



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO PORTO

**Défices nutricionais de doentes submetidos a *Bypass* Gástrico em Y de  
*Roux***

***Nutritional deficiencies in patients submitted to Roux-en-Y gastric bypass***

**Sofia Jorge Teixeira Sequeira**

**Orientada por: Dra Alice Lopes**

**Trabalho de Investigação**

**1.º Ciclo em Ciências da Nutrição**

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

**Centro Hospitalar do Porto, 2018**



## Resumo

**Introdução:** A obesidade resulta da acumulação anormal ou excessiva de gordura que pode provocar efeitos prejudiciais na saúde. Embora a cirurgia bariátrica seja considerada o tratamento mais eficaz da obesidade mórbida, é frequente o aparecimento de défices nutricionais.

**Objetivos:** Conhecer a prevalência de défices nutricionais em doentes submetidos a *Bypass* Gástrico em Y de *Roux* (BGYR). Estudar a relação entre os défices e a perda ponderal.

**Metodologia:** Estudo longitudinal retrospectivo que incluiu doentes submetidos a BGYR, no CHP, entre Janeiro 2011 e Abril 2014. Recolheram-se parâmetros antropométricos e bioquímicos no pré-operatório e ao 6<sup>o</sup>, 12<sup>o</sup>, 24<sup>o</sup> e 36<sup>o</sup> meses pós-operatório.

**Resultados:** Dos 211 doentes da amostra, 80,1% eram do sexo feminino. No pré-operatório, os défices mais prevalentes foram de vitamina D (94%), ácido fólico eritrocitário (71,4%), zinco (44,9%) e préalbumina (27,1%). No pós-operatório, as percentagens mais elevadas de doentes com défices foram: 66,5% na préalbumina, 42% na vitamina A, 77,9% na vitamina D e 61,5% no ácido fólico eritrocitário ao 6<sup>o</sup> mês e 49,4% no zinco ao 36<sup>o</sup> mês. A percentagem de perda de peso foi maior nos doentes com défice de préalbumina e de vitamina A, comparativamente aos doentes sem défice, e menor nos doentes com défice de vitamina B12 comparativamente com os doentes sem défice.

**Conclusão:** A prevalência de défices nutricionais em doentes submetidos a BGYR é elevada. Doentes com défice de préalbumina e vitamina A apresentam maior percentagem de perda de peso, enquanto que doentes com défice de vitamina B12 apresentam menor perda de peso (exceto ao 36<sup>o</sup> mês).

## Palavras-Chave

Obesidade, *bypass* gástrico, défices nutricionais, perda de peso

## Abstract

**Introduction:** Obesity is the result of an abnormal or excessive fat accumulation, to the extent that health may be impaired. Currently, bariatric surgery is considered the most effective tool in severe obesity treatment. However, nutritional deficiencies often appear.

**Aim:** To evaluate the prevalence of nutritional deficiencies in patients submitted to Roux-en-Y Gastric Bypass (BGYR). To study the relationship between deficiencies and weight loss.

**Methodology:** A retrospective longitudinal study included patients submitted to BGYR at CHP between January 2011 and April 2014. Anthropometric and biochemical parameters were collected in preoperative period and at 6th, 12th, 24th and 36th months post-surgery.

**Results:** The study sample was composed of 211 patients, 80,1% female. In the preoperative period, the most prevalent deficiencies were vitamin D (94%), erythrocyte folic acid (71,4%), zinc (44,9%) and prealbumin (27,1%). In the postoperative period, the highest percentages of patients with deficiencies were: 66,5% in prealbumin, 42% in vitamin A, 77,9% in vitamin D and 61,5% in erythrocyte folic acid at the 6th month and 49,4% in zinc at the 36th month. The percentage of weight loss was higher in patients with prealbumin and vitamin A deficiency compared to patients without deficiency, and lower in patients with vitamin B12 deficiency compared to patients without deficiency.

**Conclusion:** The prevalence of nutritional deficiencies in patients submitted to BGYR is high. Patients with prealbumin and vitamin A deficiency have a higher percentage of weight loss, while patients with vitamin B12 deficiency have lower weight loss (except in 36th month).

## Key words

Obesity, gastric bypass, nutritional deficiencies, weight loss

## Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AIQ – Amplitude Interquartil

AMTCO – Avaliação Multidisciplinar para o Tratamento Cirúrgico da Obesidade

BGYR – Bypass Gástrico em Y de *Roux*

Ca – Cálcio

CHP – Centro Hospitalar do Porto

DM – Diabetes *Mellitus*

dp – desvio-padrão

Fe – Ferro

HTA – Hipertensão Arterial

IMC – Índice de Massa Corporal

Mg – Magnésio

OMS – Organização Mundial de Saúde

P – Fósforo

PréOp – Pré-operatório

PósOp – Pós-operatório

TCO – Tratamento Cirúrgico da Obesidade

VitA – Vitamina A

VitB1 – Vitamina B1

VitB6 – Vitamina B6

VitB12 – Vitamina B12

VitD – Vitamina D

Zn – Zinco

## Sumário

Resumo .....	i
<i>Abstract</i> .....	ii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	iii
Introdução.....	1
Objetivos.....	2
Metodologia .....	2
Resultados.....	4
Discussão .....	10
Conclusões.....	15
Referências .....	16
Anexos .....	19

## Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a obesidade é definida como resultado da acumulação anormal ou excessiva de gordura corporal que pode provocar efeitos prejudiciais na saúde dos indivíduos<sup>(1)</sup>. Em adultos, é representada por valores de índice de massa corporal (IMC)  $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ <sup>(1, 2)</sup> e a sua presença constitui fator de risco comprovado para o desenvolvimento de múltiplas doenças crónicas não transmissíveis, entre as quais doenças cardiovasculares, diabetes, cancro e alterações musculoesqueléticas<sup>(2, 3)</sup>.

Atualmente, a obesidade representa um problema de saúde pública à escala mundial. A sua prevalência triplicou entre 1975 e 2016 e atingiu, em 2016, 650 milhões de adultos<sup>(2)</sup>.

Em Portugal, segundo o Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física (IAN-AF), a prevalência de excesso de peso na população adulta é de 58,1%, dos quais 36,5% correspondem a pré-obesidade e 21,6% a obesidade<sup>(4)</sup>.

O tratamento não cirúrgico da obesidade inclui alterações de estilo de vida centradas na aquisição de hábitos alimentares saudáveis, prática de atividade física, mudanças comportamentais e intervenção farmacológica<sup>(3)</sup>. No entanto, atualmente, a cirurgia bariátrica constitui o tratamento mais eficaz da obesidade mórbida e das suas comorbilidades, com efeito demonstrado na melhoria da qualidade de vida e redução da mortalidade<sup>(3, 5-7)</sup>.

Em Portugal, os critérios de elegibilidade para o tratamento cirúrgico da obesidade (TCO) estão de acordo com a circular normativa nº 20/2008 de 13/08/2008 da Direção Geral de Saúde<sup>(8)</sup>.

Dentro das técnicas cirúrgicas existentes, o *Bypass Gástrico em Y de Roux* (BGYR) é, devido à sua componente restritiva e mal absorptiva, uma das mais prevalentes a nível mundial<sup>(3, 9)</sup> e que garante melhores resultados terapêuticos<sup>(10-12)</sup>.

As alterações anatómicas e fisiológicas a nível do trato gastrointestinal resultantes desta cirurgia conduzem à diminuição da capacidade gástrica e,

consequentemente, da ingestão alimentar, acompanhada por comprometimento da absorção de nutrientes<sup>(3, 6, 13)</sup>.

