

**U. PORTO**



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO PORTO

**Caraterização da obesidade metabolicamente saudável e relação com vitamina D na população sujeita a cirurgia bariátrica.**

**Claudia Matta Coelho**

**Porto, 2016**

Caraterização da obesidade metabolicamente saudável e relação com vitamina D na população sujeita a cirurgia bariátrica

Characterization of metabolically healthy obesity and relation with vitamin D in a bariatric surgery population

Claudia Matta Coelho

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto,  
Porto

Professora Flora Correia, Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da  
Universidade do Porto

Dra. Selma Souto, Hospital de Braga

Dissertação de candidatura ao grau de Mestre em Nutrição Clínica apresentada  
à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

2016

## **Resumo**

### **Introdução:**

A obesidade não associada a síndrome metabólica é definida como obesidade metabolicamente saudável. A prevalência é muito variável. Reconhecem-se algumas características clínicas e analíticas que diferenciam os doentes obesos com e sem síndrome metabólico. Contudo, permanece por esclarecer o mecanismo fisiopatológico subjacente. O objetivo do presente estudo foi aferir a prevalência, caracterizar e comparar a obesidade metabolicamente saudável com a obesidade metabolicamente não saudável numa população de obesos antes da realização de cirurgia bariátrica com particular ênfase na vitamina D.

### **Métodos:**

Foi realizado um estudo retrospectivo que incluiu 217 doentes seguidos na consulta multidisciplinar da obesidade de Endocrinologia/Cirurgia Geral do Hospital de Braga. A obesidade metabolicamente saudável foi definida como índice de massa corporal superior ou igual a 30 m<sup>2</sup>/kg e ausência de síndrome metabólica. A síndrome metabólica foi classificada de acordo com a versão atualizada do *National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel* (NCEP ATP III).

### **Resultados:**

A prevalência de obesidade metabolicamente saudável foi de 47,3% (n=103). Os indivíduos com obesidade metabolicamente saudável comparativamente aos indivíduos com obesidade metabolicamente não saudável eram mais jovens (p<0,001), com menor défice de vitamina D (p=0,023) e magnésio (p=0,043). Ademais, apresentavam menos esteatose hepática (p=0,017) e menor insulino-resistência (p<0,001). Não houve diferenças significativas relativamente índice de massa corporal entre os dois grupos (p=0,445).

### **Discussão/Conclusão:**

A prevalência da obesidade metabolicamente saudável foi elevada. O défice de vitamina D foi maioritária em toda a amostra. Contudo, verificaram-se diferenças na carência de vitamina D entre indivíduos obesos metabolicamente saudáveis e não saudáveis. Estes achados sugerem que a não deficiência de

vitamina D pode ser um parâmetro relevante na obesidade metabolicamente saudável.

**Palavras-chave: Obesidade metabolicamente saudável, vitamina D, cirurgia bariátrica**

## **Abstract**

### **Introduction:**

Obesity not associated with metabolic syndrome is defined as metabolically healthy obesity. The prevalence is variable. Certain clinical and analytic features are recognised in obese patients with and without metabolic syndrome. However, it remains unknown the pathophysiology involved. The aim of this study was to determine the prevalence, characterize and compare metabolically healthy obese with metabolically unhealthy obese in an obese population undergoing bariatric surgery with particular interest in vitamin D.

### **Methods:**

This is a retrospective study that involved 217 patients followed at Braga Hospital, outpatient consultation of Endocrinology/General Surgery. Metabolically healthy obesity was defined as absence of metabolic syndrome and body mass index equal or superior to 30 m<sup>2</sup>/kg. Metabolic syndrome was defined by the *National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel* (NCEP ATP III) updated version.

### **Results:**

Metabolically healthy obesity prevalence was 47,3% (n=103). The patients with metabolically healthy obesity were younger ( $p<0,001$ ), with less vitamin D deficiency ( $p=0,023$ ) and magnesium ( $p=0,043$ ). Furthermore, they presented less hepatic steatosis ( $p=0,017$ ) and less insulin resistance ( $p<0,001$ ). There was no differences in body mass index ( $p=0,445$ ).

### **Conclusion:**

Metabolically healthy obesity prevalence is elevated. Vitamin D deficiency was predominant. However, we found differences in between metabolically healthy

obesity and metabolically unhealthy obesity. These findings suggest that vitamin D could be relevant in metabolically healthy obesity.

