



**INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA  
SOB A GLICEMIA E PERFIL  
CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE  
PACIENTES COM DIABETES  
MELLITUS TIPO 2**



- **Diego Donizetti T de Azevedo**, Laboratório de Biologia Molecular e Cultura Celular (LBMCC), Faculdade de Medicina de Jundiaí, Jundiaí, SP. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9980489135667041>
- **Alex Oliveira**, Laboratório de Biologia Molecular e Cultura Celular (LBMCC), Faculdade de Medicina de Jundiaí, e Serviço de reabilitação e terapia intensiva do Hospital Universitário e Hospital Pitangueiras, Jundiaí, SP. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8506469448530244>
- **Vitor Fábio Luiz**, Laboratório de Biologia Molecular e Cultura Celular (LBMCC), Faculdade de Medicina de Jundiaí, Jundiaí, SP. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4434852674571673>
- **Gabriel Salles**, Laboratório de Biologia Molecular e Cultura Celular (LBMCC), Faculdade de Medicina de Jundiaí, e Departamento de Fisioterapia/UTI do Hospital Universitário, Jundiaí, SP. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1068868966061241>
- **Lucilene Lopes-Santos**, Laboratório de Biologia Molecular e Cultura Celular (LBMCC), Faculdade de Medicina de Jundiaí, Jundiaí, SP. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2815543019871721>
- **Maria Helena de Sousa**, Departamento de saúde coletiva, Faculdade de Medicina de Jundiaí, Jundiaí, SP. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9687902757146245>
- **Marcelo Conte**, Escola Superior de Educação Física de Jundiaí (ESEF), Jundiaí, SP. Link Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8945297747305462>
- **Nilva Karla Cervigne\***, Laboratório de Biologia Molecular e Cultura Celular (LBMCC) e Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Jundiaí, Jundiaí, SP. Link lattes: <http://lattes.cnpq.br/9712856298254332>

- **\*Autor Correspondente:** Rua Francisco Telles, 250, Vila Arens II, Jundiaí, SP – Brasil. Telefone: (11) 3395-2100 ext. 2137.  
mail: [nilva.cervigne@gmail.com](mailto:nilva.cervigne@gmail.com)