Apesar das recomendações mundiais para o uso de suplementação multivitamínica e mineral, estas modificações no trato digestivo têm como consequência o desenvolvimento ou agravamento de défices nutricionais de macro e micronutrientes nestes doentes<sup>(7, 14-17)</sup>.

### **Objetivos**

Os objetivos do presente trabalho académico de investigação são:

- Conhecer a prevalência de défices nutricionais de doentes submetidos a BGYR.
- Estudar a perda ponderal entre os indivíduos com défice e sem défice nutricional em diferentes tempos de avaliações pós-operatórias.

### **Metodologia**

Foi realizado um estudo longitudinal retrospectivo que incluiu doentes submetidos a BGYR entre Janeiro de 2011 e Abril de 2014, no Centro Hospitalar do Porto (CHP) – Hospital de Santo António, hospital universitário português.

Foram incluídos no estudo todos os doentes submetidos a BGYR, no período supracitado. Definiu-se como critério de exclusão: gravidez no período pós-cirurgia (n=3).

Para construção da base de dados, consultou-se o processo clínico dos doentes e procedeu-se à recolha de:

- Dados clínicos e pessoais dos doentes: sexo (categorizado em “feminino” e “masculino”), idade à data da cirurgia, diagnóstico principal (categorizado em “pré-obesidade”, “obesidade grau I”, “obesidade grau II” e “obesidade grau III”), comorbilidades [categorizada em “hipertensão” (HTA), “diabetes *mellitus*” (DM) e “dislipidemia”].

- Dados antropométricos: peso (kg) e estatura (cm). O IMC foi obtido através da fórmula padrão peso (kg) / altura<sup>2</sup> (m) e o resultado foi categorizado de acordo com a recomendação da OMS<sup>(1)</sup>: IMC 25,0 – 29,9 kg/m<sup>2</sup> “pré-obesidade”, IMC 30,0

– 34,9 kg/m<sup>2</sup> “obesidade grau I”, IMC 35,0 – 39,9 kg/m<sup>2</sup> “obesidade grau II”, IMC ≥ 40,0 kg/m<sup>2</sup> “obesidade grau III”.

- Parâmetros analíticos: préalbumina, ferro (Fe), ferritina, cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P), zinco (Zn), vitamina A (vitA), vitamina B1 (vitB1), vitamina B6 (vitB6), vitamina B12 (vitB12), vitamina D (vitD) e ácido fólico eritrocitário.

Os dados recolhidos são relativos ao período pré-operatório (préOp) e pós-operatório (pósOp), nomeadamente ao 6<sup>o</sup>, 12<sup>o</sup>, 24<sup>o</sup> e 36<sup>o</sup> meses após submissão a BGYR. Adicionalmente, o peso corporal foi medido no momento à data da cirurgia e foi calculado o respetivo IMC.

Os valores analíticos foram comparados com os intervalos de referência do laboratório de análises do CHP e categorizados em “com défice” sempre que inferior ao valor mínimo de referência e “sem défice” sempre que maior ou igual que o valor mínimo de referência, para cada parâmetro.

### Questões Éticas

Este estudo foi conduzido com as indicações definidas na Declaração de Helsínquia<sup>(18)</sup> e aprovadas pela Comissão de Ética para a Saúde do CHP (anexo A).

### Análise estatística

A estatística descritiva foi efetuada com recurso ao cálculo de média e desvio-padrão (dp), mediana e amplitude interquartil (AIQ), ou de frequências absoluta (n) e relativa (%). A avaliação da normalidade das variáveis cardinais foi realizada com recurso aos coeficientes de simetria e achatamento.

A análise estatística de duas amostras independentes foi feita através do teste *t* de *student*.

A avaliação de proporções entre amostras emparelhadas foi efetuada utilizando o teste de *McNemar*.

Os resultados foram apresentados em intervalos de confiança a 95% (IC 95%) e considerados significativos para um nível de significância crítico (p) inferior a 0,05.

O tratamento estatístico dos dados foi realizado no programa *Software Package for Social Sciences*® (SPSS, Inc. Chicago, USA) *for Windows*, versão 25.0.

## Resultados

A amostra é constituída por 211 doentes, 80,1% (n=169) do sexo feminino e 19,9% (n=42) do sexo masculino. A idade média (dp) é de 45,0 (11,1) anos, com idades compreendidas entre os 19 e os 65 anos.

De acordo com os critérios de classificação de IMC da OMS<sup>(1)</sup>, 75,8% (n=160) dos doentes apresenta como diagnóstico nutricional obesidade grau III, 21,8% (n=46) obesidade grau II, 1,9% (n=4) obesidade grau I e 0,5% (n=1) pré-obesidade.

Relativamente às comorbilidades associadas, 57,8% (n=122) dos doentes apresenta HTA, 37,4% (n=79) dislipidemia e 33,2% (n=70) DM.

Os parâmetros antropométricos encontram-se descritos na tabela 1. Destaca-se a diminuição do IMC entre a data da cirurgia e o 6º mês pósOp, estabilização entre o 12º e 24º mês e aumento do 24º para o 36º mês pósOp. Relativamente à percentagem de perda de peso, é possível verificar a diminuição do 24º para o 36º mês pósOp, em concordância com o aumento do IMC verificado no mesmo intervalo de tempo.

Os parâmetros bioquímicos da amostra encontram-se na tabela 2. Destacam-se o valor mediano da préalbumina inferior ao limite de referência ao 6º e ao 12º mês após submissão a BGYR e o valor de Zn ao 36º mês. Os valores séricos de vitD encontram-se inferiores aos limites de referência em todos os tempos avaliados. No préOp e ao 6º mês após a realização do procedimento cirúrgico, os valores séricos de ácido fólico eritrocitário encontram-se abaixo do intervalo de referência.

**Tabela 1 – Caracterização antropométrica da amostra**

	PréOp	Cirurgia	6M	12M	24M	36M
<b>IMC<sup>a</sup></b> (kg/m <sup>2</sup> )	43,6 (40,1-47,3) n=211	43,4 (40,3-47,1) n=200	32,6 (29,4-36,4) n=200	29,3 (26,7-32,9) n=200	29,2 (26,2-32,4) n=196	29,8 (26,6-33,0) n=185
<b>Perda de peso<sup>b, c</sup></b> (%)	-	-	25,2 (6,9) n=198	31,9 (8,1) n=194	32,6 (9,1) n=192	31,3 (9,3) n=189

<sup>a</sup> mediana (AIQ); <sup>b</sup> média (dp)

<sup>c</sup> percentagem cumulativa ao longo do tempo (comparação com o peso à data da cirurgia)

