



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE NUTRIÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso



**CONSUMO DE ÔMEGA-3 NA FERTILIDADE MASCULINA:
UMA REVISÃO DESCRITIVA**

Lucas Rodrigues Ferreira Dias

Pelotas, 2019

Lucas Rodrigues Ferreira Dias

**CONSUMO DE ÔMEGA-3 NA FERTILIDADE MASCULINA:
UMA REVISÃO DESCRITIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Nutrição da Universidade Federal
de Pelotas, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Juliana dos Santos Vaz
Coorientadora: Thais Martins da Silva

Pelotas, 2019.

Lucas Rodrigues Ferreira Dias

**CONSUMO DE ÔMEGA-3 NA FERTILIDADE MASCULINA:
UMA REVISÃO DESCRITIVA**

Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 05/12/2019

Banca examinadora:

.....

Prof^a. Juliana dos Santos Vaz (Orientadora)

.....

Prof^a. Sandra Costa Valle

.....

Ms.Mayra Pacheco

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

D541c Dias, Lucas Rodrigues Ferreira

Consumo de ômega-3 na fertilidade masculina : uma revisão descritiva / Lucas Rodrigues Ferreira Dias ; Juliana dos Santos Vaz, orientadora ; Thais Martins da Silva, coorientadora. — Pelotas, 2019.

57 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) — Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas, 2019.

1. Infertilidade. 2. Espermatozoide. 3. Ácidos graxos. 4. Ômega-3. 5. Homem. I. Vaz, Juliana dos Santos, orient. II. Silva, Thais Martins da, coorient. III. Título.

CDD : 641.1

RESUMO

DIAS, Lucas Rodrigues Ferreira. **Consumo de ômega-3 na fertilidade masculina:** uma revisão descritiva. 2019. 57 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A infertilidade tornou-se um grande problema médico e social em todo o mundo, afetando cerca de 15% dos casais em idade reprodutiva, aproximadamente 40-50% dos casos são devidos a fatores masculino. Definida pela organização mundial de saúde como sendo uma doença do sistema reprodutivo, a infertilidade é a incapacidade clínica de um casal, que mesmo mantendo relações sexuais sem o uso de contraceptivos em um período de 12 meses, não consegue engravidar. Sabendo-se da importância do consumo dos ácidos graxos da série ômega-3 na função vital e formação dos espermatozoides, composição lipídica das membranas, modulação da capacidade funcional e estrutural dos espermatozoides. Buscou-se através de uma revisão de literatura não sistemática investigar a relação da importância do consumo dos ácidos graxos da série ômega-3 na qualidade do sêmen em homens, descrevendo o papel do consumo na qualidade seminal e espermatogênese, identificando estudos que abordem essa relação e por fim abordar o papel da suplementação de ômega-3 e sua influência na qualidade seminal. A busca por artigos, Foi feita uma busca na base de dados PubMed utilizando-se de descritores *Medical Subject Headings (MeSH)* pré-validados. Após a revisão, 8 artigos foram considerados elegíveis para revisão, os critérios utilizados foram tratar exclusivamente sobre fertilidade masculina humana com delineamento experimental ou observacional. Foi encontrada uma heterogeneidade entre os artigos, incluindo países como Estados Unidos, China, Irã e Espanha, conduzidos em diferentes instituições de saúde. A presente revisão de estudos, fornece a análise mais abrangente até o momento entre avaliação do efeito de padrões alimentares e ingestão de alimentos com influência nos parâmetros espermáticos e qualidade do sêmen; potenciais benefícios de suplementação com ácidos graxos em homens inférteis; relação entre os ácidos graxos de cadeia ômega 3 e 6 levando em conta dano oxidativo, capacidade antioxidante, dano de DNA e o impacto nas características seminais. No que se diz respeito à qualidade do esperma, os resultados indicam dietas saudáveis, rica em nutrientes como ácidos graxos ômega-3, alguns antioxidantes, vitaminas e baixos em ácidos graxos saturados e trans estão inversamente associados a baixos parâmetros de qualidade do sêmen.

Palavras-chaves: infertilidade, espermatozoide, ácidos graxos, ômega-3, homem

ABSTRACT

DIAS, Lucas Rodrigues Ferreira. **Omega 3 consumption in male fertility: a descriptive review**. 2019. 57 pages. Course Completion Work in Nutrition. Federal University of Pelotas, Pelotas.

