

**Prejuízo na absorção de nutrientes pela ingestão de álcool: uma revisão**

**Loss in nutrient absorption by alcohol ingestion: a review**

**Deterioro de la absorción de nutrientes por el consumo de alcohol: una revisión**

Recebido: 22/10/2019 | Revisado: 23/10/2019 | Aceito: 29/10/2019 | Publicado: 31/10/2019

**Thais Roth**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1602-7035>

Centro Universitário Campo Real, Brasil.

E-mail: [thais2190@hotmail.com](mailto:thais2190@hotmail.com)

**Elisangela de Meira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1022-991X>

Centro Universitário Campo Real, Brasil.

E-mail: [meira\\_elisangela@hotmail.com](mailto:meira_elisangela@hotmail.com)

**Mayara Francini Kolitski**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1498-0551>

Centro Universitário Campo Real, Brasil.

E-mail: [mayara\\_francini\\_fcr@hotmail.com](mailto:mayara_francini_fcr@hotmail.com)

**Josieli Maria Kosak**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1422-8113>

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil.

E-mail: [josieli\\_mcr@hotmail.com](mailto:josieli_mcr@hotmail.com)

**Edirléia de Fatima Kloster**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4803-1028>

Centro Universitário Campo Real, Brasil.

E-mail: [leia.bvsr@hotmail.com](mailto:leia.bvsr@hotmail.com)

**Simone Carla Benincá**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5032-8969>

Centro Universitário Campo Real, Brasil.

E-mail: [simonecbeninca@gmail.com](mailto:simonecbeninca@gmail.com)

**Caryna Eurich Mazur**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1278-5963>

Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil.

E-mail: [carynanutricionista@gmail.com](mailto:carynanutricionista@gmail.com)

## **Resumo**

Transtornos do uso de álcool estão entre os transtornos mentais mais prevalentes no Brasil e no mundo. Essa substância tem relação com baixa biodisponibilidade de alguns nutrientes importantes. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou relacionar o prejuízo na absorção de nutrientes com o consumo de álcool. Trata-se de uma revisão de literatura simples, com busca pelo tema em bases de dados e análise de artigos dos últimos 19 anos. Foi observado que o álcool pode prejudicar a absorção intestinal e aumentar a excreção renal de folato. Algumas vitaminas como vitamina A e C, B6, niacina têm sua absorção prejudicada pelo consumo de álcool. A deficiência de algumas vitaminas e minerais, como algumas do complexo B e o magnésio, mineral este que possui um papel crucial em diversas reações do organismo. Dessa maneira, foi observado que a ingestão de álcool, especialmente a regular, possui associação direta com prejuízos na biodisponibilidade e absorção de nutrientes.

**Palavras-chave:** Consumo alimentar, drogas, nutrição.

## **Abstract**

Alcohol use disorders are among the most prevalent mental disorders in Brazil and worldwide. This substance is related to the low bioavailability of some important nutrients. In this sense, the present study aimed to relate the impairment in the absorption of nutrients with alcohol consumption. This is a simple literature review, with a search for the topic in databases and analysis of articles from the last 19 years. It has been observed that alcohol can impair intestinal absorption and increase renal excretion of folate. Some vitamins like vitamin A and C, B6, niacin have their absorption impaired by alcohol consumption. The deficiency of some vitamins and minerals, such as some of the complex B and magnesium, mineral that plays a crucial role in various reactions of the body. In this way, it was observed that the ingestion of alcohol, especially regular alcohol, has a direct association with losses in bioavailability and nutrient absorption.

**Key words:** Food consumption, drugs, nutrition.

## **Resumen**

Los trastornos por consumo de alcohol se encuentran entre los trastornos mentales más frecuentes en Brasil y en todo el mundo. Esta sustancia está relacionada con la baja biodisponibilidad de algunos nutrientes importantes. En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo relacionar el deterioro en la absorción de nutrientes con el consumo de alcohol.

Esta es una revisión simple de la literatura, buscando el tema en bases de datos y analizando artículos de los últimos 19 años. Se ha observado que el alcohol puede afectar la absorción intestinal y aumentar la excreción renal de folato. Algunas vitaminas como la vitamina A y C, B6, niacina tienen su absorción alterada por el consumo de alcohol. La deficiencia de algunas vitaminas y minerales, como algunos del complejo B y el magnesio, que desempeña un papel crucial en diversas reacciones en el cuerpo. Por lo tanto, se observó que la ingesta de alcohol, especialmente la ingesta regular, está directamente asociada con alteraciones en la biodisponibilidad y la absorción de nutrientes.