**Key words: Metabolically healthy obesity ; vitamin D ; bariatric surgery**

## **Índice**

Resumo .....	2
Introdução .....	6
Objetivos .....	7
Material e Métodos .....	8
Resultados .....	10
Discussão .....	14
Conclusões .....	15
Referências Bibliográficas .....	16

## Introdução

### Cirurgia Bariátrica

O tratamento da obesidade com estratégias de alteração do estilo de vida, terapia comportamental e farmacoterapia tem apresentado resultados pouco satisfatórios. A cirurgia bariátrica é a opção terapêutica mais eficaz na perda sustentada de peso, redução de mortalidade e co-morbilidades associadas<sup>(1)</sup>. Os procedimentos cirúrgicos mais comumente realizados são: bypass gástrico em Y de Roux (45%), gastrectomia vertical (37%), banda gástrica (10%) e derivação biliopancreática com e sem *switch* duodenal (2,5%)<sup>(2)</sup>. A cirurgia bariátrica é uma opção terapêutica para indivíduos com índice de massa corporal (IMC) superior a 40 kg/m<sup>2</sup>, ou superior a 35 kg/m<sup>2</sup> e associado a co-morbilidades<sup>(1)</sup>. O impacto da cirurgia nas co-morbilidades associadas à obesidade depende do tipo de abordagem cirúrgica, restritiva e/ou mal absorptiva<sup>(3)</sup>.

### Obesidade Metabolicamente saudável

O conceito de obesidade metabolicamente saudável (OMS), e por outro lado, de normoponderalidade com alterações metabólicas sugere que há algum mecanismo fisiopatológico subjacente, ainda não plenamente compreendido, para além da associação reconhecida entre índice de massa corporal (IMC) e risco cardiometabólico. Considera-se um indivíduo com OMS se apresentar um IMC superior a 30 kg/m<sup>2</sup> e se não se enquadrar na definição de síndrome metabólica (SM)<sup>(4)</sup>. Contudo, as definições de OMS e SM não são de todo consensuais<sup>(5)</sup>. Contrariamente ao que seria esperado, há uma porção de indivíduos obesos que não apresentam complicações metabólicas como a dislipidemia, alterações do metabolismo da glicose e inflamação sistêmica<sup>(6)</sup>. Este grupo representa 18 a 44% dos indivíduos obesos<sup>(7)</sup>. Vários estudos demonstram características distintas entre os indivíduos com OMS e indivíduos com obesidade metabolicamente não saudável (OMNS), entre as quais: distribuição do tecido adiposo, grau de insulino-resistência e níveis de adiponectina<sup>(6)</sup>.

Determinados autores discordam da dicotomia OMS versus OMNS, uma vez que consideram a doença associada à obesidade como um *continuum*. No

entanto, admitem a importância da estratificação da obesidade, para além do IMC, na abordagem terapêutica<sup>(8)</sup>. Alguns estudos prospetivos verificaram que indivíduos com OMS apresentam menor risco cardiovascular comparativamente a OMNS<sup>(9)</sup>. Ademais, os indivíduos com OMS não beneficiam na mesma medida de intervenções terapêuticas precoces do que os indivíduos com OMNS<sup>(10)</sup>. O advento da obesidade associado a recursos limitados inevitavelmente traduzir-se-à na estratificação da obesidade, para além do IMC, de forma que a abordagem terapêutica seja personalizada.

## Vitamina D

Nos últimos anos, tem-se assistido a um aumento dos trabalhos de investigação relativos à vitamina D sugerindo o seu vínculo a variadas patologias do foro oncológico, auto-imune e metabólico. A sua função primordial relaciona-se como a homeostasia do cálcio e fósforo. Meta-análises demonstram uma relação inversa entre o nível sérico de vitamina D e SM<sup>(11)</sup>. A ação pleotrófica é explicada pela distribuição ubiquitária dos seus recetores. A vitamina D é uma hormona lipossolúvel que provém da alimentação e síntese cutânea após exposição solar. Inicialmente, o 7-deidrocolesterol é produzido na pele por uma reação desencadeada pela radiação ultravioleta. Posteriormente ocorrem duas hidroxilações. A primeira no fígado, originando a 25(OH)D e subsequentemente a nível renal tornando-se metabolicamente ativa como 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sup>(12)</sup>. A avaliação da vitamina D é realizada pelo doseamento da 25(OH)D, visto que é a principal forma circulante com uma semi-vida de duas a três semanas<sup>(13)</sup>.

