

## Associação entre o fenótipo cintura hipertrigliceridêmica e o *Diabetes mellitus* em adultos: um estudo de casos e controles

Association between hypertriglyceridemic waist phenotype and *Diabetes mellitus* in adults: a case-control study

Asociación entre el fenotipo de cintura hipertrigliceridémica y la *Diabetes mellitus* en adultos: estudio de casos y controles

Recebido: 18/04/2022 | Revisado: 27/04/2022 | Aceito: 05/05/2022 | Publicado: 09/05/2022

### Caroline Wünsch

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6433-2501>  
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil  
E-mail: [carolwunsch@hotmail.com](mailto:carolwunsch@hotmail.com)

### Syssa Reino Zanovello

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4425-7601>  
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil  
E-mail: [syssareino@gmail.com](mailto:syssareino@gmail.com)

### Stephanie Ramirez Iahnn

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8937-0635>  
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil  
E-mail: [stephanieiahnn@hotmail.com](mailto:stephanieiahnn@hotmail.com)

### Gabriela Rieveres Borges de Andrade

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1059-5680>  
Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil  
E-mail: [gabrielaandrade@ufgd.edu.br](mailto:gabrielaandrade@ufgd.edu.br)

### Rosângela da Costa Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6107-9320>  
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil  
E-mail: [rosangela.lima@ufsm.br](mailto:rosangela.lima@ufsm.br)

### Resumo

O diabetes *mellitus* (DM) é um grave problema de saúde pública. Estudos em diversos países apontam a utilidade da avaliação do fenótipo cintura hipertrigliceridêmica (CHT) para prever o risco da doença. Objetivo: Este estudo objetivou avaliar a associação entre o fenótipo CHT e o DM tipo 2 em Dourados-MS, Brasil. Métodos: Trata-se de um estudo de casos e controles aninhado a uma pesquisa transversal de base populacional com amostragem em múltiplos estágios, realizado em 2016. A amostra incluiu 293 adultos de 20 a 59 anos, dos quais 56 casos e 237 controles. Os casos foram aqueles com glicemia de jejum  $\geq 126$ mg/dL e que referiram que “algum médico ou profissional de saúde já disse que o Sr. tem açúcar alto no sangue?”. Os controles foram sorteados dos demais entrevistados, sem DM. Consideraram-se com presença do fenótipo CHT indivíduos que apresentaram circunferência da cintura (CC):  $\geq 80$  cm para mulheres e  $\geq 90$  cm para homens, combinada com hipertrigliceridemia (TG)  $\geq 150$  mg/dL. Foram investigadas as variáveis sexo, idade, escolaridade, estrato socioeconômico, tabagismo, consumo de bebida alcóolica, atividade física e índice de massa corporal. Teste Qui-Quadrado, Teste Exato de Fisher e Regressão Logística Não Condicional foram utilizados para análise dos dados. Resultados: O fenótipo CHT apresentou-se positivamente associado ao DM: 2,08, IC<sub>95%</sub>: 1,04-4,12, após o ajuste para covariáveis. Conclusão: O estudo sugere que o fenótipo CHT pode ser útil como uma abordagem na identificação do DM.

**Palavras-chave:** Cintura hipertrigliceridêmica; Circunferência da cintura; *Diabetes mellitus*.

### Abstract

Diabetes mellitus (DM) is considered a major public health problem. Studies in several countries points to the usefulness of evaluating the hypertriglyceridemic waist (HTC) phenotype to predict the risk of the disease. Aim: This study aimed to evaluate the association between the HTC phenotype and DM type 2 in Dourados, MS, Brazil. Methods: This is a case-control study nested within a population-based cross-sectional survey with multiple-stage sampling, carried out in 2016. The sample included 293 adults aged 20 to 59 years, of which 56 were cases and 237 controls. The cases were those with fasting blood glucose  $\geq 126$ mg/dL and who reported that “a doctor or health professional has already said that “Do you have high blood sugar?” Controls were drawn from the other interviewees, without DM. Individuals with waist circumference (WC) were considered to have the HTC phenotype:  $\geq 80$  cm for women and  $\geq 90$  cm for men, combined with hypertriglyceridemia (TG)  $\geq 150$  mg/dL. The variables gender, age,

education, socioeconomic status, smoking, alcohol consumption, physical activity and body mass index were investigated. Chi-Square Test, Fisher's Exact Test and Unconditional Logistic Regression were used for data analysis. Results: The HTC phenotype was positively associated with DM: 2.08, 95%CI: 1.04-4.12, after adjusting for covariates. Conclusion: The study suggests that the HTC phenotype may be useful as an approach in the identification of DM.

