

---

---

## ARTIGO ORIGINAL

---

---

### PREVALÊNCIA DAS ALTERAÇÕES DE ENZIMAS HEPÁTICAS RELACIONADAS À DOENÇA HEPÁTICA GORDUROSA NÃO-ALCOÓLICA EM PACIENTES COM DIABETES MELLITUS

### PREVALENCE OF CHANGES IN LIVER ENZYMES RELATED ILLNESS NON-ALCOHOLIC LIVER FAT IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

Ana Letícia Rocha Lima Caxambú<sup>1</sup>  
Marília Martins Silveira Carrocini<sup>2</sup>  
Fulvio Clemo Santos Thomazelli<sup>3</sup>

#### RESUMO

O Diabetes Mellitus (DM) pode levar ao acúmulo de gordura nos hepatócitos e surgimento de doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA), provocando elevação das enzimas hepáticas AST, ALT e GGT. Este estudo avaliou a prevalência dessas alterações enzimáticas em pacientes diabéticos através de uma análise quantitativa, transversal e observacional, realizada em núcleo especializado de atendimento ao diabético. As prevalências foram estimadas em intervalo de confiança de 95%, utilizando o teste qui-quadrado e considerando diferenças significativas se  $p < 0,05$ . A amostra constituiu-se de 150 pacientes, dos quais 12% possuem alteração na enzima ALT, 11,34% na AST e 17,33% na GGT. Quanto às enzimas AST e ALT associadas, foi observado maior prevalência de dislipidemia (87,5%) e obesidade (91,66%) em pacientes com tais enzimas alteradas. Porém, não foi encontrada relação estatisticamente significativa entre as enzimas AST e ALT e valores de HbA1c, creatinina, alteração lipídica, tempo de doença, uso de insulina, tipo de diabetes, sobrepeso/obesidade, anemia, nível de TSH, sexo e idade. O GGT foi relacionado às mesmas variáveis, observando resultados significativos com a presença de alteração lipídica, insulinização, tipo de diabetes e obesidade. Sendo o GGT o marcador mais sensível de dano hepático, observamos que mais de 95% dos pacientes que possuem a enzima GGT alterada, apresentam também algum grau de obesidade e alteração lipídica. O que confirma dados literários da relação entre DM 2 e alterações de enzimas hepáticas sugerindo DHGNA. A alta prevalência da alteração das enzimas hepáticas encontradas no estudo justifica suas dosagens para investigação desta hepatopatia nos pacientes diabéticos.

**Descritores:** Diabetes Mellitus. Fígado Gorduroso. Enzimas.

#### ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is an endocrine-metabolic disease which can lead to fat accumulation in hepatocytes and the appearance of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD), causing elevated liver enzymes AST, ALT and GGT. This study has evaluated the prevalence of alterations of these enzymes in diabetic patients through a quantitative analysis, cross-sectional observational performed by the analysis of records in a core of specialized diabetic care. Prevalence was estimated in the form of interval with 95 % of confidence. We used the chi-square test and considered statistically significant if

---

<sup>1</sup> Acadêmica da oitava fase do curso de Medicina da Universidade Regional de Blumenau

<sup>2</sup> Acadêmica da oitava fase do curso de Medicina da Universidade Regional de Blumenau

<sup>3</sup> Mestre em ciências médicas pela UFRGS. Professor do quadro de endocrinologia da Universidade Regional de Blumenau

$p < 0.05$ . The sample consisted of 150 patients, of whom 12% have changes in the enzyme ALT, AST 11.34 % and 17.33% in the GGT. For enzymes AST and ALT associated, there was a higher prevalence of dyslipidemia (87.5 %) and obesity (91.66%) in patients who have these enzymes altered. However, no statistic relationship was found between the enzymes AST and ALT and the values of HbA1c, creatinine, lipid alteration, disease duration, insulin use, diabetes type, overweight/obesity, anemia, TSH level, sex and age. The enzyme GGT was related with the variables and significant results were observed in the presence of lipid abnormality, insulinization, type of diabetes and obesity. GGT being considered the most sensitive marker of liver damage, we have found that over 95 % of patients who have the enzyme GGT change also have some degree of obesity and lipid abnormality. The data confirm that the literary relationship between DM2 and liver enzyme abnormalities suggesting NAFLD. The high prevalence of alteration of liver enzymes found in the study justifies their dosages in order to investigate this liver disease in diabetic patients.