## Objetivos

- Caracterizar a população sujeita a cirurgia bariátrica no Hospital de Braga e comparar os indivíduos com OMS e indivíduos com OMNS relativamente às variáveis socio-demográficas, parâmetros antropométricos, parâmetros analíticos relacionados com a SM, comorbilidades e tipo de cirurgia bariátrica efetuada.
- Determinar a prevalência de indivíduos sujeita a cirurgia bariátrica com OMS.
- Avaliar os níveis séricos de vitamina D na nossa população.



## Material e Métodos

O presente estudo foi do tipo observacional e retrospectivo. O estudo incluiu doentes com idade compreendida entre os 18 e 65 anos que realizaram cirurgia bariátrica no Hospital de Braga entre Janeiro de 2013 e Dezembro de 2015, com seguimento na consulta multidisciplinar da obesidade. A informação clínica foi recolhida através do processo clínico eletrónico. O estudo foi realizado em conformidade com os princípios éticos e deontológicos que regem a profissão médica, nomeadamente no que concerne ao sigilo e anonimato dos doentes que constituíram a amostra. O protocolo de investigação obteve aprovação pela comissão de ética do Hospital de Braga. Excluíram-se os doentes com cirurgia bariátrica prévia (n=39), sem dados analíticos prévios à cirurgia (n=4), suplementados com vitamina D ou com doença renal crónica. Na recolha de dados foram avaliados vários parâmetros prévios à cirurgia bariátrica: idade, sexo, peso, estatura, história de hipertensão, diabetes *mellitus*, dislipidemia, patologia osteoarticular e/ou síndrome apneia do sono, esteatose hepática e litíase biliar. Os dados analíticos recolhidos foram: glicemia plasmática em jejum (mg/dL), hemoglobina glicada (%), hemoglobina (g/dL), colesterol total (mg/dL), colesterol LDL (mg/dL), colesterol HDL (mg/dL), triglicérideos (mg/dL), 25OHvitamina D (ng/mL), cálcio total ajustado à albumina (mg/dL), fósforo (mg/dL), magnésio (mg/dL), albumina (g/dL) e creatinina (mg/dL). O doseamento de 25(OH)D foi efetuado por eletroquimioluminescência no equipamento Liaison (Diasorin) apresentando como valores de referência 30 a 100 ng/mL, sendo o limiar inferior de deteção 4 ng/mL. O índice HOMA-IR foi utilizado para quantificar a insulino-resistência em indivíduos não diabéticos, calculado pela fórmula glicemia em jejum (mg/dL) x insulina em jejum (Um/L) a dividir por 405. As ecografias abdominais foram todas realizadas no Hospital de Braga pelo médico radiologista de serviço.

### Definições

Os doentes foram classificados como tendo diabetes *mellitus* quando apresentavam pelo menos um destes critérios: glicemia em jejum superior ou igual a 126 mg/dL, HbA1c superior ou igual a 6,5%, referência a este

diagnóstico nos seus antecedentes (autorreferenciado ou classificado no processo clínico eletrónico) ou quando havia registo de medicação prévia antidiabética. De igual forma, a hipertensão arterial foi identificada por autorreferenciação, diagnóstico prévio reportado no processo clínico eletrónico ou registo de fármacos anti hipertensores. Os doentes foram classificados como tendo dislipidemia quando apresentavam pelo menos um destes critérios: colesterol total superior ou igual a 240 mg/dL, colesterol HDL inferior ou igual a 40 mg/dL no sexo masculino e 50 mg/dL no sexo feminino, colesterol LDL superior ou igual a 160 mg/dL ou triglicérides superior ou igual a 200 mg/dL. O *status* de vitamina D classifica-se em deficiência se valores inferiores a 20 ng/mL, insuficiência entre 21 e 29 ng/mL e de suficiência se superiores a 30 ng/mL. Considerou-se síndrome de apneia do sono sempre que os doentes apresentavam estudo poligráfico do sono compatível. Na inexistência do estudo poligráfico classificou-se como ausência de doença. Os doentes foram identificados como tendo patologia osteoarticular se esta foi reportada no processo clínico, ou se o doente realizou ou encontrava-se aguardar cirurgia do foro osteoarticular. Considerou-se que os doentes tinham síndrome depressivo se estivessem medicados com antidepressivos, ou houvesse registo de patologia depressiva em consulta de Psiquiatria.