**Keywords:** Hypertriglyceridemic waist; Waist circumference; Diabetes mellitus.

### Resumen

La diabetes mellitus (DM) es un grave problema de salud pública. Estudios en varios países apuntan a la utilidad de evaluar el fenotipo de cintura hipertriglicéridémica (CHT) para predecir el riesgo de la enfermedad. Objetivo: Este estudio tuvo como objetivo evaluar la asociación entre el fenotipo HTC y DM tipo 2 en Dourados-MS, Brasil. Métodos: Se trata de un estudio de casos y controles anidado dentro de una encuesta transversal de base poblacional con muestreo polietápico, realizada en 2016. La muestra estuvo compuesta por 293 adultos de 20 a 59 años, de los cuales 56 fueron casos y 237 controles. Los casos fueron aquellos con glucemia en ayunas  $\geq 126$ mg/dL y que reportaron que “algún médico o profesional de la salud ya les dijo que el Sr. ¿Tienes un nivel alto de azúcar en la sangre?” Los controles se extrajeron de los otros entrevistados, sin DM. Se consideró que los individuos con circunferencia de cintura (CC) tenían el fenotipo HTC:  $\geq 80$  cm para mujeres y  $\geq 90$  cm para hombres, combinado con hipertriglicéridemia (TG)  $\geq 150$  mg/dL. Se investigaron las variables sexo, edad, escolaridad, nivel socioeconómico, tabaquismo, consumo de alcohol, actividad física e índice de masa corporal. Para el análisis de los datos se utilizaron la prueba de chi-cuadrado, la prueba exacta de Fisher y la regresión logística incondicional. Resultados: El fenotipo CHT se asoció positivamente con DM: 2,08, IC 95%: 1,04-4,12, después de ajustar por covariables. Conclusión: El estudio sugiere que el fenotipo CHT puede ser útil como abordaje en la identificación de DM.

**Palabras clave:** Cintura hipertriglicéridémica; Circunferencia de la cintura; Diabetes mellitus.

## 1. Introdução

O diabetes *mellitus* (DM) é um problema de saúde pública no mundo. Atinge pessoas em idade mais produtiva, empobrecendo famílias, desacelerando o crescimento econômico, além do fato de que gera gastos em lares vulneráveis e sobrecarga em serviços de saúde (World Health Organization, 2021).

Considerando sua crescente prevalência e incidência, levantaram-se preocupações em relação às complicações da doença e ao aumento de mortes atribuíveis (World Health Organization, 2021; Zhao et al., 2018). No mundo, estimou-se que, em 2021, 537 milhões de pessoas viviam com DM, e, de acordo com as últimas projeções, em 2045 esse número deve alcançar 783 milhões. No Brasil, os casos chegaram a 15,7 milhões, com estimativas de aumento para 23,2 milhões até 2045 (International Diabetes Federation, 2021).

Crescente urbanização, crescimento populacional, sedentarismo, dieta inadequada com baixa ingestão de fibras, alto consumo de bebidas açucaradas e consequente aumento da prevalência da obesidade têm sido considerados fatores contribuintes para o aumento do DM (World Health Organization, 2021; Wild et al., 2004; Whiting et al., 2010). As consequências vão desde cegueira a amputação de membros inferiores. Além disso, em 2019, aproximadamente 1,5 milhão de mortes foram diretamente atribuídas ao DM (World Health Organization, 2021).

Nesse contexto, surge a necessidade de diagnóstico e tratamento precoces para prevenir ou retardar as complicações da doença (Diaz-Santana et al., 2016). Uma variedade de marcadores vem sendo sugerida na literatura como ferramentas com baixo custo a fim de identificar indivíduos com alto risco de DM (Janghorbani & Amini, 2016). Medidas antropométricas como circunferência da cintura (CC) e índice de massa corporal (IMC) têm sido amplamente utilizadas como marcadores de acúmulo de tecido adiposo abdominal utéis na identificação de indivíduos em risco de DCV e DM (Riserus et al., 2010; Kahn & Cheng, 2008). Embora sejam associados a fatores de risco cardiovasculares, não são capazes de identificar excesso de tecido adiposo visceral (Lemieux et al., 2000; Sam et al., 2009).

No entanto, estudos indicaram que a gordura visceral oferece uma ferramenta mais eficaz para discriminar indivíduos com peso normal e anormalidades metabólicas, assim como em obesos metabolicamente saudáveis (Stefan et al., 2008; Primea et al., 2011; Du et al., 2014).

O fenótipo cintura hipertrigliceridêmica (CHT) tem sido considerado uma ferramenta útil para distinguir a adiposidade visceral da adiposidade abdominal (Lemieux *et al.*, 2000; Sam *et al.*, 2009), além de ser um método simples, de fácil mensuração, acessível e de baixo custo no dia a dia da prática clínica na atenção primária (Oliveira *et al.*, 2014). Sua utilidade clínica de acúmulo lipídico visceral, definido como uma combinação de CC e triglicérides (TG) em jejum elevado, foi sugerida inicialmente como um instrumento de triagem para identificar indivíduos com doença cardiovascular (DCV) (Lemieux *et al.*, 2000). Posteriormente, o fenótipo CHT esteve associado à presença de DM, e sua magnitude foi de duas a nove vezes maior nos estudos avaliados com adultos em diversos países (Diaz-Santana *et al.*, 2016; Janghorbani & Amini, 2016; Du *et al.*, 2014; Pollex *et al.*, 2006; Amini *et al.*, 2011; Egeland *et al.*, 2011; Han *et al.*, 2014; Cortés *et al.*, 2015; Ren *et al.*, 2016; Chen *et al.*, 2016; Freitas *et al.*, 2016; Giraltoni *et al.*, 2018; Cabral *et al.*, 2012; Ma *et al.*, 2019).

No Brasil essa associação foi pouco estudada (Rocha *et al.*, 2015; Oliveira *et al.*, 2014; Weschenfelder *et al.*, 2017). Na região deste estudo, no ano de 2017 a frequência de obesidade foi de 59,8%, a maior encontrada quando comparada a outros estados brasileiros. A frequência de DM foi a quinta maior do país (7,7%), porém próxima da maior verificada (8,8%) (Brasil, 2018).

