislipidemia e resistência insulínica, hipertensão arterial (HA) (conhecidas como síndrome metabólica), sedentarismo, fatores genéticos e ambientais (ANGELIS, 2006; BARRILE *et al.*, 2007; VANCINE *et al.*, 2013).

Porém, tanto o Diabetes tipo I (DM1) quanto o DM2 podem se desenvolver em qualquer idade, inclusive em crianças (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2016). O DM2, como dito anteriormente, está ligado a fatores de riscos como a genética e o histórico familiar, porém o estilo de vida do seu portador torna-se o fator mais importante, pois o DM2 acontece devido às células *beta* do pâncreas não produzirem insulina suficiente para baixar o açúcar no sangue aumentado através de uma alimentação rica em carboidratos e o estilo de vida sedentário, acarretando a falta de produção de energia que o corpo necessita. Isso leva a uma condição conhecida como resistência à insulina, onde as células do corpo não funcionam corretamente, por isso não conseguem captar a insulina e manter a glicose controlada (CARVALHEIRA; SAAD, 2006). De acordo com (CHUDYK;

PETRELLA, 2011), o DM2 é uma condição crônica provocada pela incapacidade do organismo de produzir insulina suficiente ou de usar a insulina que ela produz. Como resultado dessa pouca produção de insulina há um aumento na concentração de glicose no sangue (conhecido como hiperglicemia), bem como outras anormalidades metabólicas (CHUDYD; PETRELLA, 2011). Além de que o DM2 é um fator de risco independente para ambas as doenças macrovasculares (por exemplo, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral) e doença microvascular (por exemplo, retinopatia e nefropatia) e frequentemente está associada a outros fatores de risco cardiovascular (CV) pressão arterial (PA), dislipidemia, obesidade, falta de exercício físico e tabagismo (GERICH, 2007).

Diante disso, o portador apresenta sintomas como: sede excessiva, vontade frequente de urinar, aumento da fome, súbita visão turva, fadiga, feridas que não cicatrizam, açúcar na urina, sensação de formigamento e alfinetadas nos pés, pele seca e frequentes infecções vaginais e da bexiga (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2016).

De acordo com Aguiar e demais autores:

O DM2 é uma das doenças não transmissíveis de crescimento mais rápido em todo o mundo. Recomendações para a prevenção de DM2 incluem a manutenção de um peso saudável, consumo de uma dieta saudável e exercício físico. A maioria dos programas de prevenção de DM2 recomendou atividades aeróbicas (cardiorrespiratórias), com forte evidência de apoio a essa abordagem. Estudos de prevenção em larga escala, como o Programa de Prevenção do Diabetes (DPP), relataram reduções na incidência de DM2 de até 58% e melhorias nos fatores de risco, como o peso e a sensibilidade à insulina (AGUIAR *et al.*, 2014, p. 2).

Segundo Souza *et al.*, (2012), os indivíduos comprovadamente com maior risco de desenvolvimento de DM2 incluem aqueles com glicemia de jejum alterada (GJA) e tolerância diminuída à glicose (TDG), fases pré clínicas da doença, e especialmente aquele com GJA e TDG combinadas, esses grupos são considerados estágios intermediários na história natural do DM2, hoje conhecido como pré-diabéticos, conforme tabela abaixo:

**Figura 1- Fases pré-clínicas da doença.**

<b>Categoria</b>	<b>Método/Diagnóstico</b>			
	<b>Glicemia de Jejum<sup>††</sup></b>	<b>TTG<sup>††</sup></b>	<b>HbA1c<sup>§†</sup></b>	<b>Glicemia casual<sup>**</sup></b>
Normal	< 100 mg/dL	< 140 mg/dL	< 5,7%	-
GJA	100-125 mg/dL	< 140 mg/dL	5,7%-6,4%	-
TDG	< 100 mg/dL	140-199 mg/dL		-
DM	≥ 126 mg/dL	≥ 200 mg/dL	≥ 6,5%	≥ 200 mg/dL

Fonte: SOUZA *et al.*, 2012, p. 276.