Infertility has become a major medical and social problem worldwide, affecting about 15% of couples of reproductive age, approximately 40-50% of cases are assigned to male factors. Defined by the World Health Organization as a disease of the reproductive system, infertility is a clinical incapacity of a couple, which even sexual intercourse without contraceptives over a 12-month period cannot get pregnant. With the knowledge of the importance that omega-3 series fatty acids has in vital functions and sperm formation, membrane lipid composition, modulation of sperm functional and structural capacity. We sought through a non-systematic literature review to investigate a relationship of importance of omega-3 fatty acid intake in male gender quality, describing the role of seminal quality intake and spermatogenesis, identifying studies addressing this relationship and finally address the role of omega-3 supplementation and its influence on seminal quality. The search for articles was performed in the PubMed database using the pre-validated Medical Subject Headings (MeSH) descriptors. After review, 8 articles that were considered eligible for review those that were used to treat male fertility with experimental or observational design. Heterogeneity was found among articles, including countries such as the United States, China, Iran, and Spain, with different health conditions. The present review of studies has provided a broader analysis so far between the assessment of the effect of patterns and food intake influencing sperm and quality parameters; gain benefits of fatty acids supplementation in infertile men; Relationship between fatty acids of omega 3 and 6 fatty acids, which cause oxidative damage, antioxidant capacity, DNA damage and impact on seminal characteristics. As far as sperm quality is concerned, the results of healthy diets rich in nutrients such as omega-3 fatty acids, some antioxidants, vitamins and low in saturated and trans fatty acids are inversely associated with low semen quality parameters.

Key words: infertility, spermatozoa, fatty acids, omega 3, male.

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	16
1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	11
3. JUSTIFICATIVA	12
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA.....	13
4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE	13
5. CRONOGRAMA.....	14
6. ARTIGO ORIGINAL.....	20
METODOLOGIA	22
RESULTADOS	23
DISCUSSÃO	29
CONCLUSÕES	32
Anexo A.....	43

1. INTRODUÇÃO

A organização mundial de saúde define a infertilidade como sendo uma doença do sistema reprodutivo definida pela incapacidade clínica do casal de engravidar ou manter uma gravidez no período de 1 ano ou mais mantendo relações sexuais sem o uso de métodos contraceptivos. Segundo Oliva et al., (2001) e Shah et al., (2003) aproximadamente 50% dos casos de infertilidade são atribuídos ao homem, sendo estes considerados de origem multifatorial, com importante papel genético e ambiental. Destaca-se o consumo de ácidos graxos essenciais ômega-3, os quais desempenham um papel vital na formação dos espermatozoides, pois são componentes importantes das membranas celulares e podem influenciar na capacidade dos mesmos para fertilização e também estimulação dos hormônios sexuais (CHAVARRO et al., 2011).

O ser humano, assim como os demais mamíferos, é capaz de sintetizar certos ácidos graxos saturados e insaturados, porém essa capacidade é limitada quando se trata de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs), sem os quais nosso organismo não funciona adequadamente. Por essa razão, estes ácidos graxos são chamados de “essenciais” e devem ser incluídos na dieta alimentar. Os ácidos graxos essenciais para a alimentação humana são o ácido linolênico (ômega6) e o ácido linoleico (ômega3). O ômega 3 tem papel importante pela sua capacidade de transformar-se em substância biologicamente mais ativa, com funções especiais nos equilíbrios homeostáticos e em componente estrutural das membranas celulares e do tecido cerebral e nervoso. Está presente em grandes quantidades em vegetais de folhas verdes, no óleo de linhaça e nos óleos de peixes marinhos (TAKAHASHI, 2007).

Uma fertilização bem sucedida depende dos lipídios na membrana do espermatozoide (FAROOQUI, 2000). Estudos *in vitro* e com animais indicam que a obesidade masculina e componentes da dieta podem ter papel importante na modulação da espermatogênese, maturação e fertilização. Por exemplo, a obesidade masculina tem sido relacionada à baixa produtividade devida ao seu impacto molecular e estrutural no esperma (MITCHEL et al., 2011; PALMER et al., 2012a, b). Baixa contagem de espermatozoides, assim como, baixa qualidade e defeitos genéticos, problemas hormonais e anatômicos contribuem para infertilidade masculina (BRUGH, 2003).

A padronização dos critérios de fertilidade foi obtida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) com o lançamento de ensaios multicêntricos em grande escala. Utilizando-se do volume da amostra, número total de espermatozoides, motilidade e

porcentagem de espermatozoides com anatomia normal resultando em uma abordagem diagnóstica e classificação padronizada da infertilidade masculina (COMHAIRE et al., 1987) e na publicação de manuais para as técnicas padronizadas de análise de sêmen (OMS, 1980, 1987, 1999).

Neste sentido objetiva-se revisar a literatura em busca de estudos que busquem avaliar o consumo alimentar de ácidos graxos ômega-3 e sua relação com a fertilidade masculina.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Revisar os estudos na literatura científica sobre o papel dos ácidos graxos da série ômega-3 e qualidade do sêmen em homens.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar o papel dos ácidos graxos da série ômega-3 na qualidade seminal e espermatogênese;
- Identificar estudos que investiguem a relação entre ômega-3 da dieta e a qualidade seminal;
- Identificar o papel dos suplementos de w-3 e a influencia na qualidade seminal;

3. JUSTIFICATIVA

Recentes estudos apontam para a hipótese de fatores nutricionais específicos podem afetar a qualidade espermática (CHAVARRO et al., 2008; MENDIOLA et al., 2009, 2010; VUJKOVIC et al., 2009). Estudos em animais sugerem que dietas ricas em ácidos graxos podem afetar a fertilidade masculina (BLESBOIS et al., 2004; MITRE et al., 2004; ESTIENNE et al., 2008; STOFFEL et al., 2008; BONGALHARDO et al., 2009; ROQUETA-RIVERA et al., 2010).