A síndrome metabólica foi definida pelo *National Cholesterol Education Program, Adult Treatment Panel* (NCEP ATP III) pela presença de três ou mais dos seguintes critérios: perímetro abdominal superior ou igual a 102 cm ou 88 cm se indivíduo do sexo masculino ou feminino respetivamente, triglicérides superior ou igual a 150 mg/dL, colesterol-HDL inferior ou igual a 40 mg/dL ou 50 mg/dL se indivíduo do sexo masculino ou feminino respetivamente, pressão arterial sistólica superior ou igual a 130 mm Hg ou diastólica superior ou igual a 85 mm Hg, glicemia em jejum superior ou igual a 100 mg/dL e sem tratamento farmacológico para nenhuma das co-morbilidades enumeradas. Assumiu-se em todos os doentes que o perímetro da cintura era superior a 88 cm no sexo feminino e 102 cm no sexo masculino, de acordo com as guidelines da American College of Cardiology/American Heart Association no tratamento da obesidade<sup>(14)</sup>. A obesidade metabolicamente não saudável foi definida como obesidade, IMC superior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup>, associada a SM.

## Análise estatística

Para a análise estatística recorreu-se ao programa IBM® SPSS™ Statistics versão 20.

As variáveis quantitativas que apresentam distribuição normal ou não normal são apresentadas em média e desvio padrão, e mediana e amplitude interquartil, respetivamente. As variáveis qualitativas são expressas em frequências e percentagens. Na análise inferencial recorreremos ao teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para comparar duas variáveis qualitativas; ao *t-student* para amostras independentes para comparar uma variável quantitativa com distribuição normal e uma variável qualitativa, e testes não-paramétricos *Mann-Whitney* e *Kruskal-Wallis* para comparação entre uma variável qualitativa e uma quantitativa, possuindo a última uma distribuição não normal. Assumiu-se significância estatística para valores de  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

### **Caraterização da amostra**

A amostra englobou 217 doentes sujeitos a cirurgia bariátrica no Hospital de Braga entre Janeiro de 2013 e Dezembro de 2015. A cirurgia bariátrica mais realizada foi a gastrectomia (n=172). A idade média foi de  $41 \pm 10$  anos. Constatou-se uma maior prevalência do sexo feminino (n=183). O peso mediano foi de 112,0 kg (P25 100,5; P75 126,0), a estatura mediana foi de 160 cms (P25 157; P75 166) e o IMC mediano foi de  $42,6 \text{ kg/m}^2$  (P25 40,0; P75 46,8). A presença de pelo menos uma das co-morbilidades segundo a Direção Geral de Saúde (DM2, dislipidemia, síndrome de apneia obstrutiva do sono/síndrome de hipoventilação do obeso, hipertensão arterial e patologia degenerativa osteoarticular com marcada limitação funcional) foi de 86,6% (n=188). Verificou-se que a co-morbilidade mais prevalente foi a dislipidemia, 72,8% (n=158), seguida da HTA 45,6% (n=99) e da DM2 24,9% (n=54). Nos doentes que efetuaram ecografia pélvica constatou-se esteatose hepática em 66,5% (n=133) e litíase biliar em 10,3% (n=21). A patologia depressiva verificou-se em 23,5% (n=51) doentes.

## Obesidade metabolicamente saudável *versus* não metabolicamente saudável

Cerca de metade dos doentes eram obesos metabolicamente saudáveis, 47,5% (n=103).

Na análise comparativa entre doentes com OMS e OMNS verificamos que os indivíduos com OMS eram mais jovens e que o género não diferiu entre grupos (tabela 1).