# PALAVRAS CHAVE

- Diabete mellitus tipo 2
- Atividade física
- Dados clínicos-epidemiológicos

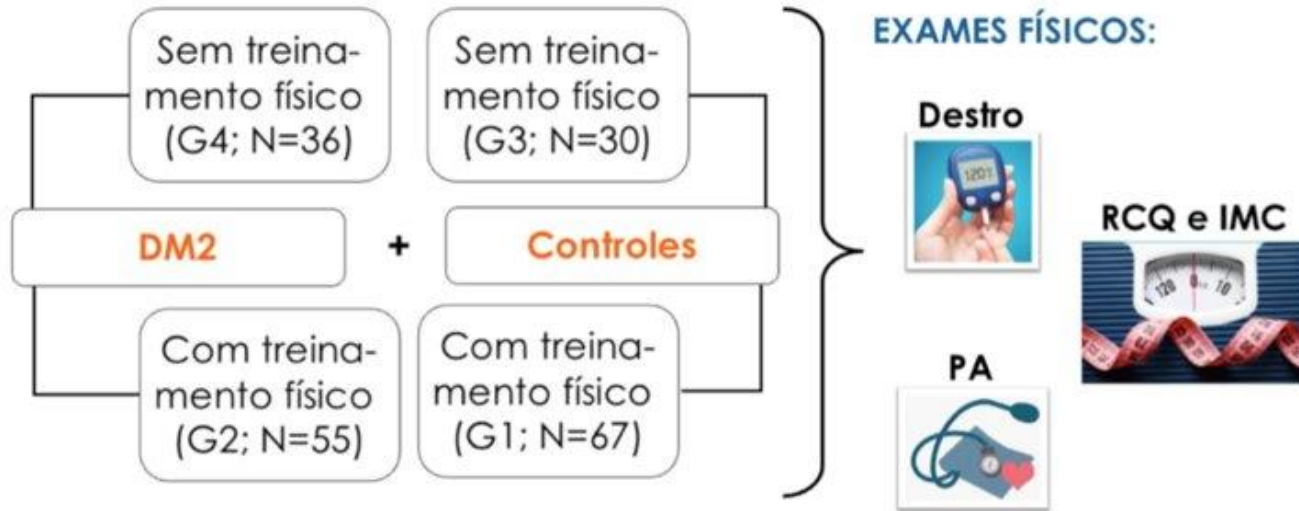
# INTRODUÇÃO

- Problema de saúde pública no Brasil – responsável por 8% das mortes/ano;
- Aumento da incidência de DM, particularmente DM2.
- Evidências têm demonstrado que o bom controle glicêmico, associado à atividade física regular, diminuem as complicações do diabetes, melhorando a qualidade de vida do paciente com diabetes

# OBJETIVOS

1. Investigar, prospectivamente, a incidência de indivíduos com DM2, representativos da população de Jundiaí, SP;
2. Caracterizar nesta mesma população domínios fenotípicos e clinico-epidemiológicos relacionados a esta patologia, e em associação com a prática de atividade física frequente e por tempo prolongado.

## Periodização de treinamento físico, exames físicos e coleta dados clínico-epidemiológicos



# MÉTODO



**Exercício aeróbico  
(Hidroginástica)**



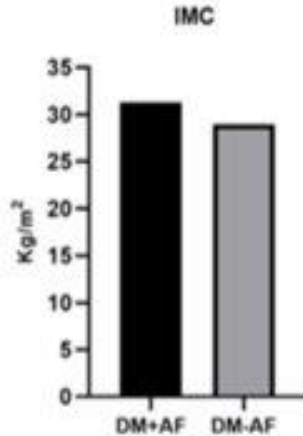
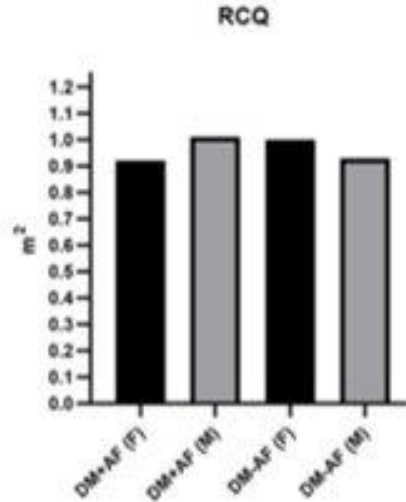
**3X/semana/12 semanas  
Descanso mínimo = 24h**

- Treinamento com FC controlada por frequencímetro
- Realização do dextro antes e após o treinamento

Para indivíduos muito ativos e ativos			Para indivíduos muito ativos e ativos		
1º-4ª semana	5ª- 8ª semana	9ª -12ª semana	1º-4ª semana	5 - 8ª semana	9ª - 12ª semana
65% - 70% FCM	70% - 75% FCM	75% - 85% FCM	55% - 60% FCM	60% - 65% FCM	65% - 75% FCM
35"- 40" de duração	30"- 35" de duração	25" - 30" de duração	35"- 40" de duração	30"- 35" de duração	25" - 30" de duração

# RESULTADOS



**A.****B.**

**Figura 1.** (A) gráfico representando a média dos cálculos de Índice de Massa Corporal (IMC) em indivíduos portadores de DM2 praticantes (DM+AF) e não praticantes (DM-AF) de Atividade Física. (B) Representação da média dos cálculos da relação cintura-quadril (RCQ), de acordo com o gênero para mulheres (F) e homens (M), dentre os indivíduos Diabéticos tipo 2 praticantes (DM+AF) e não praticantes (DM-AF) de Atividade Física.