**Keywords:** Diabetes Mellitus. Fatty Liver. Enzymes.

## INTRODUÇÃO

As alterações das enzimas hepáticas em pacientes portadores de DM estão fortemente relacionadas à doença hepática gordurosa não alcoólica (DHGNA), caracterizada pelo acúmulo de gordura nos hepatócitos. Esta disfunção hepática é comumente encontrada na prática médica, sendo uma possível complicação do Diabetes Mellitus (DM)<sup>(1,2,3)</sup>, e pode estar presente em cerca de 50% desses pacientes<sup>(1)</sup>. Ela está intimamente relacionada à obesidade visceral, dislipidemia e resistência a insulina, sugerindo que a DHGNA possa ser uma característica da síndrome metabólica<sup>(2,4,5)</sup>. Além disso, a DHGNA tem sido mostrada como fator de risco para desenvolvimento de doença cardiovascular e de doença renal<sup>(6)</sup>.

O mecanismo de resistência à insulina no DM leva ao aumento da peroxidação lipídica, diminuição da oxidação de carboidratos e acúmulo de gordura nos hepatócitos<sup>(7)</sup>, o que pode indicar o surgimento de hepatopatia e consequente elevação de enzimas hepáticas como ALT, AST e GGT<sup>(7)</sup>. Sendo possível, em alguns indivíduos predispostos, uma evolução para quadros mais graves, desde fibrose até carcinoma hepatocelular<sup>(6,7,8,9)</sup>.

Para diagnóstico definitivo dessa hepatopatia é necessário que dois critérios histológicos estejam presentes: degeneração hepática e inflamação ou fibrose<sup>(8)</sup>. Porém, como a doença está relacionada à alteração dos níveis das enzimas ALT, AST e GGT, seu rastreamento pode ser realizado com base no aumento dos níveis das enzimas, sendo considerada o ALT como marcador mais específico da disfunção hepática, enquanto o marcador mais sensível de dano hepático é a GGT<sup>(10)</sup>.

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi a investigação das enzimas hepáticas no paciente com DM para triagem de DHGNA e os possíveis fatores associados a essa hepatopatia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo quantitativo, transversal e observacional, aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Regional de Blumenau, no qual foram analisados os prontuários dos pacientes que frequentam o Núcleo de Atenção em Diabetes (NAD) em Blumenau. A população foi composta por 150 pacientes que frequentam o NAD, que apresentam idade entre 18 e 80 anos, e que possuem nos prontuários as seguintes informações: idade, sexo, tipo de diabetes, tempo de diagnóstico, peso, informações sobre o tratamento utilizado, valor de hemoglobina glicada, hemograma, HDL, LDL, triglicerídeos, colesterol total, creatinina, TSH, ALT, AST GGT. Os critérios de exclusão foram: alcoolismo ativo, neoplasia maligna em atividade, quimio/radioterapia, gestação, uso de imunossupressores, uso de corticoterapia, hepatites virais B e C ou outras hepatopatias já conhecidas, HIV e trauma abdominal nos últimos 90 dias.

Os dados coletados foram organizados em forma de tabelas descritivas, com as variáveis: idade, sexo, tipo de diabetes, tempo de diagnóstico, obesidade, uso de insulina, hemoglobina glicada, alteração lipídica, anemia, creatinina, TSH, AST, ALT e GGT. As tabelas continham medidas como: frequências absolutas e frequências relativas em percentuais. As estimativas de proporção (prevalência) foram feitas em intervalos com 95% de confiança.

Para comparar as frequências dentro de uma mesma distribuição foi utilizado o teste Qui-quadrado de aderência, e para a associação das variáveis categóricas com os grupos foi utilizado o teste Qui-quadrado de independência em casos de frequências iguais a 5 ou superior. Em todos os testes utilizados considerou-se a significância com o valor  $P < 0,05$ . A análise dos dados foi realizada do software Microsoft Excel 2010 e do software EpiInfo versão 7 de 2012.