Nesse contexto, este estudo objetivou avaliar a associação entre o fenótipo CHT e o DM tipo 2 na população adulta, visando promover intervenções precoces para diminuição do surgimento da doença.

## 2. Metodologia

A Figura 1 apresenta o fluxograma da seleção da amostra para o estudo de casos e controles, aninhado a uma pesquisa transversal de base populacional intitulada “Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados em adultos de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil” (estudo basal). O trabalho incluiu 984 indivíduos com idade de 20 a 59 anos, de ambos os sexos, residentes na zona urbana do município. Foram excluídos indivíduos com incapacidade para responder ao questionário, com problemas mentais e gestantes. Para o recrutamento desses participantes, foi utilizada a grade de setores censitários do censo demográfico de 2010 para a seleção dos 35 conglomerados, estratificados por *proxy* de renda. Os setores coletivos (hospitais, quartéis) foram excluídos. Em cada setor, foram visitados 43 domicílios, sorteados de forma sistemática, e nestes se aplicaram questionários padronizados para todos os residentes por equipe treinada, no período de abril a novembro de 2016. As informações foram duplamente digitadas utilizando o programa EPI DATA 3.0.

No início do ano seguinte, selecionou-se uma subamostra de 430 indivíduos para realização de diversos exames laboratoriais por duas enfermeiras. Considerando que houve 64 perdas por mudança de endereços (14,9%) e 73 recusas (17,0%), foram coletadas amostras de 293 indivíduos. Os parâmetros de cálculo amostral para o presente estudo foram poder estatístico de 80%, proporção de quatro controles para cada caso, exposição entre os controles de 25% e OR de 3,0, totalizando 165 indivíduos. Foram acrescentados 10% para perdas e recusas, sendo necessários 182 indivíduos. Entretanto, se utilizaram as informações de todos os 293 indivíduos (Figura 1).

Inicialmente, foram selecionados os casos de DM que responderam afirmativamente à questão “Algum médico ou profissional de saúde já disse que o Sr. tem açúcar no sangue?”. Posteriormente, foi confirmada a informação com glicemia de jejum  $\geq 126$  mg/dL – conforme *American Diabetes Association* (2015) - ou uso de medicação, somando (n=51). Foram incluídos cinco indivíduos que não referiram a doença no ano anterior, mas que no momento da coleta apresentaram glicemia de jejum  $\geq 126$  mg/dL, totalizando 56 casos de DM tipo 2. Os demais indivíduos (n = 237) foram considerados controles, pois não apresentaram DM (autorreferida e glicemia de jejum elevada).

As variáveis estudadas foram idade (anos completos, categorizados em 20-39 e 40-59), sexo (feminino, masculino), escolaridade (anos completos categorizada em 0-8 anos e  $\geq 9$  anos) e estrato socioeconômico de acordo com a Associação Brasileira das Empresas de Pesquisas (Abep), agrupados em três categorias (A/B, C e D/E), sendo a categoria A/B a de maior

renda (Abep, 2010). Para classificar os indivíduos como fumantes, foi utilizada a pergunta positiva “O Sr(a). é fumante?”, conforme Questionário de Fagerstrom para Dependência de Nicotina (TFDN) (Halty et al.,). Para avaliar o consumo de bebidas alcoólicas, recorreu-se ao instrumento de rastreamento *Alcohol Use Disorder Identification Test* (AUDIT), considerando o consumo nos últimos 12 meses, o qual abrange o consumo de álcool, dependência do álcool e problemas relacionados a seu uso, sendo categorizados como portadores de transtorno do uso do álcool quando a somatória de pontos for igual ou maior do que oito (Pires & Webster, 2011). O Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) foi utilizado para identificar o nível de atividade física, e neste estudo foi categorizado em ativos e sedentários (aqueles que referiram não realizar atividades por pelo menos dez minutos durante a semana) (Matsudo et al., 2012).

O peso foi aferido utilizando balança digital (Marte L200), com precisão de 0,1kg, e a estatura, com estadiômetro portátil (Altuxata), com precisão de 1mm com o equipamento apoiado a uma superfície plana. Já a circunferência da cintura (CC) foi medida no ponto médio entre a costela inferior e a margem superior da crista ilíaca com fita não elástica da marca Cescorf® com 2m de comprimento. As técnicas de aferição foram realizadas de acordo com *Anthropometric Standardization Reference* (Lohman et al., 1988). O estado nutricional foi classificado segundo o índice de massa corporal (IMC) dividindo-se o peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros. Neste estudo foi classificado em duas categorias: baixo peso/peso normal ( $IMC < 25\text{kg/m}^2$ ), e cinco indivíduos apresentaram baixo peso (1,7%), e 71 peso normal (24,2%); e excesso de peso ( $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$ ), sendo 107 com sobrepeso (36,5%), e 103 com obesidade (35,3%) (Organização Mundial da Saúde, 1995).

Consideraram-se com presença do fenótipo CHT indivíduos que apresentaram CC:  $\geq 80$  cm para mulheres e  $\geq 90$  cm para homens, combinada com hipertrigliceridemia (TG)  $\geq 150$  mg/dL (Lemieux *et al.*, 2007).