**Tabela 2 – Caracterização bioquímica da amostra**

	PréOp	6M	12M	24M	36M
<b>Préalbumina<sup>a</sup></b> (mg/L)	238 (196-263) n=59	<b>177 (150-210)</b> n=165	<b>194 (170-229)</b> n=181	209 (180-235) n=171	214 (185-249) n=151
<b>Fe<sup>a</sup></b> (µg/dL)	74 (59-94) n=141	81 (61-99) n=179	89 (64-109) n=192	88 (58-114) n=182	83 (56-105) n=171
<b>Ferritina<sup>a</sup></b> (ng/mL)	80 (42-167) n=134	81 (42-187) n=174	72 (20-149) n=183	44 (14-106) n=173	30 (12-96) n=168
<b>Ca<sup>a</sup></b> (mmol/L)	2,28 (2,30-2,43) n=122	2,37 (2,30-2,45) n=135	2,36 (2,31-2,44) n=173	2,32 (2,28-2,39) n=178	2,33 (2,25-2,37) n=164
<b>Mg<sup>a</sup></b> (mmol/L)	0,80 (0,76-0,84) n=129	0,83 (0,79-0,88) n=158	0,83 (0,80-0,88) n=162	0,84 (0,80-0,88) n=157	0,84 (0,80-0,88) n=160
<b>P<sup>a</sup></b> (mmol/L)	1,08 (0,91-1,20) n=125	1,22 (1,09-1,34) n=133	1,21 (1,10-1,32) n=173	1,15 (1,04-1,26) n=176	1,10 (1,01-1,19) n=163
<b>Zn<sup>a</sup></b> (µmol/L)	11,3 (9,1-13,9) n=125	10,9 (8,7-13,1) n=173	12,0 (9,6-14,0) n=188	12,2 (10,2-14,0) n=174	<b>10,6 (9,3 - 12,6)</b> n=163
<b>VitA<sup>a</sup></b> (µmol/L)	1,5 (1,2-1,9) n=29	1,1 (0,9-1,4) n=100	1,3 (1,1-1,7) n=109	1,5 (1,2-1,8) n=101	1,4 (1,2-1,7) n=91
<b>VitB1<sup>a</sup></b> (nmol/L)	-	143 (112-183) n=19	160 (127-184) n=39	151 (134-177) n=61	153 (128-178) n=70
<b>VitB6<sup>a</sup></b> (nmol/L)	-	39 (21-56) n=20	43 (25-97) n=40	35 (24-70) n=61	34 (25-57) n=72
<b>VitB12<sup>a</sup></b> (pg/mL)	415 (313-563) n=52	550 (359-877) n=146	531 (359-751) n=146	443 (315-661) n=144	367 (262-522) n=141
<b>VitD<sup>a</sup></b> (nmol/L)	<b>37 (25-50)</b> n=133	<b>51 (31-72)</b> n=172	<b>60 (41-75)</b> n=186	<b>59 (41-72)</b> n=179	<b>52 (36-73)</b> n=170
<b>Ácido fólico eritrocitário<sup>a</sup></b> (ng/mL)	<b>193,0 (155,0-251,9)</b> n=105	<b>195,9 (133,0-273,0)</b> n=148	265,6 (179,1-431,3) n=156	293,5 (188,2-420,9) n=155	252,0 (178,3-361,6) n=144

<sup>a</sup> mediana (AIQ)

Valores de referência considerados: préalbumina 200-400 mg/L; Fe 50-150 µg/dL; Ferritina 2,2-178 ng/mL; Ca 2,09-2,42 mmol/L; Mg 0,60-1,10 mmol/L; P 0,87-1,45 mmol/L; Zn 10,7-23 µmol/L; vitA 1,05-2,27 µmol/L; vitB1 66,5-200 nmol/L; vitB6 15-73 nmol/L; vitB12 191-663 pg/mL; vitD ≥75 nmol/L; ácido fólico eritrocitário 235,1-788,5 ng/mL

Na tabela 3, encontram-se representadas as percentagens de doentes com défices nutricionais nos diferentes tempos de avaliação.

No período préOp, 94,0% dos doentes apresentaram défice de vitD, 71,4% de ácido fólico eritrocitário, 44,9% de Zn e 27,1% de préalbumina.

Ao 6º mês após submissão a BGYR, as prevalências mais elevadas de défice encontradas foram de: 77,9% na vitD, 66,5% na préalbumina, 61,5% no ácido fólico eritrocitário, 47,7% no Zn e 42,0% na vitA. Ao 12º mês pósOp, 73,0% dos doentes apresentava défice de vitD, 55,0% de préalbumina, 43,6% de ácido fólico eritrocitário e 34,6% de Zn. Aos 24 meses pósOp, 75,8% dos doentes apresentava défice de vitD, 47,1% de préalbumina, 35,5% de ácido fólico eritrocitário e 30,8% de Zn. Aos 36 meses, os défices encontrados foram: vitD em 77,5% dos doentes, Zn em 49,4%, ácido fólico eritrocitário em 43,8% e préalbumina em 38,4%.

Em relação às avaliações consecutivas da prevalência de défice de préalbumina, verificou-se aumento da percentagem de doentes com défice entre o período préOp e o 6º mês após realização da cirurgia (27,1% vs 66,5%,  $p < 0,001$ ) e diminuição do 6º para o 12º mês (66,5% vs 55,0%,  $p = 0,030$ ) e do 24º para o 36º mês (47,1% vs 38,4%,  $p = 0,018$ ).

Relativamente ao Fe, destaca-se o aumento da percentagem de doentes com défice do 12º para o 24º mês pósOp (13,5% vs 20,9%,  $p = 0,031$ ).

Quanto ao défice de P, foi encontrada uma diminuição significativa da percentagem de doentes com défice entre o préOp e o 6º mês após submissão a BGYR (14,4% vs 3,0%,  $p = 0,012$ ) e um aumento significativo entre o 24º e o 36º mês pósOp (1,7% vs 6,7%,  $p = 0,039$ ).

Em relação ao Zn, verificou-se uma diminuição significativa da percentagem de doentes com défice do 6º mês para o 12º mês (47,7% vs 34,6%,  $p = 0,003$ ) e um aumento do 24º para o 36º mês pósOp (30,8% vs 49,4%,  $p = 0,006$ ).

Relativamente à percentagem de doentes com défice de vitA, verificou-se um aumento com significado estatístico do préOp para o 6º mês (14,3% vs 42,0%,  $p = 0,016$ ) e uma diminuição significativa do 6º para o 12º mês pósOp (42,0% vs 21,0%,  $p = 0,001$ ).

Quanto à vitD, observou-se diminuição estatisticamente significativa da percentagem de doentes com défice entre o préOp e o 6º mês pósOp (94,0% vs 77,9%,  $p < 0,001$ ).

Relativamente ao ácido fólico eritrocitário, verificou-se diminuição da percentagem de doentes com défice do 6º para o 12º mês (61,5% vs 43,6%,  $p=0,001$ ) e aumento do 24º para o 36º mês após a cirurgia (35,5% vs 43,8%,  $p=0,021$ ).

**Tabela 3** – Percentagem de doentes com défice no pré-operatório e no pós-operatório

	PréOp	6M	12M	24M	36M
Préalbumina <sup>a</sup>	27,1	<b>66,5</b> ( $p<0,001$ )	<b>55,0</b> ( $p=0,030$ )	47,1 ( $p=0,054$ )	<b>38,4</b> ( $p=0,018$ )
Fe <sup>a</sup>	10,7	14,0 ( $p=0,815$ )	13,5 ( $p=1,0$ )	<b>20,9</b> ( $p=0,031$ )	19,3 ( $p=0,755$ )
Ferritina <sup>a</sup>	0,8	0 ( $p=1,0$ )	0,5 ( $p=1,0$ )	0 ( $p=1,0$ )	0,6 ( $p=1,0$ )
Ca <sup>a</sup>	1,7	1,5 ( $p=1,0$ )	0,6 ( $p=0,500$ )	1,1 ( $p=1,0$ )	1,2 ( $p=1,0$ )
Mg <sup>a</sup>	0	6,0 ( $p=1,0$ )	0 ( $p=1,0$ )	0	0
Pa <sup>a</sup>	14,4	<b>3,0</b> ( $p=0,012$ )	1,2 ( $p=0,625$ )	1,7 ( $p=1,0$ )	<b>6,7</b> ( $p=0,039$ )
Zn <sup>a</sup>	44,9	47,7 ( $p=0,480$ )	<b>34,6</b> ( $p=0,003$ )	30,8 ( $p=0,336$ )	<b>49,4</b> ( $p=0,006$ )
VitA <sup>a</sup>	14,3	<b>42,0</b> ( $p=0,016$ )	<b>21,0</b> ( $p=0,001$ )	18,8 ( $p=0,359$ )	13,2 ( $p=0,774$ )
VitB1 <sup>a</sup>	-	0	0	0	1,4 ( $p=1,00$ )
VitB6 <sup>a</sup>	-	10,0	5,0 ( $p=1,0$ )	4,9 ( $p=1,0$ )	6,9 ( $p=0,250$ )
VitB12 <sup>a</sup>	3,8	2,7 ( $p=1,0$ )	4,8 ( $p=0,453$ )	6,3 ( $p=1,0$ )	8,6 ( $p=0,125$ )
VitD <sup>a</sup>	94,0	<b>77,9</b> ( $p<0,001$ )	73,0 ( $p=0,151$ )	75,8 ( $p=0,337$ )	77,5 ( $p=1,0$ )
Ácido fólico eritrocitário <sup>a</sup>	71,4	61,5 ( $p=0,832$ )	<b>43,6</b> ( $p=0,001$ )	35,5 ( $p=0,178$ )	<b>43,8</b> ( $p=0,021$ )

