

**FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA DE MOSSORÓ  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO**

**TÉRCIO CÉSAR DONATO ROSADO**

**DEFICIÊNCIA DE VITAMINA B12 EM PACIENTES SUBMETIDOS ÀS  
DIFERENTES TÉCNICAS DE CIRURGIA BARIÁTRICA: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA DE LITERATURA**

**MOSSORÓ- RN**

**2022**

TÉRCIO CÉSAR DONATO ROSADO

**DEFICIÊNCIA DE VITAMINA B12 EM PACIENTES SUBMETIDOS ÀS  
DIFERENTES TÉCNICAS DE CIRURGIA BARIÁTRICA: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA DE LITERATURA**

Monografia apresentada à Faculdade de  
Enfermagem Nova Esperança de Mossoró -  
FACENE/RN como requisito obrigatório para  
obtenção do título de bacharel em Nutrição.

Orientador (a): Me. Lissa Melo Fernandes de  
Oliveira.

MOSSORÓ/RN  
2022

Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró/RN – FACENE/RN.  
Catalogação da Publicação na Fonte. FACENE/RN – Biblioteca Sant'Ana.

R789d Rosado, Tércio César Donato.

Deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos às diferentes técnicas de cirurgia bariátrica: uma revisão integrativa de literatura / Tércio César Donato Rosado. – Mossoró, 2022.

37 f. : il.

Orientadora: Profa. Ma. Lissa Melo Fernandes de Oliveira.

Monografia (Graduação em Nutrição) – Faculdade de Enfermagem Nova Esperança de Mossoró.

1. Obesidade. 2. Cirurgia bariátrica. 3. B12. I. Oliveira, Lissa Melo Fernandes de. II. Título.

CDU 613.2: 616.33-008.4

TÉRCIO CÉSAR DONATO ROSADO

**DEFICIÊNCIA DE VITAMINA B12 EM PACIENTES SUBMETIDOS ÀS  
DIFERENTES TÉCNICAS DE CIRURGIA BARIÁTRICA: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA DE LITERATURA**

Monografia apresentada à Faculdade De  
Enfermagem Nova Esperança de Mossoró -  
FACENE/RN como requisito obrigatório para  
obtenção do título de bacharel em Nutrição.

Aprovado em \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

Profa. Ma. Lissa Melo Fernandes de Oliveira – (FACENE/RN)

---

**ORIENTADOR (A)**

Profa. Dra. Jovilma Maria Soares de Medeiros – (FACENE/RN)

---

**EXAMINADOR (A)**

Profa. Ma. Heloísa Alencar Duarte – (FACENE/RN)

---

**EXAMINADOR (A)**

MOSSORÓ-RN  
2022

A minha mãe, noiva,  
familiares e amigos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me dar saúde e coragem para vencer os obstáculos, e por me dar a sabedoria para seguir os bons caminhos. Sou grato por minha família, em especial minha mãe Suélida, uma mulher guerreira e de fé, que deu a vida para me dar a melhor educação possível, e sou grato ao meu irmão e melhor amigo Álamo por me dar forças e incentivo nessa jornada. Agradeço também minha noiva Michele por toda paciência, amor e cuidado que teve em me ajudar.

Agradeço a minha preceptora Lissa Melo Fernandes de Oliveira por tornar esse trabalho possível, e por passar os conhecimentos necessários para realização deste trabalho. Por fim, agradeço a instituição pelo apoio e por tornar possível essa jornada e fazer parte desta conquista em minha vida.

## RESUMO

Este estudo nomeado com o tema: “Deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos às diferentes técnicas de cirurgia bariátrica” aborda sobre a obesidade e os fatores causais e consequenciais dela, e de um tratamento muito utilizado como a cirurgia bariátrica. Chamada de gastroplastia, que se baseia em uma plástica estomacal e/ou intestinal, onde além da redução de peso, pode provocar a deficiência de várias vitaminas, como a deficiência de B12. A pesquisa se trata de uma revisão integrativa de literatura, no qual teve como objetivo realizar uma análise qualitativa da incidência de deficiência nutricional de cobalamina em pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, realizando uma comparativa entre os tipos de métodos cirúrgicos realizados, como: By-pass gástrico em Y de Roux (BGYR); desvio duodenal; gastrectomia vertical; e banda gástrica ajustável, para saber qual deles mantém as melhores concentrações de cobalamina no organismo. Os instrumentos de coleta dos dados foram as bases de dados: PubMed, Scielo, e BVS, onde serão feitas as leituras dos títulos, resumos e pôr fim a leitura na íntegra por completo dos trabalhos selecionados, e posteriormente organizados em uma planilha eletrônica para consulta. Foram encontrados 498 artigos e depois foram feitas as leituras dos títulos, resumos, e por último foi feita a leitura na íntegra, restando 10 artigos selecionados. O BGYR foi a técnica em que houve maior deficiência de vitamina B12 entre os estudos selecionados, pois já era de se esperar que um procedimento que envolve restrição estomacal e diminuição na absorção de nutrientes no intestino iria causar maior depleção no longo prazo. Porém, a deficiência também foi vista menos expressivamente nos outros métodos cirúrgicos, como o sleeve, que de acordo com a leitura dos artigos selecionados foi visto que ocorria na maioria dos pacientes por conta da má suplementação multivitamínica ou não suplementação oral específica administrada, ou falta de acompanhamento dos pacientes, e não especificamente pela técnica, mas sim pelo estilo de vida adotado pelos pacientes no pós-cirúrgico. Foi evidenciado que nos primeiros 6 meses de acompanhamento não houve mudanças significativas na depleção de B12 entre os métodos, apesar de um leve aumento nos que foram submetidos ao sleeve, sendo a depleção de B12 mais expressiva nos 12 meses pós cirúrgicos no BGYR. São necessários mais estudos sobre a correta suplementação de vitamina B12 pós cirurgia bariátrica de acordo com cada método cirúrgico, pois ajudará no tratamento dos pacientes e prevenção de agravos a saúde.

**Palavras-chave:** Obesidade, cirurgia bariátrica, B12.

## ABSTRACT

This study named with the theme: "Deficiency of vitamin B12 in patients submitted to different techniques of bariatric surgery" approaches about obesity and the causal and consequential factors of it, and of a very used treatment as the bariatric surgery. Called gastropasty, which is based on a stomach and intestinal plastic surgery, where besides weight reduction, it can cause the deficiency of several vitamins, such as B12 deficiency. The research is an integrative literature review, which aimed to perform a qualitative analysis of the incidence of nutritional deficiency of cobalamin in patients undergoing bariatric surgery, making a comparison between the types of surgical methods performed, such as: Roux-en-Y Gastric bypass (RYGB), duodenal detour, vertical gastrectomy, and adjustable gastric banding, to know which one maintains the best concentrations of cobalamin in the body. The instruments of data collection were the databases: PubMed, Scielo, and BVS, where the reading of titles, abstracts, and finally the reading of the full text of the selected studies will be done, and then organized in an electronic spreadsheet for consultation. A total of 498 articles were found, and then the titles and abstracts were read, and finally the articles were read in their entirety, leaving 10 articles selected. RYGB was the technique with the highest vitamin B12 deficiency among the selected studies, because it was expected that a procedure involving stomach restriction and decreased absorption of nutrients in the intestine would cause greater depletion in the long term. However, the deficiency was also seen less expressively in other surgical methods, such as sleeve surgery, which according to the reading of the selected articles was seen to occur in most patients because of poor multivitamin supplementation or no specific oral supplementation administered, or lack of patient follow-up, and not specifically because of the technique, but because of the lifestyle adopted by patients post-surgery. It was evidenced that in the first 6 months of follow-up there were no significant changes in B12 depletion between the methods, despite a slight increase in those who underwent sleeve surgery, being the B12 depletion more expressive in the 12 months post-surgery in RYGB. More studies are needed on the correct supplementation of vitamin B12 after bariatric surgery according to each surgical method, as it will help in the treatment of patients and prevention of health problems.

**Keywords:** Obesit, Bariatric surgery, B12.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	12
2.1 OBESIDADE	12
2.2 CIRURGIA BARIÁTRICA	14
2.3 VITAMINA B12	16
<b>3 METODOLOGIA</b>	19
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	19
<b>5 CONCLUSÃO</b>	30
<b>REFERÊNCIAS</b>	31

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica, progressiva, recidivante e uma epidemia mundial de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2006). Caracteriza-se basicamente pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura corporal em forma de tecido adiposo, ocasionando riscos à saúde do indivíduo (SILVA, 2014).

A etiologia da obesidade é multifatorial onde fatores como o sedentarismo aliado a uma predisposição genética e associados ao acesso a alimentos com alto teor de calorias alavancam expressivamente o desenvolvimento da doença por relação direta com o aumento da morbidade e mortalidade (OLBERS et al, 2016).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, existem mais de 650 milhões de adultos e 124 milhões de crianças e adolescentes (5-19 anos) com obesidade. E para crianças com menos de 5 anos, a estimativa é que a incidência alcance mais de 41 milhões de crianças, destas, metade são de origem asiática, um quarto delas são africanas, e o resto distribuída nos outros continentes. Hoje em dia, a maioria da população mundial vive em nações onde a obesidade superou a desnutrição nos índices, e se tornou a maior causa de mortalidade (WHO, 2018, 2019).

O Grau de obesidade vai variar de acordo com a classificação dos parâmetros antropométricos. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 2000), a obesidade é classificada obedecendo o cálculo do índice de massa corporal (IMC) ( $\text{massa corporal}/\text{estatura}^2$ ), fala-se que é obeso grau I os que apresentam IMC de 30,0 a 34,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ ; e que no grau II é a partir de IMC de 35,0 a 39,9  $\text{kg}/\text{m}^2$ , já o obeso grau III é considerado a partir de  $\text{IMC} \geq 40,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ .

De acordo com a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), a morbimortalidade aumenta excepcionalmente em pacientes que possuem  $\text{IMC} > 30 \text{ kg}/\text{m}^2$ . Relacionando diretamente o risco de morte para aqueles com  $\text{IMC} > 35 \text{ kg}/\text{m}^2$ . Já pessoas com  $\text{IMC} > 40 \text{ Kg}/\text{m}^2$  possuem maior risco de morte por doenças como: Diabetes, doenças cardiorrespiratórias e cerebrovasculares, neoplasias, dentre outras. (MANCINI et al, 2007)

A cirurgia bariátrica é o tratamento mais efetivo para obesidade grau III. Que é responsável por tratar não somente os aspectos nutricionais e de peso, como também a

própria expectativa de vida do obeso, resolvendo os problemas de origem física e psicossocial causadas pelo excesso de peso (BUCHWALD, 2015).

E apesar da grande notoriedade da cirurgia em todo mundo pelos seus benefícios e melhora no estado do paciente, pode apresentar também problemas relacionados a distúrbios nutricionais. Frequentemente há ocorrência de deficiência nutricional em indivíduos obesos ou com sobrepeso, pois eles não possuem cuidados adequados com o consumo de calorias e nutrientes (MALINOWSKI, 2006).

Existem três abordagens de tratamento por cirurgia bariátrica: As técnicas restritivas, que restringem o volume de alimento ingerido nas refeições (balão intragástrico e banda gástrica ajustável); das técnicas disabsortivas, que permitem ao paciente comer, mas atrapalham a absorção dos nutrientes levando o obeso ao emagrecimento (Scopinaro, derivação biliopancreática); e das técnicas mistas, que juntam os princípios das duas opções citadas anteriormente (Y de Roux e Fobi-Capella) (LIMA et al, 2009).

As literaturas vêm analisando o estado nutricional após operações bariátricas, principalmente as mistas, aquelas que são feitas em conjunto em um só procedimento, detectando redução no consumo alimentar de proteínas, vitaminas (A, D, B1, B6, ácido fólico) e minerais (cálcio, ferro, zinco, cobre e magnésio). Além do consumo de nutrientes escassos, levando a perda pela metade da absorção de suas necessidades nutricionais (ZALESIN, 2011; JOHN, 2009; XANTHAKOS, 2009).

A cirurgia bariátrica por ser um método invasivo traz consequências para absorção de alguns nutrientes, e a vitamina B12 é um deles. A vitamina B12, ou cianocobalamina, é sintetizada por bactérias que consistem em sua única fonte. Ela se encontra presente em praticamente todas as formas de tecidos animais, os quais adquirem a vitamina indiretamente a partir das bactérias. Assim a vitamina B12 não está presente em plantas, não podendo, portanto, ocorrer em hortaliças e frutas. desempenha importantes funções metabólicas e neurotróficas no organismo (ROCHA, 2012).

Os níveis mais altos de vitamina B12 nos alimentos estão no fígado de animais refletindo o fato de que 50% dos estoques corporais da mesma se encontram neste órgão, já níveis acima de 100 µg/ 100 g ocorrem na carne de vaca e de carneiro. A deficiência de vitamina B12 é comum entre os pacientes submetidos a CB, principalmente DGYR, 33% a 40% apresentam deficiência no primeiro ano. Na técnica de DBP a deficiência é em torno de 22% em 4 anos. Pacientes com deficiência de B12 podem apresentar sintomas diversos como anemia

megaloblástica, neuropatia periférica e sintomas psiquiátricos, especialmente transtornos depressivos (ROCHA, 2012).

Diante do exposto, o presente artigo visa comparar a incidência de deficiência de vitamina B12 entre os métodos utilizados na cirurgia bariátrica, tendo vista o aumento da obesidade e tratamento cirúrgico, de modo a qualificar onde as deficiências são mais predominantes entre os métodos, e, a partir disso, estabelecer um parâmetro de eficácia dos procedimentos realizados.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 OBESIDADE**

A obesidade é considerada uma epidemia mundial e uma doença crônica, não contagiosa causada pelo acúmulo excessivo de gordura no corpo (CARVALHO, 2012; CUPPARI, 2002). Acompanha múltiplas complicações, como diabetes melitos, hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares e câncer, e, com isso, está diretamente relacionada ao aumento nas taxas de mortalidade (CARVALHO, 2012; COUTINHO, 1999). Se tornando assim um grave problema de saúde pública mundial, que vem aumentando cada vez mais ao longo dos anos, em países desenvolvidos e subdesenvolvidos (MARTORELL et al, 2000).

O excesso de peso atualmente pode ser considerado uma crise global. Nos dias de hoje aproximadamente 40% de toda a população mundial se encontra com peso elevado para sua estatura, sendo esse índice três vezes mais do que há 4 décadas atrás (IBGE, 2018). No Brasil, a prevalência é vista cada vez mais, dados recentes mostram que um em cada dois adultos e uma em cada três crianças estão acima do peso, demonstrando uma larga escala de aumento tendo vista os anos passados (IBGE, 2010).

Estudos epidemiológicos estimam que em 2025, se as tendências pós anos 2000 continuarem, a obesidade acometerá 20% da população mundial (WHO, 2018). No Brasil, segundo dados, entre 2006 e 2013, a prevalência da obesidade aumentou de 11,4% para 17,5% (Malta et al, 2016). Dados mais recentes estimam que mais 22,5% dos brasileiros são obesos, sendo a obesidade encontrada em pelo menos 19% dos homens e 26% das mulheres. Com isso, denota-se que a prevalência da obesidade no Brasil acomete grandemente ambos os gêneros. Já o sobrepeso é mais comum em homens, enquanto a obesidade em mulheres (ARAÚJO et al., 2018).

E essa incidência aumentada gera consequências drásticas nas taxas de mortalidade. Um estudo da Organização das nações unidas para Alimentação e Agricultura (ONU/FAO) mostrou que essa epidemia da obesidade foi a causa por 300 mil mortes por ano nessas nações, comparadas às 166 mil pessoas mortas por motivos de assassinatos. Já em 2015, no Brasil, 117 mil pessoas morreram devido às doenças causadas pela obesidade, número 2,44 vezes maior do que o número de mortes por assassinatos (MARTINS, 2018; BERDEGUÉ, 2018).

Mas há quem se engane que a obesidade se fixa apenas nas questões relacionadas à saúde, na verdade uma das principais causas também diz respeito à expectativa de vida e à qualidade de vida uma vez que eleva as chances de o indivíduo adquirir alguma doença e acabar resultando em morte, diminuindo assim, os indicadores de qualidade de vida, que se mostram muito prevalentes em indivíduos com essa doença, como, por exemplo, dificuldades de interação social, baixa autoestima, isolamento social, estresse, depressão. (CASTANHA et al 2018; GORDON et al, 2011).

A dificuldade de se manter a alimentação balanceada para benefício do próprio bem-estar ainda é uma grande causa da doença. Porém, são muitos fatores causais, dentre eles, além dos fatores nutricionais, os aspectos genéticos, metabólicos, psicossociais, culturais, entre outros, atuam na origem e manutenção da obesidade, pois se tratando de uma doença multifatorial, engloba diversas causas responsáveis pelo acometimento da patologia (CUPPARI, 2005).

Em outro estudo, foram vistos aspectos prevalentes da transição nutricional dos últimos anos percebida em países de alta expectativa de vida. Em (MATTAR et al, 2009) os hábitos de vida mais saudáveis característicos de uma “dieta” de tempos passados, baseadas em sua maioria, por frutas, verduras e boas fontes de fibra substituídas por uma alimentação do ocidente, rica em açúcar e gordura saturada, característicos de alimentos industrializados, e um estilo de vida sem prática de exercícios físicos, além do aumento nos níveis de stress dessa parte da cidade ocidental, resultariam em um aumento da obesidade generalizada e doenças crônicas/degenerativas (POPKIN, 1994).

Sabe-se que o risco de se ter um infarto é duplicado quando se possui fatores de risco, como o sedentarismo, que quando comparados com indivíduos que praticam atividades físicas regularmente possuem bem mais chances de complicações. Com isso, percebe-se este fato cada vez mais agravado tendo em vista o constante avanço tecnológico da sociedade moderna, tornado a população exposta a confortos e comodismos, o que leva as pessoas a terem uma vida sedentária, hábito este, que hoje é considerado um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (NAHAS, 2006).

E com o avanço desse acometimento da população com a obesidade, muitos indivíduos com  $IMC \geq 40 \text{kg/m}^2$ , bem como, aqueles com  $IMC \geq 35 \text{kg/m}^2$  e que já apresentam doenças associadas à obesidade, optam pela cirurgia bariátrica, que se apresenta como a opção terapêutica mais eficaz para a perda de peso e redução das complicações decorrentes do excesso de peso, oferecendo assim uma perspectiva de vida e de saúde diferenciada com aumento da qualidade de vida (CASTANHA, 2018; ALBAUGHT et al, 2016; HACHEM, 2016). Dessa forma, é perceptível os bons resultados desta conduta, juntamente com de aspectos que são importantes para os pacientes, tais como reeducação alimentar, estilo de vida mais saudável e condutas psicológicas e sociais melhoram a saúde física e mental destes pacientes. (CASTANHA, 2018; BARROS, 2013; HACHEM, 2016).

Já o tratamento de indivíduos com obesidade grave e mórbida é mais complicado, uma vez que terapia dietética e medicamentosa muitas vezes não é eficiente para controlar esta doença. Nesses casos, a cirurgia bariátrica pode ser uma alternativa e está disponível no SUS desde 1999 (MS, 1999, 2000; BUCHWALD et al., 2004).