**Tabela 1** – Características sociodemográficas dos dois grupos de doentes

	Total	OMS	OMNS	Valor p
<b>Amostra</b>	217	103 (47,5)	114 (52,5)	
<b>Sexo</b>				
<b>Feminino</b>	183	90 (87,4)	93 (81,6)	0,266
<b>Masculino</b>	34	13 (12,6)	21 (18,4)	
<b>Idade, anos (média±DP)</b>	41±10	37± 9	45±10	< 0,001

Resultados apresentados na forma n (%), exceto se indicado. DP: desvio padrão. OMS: obesidade metabolicamente saudável. OMNS: obesidade metabolicamente não saudável

Os dois grupos não apresentaram diferenças relativamente aos parâmetros antropométricos: peso, estatura e IMC (tabela 2).

**Tabela 2** - Parâmetros antropométricos dos dois grupos de doentes

	Total	OMS	OMNS	Valor p
<b>Peso (kg)</b>	112 (26)	111 (23)	113 (27)	0,731
<b>Estatura (cm)</b>	160 (0,9)	160 (0,9)	160 (1,0)	0,595
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	42,6 (6,8)	42,3 (6,9)	42,9 (6,9)	0,445

Resultados apresentados na forma mediana (amplitude interquartil). OMS: obesidade metabolicamente saudável. OMNS: obesidade metabolicamente não saudável

Não encontramos diferenças na prevalência de patologia osteoarticular, síndrome depressivo e litíase biliar. Ressaltamos a prevalência mais elevada da esteatose hepática e síndrome de apneia obstrutiva do sono (SAOS) na OMNS (tabela 3).

**Tabela 3** – Características clínicas dos dois grupos de doentes

	Total	OMS	OMNS	Valor p
<b>Hipertensão Arterial</b>				
Sim	99 (45,6)	18 (17,5)	81 (71,1)	< 0,001
Não	118 (54,4)	85 (82,5)	33 (28,9)	
Total	217 (100)	103 (100)	114 (100)	
<b>Dislipidemia</b>				

Sim	158 (72,8)	54 (52,4)	104 (91,2)	
Não	59 (27,2)	49 (47,6)	10 (8,8)	< 0,001
Total	217 (100)	103 (100)	114 (100)	
<b>Diabetes Mellitus</b>				
DM2	56 (25,8)	1 (1)	55 (48,2)	
Não	160 (73,7)	102 (99)	58 (50,8)	< 0,001
Total	217 (100)	103 (100)	114 (100)	
<b>Patologia osteoarticular</b>				
Sim	41 (18,9)	16 (15,5)	25 (21,9)	
Não	176 (81,1)	87 (84,5)	89 (78,1)	0,298
Total	217 (100)	103 (100)	114 (100)	
<b>Síndrome depressivo</b>				
Sim	51 (23,5)	20 (19,4)	31 (27,2)	
Não	166 (76,5)	83 (80,4)	83 (72,8)	0,201
Total	217 (100)	103 (100)	114 (100)	
<b>SAOS</b>				
Sim	30 (13,8)	7 (6,8)	23 (20,2)	
Não	187 (86,2)	96 (93,8)	91 (79,8)	0,005
Total	217 (100)	103 (100)	114 (100)	
<b>Esteatose Hepática</b>				
Sim	133 (66,5)	55 (57,9)	78 (74,3)	
Não	67 (33,5)	40 (42,1)	27 (25,7)	0,017
Total	200 (100)	95 (100)	105 (100)	
<b>Litíase Biliar</b>				
Sim	21 (10,3)	11 (11,3)	10 (9,5)	
Não	182 (89,6)	86 (88,7)	96 (90,5)	0,818
Total	203 (100)	97 (100)	106 (100)	

Resultados apresentados na forma n(%). OMS: obesidade metabolicamente saudável. OMNS: obesidade metabolicamente não saudável. SAOS: síndrome apneia obstrutiva do sono.

Os indivíduos com OMNS apresentam um valor de vitamina D inferior aos indivíduos com OMS. De igual forma, o magnésio exibe uma distribuição diferente entre os dois grupos. A insulino-resistência calculada apenas para doentes não diabéticos, avaliada pelo HOMA-IR, foi significativamente superior no grupo da OMNS (tabela 4).