A análise de dados foi realizada por meio do *software* SPSS 21.0. Os dados foram apresentados em números e percentuais. Testes de Qui-Quadrado e Exato de Fisher foram utilizados para determinar a distribuição das características entre casos e controles. As razões de *odds ratio* (OR) brutas e ajustadas e seus intervalos de confiança (IC) de 95% foram calculados por intermédio da análise de Regressão Logística Não Condicional. As associações com P-valor  $< 0,20$  foram incluídas na análise multivariável para ajuste de confundimento. Foram consideradas diferenças estatisticamente significativas aquelas com  $P < 0,05$ .

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) sob o parecer nº 1.444.698. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

### 3. Resultados

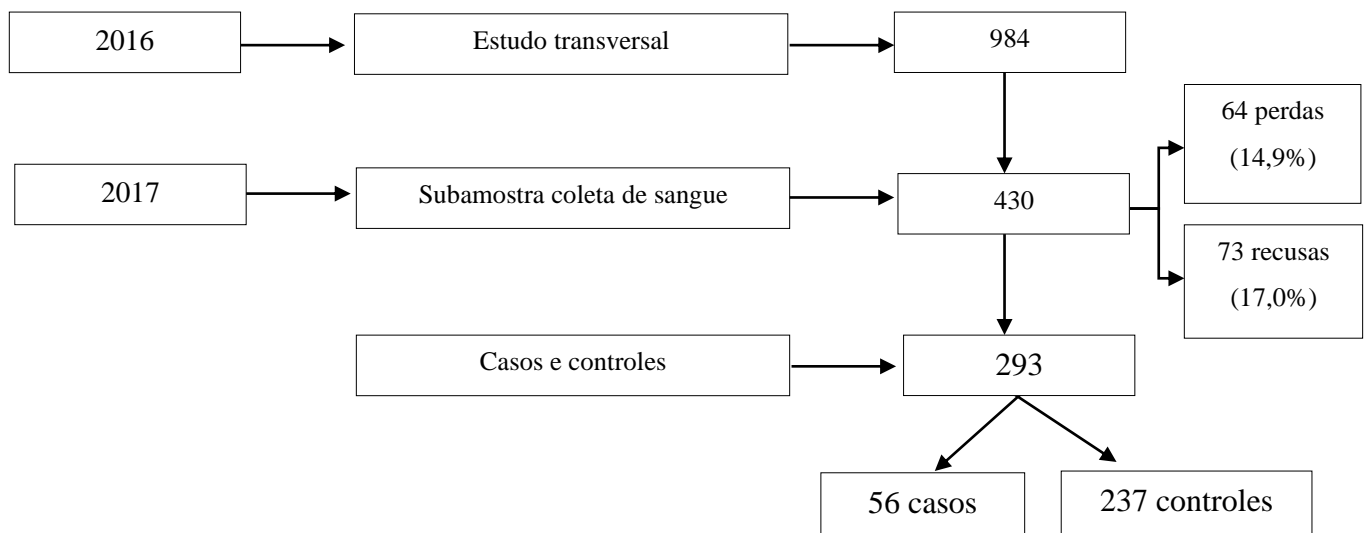
Foram analisados dados de 293 participantes (56 casos e 237 controles). A Tabela 1 mostra as características entre os casos e controles. Os casos apresentaram maior percentual de idade acima de 40 anos, excesso de peso e fenótipo CHT do que os controles. Entretanto, a escolaridade dos casos foi estatisticamente menor do que entre os controles. Casos e controles não diferiram nas demais variáveis.

A análise de Regressão Logística Não Condicional bruta revelou que os indivíduos com nove anos ou mais de estudo tiveram uma proteção de cerca de 60% de desenvolver DM quando comparados com os de menor escolaridade (0-8 anos) (p-valor = 0,006). Os mais velhos (40-59 anos) apresentaram aproximadamente oito vezes mais chances de DM comparados com os mais jovens (20-39 anos). Os indivíduos com excesso de peso ( $IMC \geq 25\text{kg/m}^2$ ) manifestaram cerca quatro vezes mais chance de DM do que aqueles com IMC normal ou baixo. Em relação ao fenótipo CHT, os adultos que tiveram fenótipo alterado apresentaram uma chance três vezes maior de referir DM do que aqueles sem o fenótipo. As demais variáveis estudadas não indicaram associação estatisticamente significativa (Tabela 2).

A Tabela 3 mostra a análise de Regressão Logística Não Condicional após ajuste para o efeito de covariáveis. As mulheres que na análise bruta mostraram uma associação limítrofe com o DM, após o ajuste, apresentaram uma proteção significativa de 52% (IC<sub>95%</sub> 0,248-0,937) de DM quando comparadas aos homens. A faixa etária mais velha manifestou 7,5 vezes maior chance de ter DM do que os de 20-39 anos, e a maior escolaridade, que conferia uma proteção na análise bruta, perdeu a significância após o ajuste para as demais variáveis.

As pessoas com fenótipo CHT tiveram uma chance de 2,1 (IC<sub>95%</sub> 1,044-4,123) maiores de apresentar DM comparadas àquelas sem o fenótipo, após o controle para as demais covariáveis.

**Figura 1:** Fluxograma dos participantes do estudo. Dourados, MS, Brasil. 2016-2017.



Fonte: Autores.