Visto que o DM2 é considerado um problema de saúde pública nos nossos dias, este estudo tentou entender a importância do exercício físico aeróbico na prevenção do mesmo.

## **2 HIPÓTESE**

O exercício físico aeróbio pode ser usado como um método preventivo em pacientes pré-diabéticos?

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar o efeito do exercício físico aeróbico sobre a prevenção do DM2.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar os efeitos de diferentes programas de exercícios físicos aeróbicos sobre os níveis glicêmicos em indivíduos pré-diabéticos.

Relacionar a prática de exercícios físicos aeróbicos e o desenvolvimento do DM2.

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

A busca nas bases de dados PubMed / MEDLINE e Scielo entre os anos de 2008 e 2017 resultaram em um total de 2.438 artigos nas línguas portuguesa e inglesa, usando os seguintes termos de pesquisa: “prevention”, “diabetes *mellitus* type II” e “exercise aerobic”. A pesquisa foi limitada a estudos em humanos, artigos completos e gratuitos na base de dados, artigos duplicados foram descartados e os estudos restantes foram avaliados pelos critérios de elegibilidade. O rastreio inicial resultou em 693 resumos de artigos de texto completo. Após a triagem dos últimos dez anos de estudos realizados em humanos o número passou para 509 artigos, desses 222 foram lidos o título e o resumo e depois de passado pelos critérios de elegibilidade, ou seja, de ler e interpretar todos os resumos, a amostra final passou para 11 artigos.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo de revisão visou apresentar e discutir os achados na literatura referentes ao efeito do exercício físico aeróbico na prevenção contra o DM2 na população em geral. Nesse contexto, os artigos foram colocados em ordem cronológica e também foi analisado quanto à amostra; população estudada; variáveis analisadas; resultados encontrados das variáveis; quanto ao tipo de exercício utilizado no estudo e a conclusão de cada estudo.

Quadro 1- Efeito do exercício físico aeróbico na prevenção contra o DM2.

AUTOR	AMOSTRA	POPULAÇÃO ESTUDADA	TIPO DE EXERCÍCIO	VARIÁVEIS ANALISADAS	RESULTADOS
Chudyk; Petrella (2011).	n=34 artigos	Participantes com idade ≥18 anos	Aeróbio+anaeróbico	Circunferência da cintura	-3,1 cm
Aguiar <i>et al</i> (2014).	n= 31 artigos	Participantes maiores de 18 anos.	Aeróbio+anaeróbico	Perda de peso	-3,79 Kg
Blackford <i>et al</i> (2015).	n=(500), GI=(250), GC=(250)	Australianos de 50 a 69 anos	Aeróbio	Perda de peso	----
Honda <i>et al</i> (2015).	23.207 homens e 3.421 mulheres	Japoneses de 30 à 64 anos	Aeróbio+Anaeróbico	Adiponectina	Aumentou os níveis
Jung <i>et al</i> (2015).	n= 32 participantes	Adultos de 30 à 60 anos.	Aeróbio	PAS 132 mmHg	124 mmHg
Kramer <i>et al</i> (2016).	n= 89 indivíduos GI = (60), GC = (29).	Americanos de 34 à 70 anos.	Aeróbio	Perda de peso	-4,2%
Rohling <i>et al</i> (2016).	n= 83 artigos	Não cita	Aeróbio+Anaeróbico	GLUT-4	Aumentou expressão e Transdução
Braver <i>et al</i> (2017).	n= 240 participantes	Holandeses entre 40 e 70 anos.	Aeróbio+anaeróbico	Glicemia em jejum	-40%
Patel <i>et al</i> (2017).	n= 70 GI=34 GC= 36	Índios asiáticos com idade ≥ 18 anos.	Aeróbio	Perda de peso	-5%
Eaglehouse <i>et al</i> (2017).	n= 223 adultos	Americanos com uma média de 54 anos.	Aeróbio	Perda de peso	-5,7%
Sun <i>et al</i> (2017).	n=69 artigos	Participantes com idade média de 52,7 anos.	Aeróbio	Perda de peso	3 à 5%

Fonte: LIMA, I. S., 2018.