Estudos realizados em animais e seres humanos relacionaram a composição específica de ácidos graxos dos espermatozoides com a qualidade do sêmen (ZALATA et al., 1998; CONQUER et al., 1999; GULAYA et al., 2001; AKSOY et al., 2006; TAVILANI et al., 2006, 2007; SAFARINEJAD et al., 2010). Ainda, assim existem poucos artigos que tratem de forma exclusiva a relação entre o consumo de ômega e a relação com a qualidade espermática, em sua maioria relatam sobre a combinação com o consumo de outros ácidos graxos adjuntos a antioxidantes.

Esta revisão tem como objetivo revisar o conhecimento atual sobre o papel dos ácidos graxos da série n-3 e a qualidade do sêmen.

4. METODOLOGIA

O presente projeto trata-se de uma não sistemática de literatura com o objetivo de verificar os artigos encontrados em busca de informações que corroborem com a tese de que a ingestão de n-3 é capaz de influenciar positivamente na qualidade seminal.

4.1 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A revisão não sistemática da literatura se dará através da busca de artigos relacionados ao tema na seguinte base de dados: PubMed. A busca será realizada de acordo com os termos *Medical SubjectHeading*(MeSH), já validados: ((((((Spermtransport) OR Spermmotility) OR Spermcapacity) OR spermatozoa) OR Infertility)) AND ((Seafood) OR Fattyacids , omega-3).

Todos os artigos encontrados serão transferidos para um gerenciador de referências bibliográficas, denominado *Endnote*. Após a obtenção da lista de artigos e remoção de duplicas, a revisão será realizada por dois avaliadores independentes. Inicialmente será feita uma triagem pela leitura dos títulos, seguida da leitura dos resumos e por fim será feita a leitura na íntegra para obtenção dos artigos elegíveis

4.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Serão considerados elegíveis para a presente revisão todos aqueles estudos realizados em seres humanos que utilizem em sua metodologia critério de avaliação dietética e abordem sobre qualidade, quantidade espermática sem restrição quanto a seus delineamentos e idioma.

REFERÊNCIAS

- Brugh VM 3rd, Matschke HM, Lipshultz LI. **Male factor infertility.** EndocrinolMetabClin North Am 2003;32:689–707.
- Chavarro JE, Furtado J, Toth TL, Ford J, Keller M, Campos H, et al. **Trans-fatty acid levels in sperm are associated with sperm concentration among men from an infertility clinic.** FertilSteril2011;95:1794–7
- Chavarro JE, Toth TL, Sadio SM, Hauser R. **Soy food and isoflavone intake in relation to semen quality parameters among men from an infertility clinic.** Hum Reprod (Oxford, England) 2008;23:2584 – 2590
- Eslamian G, Amirjannati N, Rashidkhani B, Sadeghi MR, Hekmatdoost A. **Intake of food groups and idiopathic asthenozoospermia: a case-control study.** Hum Reprod2012;27:3328–36.
- Farooqui AA, Horrocks LA, Farooqui T. **Glycerophospholipids in brain: their metabolism, incorporation into membranes, functions, and involvement in neurological disorders.** ChemPhys Lipids 2000;106(1):1–29.
- Hosseini B, Eslamian G. **Association of dietary factors with male and female infertility: review of current evidence.** Thrita 2014;3:e20953.
- Jill A. Attaman, Thomas L. Toth, Jeremy Furtado, Hannia Campos, Russ Hauser, Jorge. E. Chavarro; **Dietary fat and semen quality among men attending a fertility clinic, *Human Reproduction***, Volume 27, Issue 5, 1 May 2012, Pages 1466–1474, <https://doi.org/10.1093/humrep/des065>
- Mendiola J, Torres-Cantero AM, Moreno-Grau JM, Ten J, Roca M, Moreno-Grau S, Bernabeu R. **Food intake and its relationship with semen quality: acase-control study.** FertilSteril 2009; 91:812 – 818.
- Mitchell M, Bakos HW, Lane M. **Paternal diet-induced obesity impairs embryo development and implantation in the mouse.** FertilSteril2011;95:1349–1353.
- Morgan DH, Ghribi O, Hui L, Geiger JD, Chen X. Cholesterol-enriched diet disrupts the blood-testis barrier in rabbits. Am J PhysiolEndocrinolMetab 2014;307: 1125–1130.
- Palmer NO, Bakos HW, Fullston T, Lane M. **Impact of obesity on male fertility, sperm function and molecular composition.** Spermatogenesis 2012a;2:253–263.
- Palmer NO, Bakos HW, Owens JA, Setchell BP, Lane M. **Diet and exercise in an obese mouse fed a high fat diet improves metabolic health and reverses perturbed sperm function.** Am J PhysiolEndocrinolMetab 2012b;3002:768–780.

Rato L, Alves MG, Cavaco JE, Oliveira PF. **High-energy diets: a threat for male fertility?** *Obes Rev* 2014;15:996–1007.