**Tabela 1:** Distribuição das características socioeconômicas, de estilo de vida e fenótipo cintura hipertrigliceridêmica entre casos e controles. Dourados, MS, Brasil. 2016-2017.

Características	Casos (n = 56)	Controles (n = 237)	P-valor
Sexo			0,053***
Masculino	29 (51,8%)	92 (38,8%)	
Feminino	27 (48,2%)	145 (61,2%)	
Idade			< 0,001***
20 a 39	5 (8,9%)	108 (45,6%)	
40 a 59	51 (91,1%)	129 (54,4%)	
Escolaridade*			0,004***
0-8	30 (53,6%)	83 (35,3%)	
≥ 9	23 (46,4%)	152 (64,7%)	
Estrato socioeconômico*			0,472**
A/B	18 (33,3%)	98 (42,4%)	
C	31 (57,4%)	115 (49,8%)	
D/E	5 (9,3%)	18 (7,8%)	
Tabagismo			0,456***
Não	39 (69,6%)	203 (85,7%)	
Sim	17 (30,4%)	34 (14,3%)	
Consumo de bebida alcoólica*			0,531***
Sem transtorno	40 (87,5%)	172 (77,5%)	
Com transtorno	12 (12,5%)	50 (22,5%)	
Atividade física			0,472***
Ativo	54 (96,4%)	231 (97,5%)	
Sedentário	2 (3,6%)	6 (2,5%)	
Índice de Massa Corporal*			0,001***
< 25kg/m <sup>2</sup>	6 (10,7%)	70 (30,4%)	
≥ 25kg/m <sup>2</sup>	50 (89,3%)	160 (69,6%)	
Fenótipo CHT*			< 0,001***
Não	27 (48,2%)	173 (74,6%)	
Sim	29 (51,8%)	59 (25,4%)	

\* Dados faltantes; \*\* Teste Qui-Quadrado; \*\*\* Teste Exato de Fisher. Fonte: Autores.

**Tabela 2:** Análise de regressão logística bruta para as características socioeconômicas, de estilo de vida e fenótipo cintura hipertrigliceridêmica e diabetes *mellitus*. Dourados, MS, Brasil. 2016-2017.

Características	RO*	IC 95%**	P-valor
Sexo			
Masculino	1,0		
Feminino	0,60	0,327 – 1,007	0,078
Idade			
20 a 39	1,0		
40 a 59	8,54	3,291 – 21,716	<0,001
Escolaridade			
0-8	1,0		
≥ 9	0,42	0,231 – 0,777	0,006
Estrato socioeconômico			0,573
A/B	1,0		
C	0,66	0,218 – 2,008	0,466
D/E	0,97	0,334 – 2,821	0,956
Tabagismo			
Fumante	1,0		
Não fumante	0,85	0,357 – 2,038	0,720
Consumo de bebida alcoólica			
Sem transtorno	1,0		
Com transtorno	1,03	0,503 – 2,116	0,931
Atividade física			
Ativo	1,0		
Sedentário	1,43	0,280 – 7,260	0,669
Índice de Massa Corporal			
< 25kg/m <sup>2</sup>	1,0		
≥ 25kg/m <sup>2</sup>	3,65	1,494 – 8,897	0,004
Fenótipo CHT			
Não	1,0		
Sim	3,15	1,725 – 5,748	0,001

\* RO: Razão de *Odds*; \*\* IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%. Fonte: Autores.

**Tabela 3:** Análise de Regressão Logística Não Condicional ajustada para as características socioeconômicas, de estilo de vida e fenótipo cintura hipertrigliceridêmica e diabetes *mellitus*. Dourados, MS, Brasil. 2016-2017.

Características	RO*	IC 95%**	P-valor
Sexo			
Masculino	1,0		
Feminino	0,48	0,248-0,937	0,032
Idade			
20 a 39	1,0		
40 a 59	7,50	2,539-22,172	<0,001
Escolaridade			
0-8	1,0		
≥ 9	0,52	0,265 – 1,011	0,054
Índice de Massa Corporal			
< 25kg/m <sup>2</sup>	1,0		
≥ 25kg/m <sup>2</sup>	2,25	0,839 – 6,046	0,107
Fenótipo CHT			
Não	1,0		
Sim	2,08	1,044 – 4,123	0,037

\*RO: Razão de *Odds*; \*\* IC 95%: Intervalo de Confiança de 95%; Variáveis sexo, idade, escolaridade, estado nutricional e fenótipo CHT (cintura hipertrigliceridêmica) ajustadas entre si. Fonte: Autores.

#### 4. Discussão

Neste estudo, foi encontrado um percentual de 51,8% de fenótipo CHT entre casos, e 25,4% entre controles, ou seja, os indivíduos com fenótipo CHT apresentaram uma chance cerca de duas vezes maior de ter DM. Esse resultado foi consistente com outras pesquisas com métodos semelhantes (Diaz-Santana et al., 2016; Janghorbani & Amini, 2016; Han *et al.*, 2014; Cortés et al., 2015; Chen et al., 2016; Freitas et al., 2016; Giraltoni et al., 2018) e com meta-análise realizada por Ma *et al.* (2019) (OR = 2,69 IC<sub>95%</sub> 2,40-3,01). A meta-análise realizada por Ren *et al.* (2016) encontrou uma associação ainda maior (OR= 4,18 (IC<sub>95%</sub> 3,55-4,92)).