Alguns resultados mencionaram que o exercício aeróbio sozinho ou combinado com o exercício resistido melhora o controle glicêmico, SBP, triglicerídeos e circunferência da cintura (CHUDYK; PETRELLA, 2011). Aguiar *et al.* (2014) divulgaram em seus resultados que as intervenções de estilo de vida multicomponente para prevenir o DM2, que incluem uma intervenção dietética, um treinamento de exercícios aeróbicos juntamente com o exercício resistido são modestamente eficazes para induzir perda de peso, melhorar a glicemia de jejum prejudicada e melhorar a tolerância à glicose.

Esses resultados suportam as diretrizes de exercícios atuais para a inclusão do exercício resistido na prevenção de DM2. Pesquisas adicionais são necessárias para determinar a eficácia em longo prazo das intervenções multicomponentes sobre a prevenção do DM2 e as mudanças nos biomarcadores de risco e as contribuições específicas de cada componente de intervenção para esses resultados (AGUIAR *et al.*, 2014). O estudo de Aguiar *et al.*, (2014), corrobora as informações supracitadas dos estudos de Chudyk e Petrella (2011) em que para se obter um resultado mais eficaz na prevenção contra o DM2 é necessário a união dos exercícios aeróbicos com o exercício resistido.

Em contrapartida, Blackford *et al.*, (2015) realizaram um estudo controlado que consistia em uma intervenção nutricional, exercício aeróbico e peso saudável para contribuir com a redução/prevenção da síndrome metabólica ou outros riscos como diabetes DM2 e doenças cardiovasculares. Honda *et al.*, (2015) mostraram que o exercício de intensidade vigorosa sozinho e o exercício de intensidade vigorosa combinado com exercício de intensidade moderada estavam associados a um menor risco de desenvolver DM2, enquanto o exercício de intensidade moderada sozinho não o era, indo de encontro com as informações dos estudos de Chudyk e Petrella (2011) e Aguiar *et al.*, (2014). Jung *et al.*, (2015), sugerem a utilização do HIIT (Treinamento de Intervalo de Alta Intensidade), como uma estratégia de exercício para promover a adesão ao exercício de curto prazo em comparação com o MICT tradicional (treinamento contínuo de intensidade moderada tradicional). O HIIT foi recentemente considerado como uma opção de exercício eficaz em tempo para melhorar a saúde cardiometabólica (GIBALA *et al.*, 2012; EARNEST, 2009). Esse estudo mostrou que os indivíduos com prediabetes podem aderir ao HIIT, ou seja, confirmando com os autores supracitados que a união dos dois tipos de

exercícios são mais eficazes para a prevenção em indivíduos pré-diabéticos e melhora da saúde cardiometabólica (JUMG *et al.*, 2015).

Kramer *et al.* (2016), utilizaram um programa de intervenção no estilo de vida que focava em conseguir perder e manter essa perda de peso de 7% e aumentar de forma segura e progressiva até 150 minutos por semana de exercício físico moderadamente intenso semelhante a uma caminhada rápida (KRAMER *et al.*, 2016). De acordo com esse estudo, o grupo de intervenção imediata apresentou maior perda de peso médio do que o grupo controle atrasado e melhorias relativamente maiores no aumento do volume de exercício físico e outros fatores de risco comportamentais importantes juntamente com vários fatores de risco fisiológicos para a prevenção do diabetes e doenças cardiovasculares (KRAMER *et al.*, 2016). Portanto, esses achados nos levam a acreditar que o exercício aeróbico, é sim, eficaz na prevenção contra o diabetes e doenças cardiovasculares. Segundo Rohling *et al.* (2016), as intervenções de exercícios mostraram que o exercício físico pode aumentar a expressão e a transdução da proteína GLUT-4 (transportador de glicose regulado por insulina encontrado principalmente em tecidos adiposos e em músculo estriado (esquelético e cardíaco), pela ativação de diferentes vias de sinalização molecular independentemente da modalidade de exercício (ROHLING *et al.*, 2016). As vias de sinalização AMPK e Ca<sup>2+</sup> / calmodulina mostraram um padrão dose-resposta e aumentaram a sua atividade com intensidade crescente apesar da mesma taxa de trabalho em kcal quando comparada com um exercício menos intenso (ROHLING *et al.*, 2016). Dessa maneira o exercício agudo e crônico ativam mecanismos moleculares subjacentes à captação de glicose permitindo dessa forma uma maior prevenção contra o DM2. Intervenções com exercícios físicos constituído por treinamento combinado de exercícios aeróbicos e exercício resistido juntamente com uma dieta foram bastante significativos na diminuição do peso corporal e também na glicose em jejum (BRAVER *et al.*, 2017). Pelos dados apresentados anteriormente, exercício físico aeróbico sozinho e exercício físico aeróbico mais exercício resistido juntamente com uma dieta são importantes mediadores na prevenção contra o DM2 e doenças metabólicas.