Safarinejad MR, Hosseini SY, Dadkhah F, Asgari MA. **Relationship of omega-3 and omega-6 fatty acids with semen characteristics, and anti-oxidant status of seminal plasma: a comparison between fertile and infertile men.** *Clin Nutr* 2010;29:100 – 105.

Vujkovic M, de Vries JH, Dohle GR, Bonsel GJ, Lindemans J, Macklon NS, van der Spek PJ, Steegers EA, Steegers-Theunissen RP. **Associations between dietary patterns and semen quality in men undergoing IVF**

World Health Organization. International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) revised glossary of ART terminology, 2009.

MULTIGNER, Luc; OLIVA, Alejandro. Secular variations in sperm quality: factors science fiction?. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 403-412, Apr. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2002000200004&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 03 Dec. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2002000200004>.

ARTIGO ORIGINAL

(Formatado segundo as normas da Revista de Nutrição/PUCCampinas)

O consumo de ômega 3 na fertilidade masculina: uma revisão descritiva

Lucas Rodrigues Ferreira Dias¹

Thais Martins da Silva²

Juliana dos Santos Vaz^{1,2}

*¹Acadêmico da Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas,
Pelotas, RS, Brasil. E-mail: lucasf.dias@hotmail.com*

*² Mestre em Epidemiologia pela Universidade Federal de Pelotas, Doutoranda
em Epidemiologia no Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Universidade
Federal de Pelotas, Pelotas, Brasil. E-mail: thaismartins88@hotmail.com.*

*^{1,2}Doutora em Nutrição pela Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Professora Adjunta III da Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Pelotas,
Pelotas, RS, Brasil. E-mail: juliana.vaz@gmail.com.*

Endereço para correspondência: Juliana dos Santos Vaz - Rua Marechal
Deodoro, 1160 –3º andar. CEP: 96020-220
juliana.vaz@gmail.com

RESUMO

DIAS, Lucas Rodrigues Ferreira. **Consumo de ômega-3 na fertilidade masculina: uma revisão descritiva.** 2019. 57 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso em Nutrição. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A infertilidade tornou-se um grande problema médico e social em todo o mundo, afetando cerca de 15% dos casais em idade reprodutiva, aproximadamente 40-50% dos casos são devidos a fatores masculino. Definida pela organização mundial de saúde como sendo uma doença do sistema reprodutivo, a infertilidade é a incapacidade clínica de um casal, que mesmo mantendo relações sexuais sem o uso de contraceptivos em um período de 12 meses, não consegue engravidar. Sabendo-se da importância do consumo dos ácidos graxos da série ômega-3 na função vital e formação dos espermatozoides, composição lipídica das membrana, modulação da capacidade funcional e estrutural dos espermatozoides. Buscou-se através de uma revisão de literatura não sistemática investigar a relação da importância do consumo dos ácidos graxos da série ômega-3 na qualidade do sêmen em homens, descrevendo o papel do consumo na qualidade seminal e espermatogênese, identificando estudos que abordem esse relação e por fim abordar o papel da suplementação de ômega-3 e sua influência na qualidade seminal. A busca por artigos, Foi feita uma busca na base de dados PubMed utilizando-se de descritores *Medical Subject Headings (MeSH)* pré-validados. Após a revisão, 8 artigos foram considerados elegíveis para revisão, os critérios utilizados foram tratar exclusivamente sobre fertilidade masculina humana com delineamento experimental ou observacional. Foi encontrada uma heterogeneidade entre os artigos, incluindo países como Estados Unidos, China, Irã e Espanha, conduzidos em diferentes instituições de saúde. A presente revisão de estudos, fornece a análise mais abrangente até o momento entre avaliação do efeito de padrões alimentares e ingestão de alimentos com influência nos parâmetros espermáticos e qualidade do sêmen; potenciais benefícios de suplementação com ácidos graxos em homens inférteis; relação entre os ácidos graxos de cadeia ômega 3 e 6 levando em conta dano oxidativo, capacidade antioxidante, dano de DNA e o impacto nas características seminais. No que se diz respeito à qualidade do esperma, os resultados indicam dietas saudáveis, rica em nutrientes como ácidos graxos ômega-3, alguns antioxidantes, vitaminas e baixos em ácidos graxos saturados e trans estão inversamente associados a baixos parâmetros de qualidade do sêmen.

Palavras-chaves: infertilidade, espermatozoide, ácidos graxos, ômega-3, homem

O CONSUMO DE ÔMEGA 3 NA FERTILIDADE MASCULINA: UMA REVISÃO DESCRITIVA

INTRODUÇÃO

A organização mundial de saúde define a infertilidade como sendo uma doença do sistema reprodutivo definida pela incapacidade clínica do casal de engravidar ou manter uma gravidez no período de 1 ano ou mais mantendo relações sexuais sem o uso de métodos contraceptivos. Aproximadamente 50% dos casos de infertilidade são atribuídos ao homem, sendo estes considerados de origem multifatorial, com importante papel genético e ambiental [1] e [2]. Destaca-se o consumo de ácidos graxos essenciais ômega-3, os quais desempenham um papel vital na formação dos espermatozoides, pois são componentes importantes das membranas celulares e podem influenciar na capacidade dos mesmos para fertilização e também estimulação dos hormônios sexuais [3]. A infertilidade tornou-se um grande problema médico e social em todo o mundo, afetando cerca de 15% dos casais em idade reprodutiva, e aproximadamente 40-50% dos casos são devidos a fatores masculino [4] e [5].