Maior chance de DM esteve associada com a presença do fenótipo em comparação com indivíduos com CC normais e níveis séricos normais de TG, variando de quatro a oito vezes mais chances, reforçando ainda mais essa associação (Du et al., 2014; Egeland et al., 2011; Han *et al.*, 2014; Ren *et al.*, 2016; Chen et al., 2016; Freitas et al., 2016).

O fenótipo CHT foi descrito como capaz de prever o risco cardiovascular mediante elevadas concentrações plasmáticas de *Low Density Lipoprotein* (LDL) colesterol, apolipoproteína B e insulina, conhecida como tríade metabólica (Lemieux *et al.*, 2000; Han *et al.*, 2014). Foi sugerido que uma capacidade limitada da gordura subcutânea em armazenar o excesso de energia seria responsável pela liberação excessiva de ácidos graxos livres, levando à lipotoxicidade com aumento do conteúdo TG na gordura intra-abdominal e em locais ectópicos, como fígado, epicárdio e músculo esquelético. Isso acarretaria disfunção desses órgãos e desenvolvimento de dislipidemia e resistência à insulina (Després, 2012; Hardy et al., 2012).

Mostrou-se no presente estudo associação significativa do DM com maior idade (40 anos ou mais). Um trabalho que analisou a associação do DM com fatores de risco revelou que a chance de ter DM mostrou-se quatro vezes maior entre os mais velhos quando comparados com os mais jovens (Flores & Campos, 2017), portanto resultados semelhantes aos deste estudo. Uma pesquisa domiciliar realizada no Brasil em 2013 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) constatou que a prevalência de DM aumentou com o avanço da idade. Outros estudos também apontaram essa faixa etária como associada ao aumento do risco de desenvolver a doença (Malta et al., 2017; Lima et al., 2018; Rossaneis et al., 2016).

O sexo feminino apresentou efeito de proteção em relação ao DM. Trabalho realizado em seis capitais brasileiras verificou uma prevalência da doença de 42,6% maior entre os homens (Schmidt *et al.*, 2014). Segundo a Organização Mundial da Saúde, as mortes prematuras atribuíveis a ela são mais prevalentes nos homens do que nas mulheres (World Health Organization, 2021), e, segundo estimativas, existem 17,7 milhões mais homens do que mulheres com DM no mundo (International Diabetes Federation, 2021), o que remete à necessidade de cuidado e de ações em relação à saúde do homem.

Uma possível limitação do estudo é o fato de não ter sido realizada a coleta de sangue na amostra inicial para glicemia de jejum, e sim o autorrelato de DM; entretanto, trabalho realizado mostrou que o uso de dados de DM autorreferidos é válido em população adulta (Fontanelli *et al.*, 2017). Foi realizado exame de glicemia de jejum em todos os sujeitos da subamostra em 2017, tanto em casos como em controles. Entre os últimos, apenas cinco indivíduos manifestaram glicemia elevada e foram incluídos como casos. Parece que alguns entrevistados poderiam desconhecer sua doença, porém acredita-se que a associação não foi afetada.

Como pontos fortes do presente estudo, vale elencar: a amostra representativa da cidade, uma vez que foi aninhada a um estudo de base populacional; e os métodos utilizados, com destaque para a utilização dos instrumentos da coleta de dados, a aferição das medidas antropométricas (em vez de autorreferidas) e a utilização de questionários padronizados e validados no Brasil.

Considerando-se o impacto do DM na saúde pública, a oferta de serviços de saúde acessíveis com equipamentos e técnicas disponíveis para ações de promoção e de controle podem contribuir para a diminuição da incidência da doença e de suas complicações (World Health Organization, 2021).



Sabe-se que o padrão ouro para avaliação quantitativa da adiposidade visceral é o exame de imagem, como ressonância magnética e tomografia computadorizada (Oliveira et al., 2014). No entanto, altos custos limitam o seu uso na prática, daí a sugestão da utilização do fenótipo CHT como um método de baixo custo, capaz estimar a adiposidade visceral da adiposidade abdominal (Han et al., 2014).

## 5. Conclusão

Em conclusão, o fenótipo CHT foi estatisticamente associado com a chance de se ter DM. Sua fácil utilização pode ser útil na identificação de indivíduos visando à prevenção da doença em populações.