<sup>a</sup>Teste de *McNemar*. Comparação com a avaliação anterior

Na tabela 4, encontram-se as médias da percentagem de perda de peso ao 6º, 12º, 24º e 36º mês pósOp, em função da existência de défice no mesmo período temporal.

De acordo com os resultados obtidos, verificaram-se diferenças na percentagem de perda de peso entre os grupos com e sem défice de préalbumina ao 12º mês pósOp (32,93% de perda de peso no grupo com défice vs 30,09% de perda de peso no grupo sem défice,  $p=0,022$ ), ao 24º (34,06% vs 31,03%,  $p=0,038$ ) e ao 36º mês pósOp (32,75% vs 29,62%,  $p=0,045$ ). Verificou-se ainda que os doentes com défice de préalbumina apresentaram maior percentagem de perda de peso nos respetivos tempos, em comparação com os doentes sem défice de préalbumina.

Relativamente à vitA, observou-se percentagem de perda de peso superior nos doentes com défice comparativamente com os doentes sem défice ao 12º mês (34,97 vs 31,23,  $p=0,038$ ) e 36º mês pósOp (39,74 vs 31,27,  $p=0,002$ ).

Contrariamente, em relação aos valores séricos de vitB12, verificaram-se diferenças com significado estatístico ao 12º mês pósOp, com maior percentagem de perda de peso no grupo sem défice de vitB12, por comparação com os doentes com défice (32,50 vs 26,33,  $p=0,043$ ).

A evolução da prevalência de défices (%) de préalbumina, vitA e vitB12 ao 6º, 12º, 24º e 36º mês e a percentagem da respetiva perda de peso encontram-se representadas graficamente nos anexos B (préalbumina), C (vitA) e D (vitB12).

**Tabela 4** – Percentagem de perda de peso aos diferentes tempos, em função da existência de déficit

		TEMPO [% PERDA DE PESO (média (dp))]			
		6M	12M	24M	36M
Préalbumina (mg/L)	<200	25,50 (6,75) n=103	32,93 (7,62) n=90	34,06 (9,61) n=73	32,75 (9,43) n=56
	≥200	24,88 (6,05) n=54	30,09 (8,18) n=77	31,03 (8,65) n=86	29,62 (8,67) n=84
	p*	0,571	<b>0,022</b>	<b>0,038</b>	<b>0,045</b>
Fe (µg/dL)	<50	24,64 (6,64) n=24	31,64 (7,23) n=23	33,11 (10,05) n=30	32,98 (9,80) n=30
	≥50	25,41 (6,76) n=146	31,85 (7,99) n=156	32,28 (8,81) n=139	30,51 (9,15) n=128
	p*	0,602	0,905	0,650	0,192
Zn (µmol/L)	<10,7	25,72 (6,75) n=84	31,24 (8,47) n=63	31,95 (8,59) n=50	30,69 (9,11) n=72
	≥10,7	24,83 (6,75) n=79	32,09 (7,64) n=112	32,66 (9,52) n=110	31,44 (9,48) n=77
	p*	0,400	0,497	0,655	0,623
VitA (µmol/L)	<1,05	26,81 (6,87) n=41	34,97 (7,62) n=24	35,80 (8,83) n=19	39,74 (8,28) n=12
	≥1,05	24,31 (5,95) n=55	31,23 (7,71) n=85	32,86 (8,42) n=78	31,27 (8,37) n=73
	p*	0,059	<b>0,038</b>	0,180	<b>0,002</b>
VitB12 (pg/mL)	<191	23,43 (9,42) n=4	26,33 (8,12) n=7	29,37 (7,47) n=9	35,21 (8,66) n=11
	≥191	25,82 (6,61) n=134	32,50 (7,74) n=129	33,42 (8,93) n=128	31,09 (9,08) n=119
	p*	0,483	<b>0,043</b>	0,187	0,151
VitD (nmol/L)	<75	25,19 (6,98) n=127	31,42 (7,99) n=127	32,12 (9,44) n=129	31,25 (9,46) n=122
	≥75	25,03 (5,72) n=36	32,45 (8,06) n=46	32,51 (8,22) n=38	29,87 (8,73) n=34
	p*	0,901	0,460	0,817	0,445
Ácido fólico eritrocitário (ng/mL)	<235,1	25,45 (6,05) n=83	31,64 (7,31) n=59	34,34 (8,29) n=51	30,84 (10,21) n=58
	≥235,1	25,50 (7,66) n=56	31,11 (8,25) n=85	31,58 (9,62) n=94	31,28 (8,66) n=74
	p*	0,966	0,696	0,087	0,789

\*Teste *t* de *student* para amostras independentes

## Discussão

Com base na literatura, as alterações deficitárias no período pré e pósOp são recorrentes em doentes obesos candidatos a TCO, nomeadamente a BGYR.

Na avaliação préOp dos níveis séricos de vitD, de acordo com *Guan et al.*<sup>(19)</sup>, 78,8% dos doentes apresentaram insuficiência de vitD (<20 ng/mL) e, de acordo com *Asghari et al.*<sup>(20)</sup>, 53,6%. No entanto, com base em estudos que consideraram como insuficiência de vitD valores inferiores a 30 ng/mL (equivalente a 75 nmol/L, ponto de corte do presente estudo), 71,7%<sup>(21)</sup>, 92,9%<sup>(22)</sup>, e 100%<sup>(23)</sup> das amostras apresentaram valores baixos no período préOp. Também *Krzizek* e colaboradores<sup>(24)</sup> encontraram défice prévio à cirurgia de 97,5% para valores <75 nmol/L, enquanto que no presente estudo foi encontrado um défice de 94%.

Relativamente ao défice de vitD no período pósOp, no presente estudo verificou-se que o valor mais elevado de doentes com défice ocorreu ao 6º mês (77,9%) e foi menor que a percentagem de doentes com défice encontrada antes da cirurgia. O mesmo aconteceu num estudo de doentes submetidos a diferentes tipos de TCO, realizado num hospital central português, onde se verificou que 94,6% dos doentes apresentaram valores deficitários de vitD no préOp e 83% ao 6º mês - percentagem máxima de doentes com défice no pósOp<sup>(25)</sup>. A diminuição da percentagem de doentes com défice de vitD verificada entre o período préOp e o pósOp deveu-se, possivelmente, ao uso de suplementação após a cirurgia.