O ser humano, assim como os demais mamíferos, é capaz de sintetizar certos ácidos graxos saturados e insaturados, porém essa capacidade é limitada quando se trata de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs), sem os quais nosso organismo não funcionaria adequadamente. Por essa razão, estes ácidos graxos são chamados de “essenciais” e devem ser incluídos na dieta alimentar. Os ácidos graxos essenciais para a alimentação humana são o ácido linolênico (ômega6) e o ácido linoleico (ômega3). O ômega 3 tem papel importante pela sua capacidade de transformar-se em substância biologicamente mais ativa, com funções especiais no equilíbrio homeostático e em componente estrutural das membranas celulares e do tecido cerebral e nervoso. Está presente em grades quantidades em vegetais de folhas verdes, no óleo de linhaça e nos óleos de peixes marinhos [6].

Uma fertilização bem sucedida depende dos lipídios na membrana do espermatozoide[7]. Estudos *in vitro* e com animais indicam que a obesidade masculina e componentes da dieta podem ter papel importante na modulação da espermatogênese, maturação e fertilização. Por exemplo, a obesidade masculina tem sido relacionada à baixa produtividade devida ao seu impacto molecular e estrutural no esperma [8] e [9].

Baixa contagem de espermatozoides, assim como, baixa qualidade e defeitos genéticos, problemas hormonais e anatômicos contribuem para infertilidade masculina [10].

A composição lipídica da membrana espermática tem sido avaliada e demonstra afetar significativamente a qualidade funcional dos espermatozoides. [11] ; [12]. A integridade estrutural da membrana celular dos espermatozoides desempenha um papel fundamental na fertilização bem sucedida. Isto porque a reação acrossoma e a fusão do espermatozoide com o ócito estão associados com o perfil de ácidos graxos da membrana [13]. Sabe-se que os PUFA são importantes para o desenvolvimento espermático, foi relatado que a motilidade está fortemente correlacionada com níveis de DHA de membrana espermática [14]. Uma baixa contagem e qualidade espermática, defeitos genéticos, desequilíbrio hormonal e problemas anatômicos podem contribuir para o fator da infertilidade masculina. [10].

Gorduras poliinsaturadas (PUFAs) são constituintes básicos e essenciais de todas as células humanas e são precursores de hormônios produzidos localmente, chamados eicosanóides os quais desempenham funções essenciais e multifacetadas na reprodução humana [15]. Ácidos eicosapentaenóico (EPA: 20:5 n-3) e Ácido docosahexanóico (DHA; 22: 6 n-3), são PUFA de cadeia longa da série ômega-3. Diminuição do DHA e PUFA e aumento da proporção ômega-6 / ômega-3 nos espermatozoides pode estar relacionadas a infertilidade como oligozoospermia e / ou astenozoospermia em homens [16]. Os efeitos prejudiciais da oxidação reativa espécies genéricas (ERO) nos espermatozoides foram sugeridas há mais de 60 anos. O ômega-3 FA é considerado um potencial anti-oxidante [17].

Diante do exposto, esta revisão de literatura não sistemática tem por objetivo descrever o papel do consumo de ácidos graxos da série ômega-3 com relação na qualidade seminal e espermatogênese, através da identificação de estudos que abordem essa relação e por fim abordar o papel da suplementação de ômega-3 e sua influência na qualidade seminal.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura não sistemática com o propósito de investigar a relação sobre o papel dos ácidos graxos da série ômega-3 na qualidade do sêmen em homens.

Estratégias de busca

Para responder o objetivo proposto foi realizada uma pesquisa bibliográfica não sistemática na base de dados eletrônica intitulada PubMed com os seguintes descritores *Medical Subject Headings (MeSH)* já validados: ((((((Spermtransport) OR Sperm motility) OR Sperm capacity) OR spermatozoa) OR Infertility)) AND ((Seafood) OR Fatty acids , omega-3). A fim de garantir informações relevantes à compreensão do assunto, foram utilizados os filtros para humanos, sexo masculino e data de publicação para no máximo 10 anos. A busca foi realizada em 23/08/19.

Crítérios de elegibilidade e seleção dos estudos

Para a seleção dos artigos foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: abordem exclusivamente sobre fertilidade masculina humana com delineamento experimental (ensaios clínicos, randomizados ou não) ou observacional (estudos de caso-controle, estudos de coorte e estudos antes e depois).