## 2.2 CIRURGIA BARIÁTRICA

Gastroplastia, também chamada de cirurgia bariátrica, é, literalmente, a plástica do estômago que tem como o objetivo reduzir o peso de pessoas com o IMC muito elevado. Ela foi formada na década de 1960, a partir do Grego BAROS, “peso”, mais um derivado de IATRÓS, “médico, aquele que trata”, aqui usado com o sentido de “tratamento, prática médica” (SALAMEH, 2006).

A cirurgia bariátrica, atualmente é reconhecida como um processo eficaz para o tratamento da obesidade mórbida (sendo esta, uma doença refratária ao tratamento clínico) (SOARES & FALCÃO, 2007), e os benefícios da cirurgia incluem resolução ou melhora acentuada de doenças crônicas como hipertensão, diabetes e hiperlipidemia (BUCHWALD, 2004). Apesar das alterações na anatomia e na fisiologia do trato digestório, os resultados satisfatórios da cirurgia têm sido vistos e podem ser atribuído à redução da ingestão calórica, restrição do volume das refeições, má absorção de nutrientes, alterações do apetite, alterações da percepção da palatabilidade dos alimentos e mudanças comportamentais pós-operatória (MANCINI et al, 2010).

Segundo o Consenso Bariátrico definido pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica (SBCBM, 2008), as cirurgias bariátricas, independentemente da técnica a ser utilizada, estão indicadas, em relação à massa corpórea, para as pessoas com índice de

massa corporal (IMC)  $>40 \text{ kg/m}^2$ , independentemente da presença de comorbidades (doenças agravadas pela obesidade e que melhoram quando ela é tratada de forma eficaz) e IMC entre 35 e  $40 \text{ kg/m}^2$  na presença de comorbidade.

As cirurgias bariátricas podem ser divididas em cirurgias restritivas e mistas (DE MATTOS ZEVE, 2012; MANCINI, 2006; DAMASO, 2005). As cirurgias restritivas são aquelas onde o único órgão modificado é o estômago e que visam provocar a redução do espaço para o alimento dentro da cavidade gástrica, assim, com uma pequena quantidade de comida o paciente terá a sensação de saciedade (DE MATTOS ZEVE, 2012; DAMASO, 2005). As mais comuns são: gastroplastia vertical com bandagem, balão intragástrico e bandagem gástrica ajustável por vídeo (DE MATTOS ZEVE, 2012; HYDOCK, 2005; DAMASO, 2005). A colocação do balão intragástrico é um procedimento endoscópico (DE MATTOS ZEVE, 2012; DOLDI, 2000), e tem utilização reconhecida como método terapêutico restritivo, utilizado como auxiliar no preparo pré-operatório para outros procedimentos bariátricos. Já nas cirurgias mistas, além do estômago, o intestino do paciente também é alterado (MANCINI, 2006; BALTAZAR, 1996).

Neste grupo, além do fator restritivo que provoca a sensação de saciedade com uma pequena quantidade de alimento, também existe um fator disabsortivo, o qual é conseguido pela diminuição do local de absorção de nutrientes no intestino delgado. As técnicas mistas mais conhecidas são: derivação biliopancreática com gastrectomia distal (Cirurgia de Scopinaro) e derivação gastrojejunal em Y-de-Roux, (Cirurgia de FobiCapella), sendo considerada “padrão ouro” em cirurgia bariátrica (SCOPINARO, 1998; RABKIN, 1998; DAMASO, 2005; FARIAS, 2005).

Conceitualmente, a depleção nutricional é mais comum em técnicas que promovem má-absorção do que em procedimentos restritivos, devido às alterações fisiológicas promovidas. Os distúrbios nutricionais mais comuns da cirurgia bariátrica estão relacionados a proteínas, folato, vitamina B12, ferro, zinco, cálcio e vitamina D. A maioria das deficiências pode ocorrer entre 12 e 15 meses de pós-operatório, mas a deficiência de vitamina D3 ocorre significativamente mais cedo de 7 à 9 meses (VAN DER BEEK et al, 2015).

Independente do procedimento utilizado, percebe-se que a cirurgia bariátrica atua além da perda de peso, sendo sua eficácia apoiada também na valorização de aspectos que são importantes para os pacientes, tais como reeducação alimentar, estilo de vida mais saudável e condutas psicológicas e sociais que melhorem a saúde física e mental (CASTANHA et al, 2018; FERNÁNDEZ, 2004; HACHEM, 2016).

### 2.3 VITAMINA B12

A vitamina B12, cientificamente nomeada por cianocobalamina, é englobada em uma família de compostos denominados de cobalaminas (PANIZ et al, 2005; ZAGO et al, 2001). É uma vitamina hidrossolúvel, ou seja, solúvel em água, e sua absorção depende da acidez gástrica e do fator intrínseco. É sintetizada exclusivamente por microrganismos, mas o organismo não consegue absorvê-la dessa forma. Isso ocorre porque a flora bacteriana produz essa vitamina fora do local de absorção, sendo necessário o consumo de vitamina B12 através da alimentação. (PANIZ et al, 2005; GILLHAM, 1997). A fonte natural de vitamina B12 na dieta humana restringe-se a alimentos de origem animal (HERRMANN et al, 2002, 2003; PANIZ et al, 2005; GILLHAM, 1997; LORENZI, 1992). Sendo encontrada em praticamente todos os tecidos animais, incluindo especialmente o leite, carnes e ovos (PANIZ et al, 2005; FAIRBANKS et al, 1998; LORENZI, 1992). Sendo considerada a fonte mais segura de nutrição dessa vitamina. E seu estoque é primariamente no fígado na forma de adenosilcobalamina (PANIZ et al, 2005; HENRY, 1999).

A recomendação de ingestão de vitamina B12 para seres humanos após os 14 anos de idade (fora do período de gestação ou lactação) é de 2,4 mcg/dia, sendo a necessidade de absorção de 1 mcg/dia, e o valor deve ser superior a 350 pg/mL para se manter um parâmetro mais seguro, e essa seguridade aumenta mais ainda quando os valores superam 490 pg/mL (BRASIL, 2012). Desse modo, sempre que um indivíduo apresentar sinais e sintomas, faz-se necessário com ajuda de um profissional a suplementação e dosagem sérica sempre que se identificarem sinais e sintomas referentes à deficiência desse nutriente (NAIK et al, 2019).

E para se identificar esses níveis baixos de vitamina B12, além da avaliação de sintomas clínicos, é cabível a dosagem da concentração dessa vitamina no plasma ou no soro, de forma a mensurar tais níveis de ingestão e estoque. Entretanto, não tem seguridade na exatidão, já que é influenciada diretamente pelas concentrações de proteínas que estão ligadas à B12, não fornecendo as concentrações exatas desta vitamina. Por isso, em muitas vezes, mesmo para aqueles indivíduos que possuem a deficiência, as concentrações se mostram normais (XAVIER et al, 2010).

Alterações no hábito alimentar na fase pós-cirúrgica são indicadores da influência para o surgimento das deficiências de vitaminas e minerais (SANTOS et al, 2006). Em relação à vitamina B12, pode ser observada após 6 meses de pós-operatório, níveis baixos, mas na maioria das vezes ocorre após 18 meses da cirurgia, causado pela depleção no estoque de armazenamento no fígado (BORDALO et al, 2011). A deficiência de vitamina B12 é comum

entre os pacientes submetidos a cirurgia bariátrica, principalmente derivação gástrica em y de Roux, 33% a 40% apresentam deficiência no primeiro ano. Na técnica de derivação biliopancreática a deficiência é em torno de 22% em 4 anos (MANCINI et al, 2010).

O diagnóstico precoce da deficiência de vitamina B12 é importante para evitar entre tantos danos patológicos, alguns mais severos como, infarto agudo do miocárdio, aterosclerose e trombose, além de afetar o sistema nervoso, com redução de memória, concentração e atenção além de formigamento nos membros inferiores e redução da propriocepção. Em casos avançados, ocorre torpor mental e até coma (LACHNER et al., 2012).

A anemia megaloblástica e granulócitos hiper segmentados são os mais típicos sinais sanguíneos dos distúrbios nutricionais de vitamina B12 e de folato. Pois a vitamina B12 e folato possuem importante papel no desenvolvimento do sistema nervoso central, metabolismo de alguns neurotransmissores e na maturação de glóbulos vermelhos (hemácias ou eritrócitos), e são essenciais para a formação, integridade e maturação das hemácias. Em sua ausência, elas aumentam de volume e o tamanho do núcleo fica desproporcional ao do citoplasma o que aumenta o risco de doenças vasculares e distúrbios da função mental (MEERTENS, 2006).

A deficiência dessa vitamina pode ocasionar transtornos hematológicos, neurológicos e cardiovasculares, além do aumento dos níveis de homocisteínas (relacionado com o surgimento de doenças cardiovasculares como AVC, doença coronariana, trombose ou infarto cardíaco, por exemplo). O diagnóstico precoce da deficiência da vitamina B12 é de suma importância para evitar danos irreversíveis (MANCINI et al, 2010).

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa é uma revisão integrativa de literatura, que se baseia em um tipo de abordagem de pesquisa que permite a busca, a avaliação crítica e o apanhado das evidências disponíveis do tema que se deseja pesquisar, sendo o seu produto o estado atual do conhecimento do tema investigado (MENDES, 2008). Em sua preparação, de início se estabelece os objetivos específicos, e, a partir disto, faz a busca para se encontrar o máximo de pesquisas relevantes tendo em vista os critérios de inclusão e exclusão anteriormente estabelecidos, juntamente com os questionamentos a serem respondidos ou hipóteses que serão testadas ao decorrer do trabalho (BEYEA, 1998).