## RESULTADOS

As características dos pacientes encontram-se na tabela 1. Foram analisados 150 pacientes, sendo que a população do sexo feminino correspondeu ao dobro da do sexo masculino, 100 (66,67%) e 50 (33,33%), respectivamente. A maioria estava na faixa etária de 36 a 60 anos (58%), possuía o tipo 2 de DM (88,67%) e 53,33% deles foram diagnosticados com a doença há menos de 10 anos. A obesidade foi encontrada em 61,33% dos pacientes, distribuídos em 32% de obesos tipo 1, 18% de obesos tipo 2 e 11,33% de obesos tipo 3.

Tendo em vista que os resultados dos exames analisados nesse estudo foram retirados de prontuários, foram seguidos os valores de referência de cada laboratório no que diz respeito às enzimas ALT, AST e GGT. Foram encontradas alterações em uma ou mais das enzimas analisadas em 27,33% dos pacientes.



Quando avaliado o grau de alteração das enzimas, foram encontrados níveis alterados de ALT em 12% dos pacientes, todos entre uma e três vezes o valor máximo de referência para normalidade, enquanto 88% dos pacientes possuíam essa enzima dentro da normalidade. Já em relação à AST, 88,67% dos pacientes tiveram seu valor normal e 11,33% tiveram alterado, sendo que 10,67% deles foram entre uma e três vezes, e 0,67% maior que três vezes o valor máximo de referência para normalidade. Em relação à enzima GGT o valor não foi informado em 36,67% dos prontuários, em 46% dos prontuários o valor estava normal, em 16% alterado de uma a três vezes acima do valor de referência, e em 1,33% acima de três vezes. (Tabela 2)

A tabela 3 mostra as associações das enzimas ALT e AST com as variáveis HbA1c, alteração lipídica, insulinização, nível de creatinina, tipo de DM, tempo de doença, presença de anemia, nível do TSH, graus de obesidade, sexo e idade.

Apesar de não ter sido encontrado nenhum valor estatisticamente significativo, percebeu-se uma maior relação dos valores anormais dessas enzimas relacionados à alteração lipídica, sendo que dos 24 pacientes que apresentavam alteração do valor das enzimas ALT e AST, 21 (87,5%) também apresentava alteração lipídica.

A alteração da enzima GGT está relacionada à presença de alteração lipídica, uso de insulina pelo paciente, tipo de DM e sobrepeso/obesidade. (Tabela 4) Encontrou-se que 96,15% dos pacientes que apresentavam valores alterados da enzima GGT também apresentaram alteração lipídica e 100% pertenciam ao subtipo 2 de DM.

Observou-se maior prevalência tanto de alteração lipídica como de sobrepeso/obesidade em pacientes com valores de ALT e AST acima dos de referência (Gráfico 1). A maior diferença encontrada refere-se a alteração lipídica, presente em 87,50% dos pacientes com enzimas alteradas e 70,60% com enzimas normais. Já o aumento de peso foi observado em 91,60% dos pacientes com as enzimas alteradas e 81,00% daqueles que apresentavam valores normais pra essas enzimas.

Comparando, no gráfico 2, outras variáveis com a enzima GGT, observou-se que tanto a alteração de peso como a alteração lipídica estava presente em 96,20% dos pacientes com a GGT aumentada, enquanto foi encontrada 76,80% de alteração de peso e 65,20% de alteração lipídica em pacientes com a valores normais desta enzima. Já em relação à hemoglobina glicada, foram encontrados valores próximos para as enzimas normais e alteradas, 89,80% e 92,30% respectivamente. Para a insulinização encontrou-se maior prevalência entre os pacientes com valores normais do GGT (82,60%), e menor entre aqueles com valores alterados (61,50%).