Todos os artigos encontrados foram transferidos para um gerenciador de referências bibliográficas, denominado *EndNote*. Primeiramente, foi realizada a remoção de duplicatas, posteriormente foi conduzida a seleção dos artigos, seguindo tal ordem: leitura e seleção dos títulos; leitura e seleção dos resumos dos títulos selecionados; e ao final dessa etapa, todos os artigos selecionados pelos resumos, foram lidos na íntegra e aqueles considerados pertinentes ao assunto foram incluídos nesta revisão. Ainda, as referências dos artigos incluídos foram revisadas, em busca de possíveis artigos que, por motivos não especificados, tenham sido excluídos da busca - e, quando considerados de interesse para essa revisão foram considerados.

Extração de dados

Após a seleção dos artigos, algumas informações pertinentes a essa revisão foram extraídas, entre elas: nome do autor e ano de publicação; tipo e delineamento; local de realização; tamanho amostral; desfecho; principais achados; limitações e tipo de ferramenta utilizada para obter o relatório de consumo alimentar. Após a extração, essas informações foram sistematizadas e apresentadas de maneira descrita para compor a presente revisão. **(Tabela 1)**

RESULTADOS

Após a inserção dos descritores na ferramenta de busca PubMed foram encontrados (n=236 artigos), após a utilização dos filtros para humanos, sexo somente masculino e data de publicação para no máximo 10 anos (n=39 artigos), pela leitura de títulos (n=21), após a leitura dos resumos (n=16) os quais foram selecionados para a leitura na íntegra (n=8) artigos compõe o presente estudo **(Figura 1)**.

Dentre os artigos selecionados, podemos observar uma heterogeneidade em relação aos países de origem: Estados Unidos da América(2 artigos),China(1 artigo), Espanha (1 artigo) e Irã (4 artigos). A idade média dos participantes variou entre 18 e 55anos.

Quanto ao delineamento foram encontrados 2 estudos transversais, 4 casos controle e 2 estudos randomizados, duplo cegos e controlados por placebo. Os locais de intervenção incluíram hospitais (*Massachusetts General Hospital*), clínicas privadas de fertilidade e órgãos do governo (instituto de planejamento familiar – China). Dentre os 8 artigos incluídos, 4 avaliavam o efeito de padrões alimentares e ingestão de alimentos com influência nos parâmetros espermáticos e qualidade do sêmen (n=930), (AFEICHE(2014); GASKINS, et al. (2014);ATTAMAN et al. (2012); AMIRJANNATI, et al., (2015); AMIRJANNATI, et al. (2016)). 2 artigos falavam da suplementação com ácidos graxos e seu benefício em homens inférteis com diferentes alterações no espermograma (n=391) (SAFARINEJAD, (2011);AGUIRRE-LIPPERHEIDE, et al. (2018)). E, outros 2 artigos tratavam da relação entre os ácidos graxos de cadeia ômega 3 e dano oxidativo, concentração de w-3 e w-6, capacidade antioxidante, dano de DNA,características seminais e no plasma (n=367) (YUAN, et al. (2016); SAFARINEJAD (2016).

Avaliação do efeito de padrões alimentares e ingestão de alimentos com influência nos parâmetros espermáticos e qualidade do sêmen:

Um estudo observacional constatou que a ingestão de ácidos graxos de cadeia longa ômega-3 a partir de alimentos foi positivamente associada quando à morfologia espermática [18].

O consumo de carne vermelhada processada, por outro lado foi inversamente proporcional à morfologia, o consumo de peixe além de ser associado a uma maior contagem, percentual, morfologia normal e sua associação com morfologia espermática é mais positiva comparada ao consumo de carnes processadas. A associação entre consumo de peixe e contagem total de espermatozoides foi mais forte para consumo de peixe escuro (salmão). A associação com a morfologia foi maior com a ingestão de peixes brancos (sardinha). A contagem total ou morfologia dos espermatozoides não difere entre homens que usavam suplementos de FA-3 e os homens que não utilizavam. A maior ingestão de carnes processadas está associada a uma menor porcentagem de espermatozoides morfologicamente normais, enquanto o maior consumo de peixes estava relacionada com maior contagem e porcentagem morfologicamente normais [18].

O maior consumo de carnes processadas, além do fato de substituir o consumo de peixes, traz consigo um maior consumo de gordura o qual foi negativamente relacionado a contagem total e concentração espermática, impulsionado principalmente pela ingestão de gorduras saturadas [19].

Na análise bruta, maior ingestão de ácidos graxos poli-insaturados ômega 3 (PUFAs) foram associados com maior morfologia espermática normal. Maior ingestão de PUFA ômega 3 foi relacionado com morfologia espermática mais favorável, homens no tercil mais alto de consumo obtiveram melhores resultados em relação a porcentagem de espermatozoides considerados normais em comparação a homens no tercil mais baixo de ingestão. Houve uma sugestão de que o consumo de PUFAs ômega 3 tenha relação com uma menor porcentagem de espermatozoides com defeito na cabeça, contudo essa relação não alcançou significância estatística ($p = 0,15$). Um dos pontos limitantes citados no trabalho, e proposta para uma intervenção baseia-se no aumento da amostra, que era de 99 homens para confirmação das descobertas.