- A média do IMC foi de 31kg/cm<sup>2</sup> para os indivíduos com DM2 praticantes de atividade física e de 28 kg/cm<sup>2</sup> para os não-praticantes.
- O RCQ desses mesmos voluntários com DM2 foi calculado separadamente para homens e mulheres. Apesar de não se apresentar diferença estatisticamente significativa, nossos resultados demonstraram um RCQ médio aumentado em mulheres com DM2 não praticantes de atividade física (~1m<sup>2</sup>), em relação às praticantes (~0,92m<sup>2</sup>). Por outro lado, no grupo de homens com DM2, as análises demonstraram que os praticantes de atividade física tiveram um RCQ médio mais elevado (~1,03m<sup>2</sup>) que os não-praticantes (~0,95m<sup>2</sup>)

- Níveis glicêmicos elevados foram mais frequentes em indivíduos diabéticos não praticantes de atividade física (61,11%), em comparação aos diabéticos praticantes de atividade física, que possuía glicemia controlada em cerca de 90% dos indivíduos analisados.
- Adicionalmente, as análises demonstraram que os indivíduos com DM2 praticantes de atividade física possuem chance significativamente menor de 74% de ter hiperglicemia, comparados aos pacientes com DM2 não praticantes de atividade física (OR=0,26; IC 95%: (0,14-0,51), B=-1,340,  $p < 0.05$ ).

GRUPOS			
Comorbidades/ Doenças	DM+AF (%)	DM-AF (%)	p*
<b>Cardiopatía</b>			
Sim	16,4	75	p=0,003
Não	83,6	25	
<b>Reumatopatia</b>			
Sim	43,6	13,9	p=0,006
Não	56,4	86,1	
<b>Dislipidemia</b>			
Sim	23,6	0	p=0,004
Não	76,4	100	
<b>Pneumopatia</b>			
Sim	7,3	30,6	p=0,008
Não	92,7	69,4	
<b>Outras doenças</b>			
Sim	29,1	0	p=0,001
Não	70,9	100	
<b>Reposição Hormonal</b>			
Sim	14,5	0	p=0,002
Não	85,5	100	
<b>N total</b>	<b>(55)</b>	<b>(36)</b>	

**Tabela 2.** Análise multivariada para a associação para a associação das condições patológicas dos indivíduos com DM2 praticantes e não-praticantes de atividade física. DM+AF: com DM2 praticantes de atividade física; DM-AF: com DM2 não praticantes de atividade física.\*Fisher's Exact Test.

•Adicionalmente, verificamos que quanto maior a faixa etária de portadores de DM2, não-praticantes de atividade física, maior o risco para o desenvolvimento de cardiopatía (p<0,002).

•A relação da presença de cardiopatía e IMC também foi determinada para os pacientes com DM2 e revelou uma predominância significativa de indivíduos diabéticos cardiopatas com sobrepeso ou obesidade (p<0,001), enquanto que um número pequeno desses indivíduos obteve IMC classificado como normal<sup>5</sup>.

Grupos					
Fatores para SM	SDM+AF (%)	DM+AF (%)	SDM-AF (%)	DM-AF (%)	p*
0	20,9	0	73,3	2,8	<0,001
1	25,4	7,3	23,3	8,3	
2	38,8	34,5	3,3	11,1	
3	14,9	47,3	0	27,8	
4	0	10,9	0	50	
N total	(67)	(55)	(30)	(36)	

**Tabela 3.** Análise multivariada para a associação dos fatores de risco de desenvolvimento de SM dentre os indivíduos com DM2 praticantes e não-praticantes de atividade física e controles não-diabéticos. SM: Síndrome Metabólica; SDM+AF: sem DM2 praticantes de atividade física; DM+AF: com DM2 praticantes de atividade física; SDM-AF: sem DM2 não praticantes de atividade física; DM-AF: com DM2 não praticantes de atividade física. \*teste qui-quadrado de Pearson.