De acordo com um estudo retrospectivo de doentes submetidos a cirurgia bariátrica, no 1º ano pósOp, encontraram-se 30% dos doentes com défice (<50 nmol/L) de vitD<sup>(26)</sup>, enquanto que, no presente estudo, a prevalência de défice ao 1º ano foi de 73%. No entanto, de referir que o ponto de corte usado no presente estudo foi superior (75 nmol/L) e, por conseguinte, foi detetada maior percentagem de doentes com défice.

Relativamente à préalbumina, de acordo com *Moizé et al.*<sup>(27)</sup> num estudo que incluiu doentes submetidos a BGYR (0,2-0,4 g/L), 6% dos doentes no préOp e 31,3% aos 6 meses pósOp apresentaram défice de préalbumina. Com base em *Aron-Wisnewsy et al.*<sup>(28)</sup> (<0,2 g/L), aos 3 meses após a cirurgia, 57% dos doentes submetidos a BGYR apresentaram défice de préalbumina. E, de acordo com *Verger*

*et al.*<sup>(29)</sup> (<0,2 g/L), ao 6º mês pósOp, 45% dos doentes apresentaram valores de préalbumina inferiores aos de referência.

No presente estudo, a percentagem mais elevada de doentes com défice de préalbumina foi encontrada ao 6º mês pósOp com prevalência de 66,5%. A elevada prevalência de défice de préalbumina nos doentes estudados pode ser explicada pela insuficiente ingestão de alimentos com alto teor proteico no período pósOp<sup>(30)</sup>. No entanto, a adesão à dieta modular proteica não foi avaliada, pelo que não é possível concluir se a elevada percentagem de doentes com défice se deve à má absorção ou à ingestão deficitária. Existem, contudo, poucos estudos que incluam o doseamento da préalbumina em doentes submetidos a TCO.

Em relação aos valores séricos de vitB12 no período préOp, de acordo com a literatura, a percentagem de doentes encontrados com défice tem sido bastante consistente: *Kheniser et al.*<sup>(31)</sup> (<188 pg/mL) encontrou 5,1%, *Wang et al.*<sup>(23)</sup> (<211 pg/mL) 4,7% e *Guan et al.*<sup>(19)</sup> (<211 pg/mL) 3,3%. Resultados semelhantes foram encontrados no presente estudo: 3,8% (<191 pg/mL).

Com base em *Guan et al.*<sup>(19)</sup>, que avaliou uma amostra de doentes submetidos a BGYR, ao 6º mês pósOp, foram encontrados valores de vitB12 inferiores aos de referência (<211 pg/mL) em 8% dos doentes e ao 12º mês pósOp em 16%. Já de acordo com *Ruiz et al.*<sup>(32)</sup>, a deficiência de vitB12 foi observada em 33,3% aos 2 anos e 27,2% aos 3 anos. No presente estudo, a maior percentagem de doentes com deficiência de vitB12 no pósOp foi de 8,6%, atingida ao 36º mês, enquanto que num trabalho realizado num hospital central português com ponto de corte semelhante (<187 pg/mL), a prevalência mais alta de défice de vitB12 foi atingida aos 2 anos e meio após a cirurgia (18,8%)<sup>(25)</sup>.

Relativamente aos valores séricos de Mg, com base em *Lefevre et al.*<sup>(33)</sup> (<0,8 mmol/L), 35,4% dos doentes apresentaram défice na avaliação prévia à cirurgia. No entanto, em concordância com o verificado no presente trabalho, *Wang et al.*<sup>(23)</sup> e *Guan et al.*<sup>(19)</sup>, cujo ponto de corte utilizado foi 0,7 mmol/L, não foram encontrados défices de Mg no período préOp. O mesmo sucedeu no 6º e no 12º mês pósOp<sup>(19)</sup>.

Quanto aos valores de Fe, com base no estudo de *Peterson et al.*<sup>(22)</sup> (<50 µg/dL para mulheres e <65 µg/dL para homens), 32,6% dos doentes apresentaram déficit de Fe no período préOp. Já no presente estudo, no período pré cirurgia, verificou-se uma deficiência (<50 µg/dL) de Fe em 10,7% da amostra. Este resultado está em conformidade com os estudos de *Aspaghari et al.*<sup>(20)</sup> (<37 µg/dL para mulheres e <40 µg/dL para homens) e de *Sanchez et al.*<sup>(21)</sup> (<50 µg/dL), em que 10,2% e 12,6%, respectivamente, dos doentes apresentaram déficit.

Relativamente às avaliações no período após cirurgia, *Toh et al.*<sup>(26)</sup> demonstrou deficiência de Fe no 1º ano em 21% dos doentes submetidos a BGYR e *Guan et al.*<sup>(19)</sup> em 10%, sendo que, este último resultado está concordante com os 13,5% de doentes com déficit encontrados no nosso estudo. De acordo com *Gesquiere et al.*<sup>(34)</sup>, após a cirurgia, 37,2% dos doentes desenvolveram deficiência de Fe em algum momento do seguimento (com duração de 5 anos). Já no presente estudo, a percentagem de doentes com valores inferiores aos de referência foi mais elevada ao 24º mês pósOp (20,9%).

Quanto aos valores de ferritina, segundo *Asghari et al.*<sup>(20)</sup> (<12 ng/mL e <15 ng/mL para mulheres e homens, respectivamente) e segundo *Al-Mutawa et al.*<sup>(35)</sup> (<11 ng/mL para mulheres e <23,9 ng/mL para homens), 7,7% e 28,2% dos indivíduos apresentaram, respectivamente, déficit no momento pré cirurgia. Já no presente estudo, os pontos de cortes usados foram mais baixos (<2,2 ng/mL), verificando-se uma prevalência de déficit préOp de apenas 0,8%. A diferença encontrada pode dever-se à discrepância dos pontos de corte, que dificultam a comparação dos resultados.

Relativamente aos valores analíticos do Ca, com base em *Wang et al.*<sup>(23)</sup> e *Guan et al.*<sup>(19)</sup> (<2,20 mmol/L), 13,7% e 10,8% dos doentes, respectivamente, apresentaram déficit antes da cirurgia. Já *Lefebvre et al.*<sup>(33)</sup> usaram um ponto de corte inferior (<2,02 mmol/L) e reportaram apenas 1,3% de doentes com déficit - resultado em conformidade com o do presente estudo (1,7%). Ainda de acordo com *Guan et al.*<sup>(19)</sup>, 8% dos doentes apresentaram déficit de Ca (<2,2 mmol/L) ao 6º e 12º mês pósOp. Contudo, no presente trabalho, usou-se um ponto de corte inferior (2,09 mmol/L) e apenas 1,5% e 0,6% dos doentes apresentaram déficit aos 6 e aos 12 meses, respectivamente.

Relativamente aos valores de P no momento préOp, segundo *Wang et al.*<sup>(23)</sup> (<0,96 mmol/l) e *Lefebvre et al.*<sup>(33)</sup> (<0,84 mmol/l), 10,4% e 21,6% dos doentes apresentaram défice, respetivamente. Com base em *Guan et al.*<sup>(19)</sup> (<0,96 nmol/L), 14,2% dos doentes apresentaram défice de P no préOp, resultado em conformidade com o presente estudo, cuja deficiência de P foi detetada em 14,4% da amostra. No mesmo estudo, verificou-se que 6% e 4% dos doentes ao 6º e 12º mês pósOp, respetivamente, apresentaram défice<sup>(19)</sup>. Em contrapartida, no presente estudo foram encontrados valores mais baixos: 3% dos doentes com défice ao 6º mês e 1,2% ao 12º mês pósOp.