**Tabela 4** – Características analíticas dos dois grupos de doentes

	Total	OMS	OMNS	Valor p
<b>Glicemia</b>	94 ( 19)	89,0 (10)	102,5 (36)	< 0,001
<b>HbA1c (%)</b>	5,6 (0,7)	5,5 (0,5)	5,9 (1,3)	< 0,001
<b>Hb (g/dL)</b>	13,7 (1,4)	13,9 (1,3)	13,7 (1,5)	0,536
<b>Colesterol Total</b>	183 (52)	179,0 ( 46)	186 (58)	0,176
<b>Colesterol-HDL</b>	47 (16)	51 (14)	43 (13)	< 0,001

<b>Colesterol LDL</b>	112 (44)	109 (32)	116 (50)	0,23
<b>Triglicérides</b>	118 (77)	102 (39)	160 (107)	< 0,001
<b>Vit. D (ng/mL)</b>	13 (10)	14 (10,8)	12 (8)	0,023
<b>Cálcio corrigido</b>	9,2 (0,47)	9,1 (0,42)	9,2 (0,46)	0,244
<b>Fósforo</b>	3,4 (0,6)	3,4 (0,6)	3,4 (0,9)	0,356
<b>Magnésio</b>	19 (2)	19 (2)	19 (3)	0,043
<b>Albumina (g/dL)</b>	3,9 (0,4)	3,9 (0,33)	3,9 (0,40)	0,763
<b>HOMA-IR*</b>	3,3 (3,18)	2,8 (2,3)	4,3 (5,2)	< 0,001

Valores de referência em mg/dL, exceto se indicado. Resultados apresentados na forma mediana(amplitude interquartil). OMS: obesidade metabolicamente saudável. OMNS: obesidade metabolicamente não saudável

\*HOMA-IR calculado em não diabéticos.

## Vitamina D

O número total de doseamentos de vitamina D na nossa amostra foi de 175. O valor mínimo obtido foi de 4 ng/mL e o valor máximo de 33 ng/mL. Os valores de vitamina D apresentaram variação sazonal (gráfico 1).

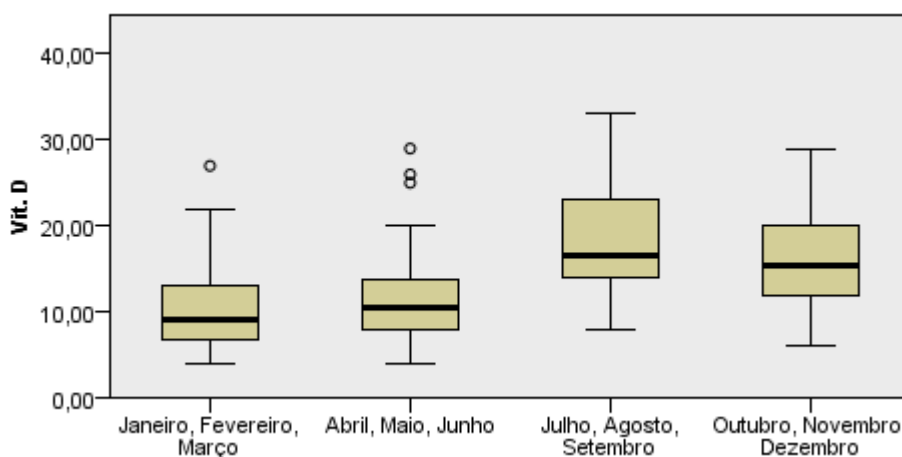


Gráfico 1 – Variação sazonal da vitamina D.

Na nossa amostra, a deficiência foi de 82,9% (n=145), insuficiência de 16% (n=28) e suficiência de 1,1% (n=2). Como só verificamos dois indivíduos (um em cada grupo) com suficiência optamos por tratar a variável como deficiência e sem deficiência de vitamina D.

Tabela 5: Comparação do status de Vitamina D entre os dois grupos de doentes

	<b>Total</b>	<b>OMS</b>	<b>OMNS</b>	<b>Valor p</b>
<b>Vitamina D</b>	175	84 (100)	91 (100)	
<b>Deficiência</b>	145 (82,9)	64 (76,2)	81 (89,0)	
<b>Sem deficiência</b>	30 (17,1)	20 (23,8)	10 (11,0)	0,025

Resultados apresentados na forma n(%). OMS: obesidade metabolicamente saudável. OMNS: obesidade metabolicamente não saudável

Por fim, realizamos um modelo de regressão logística com o intuito de avaliar a interferência de fatores de confundimento na associação previamente descrita. Controlando para as diferentes variáveis de sexo, idade, sazonalidade e IMC, verificamos que o défice de vitamina D mantinha a sua associação com a síndrome metabólica.