Para saber se os estudos encontrados são válidos metodologicamente, o examinador avalia os critérios e métodos encontrados. Fazendo com que haja redução da quantidade de artigos incluídos na fase final da revisão. Esses dados coletados dos estudos são analisados

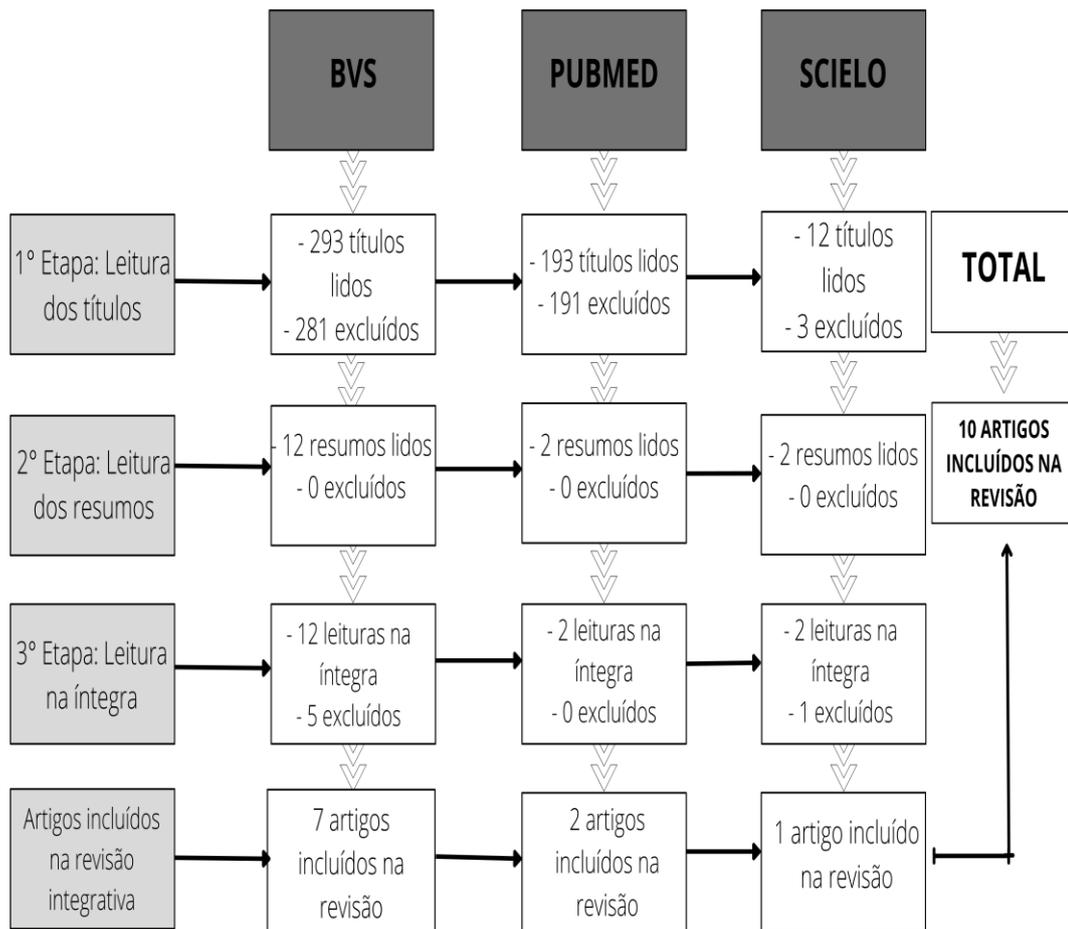
sistematicamente. Assim os dados são lidos, interpretados, sintetizados e posteriormente é feita a conclusão a partir dos diversos estudos encontrados na revisão integrativa de literatura (ARMSTRONG, 2001).

A pesquisa se realizou através de uma busca nas bases de dados de artigos PubMed, Scielo (Scientific Electronic Library Online), e BVS (Biblioteca virtual em saúde). A pesquisa dos artigos aconteceu entre os meses de janeiro a abril de 2022, através da utilização dos seguintes descritores: Obesidade, cirurgia bariátrica, B12.

Foram selecionados os artigos através dos critérios de inclusão: Artigos com 6 anos de postagem até janeiro de 2022, em linguagem português/Inglês. Artigos que incluíssem a mensuração de B12 nas análises dos exames bioquímicos do pré e pós-operatório (seis meses), em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. Indivíduos obesos ou obesos mórbidos, pacientes que foram submetidos as diferentes técnicas de cirurgia bariátrica, realizadas em hospitais públicos e privados, de ambas as idades, e gêneros. E dos critérios de exclusão: Artigos publicados em anais de congresso de pesquisa científica. Trabalhos publicados na forma de teses, dissertações, e trabalhos de conclusão de curso. Foram analisadas as avaliações bioquímicas levando em conta os valores de dosagens séricas de vitamina B12, com análise no período pré e pós-operatório, em dois momentos: pré-operatório e primeira consulta de acompanhamento nutricional no pós-operatório.

Os artigos selecionados foram tabulados com auxílio de uma planilha eletrônica Excel (Microsoft 365, versão 2016), onde estão inseridos em ordem alfabética, seguindo a coluna dos títulos, autores, objetivos, método cirúrgico utilizado, e resultados.

Se utilizou os descritores: “Obesidade”, “Cirurgia bariátrica”, “B12”, indexados a partir dos DeCS (Descritores em Ciências da Saúde) e pesquisados nas bases de dados PubMed, Scielo (Scientific Electronic Library Online), e BVS (Biblioteca virtual em saúde). Para a seleção adequada dos artigos, após serem encontrados nas bases de dados, tiveram seus títulos e resumos lidos por completo. Posteriormente os artigos que estavam dentro da temática foram lidos na íntegra e analisados como aptos para compor a amostra da revisão.

**Fluxograma 1:** Seleção de artigos para compor a revisão

Fonte: Arquivo próprio, 2022

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 293 (PUBMED) e 193 (BVS), e 12 (SCIELO) artigos relacionados com a cirurgia bariátrica, comparando variados métodos cirúrgicos entre si, para mensurar o nível de deficiências nutricionais em indivíduos. Para otimizar a pesquisa foram procuradas nas bases de dados as palavras-chaves combinadas e como resultado foram selecionados 7 (PUBMED), 2 (BVS), e 1 (SCIELO) artigos científicos para compor este estudo. O quadro 1 descreve as informações gerais sobre eles.

**Quadro 1.** Relação e síntese dos artigos selecionados

<b>BANCO DE DADOS</b>	<b>AUTORES</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>ACHADOS PERTINENTES</b>
<b>PUBMED 1</b>	SILVA et al, 2016.	Serum vitamin B12, iron and folic acid deficiencies in obese individuals submitted to different bariatric techniques.	Avaliar as deficiências de B12, ferro e ácido fólico associadas ao estilo de vida de indivíduos obesos submetidos a diferentes técnicas bariátricas.	A deficiência de b12 se mostrou mais alta após 12 meses de pós-operatório no by pass gástrico em Y de Roux. (18,8%).
<b>PUBMED 2</b>	KORNERUP et al, 2019.	Early changes in vitamin B12 uptake and biomarker status following Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy.	Explorar as alterações no status e absorção de B12 após a cirurgia bariátrica e descrever as alterações dos biomarcadores durante o pré e pós-operatório.	Homeostase negativa da B12 em pacientes submetidos ao By pass em Y de Roux. Após 2 meses 276 (189–450) pmol/L), e após 6 meses 211 (129–380) pmol/L).
<b>BVS 1</b>	DAHLE, 2021.	Avaliação nutricional e metabólica após Bypass gástrico em Y-de-Roux há mais de dois anos.	Descrever a influência da cirurgia bariátrica pela técnica de BGYR no estado nutricional e metabólico de pacientes no longo prazo de pós-operatório.	Aumento na B12 nos seus níveis séricos, sem significância estatística ( $p = 0,128$ ). Apenas 10% dos 20 pacientes estudados apresentavam hipovitaminose de B12 no pós-operatório.

<b>BVS 2</b>	SOUZA et al, 2020.	Nutritional impact of bariatric surgery: a comparative study of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve gastrectomy between patients from the public and private health systems.	Comparar a evolução do perfil nutricional de pacientes submetidos ao bypass gástrico em Y de Roux (BGYR) e ao Sleeve, em hospitais dos setores público e privado da Saúde de Pernambuco.	Não foram registradas diferenças significativas entre os pacientes internados nos dois setores da Saúde (Público e privado) respectivamente, submetidos ao BGYR (n= 22, 51,2%; n= 52, 40,3%; e sleeve (n= 15, 100%; n=1, 100%).
<b>BVS 3</b>	NASSIF et al, 2020.	Análise de prevalência e preditores de deficiências nutricionais após gastrectomia vertical.	Investigar a prevalência de deficiências nutricionais em pacientes submetidos a GV e a necessidade de suplementações específicas. Além de comparar essas prevalências com o peso pré-operatório, perda de peso e o uso de multivitamínicos.	Em relação à deficiência de vitamina B12, 4,35% dos pacientes apresentaram valores deficientes e 27,2% precisaram de reposição desta vitamina.
<b>BVS 4</b>	FERRAZ et al, 2018.	Micronutrient deficiencies following bariatric surgery: a comparative analysis between sleeve gastrectomy and	Comparar a prevalência das deficiências de micronutrientes nos pacientes submetidos à gastrectomia vertical	Deficiência de B12 em 11,5% (GV) e 6,2% (DGYR) aos 12 meses, e em 6,6% (GV) e 8,7% (DGYR)