## DISCUSSÃO

No presente estudo, revelou-se que 27,33% dos pacientes apresentaram alteração de enzimas hepáticas, sendo que foram encontrados níveis alterados de ALT em 12% dos pacientes, AST em 11,34% e GGT em 17,33%. Houve uma menor prevalência de alteração das enzimas hepáticas do que a prevalência do diagnóstico de DHGNA relatada na literatura. Apesar dos estudos americanos concordarem que a DHGNA é extremamente comum em pessoas com DM tipo 2, diferentes prevalências desta disfunção hepática foram encontradas, variando de 42%<sup>(1)</sup> a 69,5%<sup>(2)</sup>. Não se pode afirmar real motivo da menor alteração verificada em nossos pacientes, mas ela pode estar relacionada ao método utilizado, já que o presente estudo se baseou nas enzimas hepáticas e os demais em ultrassonografia e análise histológica, buscando um diagnóstico definitivo da doença.

O principal teste para diagnóstico da DHGNA é a biópsia hepática, sendo este o melhor meio para se avaliar a extensão de esteatose hepática, necroinflamação e fibrose, confirmando assim o diagnóstico da doença. Apesar de grandes avanços dos testes não invasivos para diagnóstico da doença a acurácia desses testes ainda é inadequada e principalmente os pacientes que estão na fase inicial da doença não são detectados por esses testes<sup>(11)</sup>. Porém, como a doença está relacionada à alteração dos níveis das enzimas ALT, AST e GGT, seu rastreamento pode ser realizado com base no aumento dos níveis dessas enzimas<sup>(10)</sup>.

Neste estudo a prevalência de alterações enzimáticas encontradas foi semelhante à prevalência de DHGNA na população geral em vários países, cerca de 15-30%<sup>(2)</sup>, o que ainda é alta e justificaria a dosagem dessas enzimas.

Apesar de não ter sido encontrado nenhum resultado estatisticamente significativo quando foram relacionadas as enzimas ALT e AST com as variáveis estudadas, o mesmo não se repetiu com o GGT. Houve relação significativa entre aumento dos níveis da enzima GGT e alteração lipídica, tipo de DM e peso elevado, confirmando os dados literários de que a DHGNA está associada ao subtipo 2 de DM<sup>(1)</sup>, à obesidade, dislipidemia e resistência à insulina, os quais são componentes da síndrome metabólica. Apoia-se fortemente a ideia de que DHGNA é a manifestação hepática da síndrome<sup>(9,12,13)</sup>.

Relação significativa também foi encontrada entre GGT e insulinização. Foi observada maior prevalência de pacientes em tratamento com insulina entre aqueles que apresentaram níveis adequados de GGT. Uma possível explicação para esse achado seria a possibilidade de hábitos de vida mais saudáveis entre os usuários de insulina (por exemplo: menor consumo de álcool).

Da mesma forma que o valor da HbA1c não teve relação com a alteração de GGT em nosso estudo, demais estudos também não encontraram relação entre esta variável e a DHGNA<sup>(1)</sup>.

Não foi obtida informação sobre o valor da enzima GGT em 36,67% dos pacientes, isso ocorreu porque a dosagem dessa enzima não acontece de rotina no acompanhamento de pacientes diabéticos. Porém com a atual pesquisa pode-se observar a importância da dosagem do GGT, pelo grande número de indivíduos que apresentavam alteração. Essa alteração, pode sugerir, entre outras coisas má adesão das recomendações dietéticas.

Sabe-se que o GGT é um marcador sensível, porém pouco específico para dano hepático, podendo estar alterada em diversos casos, como na doença hepatobiliar, após infarto do miocárdio, nas doenças neuromusculares, pancreáticas e pulmonares, durante a ingestão de álcool<sup>(10)</sup>, uso de medicamentos ou outros indutores das enzimas microsossomiais<sup>(14)</sup>. Mesmo com a baixa especificidade dessa enzima e devido à alta taxa de alteração encontrada em nosso estudo, pode-se observar que a dosagem do GGT para triagem é importante, e posteriormente seria necessária uma avaliação mais aprofundada dos pacientes com essa enzima alterada para determinação do diagnóstico e o acompanhamento desses pacientes.

No presente estudo foi encontrada uma alta prevalência da alteração das enzimas hepáticas, principalmente da enzima GGT, o que justifica as suas dosagens para investigação da DHGNA nos pacientes diabéticos. Além disso, foram observadas relações entre a alteração da enzima GGT e a presença de alteração lipídica, a uma maior porcentagem de pacientes acima do peso, ao diabetes tipo 2 e a uma menor taxa de insulinização.