## Referências

- American Diabetes Association. (2021). Classification and Diagnosis of Diabetes. *Diabetes Care*, 44(suppl.1), S1-S24. <https://doi.org/10.2337/dc21-Sint>
- American Diabetes Association. (2015). Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, 39, S1-S2. <https://doi.org/10.2337/dc16.S001>.
- Amini, M., Esmailzadeh, A., Sadeghi, M., Mehvarifar, N., & Zare, M. (2011). The association of hypertriglyceridemic waist phenotype with type 2 diabetes mellitus among individuals with first relative history of diabetes. *Journal of Research in Medical Sciences*, 16(2), 156-164.
- Associação Brasileira das Empresas de Pesquisas. (2013). *Critério de Classificação Econômica Brasil 2015*. <https://abep.org>.
- Brasil. Ministério da Saúde. (2018). *Vigitel Brazil 2017: surveillance of risk and protective factors for chronic diseases by telephone survey: estimates of Frequency and sociodemographic distribution of risk and protective factors for chronic diseases in the capitals of the 26 Brazilian states and the Federal District in 2017*. Brasília: Ministério da Saúde.
- Cabral, N. A., Ribeiro, V. S., Franca, A. K., Salgado, J. V., Santos, A. M., Salgado, N. Filho, & Silva, A. A. M. (2012). Hypertriglyceridemic waist and cardiometabolic risk in hypertensive women. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 58(5), 568-573.
- Chen, S., Guo, X., Yu, S., Sun, G., Li, Z., & Sun, Y. (2016). Association between the Hypertriglyceridemic Waist Phenotype, Prediabetes, and Diabetes Mellitus in Rural Chinese Population: A Cross-Sectional Study. Department of Cardiology, the First Affiliated Hospital of China Medical University. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(4), 368-376.
- Cortés, J. M., Morató, T. M., Toro, R., Pérez, J. M., & Rojas, A. M. (2015). Síndrome metabólico en pacientes con fenotipo clínico de "cintura hipertriglicéridémica". *Nutrición hospitalaria*, 32(3), 1145-1152.
- Després, J. P. (2012). Body fat distribution and risk of cardiovascular disease: an update. *Circulation*, 126(10), 1301-1313.
- Díaz-Santana, M. V., Pérez, E. L. S., Martínez, A. P. O., Serrano, M. G., & Cardona, C. M. P. (2016). Association Between the Hypertriglyceridemic Waist Phenotype, Prediabetes, and Diabetes Mellitus Among Adults in Puerto Rico. *Journal of Immigrant and Minority Health*, 18(1), 102-109.
- Du, T., Sun, X., Huo, R., & Yu, X. (2014). Visceral adiposity index, hypertriglyceridemic waist and risk of diabetes: the China Health and Nutrition Survey 2009. *International Journal of Obesity*, 38, 840-847.
- Egeland, G. M., Cao, Z., & Young, T. K. (2011). Hypertriglyceridemic-waist phenotype and glucose intolerance among Canadian Inuit: the International Polar Year Inuit Health Survey for Adults 2007-2008. *Canadian Medical Association Journal*, 183(9), E553-E558. <https://doi.org/10.1503/cmaj.101801>
- Flores, L. S., & Campos, M. R. (2017). The prevalence of diabetes mellitus and its associated factors in the Brazilian adult population: evidence from a population-based survey. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 20(1), 16-20.
- Fontanelli, M. M., Teixeira, J. A., Sales, C. H., Castro, M. A., Cesar, C. L. G., Alves, M. C. P., & Fisberg, R. M. (2017). Validation of self-reporter diabetes in a representative sample of São Paulo city. *Revista de Saúde Pública*, 51, 20. <https://doi.org/10.1590/s1518-8787.2017051006378>
- Freitas, R. S., Fonseca, M. J., Schimdt, M. I., Molina, M. C., & Almeida, M. C. (2016). Cintura hipertriglicéridêmica e fatores associados no Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). *Cadernos de Saúde Pública*, 34(4), e000067617. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00067617>
- Giraltoni, A. F. M., Rodríguez, M. B., Rodríguez, V. S., Álpizar, E. R., Mendoza, E. M., & Borrero, A. A. N. (2018). Fenótipo hipertriglicéridemia cintura abdominal alterada y su asociación con los factores de riesgo cardiovasculares. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 17(6), 949-964.
- Halty, L. S., Huttner, M. D., Oliveira, I. C. Netto, Santos, V. A., & Martins, G. (2002). Análise da utilização do Questionário de Tolerância de Fagertron (QTF) como instrumento de medida de dependência nicotínica. *Jornal de Pneumologia*, 28(4), 180-186.
- Han, K. J., Lee, S. Y., Kim, N. H., Chae, H. B., Lee, T. H., Jang, C. M., & Rhee, E. J. (2014). Increased risk of diabetes development in subjects with the hypertriglyceridemic waist phenotype: a 4-year longitudinal study. *Endocrinology and Metabolism*, 29(4), 514-521.
- Hardy, O. T., Czech, M. P., & Corvera, S. (2012). What causes the insulin resistance underlying obesity? *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 19(2), 81-87.
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas*. (10a ed.), Brussels: International Diabetes Federation.