**Palabras clave:** consumo de alimentos, drogas, nutrición.

## 1. Introdução

O álcool é considerado uma substância psicoativa, presente nas bebidas alcoólicas. Seu uso exacerbado pode acarretar graves consequências ao organismo, tanto sociais como psicológicas, essa condição se caracteriza como etilismo ou também chamada de Síndrome de Dependência do Álcool. Essa substância é absorvida no trato gastrointestinal, onde passa por vários processos bioquímicos. No sistema nervoso produz inicialmente um estado de euforia, seguido por um efeito depressivo, e essas bebidas são utilizadas para diversas finalidades como diminuição da ansiedade além da influência de contato social (Andrade, 2013).

Segundo Heckmann e Silveira (2009), desde os tempos mais remotos a definição de alcoolismo está relacionada ao status social, um suporte às relações e interação social. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define atualmente o etilismo como um conjunto de fenômenos comportamentais, cognitivos e fisiológicos, que se desenvolvem após o uso excessivo de álcool, cuja dependência é acompanhada de perturbações mentais, a saúde física, da relação com outras pessoas e do comportamento social e econômico (WHO, 2014).

Mundialmente, estimava-se que indivíduos de 15 anos ou mais consumiram cerca de 6,2 litros de álcool puro no ano de 2010. No Brasil, o consumo total nesse mesmo ano era equivalente a 8,7 litros por pessoa, superior, portanto à média global. Para homens a estimativa de consumo é de 13,6 litros por anos, e mulheres cerca de 4,2 litros por ano. No Brasil 73,9 homens a cada 100 mil habitantes morreram por causa do álcool em 2010, ocupando a terceira posição entre os Países das Américas, entre as mulheres o país ocupa a 11ª colocação com 11,7 a cada 100 mil habitantes (Brasil, 2009).

O abuso de álcool é um problema de saúde pública, e cresce progressivamente tendo graves consequências para o organismo. Indivíduos etilistas tem seu estado nutricional

comprometido, pela ingestão energética deficiente, pela diminuição de estoques e pelas alterações na absorção de nutrientes principalmente vitaminas e minerais (Carvalho, 2002; Dias, 2007). Dentre os nutrientes comprometidos pelo uso abusivo de álcool estão, vitaminas do complexo B em especial a tiamina e o folato, vitaminas lipossolúveis como A, D, K, minerais como magnésio, zinco, cálcio, além de proteínas, levando a complicações como: encefalopatia de Wernicke, psicose de Korsakoff, pelagra, dermatite, diarreia, demência, anemia megaloblástica, acidose, hipocalcemia, hipocalemia, hipertrigliceridemia e hiperuricemia (Mincis, 2011). Assim, o objetivo deste artigo de revisão é analisar quais nutrientes são mais deficitários em etilistas crônicos relacionando com as complicações patológicas apresentadas.

## **2. Metodologia**

Trata-se de um artigo de revisão bibliográfica simples, onde foi pesquisado sobre a ingestão de álcool e o prejuízo no metabolismo de nutrientes. Como suporte para esse artigo foi percorrida metodologia descrita por Pereira et al. (2018).

Neste trabalho, o propósito inicial foi obter um maior entendimento acerca das deficiências nutricionais apresentadas no alcoolismo crônico e quais suas complicações, foi realizada a coleta de artigos a partir de revisão bibliográfica nacional e internacional, nas bases de dados eletrônicos de busca avançada. O banco de dados utilizados para essa busca foram *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *USA National Library of Medicine National Institutes of Health* (PUBMED) e Google Acadêmico. Além disso foram utilizados documentos-textos e livros sobre o assunto. Os termos de busca para a pesquisa destes periódicos foram: “Prejuízos na absorção de nutrientes de etilistas” e “deficiências nutricionais de alcoólatras”. A revisão abordou estudos publicados entre os anos de 2000 a 2019.

## **3. Resultados e discussões**

O alcoolismo pode causar alterações no estado nutricional e na deficiência de diversos nutrientes, como a vitamina D. Ambos os fatores, juntamente com a perda de massa muscular secundária ao consumo de álcool, têm sido associados a um risco aumentado de fratura óssea (Gonzales et al., 2011).