		Roux-en-Y gastric bypass.	(GV) e à derivação gástrica em Y de Roux (DGYR).	após dois anos da cirurgia. Não houve diferença estatisticamente significativa.
<b>BVS 5</b>	BEN-PORAT et al, 2015.	Micronutrient Deficiencies After Roux-en-Y Gastric Bypass: Long-Term Results.	Avaliar as deficiências de micronutrientes pré e pós-operatórias numa amostra de pacientes com obesidade que foram submetidos a LRYGB.	As taxas de deficiência de vitamina B12 eram mais elevadas em 2 e 3 anos de pós-operatório versus pré-operativo, (13%) em 48 meses.
<b>BVS 6</b>	ANTONIEWICZ et al, 2019.	Nutritional Deficiencies in Patients after Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy during 12-Month Follow-Up.	Analisar a incidência e a gravidade da desnutrição em pacientes bariátricos antes da cirurgia e durante 12 meses de acompanhamento após diferentes tipos de operações.	A deficiência de B12 quadruplicou (6,4% a 25,5%) durante o período de acompanhamento após RYGB, além de terem sido significativamente menores nos que realizaram a RYGB do que o sleeve nos próximos 12 meses.
<b>BVS 7</b>	HOMAN, 2015.	Vitamin and Mineral Deficiencies After Biliopancreatic Diversion and Biliopancreatic Diversion with Duodenal Switch the Rule Rather than the Exception.	O objetivo desse estudo foi avaliar o estado de vitaminas e minerais após BPD e BPS/DS a longo prazo.	Não houve mudanças significativas nos níveis de B12, Vitamina B12 (pmol/L) BPD/DS <sup>a</sup> (+2%) e BPD <sup>a</sup> (+B) (3%).

<b>SCIELO 1</b>	CARVALHO et al, 2012.	Incidência da deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica Fobi-Capella (Y-de-Roux).	Verificar a incidência da deficiência de B12 e comparar dados antropométricos e bioquímicos do pré e pós-operatório (seis meses), em pacientes submetidos ao BGYR.	Não foram encontrados valores significativos de diminuição de B12 nos pacientes pós-operatório, porém pôde-se observar diminuição dos níveis de vitamina B12 em 43 pacientes (47,2%).
-----------------	-----------------------	--	--	---

**Autor:** Arquivo próprio, 2022.

Em Silva, et al., 2016, após a leitura, foi visto que se tratava de uma análise retrospectiva dos prontuários eletrônicos de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pelas técnicas de banda gástrica ajustável e by-pass gástrico em Y-de-Roux, no Centro Hospitalar de São João, E.P.E, Porto - Portugal, no período de 2005 a 2010, nele, menores prevalências de redução nas concentrações séricas de vitamina B12, foram verificadas nos obesos submetidos à banda gástrica quando comparados aos submetidos ao by-pass gástrico. A diminuição nas concentrações séricas de vitamina B12, nos indivíduos avaliados neste estudo, foi significativamente maior após o by-pass gástrico durante o primeiro e no segundo ano pós-operatório, esses fatos ocorrem devido os indivíduos submetidos a cirurgia adquirirem à intolerância aos alimentos de principal fonte (carne e leite) e, principalmente a redução na secreção do fator intrínseco necessário à sua absorção. (SHAH, 2006).

Já em Kornerup, et al., 2019, foram incluídos pacientes submetidos ao by pass gástrico em y de Roux (RYGB) ou para gastrectomia vertical (SG), onde foram coletadas amostras entre 2 e 6 meses do pós-operatório de vitamina B12 de tais pacientes, e teve como resultado a mudança nos biomarcadores após os dois tipos de cirurgia RYGB e SG, e foi perceptível que em 2 meses após a cirurgia a capacidade de absorção de B12 bem como a holotranscobalamina estiveram acentuadamente diminuídas, isso indica uma homeostase negativa imediatamente após o procedimento e se aplica aos dois procedimentos cirúrgicos, e após seis meses todos os marcadores indicaram homeostase negativa, valendo ressaltar que todos os pacientes independentemente do método realizado fizeram ingestão de suplementação diária de 5 mg de B12 oral. Neste caso, não se chegou a um consenso de qual manteve maior

depleção, somente que houve a depleção nos dois tipos cirúrgicos, fortalecendo o fato que a cirurgia bariátrica causa má absorção de B12 (DAWSON, 1984).

Em Dahle, (2021), foi descrita a influência da cirurgia bariátrica por by-pass gástrico em Y-de-Roux no estado nutricional e metabólico e comparou com resultados de outras pesquisas. Os dados contemplaram pacientes submetidos a cirurgia bariátrica by-pass gástrico em Y-de-Roux com tempo de pós-operatório entre 2 e 4 anos. Comparou-se os períodos pré e pós-operatório, determinando se tais parâmetros estavam adequados ou deficitários, de acordo com seus valores de referência. A vitamina B12 apresentou tendência de aumento nos seus níveis séricos, sem significância estatística ( $p = 0,128$ ). Apenas 10% (20) dos pacientes estudados apresentavam hipovitaminose de B12 nos pós-operatório. Em um período de 3 anos, a deficiência de B12 pode variar de 31,4% a 70,8% e seus valores médios vão de 295 a 1538 até 571 a 40710 segundo a literatura pesquisada neste artigo selecionado em questão (SKROUBIS et al, 2022).

Em Souza, et al., 2020, o objetivo foi comparar a evolução do perfil nutricional de pacientes submetidos ao by-pass gástrico em Y de Roux (BGYR) e ao Sleeve, em hospitais dos setores público e privado da Saúde de Pernambuco. O estudo incluiu pacientes submetidos à cirurgia bariátrica nos setores público e privado de saúde de Pernambuco no período de 2008 a 2016. Foram avaliados dados antropométricos e bioquímicos (Hemoglobina, Vitamina B12, Ferro e Ferritina) no período pré-operatório e com 3, 6 e 12 meses de pós-operatório, período bastante satisfatório para ter uma visão ampla dos marcadores da B12 no acompanhamento dos pacientes e poder chegar em um diagnóstico mais preciso. Entre os pacientes submetidos ao BGYR, a única deficiência constatada foram os níveis de ferro sérico significativamente menores nos pacientes do setor privado da saúde apenas na primeira avaliação. Já nos níveis de B12 não foram registradas diferenças significativas entre os pacientes internados nos dois setores da Saúde (Público e privado) respectivamente, submetidos ao BGYR.

Em Nassif, et al., 2020, foi avaliado a prevalência de deficiências nutricionais no pós-operatório de gastrectomia vertical (GV) e a influência do uso de multivitamínicos e da perda peso. Onde foi feita uma análise retrospectiva de 190 pacientes submetidos a GV de 2013 a 2017. Foi avaliada uma dosagem sérica de micronutrientes e a relação com a perda de peso. Sendo constatado que dos pacientes 4,35 % apresentaram deficiência de vitamina B12. No que diz respeito ao uso de multivitamínicos, 55,1% dos pacientes estavam em uso de vitaminas no pós-operatório, enquanto 44,9% dos pacientes não estavam. Testando-se a hipótese de que os exames laboratoriais dos pacientes que fizessem uso de multivitamínico seriam diferentes dos pacientes que não faziam o uso deste medicamento, sendo assim, foi encontrado que não há

relação estatisticamente significativa, correspondendo aos valores obtidos da literatura em que 4-20% dos pacientes pós gastrectomia vertical apresentaram deficiência (AILLS, 2018).

Em Bem-porat, et al., 2015, foram avaliados 169 pacientes, que foram submetidos a uma LRYGB de janeiro de 2014 a julho de 2017. Antes da cirurgia, foi registrado um historial médico detalhado para cada paciente, e após a cirurgia, os pacientes foram instruídos a tomar um comprimido diário de suplementos multivitamínicos durante 1 ano de cirurgia, foram instruídos a regressar aos 1, 6, 12, 24, 36, e 48 meses após a cirurgia, suplementando com uma 5mg de vitamina B12. No estudo de Shakar, (2010) relata a deficiência de B12 que varia entre 1,8-13% no pré-operatório e 3-27% no pós-operatório, as conclusões estão em conformidade com estes números, mostrando uma deficiência pré-operatória de vitamina B12 de 12%, aumentando ao longo do tempo para 19%, 28% e 29% a 1, 2 e 3 anos respectivamente, embora não atingindo significado estatístico em comparação com a deficiência pré-operatória.

Em Antoniewicz, et al., 2019, foi feita uma análise da incidência e gravidade da desnutrição após cirurgia bariátrica em pacientes submetidos a RYGB ou LSG durante em 12 meses de acompanhamento. Aos 12 meses, apenas a prevalência de deficiência de vitamina B12 era significativamente mais elevada no grupo que realizou a RYGB. todos os pacientes receberam diariamente suplemento multivitamínico além de 1 mg de vitamina sublingual de B12 de 4 em 4 semanas e uma dose diária de 2,5 µg de B12 oral. O resultado foi que as concentrações de soro mediano de vitamina B12 eram significativamente mais baixas no grupo dos que realizaram o RYGB do que no grupo LSG 12 meses de pós-operatório. A incidência da deficiência de vitamina B12 quadruplicou (6,4% para 25,5%) durante o período de seguimento após o RYGB.

Em Homan, (2015), o objetivo do estudo era avaliar o estado das vitaminas e minerais após BPD e BPD/DS a longo prazo. Quarenta pacientes completaram a amostragem de sangue em um intervalo de 12-90 meses. Nessa altura, todos os pacientes utilizavam algum tipo de suplementação. O rastreio nutricional consistiu num hemograma completo, volume médio de células (MCV), eletrólitos, função renal, ferritina, folato, e vitamina B12. Não foram observadas deficiências para a vitamina B12 neste estudo; contudo, 20 % dos pacientes estavam a utilizar suplementos adicionais após um diagnóstico anterior deficiência de vitamina B12. Esta elevada incidência de deficiência para a vitamina B12 é vista após muitos procedimentos bariátricos e está bem descrita e em conformidade com a literatura (LUIS et al, 2018).