- Janghorbani, M., & Amini, M. (2016). Utility of hypertriglyceridemic waist phenotype for predicting incident type 2 diabetes: The Isfahan Diabetes Prevention Study. *Journal of Diabetes Investigation*, 7(6), 860-866.
- Kahn, H. S., & Cheng, Y. J. (2008). Longitudinal changes in BMI and in an index estimating excess lipids among white and black adults in the United States. *International Journal of Obesity*, 32(1), 136-143.
- Lemieux, I., Pascot, A., Couillard, C., Lamarche, B., Tchernof, A., Almeras, N., & Després, J. P. (2000). Hypertriglyceridemic waist: A marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapolipoprotein B; small, dense LDL) in men? *Circulation*, 102(2), 179-184.
- Lemieux, I., Poirier, P., Bergeron, J., Almeras, N., Lamarche, B., Cantin, B., & Després, J. P. (2007). Hypertriglyceridemic waist: a useful screening phenotype in preventive cardiology? *The Canadian Journal of Cardiology*, 23(suppl. B), B23-B31.
- Lima, C. L. J., Ferreira, T. M. C., Oliveira, P. S., Ferreira, J. D. L., Silva, E. C., & Costa, M. M. L. (2018). Characterization of users at risk of developing diabetes: a cross-sectional study. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71(supl.2), 475-482.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Illinois: Human Kinetics Books.
- Ma, C. M., Liu, X. L., Lu, N., Wang, R., Lu, Q., & Yin, F. Z. (2019). Hypertriglyceridemic waist phenotype and abnormal glucose metabolism: a system review and meta-analysis. *Endocrine*, 64(3), 469-485.
- Malta, D. C., Bernal, R. T. I., Lima, M. G., Araújo, S. S. C., Silva, M. M. A., Freitas, M. I. F., & Barros, M. B. A. (2017). Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 51(supl.1), S1-S10.
- Matsudo, S., Araujo, T., Matsudo, V., Andrade, D., Andrade, E., Oliveira, L. C., & Braggion, G. (2012). Questionário internacional de atividade física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 6(2), 5-18.
- Oliveira, C. C., Roriz, A. K. C., Eickemberg, M., Medeiros, J. M. B., & Ramos, L. B. (2014). Hypertriglyceridemic waist phenotype: association with metabolic disorders and visceral fat in adults. *Nutricion hospitalaria*, 30(1), 25-31.
- Oliveira, J., Lopes, L. L., Pelúzio, M. C. G., & Hermsdorff, H. H. M. (2014). Hypertriglyceridemic Waist Phenotype and Cardiometabolic Risk in Dyslipidemic Subjects. Federal University of Viçosa – Department of Nutrition and Health – Viçosa, MG – Brazil. *Revista Brasileira de Cardiologia Invasiva*, 27, 395-402.
- Organização Mundial de Saúde. (1995). *Estado físico. Uso e interpretação da antropometria*. Genebra: OMS.
- Pires, R. O. M., & Webster, C. M. C. (2011). Adaptation and validation of the Alcohol. Use Disorders Identification Test (AUDIT) for a river population in the Brazilian Amazon. *Cadernos de Saúde Pública*, 27(3), 497-509.
- Pollex, R. L., Hanley, A. J., Zinman, B., Harris, S. B., & Hegele, R. A. (2006). Clinical and genetic associations with hypertriglyceridemic waist in a Canadian aboriginal population. *International Journal of Obesity*, 30(3), 484-491.
- Primea, U. V., Coderre, L., Karelis, A. D., Brochu, M., Lavoie, M. E., Messier, V., & Rabasa-Lhoret, R. (2011). Characterizing the profile of obese patients who are metabolically healthy. *International Journal of Obesity*, 35(7), 971-981.
- Ren, Y., Zhang, M., Zhao, J., Wang, C., Luo, X., Zhang, J., & Hu, D. (2016). Association of the hypertriglyceridemic waist phenotype and type 2 diabetes mellitus among adults in China. *Journal of Diabetes Investigation*, 7(5), 689-694.
- Riserus, U., Faire, U. D., Berglund, L., & Hellénus, M. L. (2010). Sagittal abdominal diameter as a screening tool in clinical research: cutoffs for cardiometabolic risk. *Journal of Obesity*, 2010, e757939. <https://doi.org/10.1155/2010/757939>
- Rocha, A. L. C., Pereira, P. F., & Pessoa, M. C. (2015). Hypertriglyceridemic waist phenotype and cardiometabolic alterations in Brazilian adults. *Nutricion hospitalaria*, 32(3), 1099-1106.
- Rossaneis, M. A., Haddad, M. C. F. L., Mathias, T. A. F., & Marcon, S. S. (2016). Diferenças entre mulheres e homens diabéticos no autocuidado com os pés e estilo de vida. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24, e2761. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1203.2761>
- Sam, S., Haffner, S., Davidson, M. H., D'Agostino, R. B. Sr., Feinstein, S., Kondos, G., & Mazzone, T. (2009). Hypertriglyceridemic waist phenotype predicts increased visceral fat in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 32(10), 1916-1920.
- Schmidt, M. I., Hoffmann, J. F., Diniz, M. F. S., Lotufo, P. A., Griep, R. H., Bensenor, I. M., & Duncan, B. B. (2014). High prevalence of diabetes and intermediate hyperglycemia – The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 6(123), 1-9.
- Stefan, N., Kantartzis, K., Machann, J., Schick, F., Thamer, C., Rittig, K., & Häring, H. U. (2008). Identification and characterization of metabolically benign obesity in humans. *Archives of Internal Medicine*, 168(15), 1609-1616 (2008).
- Weschenfelder, C., Marcadenti, A., Stein, A. T., & Gottschall, C. B. (2017). Enlarged waist combined with elevated triglycerides (hypertriglyceridemic waist phenotype) and HDL-cholesterol in patients with heart failure. *São Paulo Medical Journal*, 135(1), 50-56.
- Whiting, D., Unwin, N., & Roglic, G. (2010). Diabetes: equity and social determinants. In E. Blas & A. Kurup (Eds.), *Equity, social determinants and public health programmes* (pp. 77-94). Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Wild S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., & King, H. (2004). Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 27(5), 1047-1053.
- World Health Organization. (2021). *Global report on diabetes*. WHO.
- Zhao K., Yang S. S., Wang, H. B., Chen K., Lu, Z. H., & Mu, Y. M. (2018). Association between the Hypertriglyceridemic Waist Phenotype and Prediabetes in Chinese Adults Aged 40 Years and Older. *Journal of Diabetes Research*, 2018, e1031939. <https://doi.org/10.1155/2018/1031939>