Métodos diagnósticos conclusivos e estudos prospectivos com um número maior de indivíduos são necessários para diagnóstico e determinação da evolução da progressão da hepatopatia nos indivíduos com essas enzimas alteradas.

## REFERÊNCIAS

1. Ferreira VSG, Pernambuco RB, Lopes EP, et al. Frequency and risk factors associated with non-alcoholic fatty liver disease in patients with type 2 diabetes mellitus. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2010; 4:362-8.
2. Targher G, Bertolini L, Poli F, et al. Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Risk of Future Cardiovascular Events Among Type 2 Diabetic Patients. *American Diabetes Association* 2005; 12:3541-6.
3. Wallace TM, Utzschneider KM, Tong J, et al. Relationship of Liver Enzymes to Insulin Sensitivity and Intra-Abdominal Fat. *Diabetes Care* 2007; 10:2673-8.
4. Parise ER, Oliveira AC. Importância da resistência insulínica na hepatite C crônica. *Arq. Gastroenterol* 2007; 2:178-184.



5. Soler, GLN, Silva AWSM, Silva VCG, et al. Doença hepática gordurosa não alcoólica: associação com síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular. Rev SOCERJ. 2008; 21: 94-100.
6. Targher G, Bertoloni L, Pandovani R, et al. Prevalence of Nonalcoholic Fatty Liver Disease and Its Association With Cardiovascular Disease Among Type 2 Diabetic Patients. Diabetes Care 2007; 5:1212-8
7. Sharma S, Barrett F, Adamson J, et al. Diabetic fatty liver disease is associated with specific changes in blood-borne markers. Diabetes/Metabolism research and reviews 2012; 28:343-8.
8. Bernard S, Touzet S, Personne V, et al. Association between microsomal triglyceride transfer protein gene polymorphism and the biological features of liver steatosis in patients with Type 2 diabetes. Diabetologia 2000; 8:995-9.
9. Byrne, C. D. Non-alcoholic fatty liver disease, insulin resistance and ectopic fat: a new problem in diabetes management. Diabetic Medicine 2012; 9:1098-1107.
10. Sato KK, Hayashi T, Nakamura Y, et al. Liver enzymes compared with alcohol consumption in predicting the risk of type 2 diabetes. Diabetes care 2008, 31:1230-1236.
11. Takahashi Y, Fukusato T. Histopathology of nonalcoholic fatty liver disease/nonalcoholic steatohepatitis. World Gastroenterol 2014, 20: 15539-15548.
12. Khoo EYH, Stevenson MC, Levertson E et al. Elevation of Alanina Transaminase and Markers of Liver Fibrosis After a Mixed Meal Challenge in Individuals with Type 2 Diabetes. Dig Dis Sci 2012; 11:3017-3025.
13. Sarpa Neto A, Rossi FMB, Amarante RDM, et al. Marcadores hepáticos, prevalência de alterações da síndrome metabólica e efeito do bypass gástrico com reconstrução em Y-de-Roux em pacientes obesos mórbidos. Einstein 2011; 9:429-435.
14. Cecil, RL; Goldman, L; Bennett, JG. Tratado de medicina interna. 22 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. Tradução de: Cecil textbook of medicine.

**Tabela 1 – Distribuição dos pacientes segundo variáveis demográficas.**

Variáveis	N	%	IC (95%)
<b>Sexo</b>			
Feminino	100	66,67	(58,52 - 74,14)
Masculino	50	33,33	(25,86 - 41,48)
<b>Idade (anos)</b>			
Até 35	13	8,67	(4,70 - 14,36)
De 36 a 60	87	58	(49,68 - 66)
De 61 a 80	50	33,33	(25,86 - 41,48)
<b>Tipo de DM</b>			
1	14	9,33	(5,20 - 15,16)
2	133	88,67	(82,48 - 93,26)