O estudo de Patel *et al.*, (2017) visaram perda de peso, aumento no volume do exercício físico em 150 minutos / semana ou 10.000 passos por dia, aumento da ingestão de frutas e vegetais para um mínimo de 5 porções por dia e diminuição da

ingestão por dia de alimentos com saturação e gorduras trans (PATEL *et al.*, 2017). A perda de peso ocorreu entre os participantes, à intervenção foi bem sucedida na redução nos níveis de glicose no sangue, que é um dos principais fatores de risco clínico para desenvolver diabetes, o número diminuiu entre os participantes pré-diabéticos, a intervenção também foi bem sucedida na diminuição da circunferência da cintura, o volume do exercício físico melhorou e houve também melhoria no comportamento alimentar entre os participantes pertencentes ao grupo de intervenção Patel *et al.*, (2017). O exercício físico moderadamente intenso está associado a um risco substancialmente menor de desenvolver DM2 Jeon *et al.*, (2007).

Eaglehouse *et al.*, (2017) utilizaram um programa de intervenção que visa objetivos mínimos de 150 minutos de exercício físico por semana de intensidade moderada e 7% de perda de peso. Foram observadas reduções significativas de peso e aumento no volume de exercício físico. Os resultados confirmaram o que foi demonstrado anteriormente em ensaios controlados randomizados de longo prazo em que os indivíduos que alcançaram com êxito ambos os objetivos eram aqueles que participaram de sessões mais frequentes e regularmente monitoradas em comparação com aqueles que não participaram frequentemente. Resultados como esses ajudam a estabelecer pontos de referência para fatores significativos relacionados ao sucesso do programa nas intervenções entregues em comunidades. Os esforços de prevenção do diabetes como um todo têm sido bem sucedidos para ajudar os indivíduos a fazer mudanças comportamentais que, por sua vez, afetam positivamente os resultados da saúde. Contribuindo para uma maior prevenção contra o diabetes e doenças metabólicas (EAGLEHOUSE *et al.*, 2017). Dessa maneira os resultados foram de encontro aos achados de (PATEL *et al.*, 2017) que visaram um aumento no volume do exercício físico juntamente com uma perda de peso gradativa e sustentada.

O propósito de Sun *et al.*, (2017) foi de realizarem uma meta análise abrangente para sintetizar a eficácia, o custo e a relação custo eficácia das intervenções de prevenção do diabetes, estilo de vida e comparar os efeitos do agente de entrega de intervenção. No geral, foi conseguido replicar outras análises sistemáticas que apontaram a promessa dessas intervenções para prevenir o diabetes (LEEMAN *et al.*, 2017).

A variação da duração da intervenção indicou que as intervenções no estilo de vida foram eficazes na redução do peso corporal (CONHER, 1992). Os efeitos observados no peso e na glicemia foram clinicamente significativos porque a perda de peso sustentada de 3-5% provavelmente resultará em reduções clinicamente significativas em triglicerídeos sanguíneos, glicemia e hemoglobina glicada e no risco de desenvolver DM2 (JESEN; RYAN, 2014).