No que diz respeito aos valores séricos de Zn no momento prévio à cirurgia, resultados díspares são encontrados na literatura: 2,9% segundo *Sanchez et al.*<sup>(21)</sup>, 2,5% segundo *Asghari et al.*<sup>(20)</sup> (<50 µg/dl) e 0,5% segundo *Lefebvre et al.*<sup>(33)</sup> (<10 mmol/L). Contrariamente ao descrito, os resultados do presente estudo revelaram deficiência de Zn em 44,9% dos 125 doentes com doseamento antes da cirurgia. Num estudo semelhante, verificou-se que no préOp 33,3% dos doentes apresentaram défice de Zn<sup>(25)</sup>.

De acordo com *Moizé et al.*<sup>(27)</sup> (<59 µg/dL), dos doentes submetidos a BGYR, 25,2% ao 6º mês e 27,5% ao 12º mês pósOp apresentaram défice de Zn. Também *Balsa et al.*<sup>(36)</sup> verificaram que a percentagem mais elevada de doentes com défice de Zn foi de 21,2% ao 5º ano pósOp, o que sugere a manutenção deste défice a longo prazo. No entanto, segundo *Dalcanale et al.*<sup>(37)</sup>, 40,5% dos doentes submetidos a BGYR apresentaram défice de Zn no pósOp, resultado semelhante ao do presente estudo: 49,4% dos doentes apresentaram défice ao 36º mês.

Com base em *Lefebvre et al.*<sup>(33)</sup> (<1,63 µmol/L) e *Krzizek et al.*<sup>(24)</sup> (<1,05 µmol/L) 16,9% e 6,2% dos doentes, respetivamente, demonstraram ter valores deficitários de vitA no préOp. De acordo com *Guan et al.*<sup>(19)</sup> (<0,52 nmol/L), nenhum dos doentes apresentou défice de vitA ao 6º e ao 12º mês pósOp. No presente estudo, 14% dos doentes apresentaram valores séricos de vitA inferiores ao mínimo de referência no préOp e 42% ao 6º mês pósOp - percentagem mais elevada de doentes com défice de vitA.

Relativamente ao ácido fólico eritrocitário, no presente estudo, verificou-se que 71,4% dos doentes apresentaram valores de ácido fólico eritrocitário inferiores aos de referência (<235,1 ng/mL). No entanto, com base num estudo retrospectivo de *Kheniser et al.* <sup>(31)</sup>, 24% dos doentes apresentaram défice de ácido fólico eritrocitário à data da cirurgia (<257 ng/mL). Já *Moizé et al.*<sup>(27)</sup>, num estudo prospetivo aplicado numa população mediterrânea, verificaram que apenas 1,8% dos doentes apresentaram défice prévio de ácido fólico eritrocitário (<250 ng/mL) e 7,5% ao 24º mês pósOp, contrastando com 35,5% de doentes com défice encontrado no presente estudo, aos 2 anos.

Relativamente aos valores de vitB1, no presente estudo, foram encontrados 1,4% de doentes com valores deficitários ao 36º mês pósOp. No entanto, de acordo com *Guan et al.*<sup>(19)</sup>, 12,5% e 16,1% apresentaram défice de vitB1 ao 6º e ao 12º mês pósOp, respetivamente. Em relação à percentagem de doentes com défice de vitB6 ao 6º mês após cirurgia, o resultado encontrado de 10% difere do relatado na literatura por *Guan et al.*<sup>(19)</sup> (25%) mas aproxima-se dos resultados de *Moizé et al.*<sup>(27)</sup> em que 6% dos doentes apresentaram défice de vitB6 ao 6º mês pósOp.

No que diz respeito à relação dos défices nutricionais com a perda ponderal, os resultados encontrados no presente estudo estão de acordo com os resultados de *Gesquierre et al.*<sup>(34)</sup> que verificaram que não existia relação entre a deficiência de Fe e a perda de peso.

Verificou-se, no presente trabalho e nos respetivos momentos de avaliação, que doentes com défice de préalbumina aos 12, 24 e 26 meses apresentaram maior percentagem de perda de peso; doentes com défice de vitA aos 12 e aos 36 meses apresentaram maior percentagem de perda de peso e doentes com défice de vitB12 aos 12 meses apresentaram menor percentagem de perda de peso. Contudo, a ausência de literatura não permite a comparação entre os resultados obtidos com os resultados de outros trabalhos.

Uma possível explicação para a percentagem de perda de peso ser maioritariamente superior nos indivíduos com défice poderá ser a ingestão alimentar mais limitada e/ou absorção mais comprometida, causando défice e induzindo, simultaneamente, maior percentagem de perda de peso.

Os resultados díspares entre alguns estudos poderão ser explicados pelo uso de pontos de corte distintos, o que dificulta a comparação entre trabalhos. Por outro lado, a amostra deste estudo incluiu apenas doentes submetidos a BGYR,

cirurgia com uma componente mal absorvível e, por conseguinte, com maior risco de desenvolvimento de défices nutricionais. Assim, os resultados encontrados podem ser diferentes e tendencialmente superiores aos dos restantes estudos que incluam maior representação de doentes submetidos a cirurgia puramente restritiva.

Como principal limitação do presente estudo, e uma vez que é de carácter retrospectivo, destaca-se a ausência de dados antropométricos e bioquímicos na totalidade dos tempos avaliados. Consequentemente, o tamanho amostral é diferente em função da variável avaliada e do momento considerado. O tipo de suplementação, as quantidades utilizadas na suplementação e a adesão à terapêutica médica e nutricional não foram avaliadas.

Embora estes doentes estejam sob suplementação de vitaminas e minerais, os défices nutricionais são elevados e prevalecem ao longo do tempo. Esta realidade pode ser explicada pelas alterações anatómicas e fisiológicas irreversíveis que ocorrem no trato gastrointestinal. A suplementação desajustada ou a falta de adesão à mesma podem também ser contributos para a elevada prevalência de défices nutricionais nestes doentes.

Assim, são necessários mais estudos que avaliem não só o impacto clínico das deficiências nutricionais de doentes submetidos a TCO como também a relação entre a existência de défices e a perda ponderal nestes doentes.

### **Conclusões**

A prevalência de défices nutricionais em doentes obesos submetidos a TCO é elevada no período pré e pósOp, mantendo-se ao longo do tempo<sup>(38)</sup>. O acompanhamento médico e nutricional regular destes doentes é, por isso, fundamental para a adequação da intervenção e suplementação nutricional, tendo em vista a diminuição da prevalência dos défices.

Este estudo permitiu concluir ainda que não parecem existir diferenças entre a perda de peso dos doentes com défice e sem défice, exceto na préalbumina, vitA e vitB12, em tempos específicos.