Não informado	3	2	(0,41 - 5,73)
<b>Obesidade</b>			
Abaixo	1	0,67	(0,02 - 3,66)
Normal	25	16,67	(11,09 - 23,61)
Sobrepeso	32	21,33	(15,07 - 28,76)
Obesidade 1	48	32	(24,63 - 40,10)
Obesidade 2	27	18	(12,21 - 25,10)
Obesidade 3	17	11,33	(6,74 - 17,52)
<b>Tempo da doença</b>			
Até 10 anos	80	53,33	(45,02 - 61,51)
De 10 a 30 anos	65	43,33	(35,27 - 52,66)
Mais de 30 anos	5	3,33	(1,09 - 7,61)

I – n: número de pacientes (frequências absolutas); IC: Intervalo de confiança (Nível de confiança 95%); DP: Desvio-padrão.

**Tabela 2 – Grau de alteração das enzimas consideradas.**

Enzimas	Normal	1 a 3	> 3	Não informado	Total
ALT	132 (88%)	18 (12%)	-	-	150 (100%)
AST	133 (88,67%)	16 (10,67%)	1 (0,67%)	-	150 (100%)
GGT	69 (46%)	24 (16%)	2 (1,33%)	55 (36,67%)	150 (100%)

**Tabela 3 – Associação entre as variáveis e as enzimas ALT e AST**

Variáveis	Enzimas (ALT; AST)		Total (n = 150)	P
	Normal (n = 126)	Alterado (n = 24)		
<b>HbA1c</b>				
Até 7	13 (10,3%)	3 (12,5%)	16 (10,7%)	0,2254
De 7 a 8	23 (18,3%)	1 (4,2%)	24 (16%)	
Mais de 8	90 (71,4%)	20 (83,3%)	110 (73,3%)	
<b>Alteração lipídica</b>				
Sim	89 (70,6%)	21 (87,5%)	110 (73,3%)	0,0868
Não	37 (29,4%)	3 (12,5%)	40 (26,7%)	
<b>Insulinização</b>				
Sim	95 (75,4%)	15 (62,5%)	110 (73,3%)	0,1904
Não	31 (24,6%)	9 (37,5%)	40 (26,7%)	
<b>Creatinina</b>				
Diminuído	11 (8,7%)	3 (12,5%)	14 (9,3%)	0,2627
Normal	103 (81,7%)	21 (87,5%)	124 (82,7%)	
Aumentado	12 (9,5%)	0 (0%)	12 (8%)	
<b>Tipo de DM</b>				
1	14 (11,1%)	0 (0%)	14 (9,3%)	
2	110 (87,3%)	23 (95,8%)	133 (88,7%)	





<b>Outro</b>	2 (1,6%)	1 (4,2%)	3 (2%)	0,1735
<b>Tempo da doença</b>				
<b>Até 10 anos</b>	65 (51,6%)	15 (62,5%)	80 (53,3%)	
<b>De 10 a 30 anos</b>	56 (44,4%)	9 (37,5%)	65 (43,3%)	
<b>Mais de 30 anos</b>	5 (4%)	0 (0%)	5 (3,3%)	0,4433
<b>Anemia</b>				
<b>Sim</b>	31 (24,6%)	7 (29,2%)	38 (25,3%)	
<b>Não</b>	95 (75,4%)	17 (70,8%)	112 (74,7%)	0,6376
<b>Nível TSH</b>				
<b>Menor que 0,4</b>	6 (4,8%)	0 (0%)	6 (4%)	
<b>Até 10</b>	11 (8,7%)	4 (16,7%)	15 (10%)	
<b>Normal</b>	70 (55,6%)	10 (41,7%)	80 (53,3%)	
<b>Acima de 10</b>	34 (27%)	10 (41,7%)	44 (29,3%)	
<b>Limite superior</b>	5 (4%)	0 (0%)	5 (3,3%)	0,2331
<b>Obesidade</b>				
<b>Abaixo</b>	1 (0,8%)	0 (0%)	1 (0,7%)	
<b>Normal</b>	23 (18,3%)	2 (8,3%)	25 (16,7%)	
<b>Sobrepeso</b>	30 (23,8%)	2 (8,3%)	32 (21,3%)	
<b>Obesidade 1</b>	37 (29,4%)	11 (45,8%)	48 (32%)	
<b>Obesidade 2</b>	22 (17,5%)	5 (20,8%)	27 (18%)	
<b>Obesidade 3</b>	13 (10,3%)	4 (16,7%)	17 (11,3%)	0,2875
<b>Sexo</b>				
<b>Feminino</b>	82 (65,1%)	18 (75%)	100 (66,7%)	
<b>Masculino</b>	44 (34,9%)	6 (25%)	50 (33,3%)	0,3447
<b>Idade (anos)</b>				
<b>Até 35</b>	11 (8,7%)	2 (8,3%)	13 (8,7%)	
<b>De 36 a 60</b>	70 (55,6%)	17 (70,8%)	87 (58%)	
<b>De 61 a 80</b>	45 (35,7%)	5 (20,8%)	50 (33,3%)	0,3406