Todos os artigos apresentaram resultados positivos contra as chances de desenvolvimento do DM2. O presente estudo sugere, em primeiro lugar, que o estilo de vida do indivíduo está diretamente associado ao surgimento do DM2. Os principais fatores de risco são: má alimentação, sedentarismo, excesso de peso, obesidade, abuso do álcool, tabagismo e histórico familiar, porém, o estilo de vida do seu portador torna-se o fator mais importante. Com essa comparação de resultados, a maioria dos autores defendem que o exercício aeróbico sozinho ou combinado com o exercício resistido juntamente com uma dieta equilibrada, estão associados a um menor risco de desenvolver DM2.

## **6 CONCLUSÃO**

De acordo com o que foi observado nos artigos estudados os exercícios aeróbicos sozinhos ou combinados com o exercício resistido são eficazes na prevenção do DM2 como mostra nossa hipótese inicial.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, E. J. *et al.* Efficacy of interventions that include components of dietary, aerobic and resistance training for prevention of type 2 diabetes: a systematic review with meta-analysis, **Rev International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, London, v. 11, n. 2, p.10, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3898566/pdf/1479-5868-11-2.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.
- ANGELIS, K. *et al.* Efeitos fisiológicos do treinamento físico em pacientes portadores de diabetes tipo 1. **Arq Bras Endocrinol Metab**, São Paulo, v. 50, n. 6, p. 9, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v50n6/a05v50n6.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.
- BARRILE, S. R. *et al.* Efeito agudo do exercício aeróbio na glicemia em diabéticos 2 sob medicação. **Rev Bras Med Esporte**, Bauru, v. 21, n. 5, p. 4, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbme/v21n5/1806-9940-rbme-21-05-00360.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.
- BLACKFORD, K. *et al.* A randomized controlled trial of a physical activity and nutrition program for middle-aged adults at risk of metabolic syndrome in a disadvantaged rural community. **BMC Saúde Pública**, London, v. 15, n. 284, p.10, 2015. Disponível em: <[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4419409/pdf/12889\\_2015\\_Article\\_1613.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4419409/pdf/12889_2015_Article_1613.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2018.
- BRAVER, N. R. *et al.* Determinants of lifestyle behavior change to prevent type 2 diabetes in high-risk individuals. **Rev International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, London, v. 14, n. 78, p. 11, 2017. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5468963/pdf/12966\\_2017\\_Article\\_532.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5468963/pdf/12966_2017_Article_532.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2018.
- CARVALHEIRA, J. B. C; SAAD, M. J. A. Doenças associadas à resistência à insulina/Hiperinsulinemia, não incluídas na síndrome metabólica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, Campinas, v. 50, n. 2, p. 8, 2006. Disponível em:<<https://www.scielo.br/pdf/abem/v50n2/29319.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.
- COHEN, J. A power primer. **Psychological bulletin**, Washington, v. 112, n. 1, p. 5, 1992. Disponível em: <<http://psycnet.apa.org/buy/1992-37683-001>>. Acesso em: 24 maio 2018.
- CHUDYK, A.; PETRELLA, R. J. Effects of exercise on cardiovascular risk factors in type 2 diabetes A meta-analysis, **Diabetes Care Journal**, Alexandria-Va, v. 34, n. 5, p. 10, 2011. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3114506/pdf/1228.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.
- EAGLEHOUSE, Y. L. *et al.* Factors related to the achievement of lifestyle goals in a dissemination study of the diabetes prevention program, **J Translational Behavioral**

**Medicine**, New York, v. 7, n. 4, p. 8, 2017. Disponível em: <[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5634908/pdf/13142\\_2017\\_Article\\_494.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5634908/pdf/13142_2017_Article_494.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2018.

EARNEST, C. The role of exercise interval training in treating cardiovascular disease risk factors, **Current Cardiovascular Risk Reports**, New York, v. 296, n. 3, p. 6, 2009. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12170-009-0045-4#citeas>>. Acesso em: 24 maio 2018.

GERICH, J. E. Type 2 diabetes mellitus is associated with multiple cardiometabolic risk factors, **Clin Cornerstone**, Rochville, v. 8, n. 3, p. 16, 2007. Disponível em: <[www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098359707800287?via%3Dihub](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098359707800287?via%3Dihub)>. Acesso em: 24 maio 2018.