## Referências

1. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. 894 WTRS. Report of a WHO Consultation. WHO; 2000.
2. WHO. Obesity and overweight factsheet. World Health Organization. [atualizado em: February 2018]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
3. Handzlik-Orlik G, Holecki M, Orlik B, Wylezol M, Dulawa J. Nutrition management of the post-bariatric surgery patient. Nutrition in clinical practice : Official Publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. 2015; 30(3):383-92.
4. Carla Lopes DT, Andreia Oliveira, Milton Severo, Violeta Alarcão, Sofia Guiomar, Jorge Mota, Pedro Teixeira, Sara Rodrigues, Liliane Lobato, Vânia Magalhães, Daniela Correia, Andreia Pizaro, Adilson Marques, Sofia Vilela, Luísa Oliveira, Paulo Nicola, Simão Soares, Elisabete Ramos. Inquérito Alimentar Nacional e de Atividade Física, 2015-2016
5. Sherf Dagan S, Goldenshluger A, Globus I, Schweiger C, Kessler Y, Kowen Sandbank G, et al. Nutritional Recommendations for Adult Bariatric Surgery Patients: Clinical Practice. Advances in Nutrition. 2017; 8(2):382-94.
6. Neff KJH, le Roux CW. Bariatric surgery: a best practice article [10.1136/jclinpath-2012-200798]. Journal of Clinical Pathology. 2013; 66(2):90.
7. van der Beek ES, Montpellier VM, Eland I, Tromp E, van Ramshorst B. Nutritional deficiencies in gastric bypass patients; incidence, time of occurrence and implications for post-operative surveillance. Obesity Surgery. 2015; 25(5):818-23.
8. (DGS) DGdS. Boas práticas na abordagem do doente com obesidade elegível para cirurgia bariátrica. 2012.
9. Jastrzębska-Mierzyńska M, Ostrowska L, Hady HR, Dadan J, Konarzewska-Duchnowska E. The impact of bariatric surgery on nutritional status of patients. Videosurgery and other Miniinvasive Techniques. 2015; 10(1):115-24.
10. Buchwald H. Consensus conference statement bariatric surgery for morbid obesity: health implications for patients, health professionals, and third-party payers. Surgery for obesity and related diseases : Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery. 2005; 1(3):371-81.
11. Still CD, Wood GC, Chu X, Manney C, Strodel W, Petrick A, et al. Clinical factors associated with weight loss outcomes after Roux-en-Y gastric bypass surgery. Obesity (Silver Spring, Md). 2014; 22(3):888-94.
12. Manning S, Pucci A, Carter NC, Elkalaawy M, Querci G, Magno S, et al. Early postoperative weight loss predicts maximal weight loss after sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. Surgical Endoscopy. 2015; 29(6):1484-91.
13. Abdeen G, le Roux CW. Mechanism Underlying the Weight Loss and Complications of Roux-en-Y Gastric Bypass. Review. Obesity Surgery. 2016; 26:410-21.
14. Dogan K, Homan J, Aarts EO, de Boer H, van Laarhoven C, Berends FJ. Long-term nutritional status in patients following Roux-en-Y gastric bypass surgery. Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland). 2018; 37(2):612-17.
15. Xanthakos SA. Nutritional deficiencies in obesity and after bariatric surgery. Pediatr Clin North Am. 2009; 56(5):1105-21.
16. Bal BS, Finelli FC, Shope TR, Koch TR. Nutritional deficiencies after bariatric surgery [Review Article]. Nature Reviews Endocrinology. 2012; 8:544.
17. Robert F Kushner MC, MS, RDDaniel M Herron. Bariatric surgery: Postoperative nutritional management. 2018

18. WMA. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *Journal of the American Medical Association*. 2013
19. Guan B, Yang J, Chen Y, Yang W, Wang C. Nutritional Deficiencies in Chinese Patients Undergoing Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy: Prevalence and Predictors. *Obesity Surgery*. 2018
20. Asghari G, Khalaj A, Ghadimi M, Mahdavi M, Farhadnejad H, Valizadeh M, et al. Prevalence of Micronutrient Deficiencies Prior to Bariatric Surgery: Tehran Obesity Treatment Study (TOTS). *Obesity Surgery*. 2018
21. Sánchez A, Rojas P, Basfi-fer K, Carrasco F, Inostroza J, Codoceo J, et al. Micronutrient Deficiencies in Morbidly Obese Women Prior to Bariatric Surgery [journal article]. *Obesity Surgery*. 2016; 26(2):361-68.
22. Peterson LA, Cheskin LJ, Furtado M, Papas K, Schweitzer MA, Magnuson TH, et al. Malnutrition in Bariatric Surgery Candidates: Multiple Micronutrient Deficiencies Prior to Surgery. *Obesity Surgery*. 2016; 26(4):833-8.
23. Wang C, Guan B, Yang W, Yang J, Cao G, Lee S. Prevalence of electrolyte and nutritional deficiencies in Chinese bariatric surgery candidates. *Surgery for obesity and related diseases : Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2016; 12(3):629-34.
24. Krzizek EC, Brix JM, Herz CT, Kopp HP, Schernthaner GH, Schernthaner G, et al. Prevalence of Micronutrient Deficiency in Patients with Morbid Obesity Before Bariatric Surgery. *Obesity Surgery*. 2018; 28(3):643-48.
25. Lopes MFeSdS. Alterações Bioquímicas em doentes submetidos a cirurgia bariátrica [Trabalho de investigação]. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto; 2017.
26. Toh SY, Zarshenas N, Jorgensen J. Prevalence of nutrient deficiencies in bariatric patients. *Nutrition*. 2009; 25(11):1150-56.
27. Moizé V, Andreu A, Flores L, Torres F, Ibarzabal A, Delgado S, et al. Long-Term Dietary Intake and Nutritional Deficiencies following Sleeve Gastrectomy or Roux-En-Y Gastric Bypass in a Mediterranean Population. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2013; 113(3):400-10.
28. Aron-Wisnewsky J, Verger EO, Bounaix C, Dao MC, Oppert JM, Bouillot JL, et al. Nutritional and Protein Deficiencies in the Short Term following Both Gastric Bypass and Gastric Banding. *PLoS one*. 2016; 11(2):e0149588.
29. Verger EO, Aron-Wisnewsky J, Dao MC, Kayser BD, Oppert JM, Bouillot JL, et al. Micronutrient and Protein Deficiencies After Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy: a 1-year Follow-up. *Obesity Surgery*. 2016; 26(4):785-96.
30. Moize V, Geliebter A, Gluck ME, Yahav E, Lorence M, Colarusso T, et al. Obese Patients Have Inadequate Protein Intake Related to Protein Intolerance Up to 1 Year Following Roux-en-Y Gastric Bypass. *Obesity Surgery*. 2003; 13(1):23-28.
31. Kheniser KG, Kashyap SR, Schauer PR, Lam ETC, Kullman ES. Prevalence of Anemia in Subjects Randomized into Roux-en-Y Gastric Bypass or Sleeve Gastrectomy. *Obesity Surgery*. 2017; 27(5):1381-86.
32. Vargas-Ruiz AG, Hernandez-Rivera G, Herrera MF. Prevalence of iron, folate, and vitamin B12 deficiency anemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obesity Surgery*. 2008; 18(3):288-93.

33. Lefebvre P, Letois F, Sultan A, Nocca D, Mura T, Galtier F. Nutrient deficiencies in patients with obesity considering bariatric surgery: a cross-sectional study. *Surgery for obesity and related diseases : Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2014; 10(3):540-6.
34. Gesquiere I, Lannoo M, Augustijns P, Matthys C, Van der Schueren B, Foulon V. Iron deficiency after Roux-en-Y gastric bypass: insufficient iron absorption from oral iron supplements. *Obesity Surgery*. 2014; 24(1):56-61.
35. Al-Mutawa A, Anderson AK, Alsabab S, Al-Mutawa M. Nutritional Status of Bariatric Surgery Candidates. *Nutrients*. 2018; 10(1)
36. Balsa JA, Botella-Carretero JI, Gomez-Martin JM, Peromingo R, Arrieta F, Santiuste C, et al. Copper and zinc serum levels after derivative bariatric surgery: differences between Roux-en-Y Gastric bypass and biliopancreatic diversion. *Obesity Surgery*. 2011; 21(6):744-50.
37. Dalcanale L, Oliveira CP, Faintuch J, Nogueira MA, Rondo P, Lima VM, et al. Long-term nutritional outcome after gastric bypass. *Obesity Surgery*. 2010; 20(2):181-7.
38. Obeid NR, Malick W, Concors SJ, Fielding GA, Kurian MS, Ren-Fielding CJ. Long-term outcomes after Roux-en-Y gastric bypass: 10- to 13-year data. *Surgery for obesity and related diseases : Official Journal of the American Society for Bariatric Surgery*. 2016; 12(1):11-20.