Esses efeitos ocorrem principalmente pela sobrecarga hepática decorrente do uso abusivo do álcool. Os produtos formados durante a transformação do álcool para sua

eliminação são decorrentes de intensa atividade dos hepatócitos. Tal atividade prejudica a absorção de outras substâncias, como nutrientes importantes para o organismo humano (Schneider et al., 2000).

A deficiência de muitos micronutrientes é atribuída à má alimentação, à má absorção intestinal ou às ações metabólicas do álcool no organismo, ocasionando o hipermetabolismo, e propiciando assim aumento de estresse oxidativo, e ao aumento da excreção urinária de micronutrientes, este quadro pode favorecer a anemia, a pelagra, a aterosclerose e a imunossupressão no paciente alcoólatra (Maio; Dichi; Burini, 2000).

Prioste et al. (2003) afirmam ainda que o alcoolismo crônico está acompanhado por perturbação do metabolismo de aminoácidos sulfurados (metionina, cisteína, cistina), além de níveis séricos baixos de folato.

Segundo Oliveira (2010) além da deficiência da vitamina D em alcoólatras, há também deficiência de vitamina B12. Outras deficiências comuns em etilistas é a de vitamina A e K, devendo ser feita uma suplementação de vitamina A, pois sua deficiência no fígado pode causar dano hepático (Mincis, 2011).

Assim, o fígado sendo um órgão fundamental para o metabolismo de substâncias e nutrientes, torna suas funções comprometidas a partir da ingestão de álcool, especialmente na absorção e metabolização de vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis e proteínas.

### ***3.1 Pelagra e a deficiência de niacina ou ácido nicotínico (vitamina B3)***

Esta vitamina engloba duas substâncias ativas: a nicotinamida e o ácido nicotínico, sendo que o ácido nicotínico se converte facilmente em nicotinamida. O aminoácido triptofano é precursor da niacina, ou seja, a partir deste aminoácido pode-se obter a niacina. Essa substância é importante componente de algumas coenzimas que trabalham como transportadoras de hidrogênio sendo indispensáveis para a oxigenação celular. Sintetizadas a partir do ácido nicotínico, essas coenzimas são importantes no metabolismo de aminoácidos, carboidratos e lipídeos (Oliveira, 2008).

A deficiência de nicotinamida ou niacina (vitamina B3) causa uma doença conhecida como pelagra, que é caracterizada por uma tríade clínica clássica: diarreia, dermatite e demência (Hegyi; Schwartz; Hegyi, 2004). A absorção da nicotinamida ocorre por difusão no estômago e intestino delgado, convertendo-se em suas formas ativas na circulação sanguínea, rins, fígado e cérebro sendo excretada pela urina (Sígolo; Magnoni; Cukier, 2014).

Essa doença atinge principalmente indivíduos com alimentação inadequada como, por exemplo, alcoolistas crônicos, portadores de doença gastrointestinal (Filgueiras et al., 2011). Por isso, o uso abusivo de álcool leva a uma diminuição do armazenamento hepático e da conversão de niacina nas suas coenzimas (Sígolo; Magnoni; Cukier, 2014).

Os sinais cutâneos da pelagra são o surgimento de eritema em superfícies expostas ao sol, principalmente no rosto e pescoço. Já os distúrbios gastrointestinais observados com mais frequência são vômitos e episódios de diarreia, e ainda são observadas algumas alterações psiquiátricas como sintomas de fraqueza, insônia e até mesmo depressão (Oliveira, 2008).

O tratamento para a pelagra consiste basicamente na administração oral de nicotinamida ou ácido nicotínico na dose de 100-300 mg/dia três vezes ao dia além de ser indispensável a abstinência alcoólica para prevenção da progressão das lesões no tecido gástrico (Filgueiras et al., 2015).

Dessa maneira, a ingestão de álcool pode ser prejudicial e conduzir à hipovitaminose de niacina. Além da pelagra, pode conduzir à dermatites e comprometimentos dermatológicos e sistêmicos. Etilistas crônicos podem ter prejuízos na absorção não somente dessa vitamina, mas também de outras hidrossolúveis e lipossolúveis.