- A presença dos quatro indicadores de SM avaliados estava significativamente presente em indivíduos com DM2 não-praticantes de atividade física (50%,  $p < 0,01$ ), em relação aos que praticavam exercício e grupos controles não diabéticos, indicando uma maior pré-disposição deste grupo em desenvolver a síndrome.

# CONCLUSÕES

- O exercício crônico pode e deve ser usado como terapia coadjuvante no tratamento e gerenciamento de um estado saudável em indivíduos diabéticos tipo 2.
- A hiperinsulinemia estava significativamente reduzida em indivíduos com DM2 praticantes de exercício físico, em comparação aos não praticantes, sugerindo que a prática frequente de atividade física aeróbica proporciona uma melhora significativa do controle glicêmico nesses indivíduos.
- O presente estudo avaliou e determinou o perfil clínico-epidemiológico de grupos de pacientes com DM2, em relação à prática prolongada de exercício físico.
- A prática de atividade físico se mostrou como uma ferramenta não-farmacológica auxiliar no monitoramento e na redução dos riscos de desenvolvimento de complicações associadas ao DM2, e à redução da incidência dos parâmetros mensuradores de SM nestes indivíduos.

# REFERÊNCIAS

- 1 - Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. American Diabetes Association. *Diabetes Care*, Volume 27, Supplement 1, January 2004.
- 2 - Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Canadian Diabetes Association*. Clinical Practice Guidelines Expert Committee, 2013.
- 3 - International Diabetes Federation. IDF diabetes atlas. 6th Ed. Brussels: International Diabetes Federation, 2013.
- 4 - American College Of Sports Medicine e American Diabetes Association. Diabetes Mellitus e Exercício; Jan – Fev 2000 Rev Med Esporte. v. 6 no. 1.
- 5 - Reaven G. Banting Lecture 1988: Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988;37:1595-607.
- 6 - Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia. Disponível em [www.endocrino.org.br](http://www.endocrino.org.br). Acesso em 05 Abril 2017.
- 7 - Araujo LMB, Brito MMS e Porto Da Cruz TR. Tratamento do diabetes mellitus do tipo 2: novas opções. *Arq Bras Endocrinol Metab* [online]; 2000. vol.44, n.6, PP. 509-518.
- 8 - Duncan BB, Schmidt MI. Chronic activation of the innate immune system may under lie the metabolic syndrome. *Rev Paul Med*. 2001; 119(3):122-7.
- 9 - BASSUK, S. S.; MANSON, J. E. Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *J. Appl. Physiol.* n. 99, p. 1193-1204, 2005.
- 10 - LAAKSONEN, D. E. et al. Finnish diabetes prevention study. Physical activity in the prevention of type 2 diabetes. *Diabetes*, n. 54, p. 158-165, 2005.
- 11 - Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and type 2 diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: Joint position statement. *Diabetes Care* 2010;33:e147-67.
- 12 - Guzmán A, Navarro E, Obando L, Pacheco J, Quirós K, Vásquez L, et al. Efectividad de las intervenciones to revertir el diagnóstico del síndrome metabólico: atualização de uma metaanálisis de comparación mixta de tratamientos. *Biomédica* (2019) 39 : 647-62. 10.7705 /biomedica.4684.
- 13 - Hills AP, Shultz SP, Soares MJ, Byrne NM, caçador GR, rei NA, Misra a. treinamento de resistência para obesos, adultos diabéticos tipo 2: uma revisão das evidências. *Obes Rev*. 2010; 11 (10): 740-749. doi: 10.1111 /j.1467-789X.2009.00692.x.
- 14 - Costa AF, Flor LS, Campos MR, Oliveira AF, Costa MFS, Silva RS et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 2017; 33(2):e00197915.