I – n: número de pacientes (frequências absolutas e em relativas percentuais).

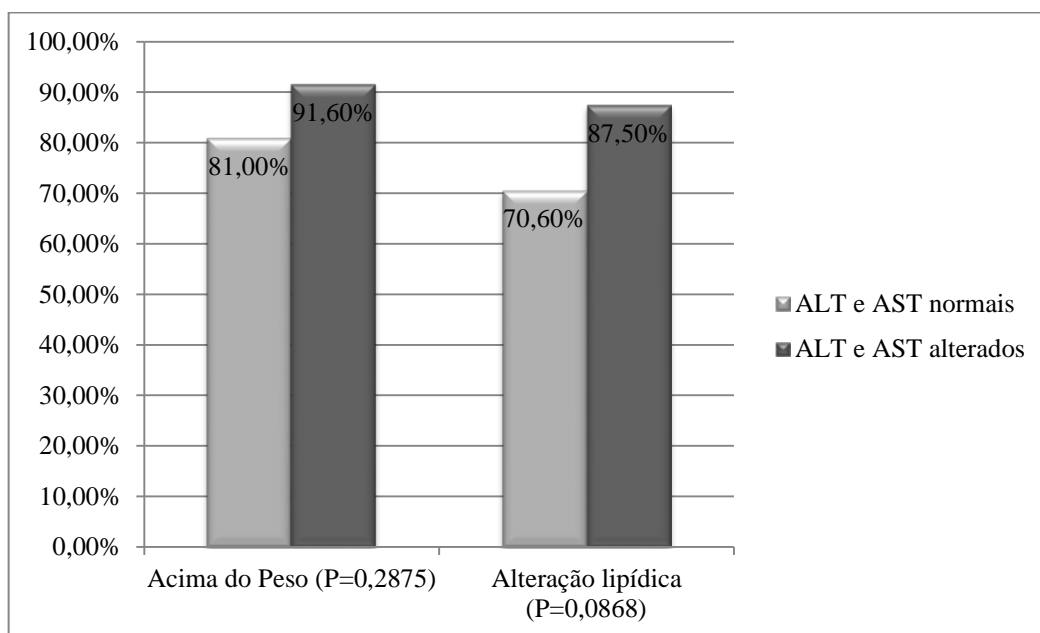
**Tabela 4 – Associação entre as variáveis e o GGT.**

Variáveis	Enzima (GGT)			Total (n = 150)	P
	Normal (n = 69)	Alterado (n = 26)	Não informado (n = 55)		
<b>HbA1c</b>					
<b>Até 7</b>	7 (10,1%)	2 (7,7%)	7 (12,7%)	16 (10,7%)	
<b>De 7 a 8</b>	11 (15,9%)	5 (19,2%)	8 (14,5%)	24 (16%)	
<b>Mais de 8</b>	51 (73,9%)	19 (73,1%)	40 (72,7%)	110 (73,3%)	0,9512
<b>Alteração lipídica</b>					
<b>Sim</b>	45 (65,2%)	25 (96,2%)	40 (72,7%)	110 (73,3%)	
<b>Não</b>	24 (34,8%)	1 (3,8%)	15 (27,3%)	40 (26,7%)	0,0098
<b>Insulinização</b>					
<b>Sim</b>	57 (82,6%)	16 (61,5%)	37 (67,3%)	110 (73,3%)	
<b>Não</b>	12 (17,4%)	10 (38,5%)	18 (32,7%)	40 (26,7%)	0,0519