Dietary fatty acid intakes and asthenozoospermia: a case-control study conduzido por [19]. Seus achados entre padrão de consumo e risco para

asthenozoospermia sugerem que o alto consumo de ácidos graxos saturados e transaturados estão positivamente relacionados à probabilidade de se ter asthenozoospermia. Associações inversas e dose dependentes foram encontradas entre asthenozoospermia e a ingestão dePUFAs ômega 3. As Associações observadas no estudo de diferentes ácidos graxos acentuam a importância do tipo de gordura consumida na etiologia da asthenozoospermia. Ensaios clínicos e pesquisas adicionais direcionadas a entender o mecanismo subjacente de quais ácidos graxos influenciam a motilidade espermática também podem levar ao desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas para a doença.

De acordo com o sistema totalmente ajustado, no tercil mais alto de ingestão de ácidos graxos DHA e ômega 3 foram significativamente associados a chances reduzidas de asthenozoospermia. Enquanto, os tercis mais altos do consumo de ácidos graxos trans totais e saturados, associados positivamente à asthenozoospermia. A adesão a uma dieta moderna em resumo é um potencial aumento ao risco de asthenozoospermia, enquanto uma dieta composta basicamente à base de plantas pode estar associada ao seu risco reduzido. Segundo o autor esforços para melhorar a qualidade da dieta devem concentrar-se na dieta como inteiro, não apenas em determinados nutrientes e alimentos.

A adesão ao padrão de dieta ocidental é potencialmente um indicador de risco para asthenozoospermia a adesão ao padrão ocidental é potencialmente um indicador desfavorável ao risco de asthenozoospermia e uma dieta composta principalmente à base de plantas pode estar associada a um risco reduzido. Os participantes localizados no tercil mais alto do consumo de dieta considerada prudente, obtiveram um risco 54% menor de asthenozoospermia em comparação aqueles nos tercis mais baixos. Estar no tercil mais alto do padrão ocidental foi associado positivamente ao risco de asthenozoospermia [20]. Os resultados diferem de estudo conduzidos com o mesmo objetivo. Onde um foi conduzido entre homens subférteis em uma clínica de fertilização in vitro na Holanda em que o padrão alimentar “consciente da saúde” mostrou alta ingestão de frutas, legumes, peixes e grãos integrais. Enquanto, o padrão alimentar “holandês tradicional” foi caracterizado pela alta ingestão de carne, batatas e grãos integrais e baixa ingestão de bebidas e doces, os autores não encontraram associação entre esses padrões alimentares e motilidade espermática [13].

O segundo estudo avaliando a associação de padrões alimentares e qualidade espermática foi realizado com homens jovens saudáveis da universidade de Rochester. Os autores encontraram 2 padrões alimentares: padrão ocidental; caracterizado por alta

ingestão de carne vermelha e carnes processadas, grãos refinados, pizza, lanches, bebidas de alta densidade energética e doces, e um padrão prudente; caracterizado por alta ingestão de peixes, frango, frutas, legumes e grãos integrais. O padrão prudente foi correlacionado apenas com a porcentagem de espermatozoides progressivamente móveis enquanto o ocidental não se associou a nenhum parâmetro de sêmen [21].

Suplementação com ácidos graxos e seu benefício em homens inférteis com diferentes alterações no espermograma:

Uma associação positiva significativa entre PUFA de cadeia longa da série ômega 3 (EPA e DHA) e a baixa qualidade do sêmen entre homens inférteis com Oligozoospermia, sendo a sua suplementação benéfica para estes, tanto nos parâmetros seminais, bem como utilização com antioxidante do plasma seminal. Ademais, foram encontradas associações positivas de longa duração para sua aplicação como antioxidante plasmático e seminal. No grupo de participantes, todos os níveis de EPA e DHA tanto no hemograma quanto no plasma seminal foram estaticamente correlacionados com os dos espermatozoides, foi observada uma melhora na contagem total, na concentração, motilidade e morfologia do esperma. Nenhuma modificação estaticamente significativa para melhora nos parâmetros seminais foi encontrada no grupo placebo [12].

Em um estudo, a composição de ácidos graxos de espermatozoides de pacientes normozoospermios, asthenozoospermico, oligozoospermico e homens oligoestenozoospermicos foram analisados [16], os autores concluíram que a diminuição de DHA e PUFA e aumento da proporção ômega-6 / ômega-3 nos espermatozóides, pode estar relacionada à infertilidade em oligozoospermia e ou homens asthenozoospermicos. As conclusões destes dois estudos estão de acordo com os resultados. Não foram encontradas diferenças nos parâmetros espermáticos tradicionais, excesso para motilidade espermática progressiva, com aumento significativo após ingestão de DHA por 1 mês com doses de 1 ou 2 g (dia), e somente após 3 meses com a dose de 0,5 g de DHA /dia. Esse efeito foi mais relevante em pacientes com astenozoospermia. Exceto quanto ao estresse oxidativo, não foram encontradas quaisquer outras diferenças nos parâmetros seminais. Neste, um ligeiro benefício foi observado após tratamento com DHA. Concluindo, este estudo apoia

indicações anteriores em destaque quanto à suplementação de DHA como um meio de melhora da qualidade de homens astenozoospermicos.