Em Carvalho, et al., 2012, verificou-se a incidência da deficiência de vitamina B12 e comparou dados antropométricos e bioquímicos do pré e pós-operatório (seis meses), em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica Fobi-Capella (Y de Roux), onde foi feita a análise

retrospectiva e descritiva de 91 prontuários de pacientes submetidos à operação. Foram coletadas informações pessoais, data do procedimento e valores do pré e pós-operatório (seis meses), além de marcadores de dosagens multivitamínicas incluindo a B12. Pôde-se observar diminuição dos níveis de vitamina B12 em 43 pacientes (47,2%); nesta casuística, no período pré-operatório, 23,1% dos pacientes estavam-se com níveis séricos de vitamina B12 reduzidos. Como resultado observou-se que 76,9% dos que apresentavam níveis normais no pré-operatório, após seis meses, 15,4% passaram a ter valores abaixo dos considerados normais. Segundo Batista, et al., 2008, o déficit nutricional que acarreta esta situação pode ser justificado pela falta de alimentação balanceada no período pré-operatório e ao consumo excessivo de alimentos pobres em nutrientes causando quadros de deficiência nutricional.

Primeiramente, deve-se estabelecer uma conduta para a obesidade voltada para o tratamento dietético, psicológico, fisioterápico e, voltado para exercícios físicos, além do uso de medicamentos disabsortivos. Entretanto, se no decorrer do tempo pré-operatório não obtiver resultados satisfatórios, a cirurgia bariátrica se torna a opção mais eficaz, segura e benéfica para o indivíduo no controle e tratamento da obesidade mórbida, proporcionando uma redução de peso de cerca de 40 % do peso pré-operatório, salientando os benefícios da qualidade de vida e da melhora das doenças relacionadas, como diabetes tipo 2, hipertensão arterial sistêmica e disfunção cardiovascular (ALVES et al, 2006).

Na seleção para realização do procedimento incluem alguns critérios, como portadores de obesidade de grandes proporções, de duração maior do que dois anos, com IMC maior que 40 kg/m<sup>2</sup>, sem resultados com o tratamento por meio dos métodos convencionais (dietas, exercícios físicos, medicamentos, acompanhamento psicológico). A cirurgia bariátrica também é indicada para obesos com IMC superior a 35 kg/m<sup>2</sup> que tenham comorbidades como diabetes, dislipidemias, hipertensão, asma grave, apnéia do sono, artropatias, hérnias discais, refluxos gastroesofágicos, esteatose hepática, infertilidade masculina e feminina, dentre outras que tenham sua situação clínica agravada pela obesidade (MANCINI et al, 2007).

Após o tratamento cirúrgico uma das complicações advindas desse tratamento é o desenvolvimento de deficiência de proteínas e micronutrientes. As principais causas são: Ingestão nutricional deficiente, má absorção decorrente do procedimento bariátrico, a não adesão de vitaminas por meio de polivitamínicos e a presença de sintomas gastrintestinais frequentes, como: indigestão, náuseas, diarreia, dor abdominal, sudorese, sensação de desmaio iminente e fraqueza, salientando as deficiências nutricionais que podem aparecer como consequência (LEIRO, 2014).

Estudos como o de Castro, et al., 2020, onde foram avaliados 123 pacientes, dos quais a maioria era do sexo feminino (80,49%; n=99). Em relação à atividade física, 87,80% dos pacientes eram sedentários e no que diz respeito aos hábitos tabagista e etilista, respectivamente, 10,57% (n=13) e 41,36% (n=51) dos indivíduos apresentaram esses hábitos. O suplemento polivitamínico e polimineral foi aderido pela maior parcela dos pacientes em até um ano após a cirurgia (72,36%). A mesma pesquisa mostrou que houve redução das concentrações séricas de vitamina B12 em um período de um ano pós-operatório de cirurgia bariátrica pela técnica de Y-de -Roux. Outro estudo incluiu 137 pacientes de ambos os sexos, com idade entre 18-60 anos, submetidos à BGYR, em uso de suplementação de poli vitaminas e minerais e acompanhamento nutricional periódico. Apesar de haver diminuição nos valores de vitamina B12 e ácido fólico no sexo feminino, os valores encontram-se dentro dos padrões de referências. No sexo masculino não houve alteração nos níveis de vitamina B12 e ácido fólico e ambos se encontram dentro dos padrões de normalidade (RAMOS et al, 2015).

Tais estudos corroboram com Souza, et al., 2020, onde houve o acompanhamento em três, seis e doze meses pós cirúrgicos, avaliando os dados antropométricos e marcadores bioquímicos. Incluindo os pacientes adultos do sexo masculino e feminino no qual obtinham registros que estavam em acompanhamento nutricional, dos quais foram submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica de by-pass gástrico em Y de Roux (BGYR) ou Sleeve gástrico (SG). Como esperado, houve diferença significativa nos valores da vitamina entre os tipos de cirurgia nas avaliações de 6 e 12 meses, com os pacientes submetidos ao BGYR apresentando maior incidência de deficiência de B12, consequência da diminuição da produção de ácido clorídrico que gera menor produção de fator intrínseco, que se baseia em um componente primordial para a absorção da vitamina B12 no íleo terminal. Este achado citado anteriormente vai contra os resultados da pesquisa de Caron et al, (2017), nos quais, provavelmente devido à suplementação vitamínica, houve diminuição dos níveis de baixa vitamina B12 de 30,3% no pré-operatório para 16,4% após 5 anos.

Vale ressaltar que, segundo Lupoli, et al., 2017, as deficiências de vitamina D e ferro são as mais comuns no pré-operatório, mas também é comum a maioria das deficiências aparecerem mesmo antes do procedimento cirúrgico, embora se acredite que essas deficiências são raras no ocidente devido à variedade e disponibilidade de alimentos. Contudo, a adoção de uma dieta não saudável, rica em calorias e pobre em nutrientes leva a um ciclo vicioso de ganho de peso, depressão, distúrbios alimentares, síndrome metabólica e fadiga.

Os sucessos dos procedimentos cirúrgicos muitas vezes são impedidos pela questão da deficiência de nutrientes, pois causam alterações diversas no corpo. Por isso é de suma

importância o acompanhamento a longo prazo destes pacientes. Salientando a importância do conhecimento aprofundado das funções desses nutrientes no corpo humano para que ajude na prevenção de possíveis deficiências e agravos, além dos sinais e sintomas de sua deficiência. A suplementação nutricional em longo prazo, apesar de já ser sabida sua importância no tratamento, é uma grande obstáculo no total sucesso no tratamento pós cirurgia bariátrica (BORDALO et al, 2011).

O suplemento alimentar quando utilizado da maneira correta: Fazendo uso ao menos 5 vezes por semana é amplamente defendido, entretanto, somente 33% dos pacientes seguem a essa recomendação, e 7,7% não fazem uso de suplementação de vitaminas e minerais pós cirurgia Aills, et al., 2008. Em um estudo duplo-cego e randomizado, avaliaram e compararam a suplementação vitamínica com multivitamínico padrão (de acoa cirurgia gástrica de by-pass em Y-de-Roux, e concluíram que níveis séricos de vitamina B12 diminuíram no grupo com multivitamínico padrão e aumentaram significativamente no grupo WLS Forte, demonstrando que um suplemento multivitamínico específico para esse tipo de paciente tem vantagens sobre a suplementação padrão (DOGAN et al, 2014).

Considera-se abaixo do normal quando os níveis de B12 estão entre 200 e 400 pg/ml sendo normal que se encontre 400 a 1000 pg/ml que realizaram a cirurgia adquiriram deficiência de vitamina B12 (< 250 pg/ml), no período de 8 anos após cirurgia. Em casos de haver necessidade do tratamento do déficit de vitamina B12, pode-se utilizar duas vias de administração da vitamina: oral, com doses diárias de 200 mcg por 120 dias; intramuscular, com injeções de 1000 mcg 3x/ semana, por duas semanas, seguidas de uma injeção mensal por mais três meses. Ambas as vias de administração se mostraram eficazes na reposição da deficiência vitamínica (FÁBREGAS, 2011).

Durante o decorrer nos achados de pesquisa foi observado que a cirurgia bariátrica vem sendo utilizada cada vez mais para tratamento da obesidade mórbida, e das técnicas cirúrgicas. Os métodos cirúrgicos que vem conquistando espaço mais amplo são o by pass gástrico em y de Roux e o sleeve. Dos achados, percebeu-se que em SILVA et al, 2016; KORNEUP et al, 2019; NASSIF et al, 2020; ANTONIEWICZ et al, 2019; BEMPORAT et al, 2015; A deficiência de B12 foi mais expressiva nos pacientes submetidos ao By pass gástrico em Y de Roux após os 12 meses do pós-operatório, e no sleeve ocorreram deficiências da vitamina quase que na mesma proporção. Já nos demais estudos selecionados na revisão, foi visto uma mudança insignificante nas taxas de B12 comparando o período pré e pós-operatório.

Em Ferraz, et al., 2018, do qual foi o único estudo dos achados que evidenciou a comparativa de marcadores nutricionais nos pacientes submetidos aos procedimentos sleeve e

BGYR, e que mensurou os níveis séricos de B12 nos dois momentos, pré e pós-operatório, em cada método, em 576 pacientes no período de 12 e 24 meses após cirurgia, e teve como resultado uma deficiência de B12 em 11,5% (GV) e 6,2% (DGYR) aos 12 meses, e em 6,6% (GV) e 8,7% (DGYR) após dois anos da cirurgia. Apesar de não ter diferença estatística significativa, os níveis de B12 foram melhores nos pacientes submetidos ao sleeve. Tal fato também é visto em KWON et al, 2014, onde foram comparados os mesmos procedimentos também no pré e pós-operatório para mensurar diferentes tipos de deficiência, e os resultados sugeriram que o sleeve é mais benéfico do que o BGYR no que diz respeito ao risco de deficiência de vitamina B12 pós-operatória mesmo após o uso contínuo de administração da suplementação multivitamínica.