<b>Creatinina</b>					
<b>Diminuído</b>	9 (13%)	1 (3,8%)	4 (7,3%)	14 (9,3%)	
<b>Normal</b>	57 (82,6%)	22 (84,6%)	45 (81,8%)	124 (82,7%)	
<b>Aumentado</b>	3 (4,3%)	3 (11,5%)	6 (10,9%)	12 (8%)	0,3716
<b>Tipo de DM</b>					
<b>1</b>	6 (8,7%)	0 (0%)	8 (14,5%)	14 (9,3%)	
<b>2</b>	63 (91,3%)	26 (100%)	44 (80%)	133 (88,7%)	
<b>Outro</b>	0 (0%)	0 (0%)	3 (5,5%)	3 (2%)	0,0382
<b>Tempo da doença</b>					
<b>Até 10 anos</b>	35 (50,7%)	13 (50%)	32 (58,2%)	80 (53,3%)	
<b>De 10 a 30 anos</b>	34 (49,3%)	12 (46,2%)	19 (34,5%)	65 (43,3%)	
<b>Mais de 30 anos</b>	0 (0%)	1 (3,8%)	4 (7,3%)	5 (3,3%)	0,1437
<b>Anemia</b>					
<b>Sim</b>	18 (26,1%)	9 (34,6%)	11 (20%)	38 (25,3%)	
<b>Não</b>	51 (73,9%)	17 (65,4%)	44 (80%)	112 (74,7%)	0,3620
<b>Nível TSH</b>					
<b>Menor que 0,4</b>	4 (5,8%)	0 (0%)	2 (3,6%)	6 (4%)	
<b>Até 10</b>	5 (7,2%)	4 (15,4%)	6 (10,9%)	15 (10%)	
<b>Normal</b>	40 (58%)	8 (30,8%)	32 (58,2%)	80 (53,3%)	
<b>Acima de 10</b>	18 (26,1%)	13 (50%)	13 (23,6%)	44 (29,3%)	
<b>Limite superior</b>	2 (2,9%)	1 (3,8%)	2 (3,6%)	5 (3,3%)	0,2219
<b>Obesidade</b>					
<b>Abaixo</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1,8%)	1 (0,7%)	
<b>Normal</b>	16 (23,2%)	1 (3,8%)	8 (14,5%)	25 (16,7%)	
<b>Sobrepeso</b>	22 (31,9%)	1 (3,8%)	9 (16,4%)	32 (21,3%)	
<b>Obesidade 1</b>	18 (26,1%)	10 (38,5%)	20 (36,4%)	48 (32%)	
<b>Obesidade 2</b>	11 (15,9%)	8 (30,8%)	8 (14,5%)	27 (18%)	
<b>Obesidade 3</b>	2 (2,9%)	6 (23,1%)	9 (16,4%)	17 (11,3%)	0,0024
<b>Sexo</b>					
<b>Feminino</b>	42 (60,9%)	19 (73,1%)	39 (70,9%)	100 (66,7%)	
<b>Masculino</b>	27 (39,1%)	7 (26,9%)	16 (29,1%)	50 (33,3%)	0,3735
<b>Idade (anos)</b>					
<b>Até 35</b>	8 (11,6%)	0 (0%)	5 (9,1%)	13 (8,7%)	
<b>De 36 a 60</b>	35 (50,7%)	18 (69,2%)	34 (61,8%)	87 (58%)	
<b>De 61 a 80</b>	26 (37,7%)	8 (30,8%)	16 (29,1%)	50 (33,3%)	0,2853

I – n: número de pacientes (frequências absolutas e em relativas percentuais).

**Gráfico 1 – Comparação da prevalência de sobrepeso e obesidade e alteração lipídica entre pacientes com as enzimas AST e ALT acima e dentro dos valores de referência.**



**Gráfico 2 - Comparação da prevalência de sobrepeso e obesidade, alteração lipídica, insulinização, valor de HbA1c entre pacientes com as enzimas GGT acima e dentro do valor de referência.**