- 15 - Iser BPM, Stopa SR, Chueiri PS et al. Prevalência de diabetes autorreferido no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Epidemiol Serv Saúde*, 2015; 24:305- 314.
- 16 - Bertoldi AD, Kanavos P, França GVA, Carraro A, Tejada CA, Hallal PC, et al. Epidemiology, management, complications and costs associated with type 2 diabetes in Brazil: a comprehensive literature review. *Global Health*, 2013; 9:62.
- 17 - Ferreira SR, Vivolo MA. Atividade física no Diabetes tipo 1 e 2: Bases fisiopatológicas, importância e orientação cap. 8. *Treinamento do diabetes: abordagens educacionais e de alterações no estilo de vida*, Sociedade Brasileira de Diabetes. 2015.
- 18 - Church TS, Blair SN, Cocreham S, Johannsen N et al. Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes. *JAMA*; 2010. 304(20):2253-2262.
- 19 - Vivolo MA, Ferreira SRG, Hidal JT. Exercício físico e diabete melito. *Rev Soc Cardiol Est São Paulo*.1996; 6(1):102-10.
- 20 - Fuchsjaeger-Mayrl G, Pleiner J, Wiesinger GF, Sieder AE, Quittan M, Nuhr MJ et al. Exercise training improves vascular endothelial function in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care*; 2002. 25: 1 795-80.
- 21 - Moore, M. (2000). Interactions between physical activity and diet in the regulation of body weight. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59(2), 193-198. doi: 10.1017/S0029665100000215
- 22 - KRISKA, A. M. et al. Association of physical activity and serum insulin concentrations in two populations at high risk for type 2 diabetes but differing by BMI. *Diabetes Care*, n. 24, p. 1175- 1180, 2001.
- 23 - Karstoft K. et al. Glucose effectiveness, but not insulin sensitivity, is improved after short-term interval training in individuals with type 2 diabetes mellitus: a controlled, randomised, crossover Trial. *Diabetologia*, Aug 2017.
- 24 - Brinkmann C et al. Influence of endurance training on skeletal muscle mitophagy regulatory proteins in type 2 diabetic men. *Endocr Res*. 2017 Nov, 42(4):325-330.
- 25 - Shaki-Ur-Rehman S, Karimi H. e Gillani SA. Effects of supervised structures aerobic exercise training program on fasting blood glucose level plasma insulin level, glycemic control, and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus. *Pak J Med Sci*. May-Jun 2017; v. 33 (3), p. 576-580.
- 26 - Mallard AR, Hollekim-Strand SM, Coobes JS e Ingul CB. Exercise intensity, redox homeostasis and inflammation in type 2 diabetes mellitus. *J. Sci. Med. Sport*. Oct 2017; v.20 (10), p. 893-898.
- 27 - Dandona P, Chaudhuri A, Ghanim H, Mohanty P. Proinflammatory effects of glucose and anti-inflammatory effects of insulin: relevance to cardiovascular disease. *Am J Cardiol*; 2007; 99(Suppl):15B-26.
- 28 - Volp ACP et al. Capacidade dos Biomarcadores Inflamatórios em Prever a Síndrome Metabólica. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008; 52/3.
- 29 - Pahra D et al. Impact of post-meal and one-time daily exercise in patient with type 2 diabetes mellitus: a randomized crossover study. *Diabetol Metab Syndr*. 2017; 9:64.
- 30 - LA MONTE, M. J.; BLAIR, S. N.; CHURCH, T. S. Physical activity and diabetes prevention. *Journal of Applied Physiology*, n. 99, p. 1205-1213, 2005.
- 31 - BERNARD, A. Asma e natação: pensando os benefícios e os riscos. *J. Pediatr.* (Rio J.) vol.86 no.5 Porto Alegre out. 2010.
- 32 - Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Quing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20:537-54.
- 33 - TASKINEN, M. R. Controlling lipid levels in diabetes. *Acta Diabetol.* n. 39, p. S29-S34, 2002. 34 - Hirsch IB, Riddle MC. Current therapies for diabetes. *Endocr Clin North Am* 1997; 26:3.



**Obrigado!**