### ***3.2 Síndrome de Wernicke-Korsakoff e a deficiência de Tiamina (Vitamina B1)***

A síndrome de Wernicke-Korsakoff (SWK) é uma das graves consequências do alcoolismo, sendo inicialmente reconhecida como uma entidade clínica nos finais do século XIX em razão aos estudos dos clínicos Carl Wernicke e Sergey Korsakoff, sendo caracterizada por um conjunto sinais e sintomas neuropsiquiátricos que resultam de uma deficiência nutricional de tiamina (vitamina B1) (Thomaz et al., 2014). A tiamina é uma vitamina hidrossolúvel mais comumente associada à quadros de dependência de álcool, possui um papel central no catabolismo de carboidratos e formação de neurotransmissores (Silva; Enes, 2013).

A deficiência de tiamina no alcoolismo é comum e se deve a diversos fatores como: deficiência na ingestão; diminuição da capacidade de estoque hepático; diminuição da conversão de tiamina em tiamina pirofosfato (forma ativa); inibição do transporte intestinal na presença de álcool no lúmen intestinal proximal; prejuízo na absorção de tiamina decorrente de alterações nutricionais no dependente de álcool (De Cássia Vieira, 2014).

De acordo com o descrito em Silva e Enes (2013), a SWK consiste em duas fases distintas de um mesmo processo patológico: inicialmente pode surgir a encefalopatia de

Wernicke (fase aguda do síndrome) caracterizada pela tríade clínica clássica de estado confusional agudo (perturbação aguda e flutuante da atenção e do correto processamento dos estímulos originados do meio externo), oftalmoparesia (paresia de um ou mais músculos extraoculares), e ataxia (perda de coordenação motora). O nistagmo (movimentos oculares involuntários e oscilatórios) também é característico desta fase, apesar de não constar na descrição clássica. Com a progressão patológica, a encefalopatia pode progredir para um quadro crônico, a síndrome de Korsakoff, esta é marcada por uma amnésia anterógrada (incapacidade de formar novas memórias) e confabulação (produtos falsos da memória), a medida que os sinais da primeira subsidem. Se a identificação e abordagem terapêutica desta síndrome forem tardias poderão surgir estupor, coma e, eventualmente, a morte (Maciel; Laranjeira & Lauar, 1999).

Portanto, os sintomas neurológicos e psiquiátricos são comuns entre pacientes com hipovitaminose da tiamina, sendo um quadro comum em etilistas crônicos. Faz-se necessário a condução e implementação de políticas de saúde especialmente de conscientização para o quadro e demais prejuízos que a ingestão de álcool causa.

### **3.3 Deficiências de vitaminas lipossolúveis – A, D e K**

#### **3.3.1 Vitamina A**

O fígado é o principal órgão responsável pelo armazenamento, metabolismo e distribuição da vitamina A para os tecidos periféricos (Paula et al., 2006). O metabolismo da vitamina A na dieta segue uma via paralela, incluindo o metabolismo oxidativo do retinol para o retinaldeído, depois para a forma canonicamente ativa de vitamina A, ácido retinóico - coletivamente referido como retinóides (Shirakami; Lee; Clugston; Blaner, 2012).

Dados bioquímicos, vem demonstrando que o etanol afeta negativamente a homeostase dos retinóides após a exposição aguda e crônica ao etanol. De fato, enzimas que estão envolvidas no metabolismo do etanol também são pensadas para afetar o retinóide homeostasia, como álcool. A deficiência dessa vitamina parece alterar a morfologia hepática. Baixos níveis de retinol hepático têm sido encontrados em todos os estágios da doença hepática alcoólica. A deficiência de vitamina A na doença hepática alcoólica pode resultar da diminuição da sua ingestão ou absorção, na redução da síntese de ácido retinóico ou na diminuição da sua degradação. A ingestão crônica de álcool resulta em níveis reduzidos de ácido retinóico, o que favorece a formação de tumor hepático. Logo, em etilistas crônicos o



estado nutricional de vitamina A deve ser monitorado, para evitar sua deficiência e seus sintomas clínicos (Paula et al., 2006).

Assim, sabendo que a vitamina A possui metabolismo intenso a nível hepático, sua absorção e transporte ficam prejudicados pela ingestão de álcool. A hipovitaminose A é um problema de saúde pública, sendo necessária suplementação. Em pacientes etilistas crônicos é necessária abordagem terapêutica para o desencorajamento da ingestão de álcool.