## **Discussão**

### Caraterização da amostra

Na nossa amostra verificamos uma elevada prevalência do sexo feminino provavelmente relacionado com a maior procura de estratégias de perda de peso pelo sexo feminino, concordante com outros estudos(15)<sup>(3)</sup>. A cirurgia bariátrica de eleição no Hospital de Braga foi a gastrectomia vertical, sendo que na maioria dos centros portugueses o procedimento cirúrgico mais realizado foi o *bypass* gástrico<sup>(2)</sup>.

### Obesidade metabolicamente saudável *versus* não metabolicamente saudável

Como já referido, na literatura encontramos várias definições de SM e OMS pelo que a comparação entre estudos é complexa e pouco esclarecedora. A prevalência de OMS (47,5%) foi superior a outros estudos<sup>(7)</sup>. A discrepância pode estar relacionada com a população mais jovem do presente estudo.

O grupo da OMS é mais jovem que o grupo de OMNS o que robustece a hipótese de que a OMS não é uma entidade clínica só por si, mas um fenótipo transitório para OMNS.

O défice de magnésio associa-se a alterações do metabolismo glucídico o que explica a maior prevalência de hipomagnesémia no grupo de OMNS<sup>(16)</sup>.

Como expetável a esteatose hepática foi prevalente em toda amostra e de forma significativa nos indivíduos com OMNS. A esteatose hepática é referida por alguns autores como um dos parâmetros da síndrome metabólica.

A insulino-resistência, avaliada pelo índice HOMA, é mais marcada no grupo de indivíduos com OMNS. Contudo, já o grupo de OMS apresenta um valor superior/borderline ao de referência.

### Vitamina D

A carência de vitamina D, numa perspectiva laboratorial, na população de Braga é elevada, 60%<sup>(17)</sup>. Todavia como sustentam os nossos resultados a hipovitaminose D é particularmente evidente em indivíduos obesos, 66,8%. Diversos mecanismos têm sido propostos para o défice de vitamina D como consequência da obesidade: o sequestro no tecido adiposo, o aumento do catabolismo pela enzima 24-hidroxilase no tecido adiposo, menor hidroxilação a nível hepático pela esteatose/fibrose hepática, menor exposição solar dos indivíduos obesos e maior depuração de vitamina D pela inflamação crónica de baixo grau associado à obesidade<sup>(12)</sup>. Por outro lado, vários estudos demonstram a hipovitaminose D como causa de obesidade, visto que a vitamina D é responsável pela inibição da transcrição de determinadas proteínas relevantes na diferenciação adipocitária e previne a acumulação lipídica bem como a hipertrofia dos adipócitos<sup>(12)</sup>. Apesar da deficiência marcada de vitamina D na obesidade, o nosso estudo apresentou diferenças significativas nos níveis séricos de vitamina D entre a OMS e OMNS. Na literatura encontramos dois trabalhos que comparam o valor de vitamina D nos indivíduos com OMS e OMNS, um dos quais encontra diferenças significativas de vitamina D entre os grupos corroborando os nossos resultados<sup>(18)</sup>, e o outro não<sup>(19)</sup>.

### Limitações

As limitações do estudo são inerentes a um estudo retrospectivo.

### Conclusão

A prevalência da obesidade metabolicamente saudável foi elevada. O défice de vitamina D foi maioritária em toda a amostra. Contudo, verificam-se diferenças na carência de vitamina D entre indivíduos obesos metabolicamente saudáveis e não saudáveis. Estes achados sugerem que a não deficiência de vitamina D pode ser um parâmetro relevante na obesidade metabolicamente saudável.