Também é necessário o reforço desta vitamina na alimentação, pois, a suplementação, por si só, não recupera a deficiência de vitamina B12 em pacientes após cirurgia bariátrica. A melhor escolha de tratamento é o combinado, ou seja, a orientação dietética e o tratamento medicamentoso. A suplementação de vitaminas juntamente com a reeducação alimentar é obrigatória e de extrema importância e o paciente deve entender as razões pelas quais ele precisa aderir rigorosamente a essas medidas. Para evitar a anemia perniciosa pós cirurgia bariátrica, o mais importante é manter uma alimentação rica em vitamina B12. As principais fontes são os produtos de origem animal: carnes vermelhas, aves, peixes, ovos, leites e derivados, que devem ser incorporados à rotina de alimentação. Para prevenir isso, é muito importante fazer um acompanhamento com um nutricionista e fazer a correta suplementação de vitamina B12. Assim, se evita que essa substância fique em falta no organismo. Assim, a consulta com um nutricionista pode ajudar a ajustar a sua alimentação às suas necessidades nutricionais e garantir que suprima as necessidades de vitaminas e minerais, como o ferro e a vitamina B12, potenciando o tratamento efetuado com o médico (ROCHA, 2012).

## **5 CONCLUSÃO**

A leve predominância do By-pass gástrico em Y de Roux na deficiência de B12 no longo prazo pós-operatório mostra que a soma do efeito restritivo com a diminuição na absorção gera a deficiência em maior escala. Porém, é notório que a escolha do método em si não irá garantir a não obtenção de deficiência de B12, pois isso está muito relacionado com a alimentação que o indivíduo mantém, bem como a suplementação desse indivíduo em todo processo de recuperação.

Sendo necessário ainda que sejam feitos mais estudos sobre o assunto no que diz respeito a suplementação correta para cada paciente nos diferentes métodos realizados, necessitando de um apoio e observação mais completa de todo quadro pós cirúrgico do paciente estudado, já que a carência de B12 acarreta algumas intercorrências, como dor e sintomas físicos, além de anemias e nos casos mais graves, problemas que acometem o sistema nervoso, influenciando na qualidade de vida e de saúde dos pacientes.

## **REFERÊNCIAS**

ALBAUGH, VI et al. Recent advances in metabolic and bariatric surgery. **F1000Research** 2016; V.5, 2016.

AILLS, Linda et al. ASMBS allied health nutritional guidelines for the surgical weight loss patient. **Surgery for obesity and related diseases**, v. 4, n. 5, p. S73-S108, 2008.

ALVES, Lilian FA et al. Beribéri pós bypass gástrico: uma complicação não tão rara. Relato de dois casos e revisão da literatura. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 50, n. 3, p. 564-568, 2006.

ANTONIEWICZ, Aleksander et al. Nutritional deficiencies in patients after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy during 12-month follow-up. **Obesity Surgery**, v. 29, n. 10, p. 3277-3284, 2019.

ARAUJO, MC et al. The association between obesity and race among Brazilian adults is dependent on sex and socio-economic status. **Public Health Nutr**, 2018.

ARMSTRONG, Diana; BORTZ, Pamela. An integrative review of pressure relief in surgical patients. **AORN journal**, v. 73, n. 3. 2001.

BALTASAR, A. et al. Cirugía híbrida bariátrica: cruce duodenal en la derivación biliopancreática por obesidad. **VRC, Vídeo Rev Cir**, v. 12, p. 16-41, 1996.

BATISTA FILHO, Malaquias et al. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, p. s247-s257, 2008.

BARROS, Livia Moreira et al. Mudanças na qualidade de vida após a cirurgia bariátrica. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 1365-1375, 2013.

BEYEA, Suzanne; NICHLL, Leslie H. Writing an integrative review. **AORN journal**, v. 67, n. 4, p. 877-881, 1998.

BORDALO, Livia Azevedo et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 113-120, 2011.

BORDALO, Livia Azevedo et al. Cirurgia bariátrica: como e por que suplementar. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 57, n. 1, p. 113-120, 2011.

BRASIL. Guia Alimentar de Dietas Vegetarianas para adultos, **Ministério da Saúde**, 2012.  
BUCHWALD, Henry et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. **Jama**, v. 292, n. 14, p. 1724-1737, 2004.

BUCHWALD, Henry; WILLIAMS, Stanley E. Bariatric surgery worldwide 2003. **Obesity surgery**, v. 14, n. 9, p. 1157-1164, 2004.

CARVALHO, Iara Ribeiro et al. Incidência da deficiência de vitamina B12 em pacientes submetidos à cirurgia bariátrica pela técnica Fobi-Capella (Y-de-Roux). **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 25, p. 36-40, 2012.

CASTANHA, Christiane Ramos et al. Avaliação da qualidade de vida, perda de peso e comorbidades de pacientes submetidos à cirurgia bariátrica. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 45, 2018.

COUTINHO W. Consenso Latino-Americano de Obesidade. **Arq Bras Endocrinol Metab.** V. 43, 1999.

CUPPARI L. Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto. In: Carvalho KMB. Barueri SP: **Manole**; 2002. p. 131-150.

CUPPARI, L. Guia de nutrição: nutrição clínica no adulto. **2 ed. rev. e ampl.** Barueri, SP: Manole, 2005.

DAHLE, Marcelo et al. Avaliação nutricional e metabólica após bypass gástrico em Y-de-Roux há mais de dois anos. **Rev. méd. Paraná**, p. 31-35, 2021.

DÂMASO, Ana; TOCK, Lian. **Obesidade: perguntas e respostas.** Guanabara Koogan, 2005.

DE LUIS, D. A. et al. Clinical results and nutritional consequences of biliopancreatic diversion: three years of follow-up. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 53, n. 3-4, p. 234-239, 2008.

DAWSON, D. W.; SAWERS, A. H.; SHARMA, R. K. Malabsorption of protein bound vitamin B12. **Br Med J (Clin Res Ed)**, v. 288, n. 6418, p. 675-678, 1984.

DE MATTOS ZEVE, Jorge Luiz; NOVAIS, Poliana Oliveira; DE OLIVEIRA JÚNIOR, Nilvan. Técnicas em cirurgia bariátrica: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde**, v. 5, n. 2, p. 132-140, 2012.

DOGAN, Kemal et al. Optimization of vitamin suppletion after Roux-en-Y gastric bypass surgery can lower postoperative deficiencies: a randomized controlled trial. **Medicine**, v. 93, n. 25, 2014.

DOLDI, S. B. et al. Intra-gastric balloon in obese patients. **Obesity surgery**, v. 10, n. 6, p. 578-581, 2000.

FÁBREGAS, B.C.; VITORINO, F.D.; TEIXEIRA, A.L. Deficiência de vitamina B12 e transtorno depressivo refratário. **J. Bras. Psiquiatr.** 60. n. 2, p. 141-143, 2011.

FAIRBANKS, V. F.; KLEE, G. G. Aspectos bioquímicos da hematologia. **BURTIS, CA; ASHWOOD, ER Tietz: fundamentos de química clínica**, v. 4, p. 699-703, 1998.

FARIAS, L. M. et al. Aspectos nutricionais em mulheres obesas submetidas à gastroplastia vertical com derivação gastro-jejunal em Y-de-Roux. **Rev Bras Nutr Clin**, v. 21, n. 2, p. 98-103, 2006.

FERNÁNDEZ MERÉ, L. A.; ÁLVAREZ BLANCO, M. Obesidad y cirugía bariátrica: implicaciones anestésicas. **Nutrición Hospitalaria**, v. 19, n. 1, p. 34-44, 2004.

FERRAZ, Álvaro Antonio Bandeira et al. Micronutrient deficiencies following bariatric surgery: a comparative analysis between sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. **Revista do Colegio Brasileiro de Cirurgios**, v. 45, 2018.

GILLHAM, B.; papachristodoulou, D. K.; Thomas, J. H. Wills: biochemical basis of medicine. 3. ed. **Oxford: Reed Educational and Professional Publishing Ltd**, 1997. Cap. 22, p. 196-202.

GORDON, Pedro C.; KAIO, Glauber H.; SALLET, Paulo C. Aspectos do acompanhamento psiquiátrico de pacientes obesos sob tratamento bariátrico: revisão. **Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)**, v. 38, p. 148-154, 2011.

HACHEM, Aleeya; BRENNAN, Leah. Quality of life outcomes of bariatric surgery: a systematic review. **Obesity surgery**, v. 26, n. 2, p. 395-409, 2016.

HENRY, J. B. Diagnósticos clínicos e tratamento por métodos laboratoriais. 2. ed. São Paulo: **Manole Ltda**, 1999. Cap. 26, p. 621-5.

HERRMANN, W. et al. Functional vitamin B12 deficiency and determination of holotranscobalamin in populations at risk. **Clin Chem Lab Med**, v. 41, n. 11, p. 1478-88, 2003.

HERRMANN, W. et al. Vitamin B-12 status, particularly holotranscobalamin II and methylmalonic acid concentrations, and hyperhomocysteinemia in vegetarians. **Am J Clin Nutr**, v. 78, n. 1, p. 131-6, 2003.

HERRMANN, W.; Geisel, J. Vegetarian lifestyle and monitoring of vitamin B-12 status. **Clin Chim Acta**, v. 326, n. 1-2, p. 47- 59, 2002.