### **3.3.2 Vitamina D**

A vitamina D vem sendo amplamente estudada pela sua deficiência ou insuficiência, sendo fortemente associada à densidade mineral óssea. Desta maneira, a deficiência de vitamina D é frequentemente associada a distúrbios ósseos, como raquitismo, osteomalácia e osteoporose (Premaor; Furlanetto, 2006; Bhimani, 2012). Em pessoas idosas, deficiência de vitamina D também pode estar associada a transtorno de humor baixo e comprometimento cognitivo, incluindo a doença de Alzheimer (Wilkins et al., 2006; Miller et al., 2015).

Segundo Lieber (2000) e Moreira *et al.* (2004), os baixos níveis séricos de vitamina D em alcoolistas crônicos ser causada por má absorção devido a colestase ou insuficiência pancreática, má ingestão alimentar, falta de exposição à luz solar, efeitos diretos metabolismo da vitamina D, síntese renal prejudicada e / ou aumento de degradação de 1,25-dihidroxitamina D (1,25OH<sub>2</sub>D) (Shankar et al., 2008), bem como lesões diretas da mucosa intestinal. Quanto ao efeito do álcool no metabolismo da vitamina D, acredita-se que o dano hepático induzido pelo álcool pode diminuir os níveis de vitamina D proteínas e reduzir a capacidade do fígado de hidroxilar a vitamina D em sua forma ativa (Lieber, 2000; Moreira et al., 2004).

Sabe-se que a ingestão de vitamina D é baixa em toda a população, especialmente pela baixa exposição solar. Entretanto, em etilistas crônicos a síntese dessa vitamina torna-se mais prejudicada pois compete pelo local de absorção com o álcool no fígado. Dessa forma, é necessário o cessamento da ingestão de álcool para a correta metabolização da vitamina D.

### **3.3.3 Vitamina K**

A vitamina K é absorvida na presença de sais biliares na porção superior do intestino delgado e transportada para o fígado onde desempenha sua principal função que é a síntese de protrombina e de outros fatores de coagulação, indispensável no processo de coagulação sanguínea (Minciso, 2011). O consumo excessivo de álcool, principalmente em doses altas



esporádicas, também pode interferir no controle da anticoagulação e, portanto, deve ser desencorajado (Duncan, Schmidt & Giugliani, 2013).

Pela absorção de vitamina K acontecer também no fígado, seu metabolismo estará comprometido na presença de álcool. Assim, há danos essencialmente na coagulação sanguínea do indivíduo etilista.

### ***3.4 Deficiências de minerais***

Minerais como o magnésio, cálcio, zinco e ferro polivalente (Fe<sup>+3</sup>) diminuem sua concentração no organismo à medida que se consome álcool.

O etanol tem um efeito tóxico direto e dependente da dose nos osteoblastos, o que inibe a formação e a rotatividade óssea (Alvisa et al., 2009).

A deficiência pode ocorrer alteração da mucosa intestinal, a qual passa a não absorver adequadamente os nutrientes da alimentação, mesmo que estes já tenham passado pelo processo de digestão normalmente, ou seja, diminuição da área de absorção. O nível hepático o álcool afeta a disponibilidade e o metabolismo de inúmeros nutrientes (Christie, 2008).

De tal modo, a absorção de minerais antioxidantes e macrominerais importantes como ferro e cálcio pode sofrer danos quando há a presença de álcool. Pela diminuição de tais minerais pode haver prejuízos tanto no sistema antioxidante, quando sanguíneo e ósseo, piorando assim o estado de saúde geral do indivíduo.

## **4. Considerações finais**

Nesse artigo a principal ideia era analisar quais nutrientes são mais deficitários em etilistas crônicos relacionando com as complicações patológicas apresentadas. Trata-se de um trabalho inovador pois há poucas pesquisas na literatura que contemplam essa temática.

Com este trabalho, conclui-se que a saúde das pessoas que sofrem de alcoolismo é muito prejudicada devido à alta ingestão de bebidas alcoólicas, tendo grandes perdas de absorção de nutrientes, que levam a desnutrição e ao desenvolvimento de doenças e comorbidades mais sérias.

Ademais, a condução de novos trabalhos com essa abordagem é necessária. Especialmente estudos longitudinais que busquem a etiologia e os demais prejuízos que a ingestão de álcool pode ocasionar.