## Referências

1. Corcelles R, Daigle CR, Schauer P. MANAGEMENT OF ENDOCRINE DISEASE: Metabolic effects of bariatric surgery. *Eur J Endocrinol* [Internet]. 2015;EJE – 15–0533. Available from: <http://www.eje-online.org/lookup/doi/10.1530/EJE-15-0533>
2. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Formisano G, Buchwald H, Scopinaro N. Bariatric Surgery Worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015;25(10):1822–32.
3. Nora C, Morais T, Nora M, Coutinho J, Monteiro P. *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo* Gastrectomia vertical e bypass gástrico no tratamento da síndrome metabólica. 2016;11(1):23–9.
4. Meigs JB, Wilson PWF, Fox CS, Vasan RS, Nathan DM, Sullivan LM, et al. Body mass index, metabolic syndrome, and risk of type 2 diabetes or cardiovascular disease. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2006;91(8):2906–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16735483>
5. Soriguer F, Gutiérrez-Repiso C, Rubio-Martín E, García-Fuentes E, Almaraz MC, Colomo N, et al. Metabolically healthy but obese, a matter of time? Findings from the prospective Pizarra study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013;98(6):2318–25.
6. Stefan N, Haring HU, Hu FB, Schulze MB. Metabolically healthy obesity: Epidemiology, mechanisms, and clinical implications. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2013;1(2):152–62.
7. Primeau V, Coderre L, Karelis A D, Brochu M, Lavoie M-E, Messier V, et al. Characterizing the profile of obese patients who are metabolically healthy. *Int J Obes (Lond)* [Internet]. Nature Publishing Group; 2011;35(7):971–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2010.216>
8. Rey-López JP, De Rezende LF, De Sá TH, Stamatakis E. Is the Metabolically Healthy Obesity Phenotype an Irrelevant Artifact for Public Health? *Am J Epidemiol*. 2015;182(9):737–41.

9. Mørkedal B, Vatten LJ, Romundstad PR, Laugsand LE, Janszky I. Risk of myocardial infarction and heart failure among metabolically healthy but obese individuals: HUNT (Nord-Trøndelag Health Study), Norway. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(11):1071–8.
10. Blüher M. Mechanisms in endocrinology: Are metabolically healthy obese individuals really healthy? *Eur J Endocrinol*. 2014;171(6):R209–19.
11. Khan H, Kunutsor S, Franco OH, Chowdhury R. Vitamin D, type 2 diabetes and other metabolic outcomes: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Proc Nutr Soc [Internet]*. 2013;72(1):89–97. Available from:  
[http://journals.cambridge.org/download.php?file=/PNS/PNS72\\_01/S0029665112002765a.pdf&code=0a7546b1b1c6e24600828a47df480146](http://journals.cambridge.org/download.php?file=/PNS/PNS72_01/S0029665112002765a.pdf&code=0a7546b1b1c6e24600828a47df480146)
12. Earthman CP, Beckman LM, Masodkar K, Sibley SD. The link between obesity and low circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations: considerations and implications. *Int J Obes [Internet]*. Nature Publishing Group; 2012;36(3):387–96. Available from:  
<http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2011.119>
13. The Endocrine Society. Guidelines Evaluation , Treatment , and Prevention of Vitamin D Deficiency : *J Clin Endocrinol Metab*. 2011;96(7):1911–30.
14. Jensen MD, Ryan DH, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Donato KA, et al. 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: A report of the American College of cardiology/American Heart Association task force on practice guidelines and the obesity society. *Circulation*. 2014;129(25 SUPPL. 1):1–70.
15. Silva PT da, Patias LD, Alvarez G da C, Kirsten VR, Colpo E, Moraes CMB de. Profile of Patients Who Seek the Bariatric Surgery. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28(4):270–3.
16. Guerrero-Romero F, Rodriguez-Moran M. Serum magnesium in the metabolically-obese normal-weight and healthy-obese subjects. *Eur J Intern Med [Internet]*. Elsevier B.V.; 2013;24(7):639–43. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejim.2013.02.014>

17. Santos MJ, Fernandes V, Garcia FM. Carência de Vitamina D numa População Hospitalar : Uma Fotografia pela Perspetiva Laboratorial. 2015;726–35.
18. Esteghamati A, Aryan Z, Esteghamati A, Nakhjavani M. Differences in vitamin D concentration between metabolically healthy and unhealthy obese adults: Associations with inflammatory and cardiometabolic markers in 4391 subjects. *Diabetes Metab.* 2014;40(5):347–55.
19. Lamendola CA, Ariel D, Feldman D, Reaven GM. Relations between obesity , insulin resistance , and 25-hydroxyvitamin D 1 – 3. *Am J Clin Nutr.* 2012;25:1055–9.