GIBALA, M. J. *et al.* Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease, **The Journal of Physiology**, Oxford, v. 590, n. 5, p. 8, 202. Disponível em: <<https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1113/jphysiol.2011.224725>>. Acesso em: 24 maio 2018.

HONDA, T. *et al.* Physical activity of leisure, occupational and commuted and risk of type 2 diabetes in Japanese workers: a cohort study. **BMC Saúde Pública**, London, v. 15, n. 1004, p. 9, 2015. Disponível em: <[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4591712/pdf/12889\\_2015\\_Article\\_2362.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4591712/pdf/12889_2015_Article_2362.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2018.

JESEN, M. D.; RYAN, D. H. New obesity guidelines: promise and potential. **JAMA**, Chicago, v. 311, n. 1, p. 2, 2014. Disponível em: <<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/1810386>>. Acesso em: 24 maio 2018.

JEON, C. Y. *et al.* Physical activity of moderate intensity and risk of type 2 diabetes: a systematic review. **Diabetes Care**, Boston, v. 30, n. 3, p. 9, 2007. Disponível em: <<http://care.diabetesjournals.org/content/diacare/30/3/744.full.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2018.

JUNG, M. E. *et al.* High-Intensity Interval Training as an Efficacious Alternative to Moderate-Intensity Continuous Training for Adults with Prediabetes. **Journal of Diabetes Research**, Cairo, v. 2015, n/s, p. 9, 2015. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4396724/pdf/JDR2015-191595.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

KRAMER, M. *et al.* Improving employee health: evaluation of a worksite lifestyle change program to decrease risk factors for diabetes and cardiovascular disease. **J Occup Environ Med**, Hagerstown-MD, v. 57, n. 3, p. 19, 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4351781/pdf/nihms-633125.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

LEEMAN, J. *et al.* Developing Theory to Guide Building Practitioners' Capacity to Implement Evidence-Based Interventions. **Health Educ & Beh**, Springfield, v. 44, n.

1, p. 11, 2017. Disponível em:

<<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1090198115610572>>. Acesso em: 24 maio 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Dia Mundial da Saúde 2016:**

Combater o diabetes. São Paulo: BIREME, 2016, Disponível em:

<[http://www.paho.org/bireme/index.php?option=com\\_content&view=article&id=326:dia-mundial-da-saude-2016-combater-o-diabetes&Itemid=183](http://www.paho.org/bireme/index.php?option=com_content&view=article&id=326:dia-mundial-da-saude-2016-combater-o-diabetes&Itemid=183)>. Acesso em: 28 jan. 2018.

PATEL, R. M. *et al.* Effectiveness of a group-based culturally tailored lifestyle intervention program on changes in risk factors for type 2 diabetes among Asian Indians in the United States. **Journal of Diabetes Research**, Cairo, v. 2017, p. 1-13, 2017. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5266805/pdf/JDR2017-2751980.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

RÖHLING, M. *et al.* Influence of Acute and Chronic Exercise on Glucose Uptake.

**Journal of Diabetes Research**, Cairo, v. 2016, n. 2016, p. 33, 2016. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4812462/pdf/JDR2016-2868652.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2018.

SOUZA, C. F. de *et al.* Pré-diabetes: diagnóstico, avaliação de complicações

crônicas e tratamento, **Arq Bras Endocrinol Metab**, Porto Alegre, v. 56, n. 5, p. 10, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abem/v56n5/a01v56n5.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2018.

SUN, Y. *et al.* The efficacy and cost of lifestyle intervention, including nutritional

education for diabetes prevention: a systematic review and meta-analysis, **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, New York, v. 117, n. 3, p. 33, 2017.

Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5330213/pdf/nihms833908.pdf>>.

Acesso em: 28 jan. 2018.

VANCINI R. L.; LIRA, C. A. B. **Aspectos gerais do diabetes mellitus e exercício.**

São Paulo: UNIFESP/Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício, 2004. p.1-15.

Disponível em:

<[http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1332095470diabetes\\_exer.pdf](http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1332095470diabetes_exer.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2018.