## Referências

Andrade, S.P. (2013). *Estado nutricional e hepático: um estudo em pacientes alcoólatras* [Dissertação de Pós-graduação]. Vitória de Santo Antão: Universidade Federal de Pernambuco

Brasil. (2009). *Portaria nº 1.190, de 4 de junho de 2009. Institui o Plano Emergencial de Ampliação do Acesso ao Tratamento e Prevenção em Álcool e outras Drogas no Sistema Único de Saúde - SUS (PEAD 2009-2010) e define suas diretrizes gerais, ações e metas. Diário Oficial União nº19. Seção 1. Ministério da Saúde.*

Carvalho, D.C., Rosim G.C., Gama L.O., Tavares M.R., Tribioli R.A., Santos I.R. & Cliquet A. Jr. (2002). Non-pharmacological treatments in the stimulation of osteogenesis. *Revista de Saúde Pública*, 36(5), 647-654.

De Cássia Vieira Thomaz, K., Corgozinho, V., Moura, M. L., Saldanha, P. V., De Paiva, A. & Raimundo, M. (2014). Alcoolismo E Deficiência De Tiamina Associada À Síndrome De Wernicke-Korsakoff. *Uningá Review*, 20(3).

Dias, A.P., Campos, J.A. & Faria, J.B. (2006). Indicadores Antropométricos do Estado Nutricional em Alcoolistas Crônicos na Internação e na Alta Médica. *Alimentos e Nutrição*, 17(2), 181-188.

Filgueiras, F.M., Stolarczuk, D.A., Gripp, A.C. & Succi, I.C.B. (2011) Lipomatose simétrica benigna e pelagra, associadas ao alcoolismo. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 86(6), 1189.

Heckmann, W. & Silveira, C.M. (2009). Dependência do álcool: aspectos clínicos e diagnósticos. In: Andrade, A.G., Anthony, J.C., Silveira, C.M. *Álcool e suas consequências: uma abordagem multiconceitual*. Barueri (SP): Minha Editora, 67-87.

Hegyí, J., Schwartz, R.A. & Hegyí, V. (2004) Pellagra: dermatitis, dementia, and diarrhea. *International Journal of Dermatology*, 43 (1), 1-5.

Hendryx, W.M. (1991). Pellagra and pellagra like dermatoses. Etiology, differential diagnosis, dermatopathology and treatment. *Seminars in dermatology*, 10, 282- 92.

Maciel, C.D., Laranjeira, R. & Lauer, H. (1999). *Nutrição no paciente dependente de álcool – Aspectos pertinentes ao clínico*. Artigo apresentado na reunião do Departamento de Dependência Química da Associação Brasileira de Psiquiatria – ABP.

Maio, R., Dichi, J.B. & Burini, R.C. (2000) Implicações do alcoolismo e da doença hepática crônica sobre o metabolismo de micronutrientes. *Arquivos de Gastroenterologia*, 37 (2), 120-124.

Mincis, M. & Mincis, R.I. (2011). Álcool e o fígado. *GED – Gastroenterologia Endoscopia Digestiva*, 30(4), 152-162.

Oliveira Júnior, J.D. (2008). Pelagra. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*, 6(4), 139-141.

Oliveira, M.B.S. (2010) Avaliação nutricional de pacientes etilistas crônicos com ou sem doença pancreática. [*Tese de Doutorado*]. Universidade de São Paulo.

Pereira, A.S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1). Acesso em: 23 out. 2019.

Prioste, R.N., Casagrande, C.I., Hungaro, C.M. et al. (2003). Alterações no metabolismo da homocisteína induzidas por aguardente de cana-de-açúcar em *alcoólatras* *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 39(3), 203-206.

Roberto, T.S., Magnoni, D. & Cukier, C. (2014). Aplicações Clínicas das Vitaminas do Complexo B. *Instituto de Metabolismo e Nutrição (IMeN)*.

Silva, A. & Enes, A. (2013). Síndrome de Wernicke-Korsakoff: revisão literária da sua base neuroanatômica. *Arquivos de Medicina*, 27(3), 121-127.

World Health Organization. (2014). *Global status report on alcohol and health*. Geneva.

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Thais Roth – 35%

Elisangela de Meira – 10%

Mayara Francini Kolitski – 10%

Josieli Maria Kosak – 10%

Edirléia de Fatima Kloster – 10%

Simone Carla Benincá – 10%

Caryna Eurich Mazur – 15%