HOMAN, Jens et al. Vitamin and mineral deficiencies after biliopancreatic diversion and biliopancreatic diversion with duodenal switch—the rule rather than the exception. **Obesity surgery**, v. 25, n. 9, p. 1626-1632, 2015.

HYDOCK, Claudia Marie. A brief overview of bariatric surgical procedures currently being used to treat the obese patient. **Critical Care Nursing Quarterly**, v. 28, n. 3, p. 217-226, 2005.

JOHN S, Hoegerl C. Nutritional deficiencies after gastric bypass surgery. **J Am Osteopath Assoc**. 2009 Nov;109(11):601-4.

KORNERUP, L. S. et al. Early changes in vitamin B12 uptake and biomarker status following Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy. **Clinical Nutrition**, v. 38, n. 2, p. 906-911, 2019.

KWON, Yeongkeun et al. Anemia, iron and vitamin B12 deficiencies after sleeve gastrectomy compared to Roux-en-Y gastric bypass: a meta-analysis. **Surgery for obesity and related diseases**, v. 10, n. 4, p. 589-597, 2014.

LACHNER, Claire et al, The Neuropsychiatry of Vitamin B12 Deficiency in Elderly Patients, **The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences**, Maryland, v. 282, n.45, p. 5-15, dec. 2012.

LEIRO, Larissa Silveira; MELENDEZ-ARAÚJO, Mariana Silva. Adequação de micronutrientes da dieta de mulheres após um ano de bypass gástrico. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 27, p. 21-25, 2014.

LIMA, A.D.P. et al. Alterações nos parâmetros antropométricos e bioquímicos em pacientes pós cirurgia bariátrica ambos submetidos à dietoterapia. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 3, n. 14, p. 108-113, 2009.

LORENZI, Therezinha F. et al. Manual de hematologia propedêutica e clínica. In: **MANUAL DE HEMATOLOGIA PROPEDEUTICA E CLINICA**. 1992. p. 500-500.

MALINOVSKI SS. Nutritional and metabolic complications of bariatric surgery. **Am J Med Sci**. 2006;331(4):219-25.

MALTA DC, Andrade SC, Claro RM, Bernal RTI, Monteiro CA. Trends in prevalence of overweight and obesity in adults in 26 Brazilian state capitals and the Federal District from 2006 to 2012. **Rev Bras Epidemiol**. 2014; 17:267–76.

MANCINI MC. Noções Fundamentais – Diagnóstico e Classificação da Obesidade. In: Garrido Júnior AB, Ferraz EM, Barroso FL, et al. *Cirurgia da Obesidade*. 2ª ed. São Paulo: **Atheneu**; 2006.

MANCINI, M. C.; Carra, m. k. Dificuldade diagnóstica em pacientes obesos: parte I. **Rev Abeso**, v. 3, n. 3, 2001.

MANCINI, M.C et al. Tratado de obesidade. Itapevi, SP: **AC Farmacêutica**, 2010.

MARTINS, Ana Paula Bortoletto. É preciso tratar a obesidade como um problema de saúde pública. **Revista de Administração de Empresas**, v. 58, p. 337-341, 2018.

MARTINS, Ana Paula Bortoletto. Obesity must be treated as a public health issue. **Revista de Administração de Empresas**, v. 58, p. 337-341, 2018.

MARTORELL, Reynaldo et al. Obesity in women from developing countries. **European journal of clinical nutrition**, v. 54, n. 3, p. 247-252, 2000.

MATTAR, Rosiane et al. Obesidade e gravidez. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 31, p. 107-110, 2009.

MEERTENS, Lesbia; Solano, Liseti. Vitamina B12, ácido fólico y función mental en adultos mayores. **Investigación Clínica**, v. 46, n. 1, p. 53-63, 2005.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, v. 17, p. 758-764, 2008.

Ministério da Saúde MS (1999). Portaria GM/MS no 252, de 30 de março de 1999. **Diário Oficial da União 1999**.

Ministério da Saúde MS (2000). Portaria GM/MS no 196, de 29 de fevereiro de 2000. **Diário Oficial da União 2000**.

NAHAS MV. Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 4 ed. Londrina: **Editora: Mediograf**, 2006.

NAIK, Sadanand et al. Cyano-B12 or whey powder with endogenous hydroxo-B12 for supplementation in B12 deficient lactovegetarians. **Nutrients**, v. 11, n. 10, p. 2382, 2019.  
NASSIF, André Thá et al. Análise de prevalência e preditores de deficiências nutricionais após gastrectomia vertical. **Rev. méd. Paraná**, p. 53-59, 2020.

NCD RISK FACTOR COLLABORATION et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19· 2 million participants. **The lancet**, v. 387, n. 10026, p. 1377-1396, 2016.

OLBERS, Torsten et al. Body composition, dietary intake, and energy expenditure after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic vertical banded gastroplasty: a randomized clinical trial. **Annals of surgery**, v. 244, n. 5, p. 715, 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (2018, March 12). **Obesity and overweight fact sheet**, 2018.

PANIZ, Clóvis et al. Fisiopatologia da deficiência de vitamina B12 e seu diagnóstico laboratorial. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 41, p. 323-334, 2005.

POPKIN BM. The nutrition transition in low-income countries: an emerging crisis. **Nutr Rev.** 1994;52(9):285-98.

RABKIN RA. Distal gastric bypass and duodenal switch procedure: roux-en-Y gastric bypass and biliopancreatic diversion in a community practice. **Obes Surg.** 1998;8(1):53-8.

RAMOS, Natalia Maria Coutinho Pinheiro de Jesus et al. Perda ponderal e presença de anemias carenciais em pacientes submetidos à bypass gástrico em Y-de-roux em uso de suplementação de vitaminas e mine. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 28, p. 44-47, 2015.

ROCHA, J. C. G. (2012). Deficiência de vitamina B12 no pós-operatório de cirurgia bariátrica. **International Journal of Nutrology**, 5(02), 082-089.

ROLIM, Francisco Felipe de Araújo et al. Repercussões em longo prazo da derivação gástrica em Y de Roux em população de baixa renda: avaliação após dez anos de cirurgia. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 45, 2018.

SALAMEH, J. R. Bariatric surgery: past and present. **The American journal of the medical sciences**, v. 331, n. 4, p. 194-200, 2006.

SHAH, Meena; SIMHA, Vinaya; GARG, Abhimanyu. Long-term impact of bariatric surgery on body weight, comorbidities, and nutritional status. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 91, n. 11, p. 4223-4231, 2006.

SKROUBIS, George et al. Comparison of nutritional deficiencies after Rouxen-Y gastric bypass and after biliopancreatic diversion with Roux-en-Y gastric bypass. **Obesity surgery**, v. 12, n. 4, p. 551-558, 2002.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

SANTOS, E.M.C.; Burgos, M.G.P.A.; Silva, S.A. Perda ponderal após cirurgia bariátrica de Fobi-Capella: realidade de um hospital universitário do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v. 21, n. 3, p.188-192, 2006.

SHANKAR, Padmini; BOYLAN, Mallory; SRIRAM, Krishnan. Micronutrient deficiencies after bariatric surgery. **Nutrition**, v. 26, n. 11-12, p. 1031-1037, 2010.

SCOPINARO N, Adami GF, Marinari GM, et al. Biliopancreatic diversion. **World J Surg**. 1998;22(9):936- 46.

SILVA, P. R. B.; Souza, M. R.; Silva, E. M.; Silva, S. A. Nutritional status and life quality in patients undergoing bariatric surgery. ABCD. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**. Vol. 27. Supl. I. 2014. p. 35-38.

SILVA, Rafaella de Andrade et al. Serum vitamin B12, iron and folic acid deficiencies in obese individuals submitted to different bariatric techniques. **ABCD. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo)**, v. 29, p. 62-66, 2016.

SOARES, C.C.; Falcão, N.C. Abordagem nutricional nos diferentes tipos de cirurgia bariátrica. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, Porto Alegre, v.22, n.1, p. 55-64, 2007. Sociedade Brasileira de Cirurgia Bariátrica e Metabólica. Consenso Bariátrico; 2008. [acesso em 2011 Dez 22]. Disponível em: [http://www.sbcbm.org.br/membros\\_consenso\\_bariatrico.php](http://www.sbcbm.org.br/membros_consenso_bariatrico.php).

SOUZA, Natália MM et al. Nutritional impact of bariatric surgery: a comparative study of Roux-en-Y Gastric Bypass and Sleeve gastrectomy between patients from the public and private health systems. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 47, 2020.

VAN DER BEEK, E.S.J. et al. Nutritional Deficiencies in Gastric Bypass Patients; Incidence, Time of Occurrence, and Implications for Post-operative Surveillance. **Obesity Surgery**, v. 25, p. 818-823, 2015.

World Health Organization (WHO). **Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles**, 2018 [accessed 2019 Feb 2]. Available from: <https://www.who.int/nmh/countries/en/>.

World Health Organization (WHO). **Obesity and Overweight** [cited 2018 Feb 16]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic: **report of a WHO consultation**.2006; Geneva, Switzerland.

XANTHAKOS SA. Nutritional deficiencies in obesity and after bariatric surgery. **Pediatr Clin North Am**. 2009 Oct;56(5):1105-21.

ZAGO, M. A.; Malvezzi, M. Deficiência de vitamina B12 e de folatos: anemias megaloblásticas. In: FALCÃO, R. P.; PASQUINI, R. **Hematologia: fundamentos e prática.** São Paulo: Atheneu, 2001. Cap. 21, p. 195-210.

ZALESIN, KC et al. Vitamin a deficiency after gastric bypass surgery: an underreported postoperative complication. **J Obes.** 2011.