## Sumário de anexos

<b>Anexo A</b> - Autorização da Comissão de Ética para a Saúde do CHP para a realização do trabalho de investigação .....	20
<b>Anexo B</b> - Gráfico 1: Déficit de préalbumina (%) e percentagem de perda de peso dos doentes com déficit e sem déficit nos diferentes tempos de avaliação.....	21
<b>Anexo C</b> - Gráfico 2: Déficit de Vitamina A (%) e percentagem de perda de peso dos doentes com déficit e sem déficit nos diferentes tempos de avaliação .....	21
<b>Anexo D</b> - Gráfico 3: Déficit de vitamina B12 (%) e percentagem de perda de peso dos doentes com déficit e sem déficit nos diferentes tempos de avaliação .....	22

## Anexo A



Exma. Sra. Dra. Alice Lopes  
Serviço de Nutrição e Alimentação

**ASSUNTO:** Projeto de Investigação - "Estado nutricional dos doentes submetidos a cirurgia bariátrica"  
– N/ REF.º 2018.076(067-DEF/067-CES)

O Conselho de Administração do CHP autoriza a realização do estudo acima mencionado, a realizar nos Serviços de Nutrição e Alimentação e de Cirurgia Geral desta Instituição e tendo como Investigador Principal a Dra. Alice Lopes.

O estudo foi previamente analisado pela Comissão de Ética para a Saúde, pelo Gabinete Coordenador de Investigação, pela Direção do Departamento de Ensino, Formação e Investigação do CHP e pelo Presidente do Conselho de Administração, tendo obtido parecer favorável.

Cumprimentos,

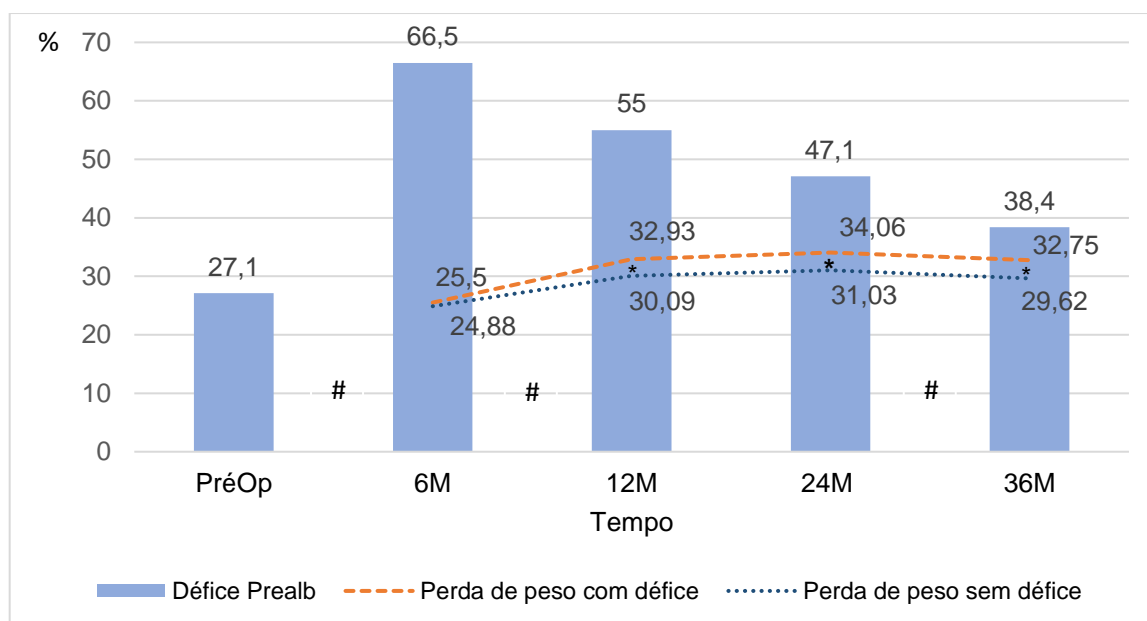
CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO 11 MAIO 2018

Dr. PAULO BARBOSA	Dr. JÚLIA GOMES
Presidente	Vice-Presidente
Prof. Doutor JOSÉ BARROS	Dr. ALI PEDROSO
Director Clínico	Vice-Director
Dr. EDUARDO ALVES	
Presidente	

\* Em todas as eventuais comunicações posteriores sobre este estudo é indispensável indicar a nossa ref.º.

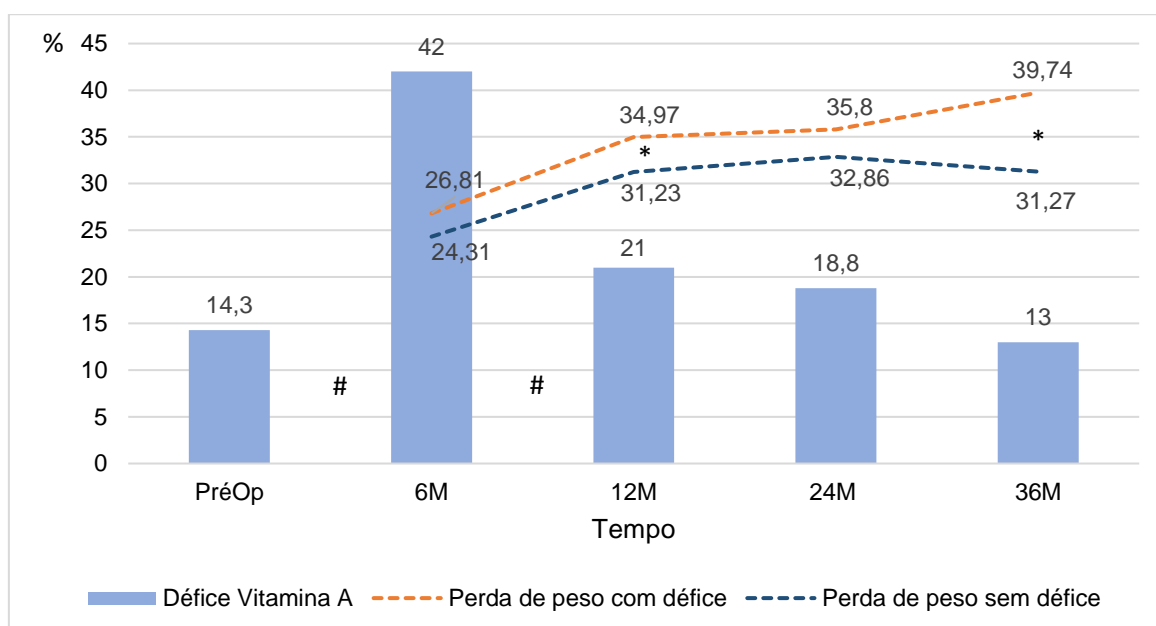
## Anexo B

**Gráfico 1:** Déficit de préalbumina (%) e percentagem de perda de peso dos doentes com déficit e sem déficit nos diferentes tempos de avaliação.



## Anexo C

**Gráfico 2:** Déficit de vitamina A (%) e percentagem de perda de peso dos doentes com déficit e sem déficit nos diferentes tempos de avaliação.



**Anexo D**

**Gráfico 3:** Déficit de vitamina B12 (%) e percentagem de perda de peso dos doentes com déficit e sem déficit nos diferentes tempos de avaliação.