Tem-se encontrado um aumento significativo na porcentagem de morfologia normal em todos os grupos de estudo, porém, não existe ainda uma explicação científica comprovada para essa manifestação de melhora na morfologia, uma vez que também ocorreu em grupos placebo [22].

Relação entre os ácidos graxos de cadeia ômega 3 e dano oxidativo, concentração de w-3 e w-6, capacidade antioxidante, dano de DNA e características seminais e no plasma

Em um estudos de comparação conduzido por [23] que avaliou a relação dos PUFA's ômega-3 e 6 na composição do plasma e espermatozoides, comparando homens férteis e homens com oligoastenozoospermia, os resultados do estudo mostram que homens inférteis tinham concentração mais baixa de ácidos graxos ômega-3 no sangue e nos espermatozoides em comparação como homens férteis (todos os valores de $P < 0,05$). Houve diferenças significativas entre os 2 grupos estudados (Oitenta e dois homens inférteis com OAT idiopática e setenta e oito homens férteis) em relação aos níveis de ácidos graxos ômega-6 no plasma e nos espermatozoides. Homens inférteis apresentam nível mais alto de ácidos graxos ômega-6 no soro ($42,9 \pm 3,2$) e nos espermatozoides ($8,4 \pm 0,35$) que seus homólogos férteis ($25,9 \pm 2,5$ e $4,87 \pm 0,81$, respectivamente) (ambos $P (0,002)$). Seus resultados sugerem o efeito benéfico das concentrações mais altas de ácidos graxos ômega-3 no plasma sanguíneo e espermatozoides nos parâmetros do sêmen, bem como estado anti-oxidante do plasma seminal.

Os níveis mais altos e ácidos graxo da série ômega-6 resultaram em diminuição da concentração espermática, motilidade e morfologia normal em pacientes com oligoastenozoospermia. Os resultados demonstram um déficit seletivo nos ácidos graxos da série ômega-3 no plasma e nos espermatozoides de paciente com oligoastenozoospermia. A possibilidade de dietas ricas em ácidos graxos ômega-6 contribuem para a baixa qualidade do sêmen e a função espermática [23]

Um estudo conduzido por [24] buscou encontrar uma relação entre a diminuição do nível e PUFA e a varicocele em homens inférteis, uma vez que é comumente associada à infertilidade masculina, porque prejudica a morfologia e a atividades normais das células, embora sua relação com a varicocele ainda seja incerta, o objetivo

do estudo foi investigar a composição do PUFA em espermatozoides de homens inférteis e avaliar a potencial relação com a varicocele. Trata-se de estudo de caso controle que recrutou 92 homens inférteis com varicocele, 99 homens inférteis sem varicocele e 95 indivíduos férteis do sexo masculino. A morfologia e os parâmetros de atividade do sêmen foram avaliados. As concentrações espermáticas de ácidos graxos ômega-3 e ômega-6 foram medidas por cromatografia gasosa. Homens inférteis com varicocele apresentaram menores concentrações de PUFA ômega-3, maiores proporções de PUFA ômega-6: ômega-3 e maior dano oxidativo ao DNA nos espermatozoides em comparação com homens inférteis sem varicocele e indivíduos normais.

O grau de varicocele e dano ao DNA foi associado à diminuição das concentrações de PUFA ômega-3 e à qualidade do sêmen em homens inférteis com varicocele. Os resultados sugerem que a deficiência de ômega-3 em PUFA pode estar implicada na infertilidade associada à varicocele e destacam a necessidade de ensaios de intervenção para testar a utilidade da suplementação de ômega-3 na redução de anormalidades espermáticas em homens inférteis com varicocele. Pensa-se que as varicoceles reduzem progressivamente a espermatogênese via aumento da temperatura intratesticular e alteração em seu fluxo sanguíneo, diminuição da oferta de oxigênio, sangue e nutrientes que chegam ao local de produção do esperma, afetam a qualidade e quantidade de espermatozoides, e conseqüentemente sua capacidade de fertilização [25].

Seus resultados mostram que o grau de varicocele foi inversamente associado aos níveis de ômega-3 PUFA, mas associados positivamente com níveis de ômega-6 nos espermatozoides, após ajuste para potenciais fatores de confusão (Índice de massa corporal, idade). Indicando uma associação e maior grau de varicocele com aumento da concentração entre ômega-6: ômega-3 PUFA. Esses achados sugerem o envolvimento dos PUFA na patologia da varicocele e disfunção espermática, embora seus mecanismos ainda sejam desconhecidos. Seus resultados concordam com estudos anteriores com a relação PUFA ômega-6: ômega-3 ser significativamente maior em paciente inférteis em comparação com homens férteis [23]. Os PUFA ômega-3 são considerados potentes antioxidantes [26]. Fato encontrando no estudo de Tang o qual o sugeriu como PUFA ômega-3 contra oxidação dano positivo ao DNA dos espermatozoides.

DISCUSSÃO

Pouco se sabe em relação a alimentação e como esta pode influenciar a espermatogênese, um estudo de coorte dirigido por [18], buscando elucidar a associação do consumo de carne vermelha e peixe, em relação com a qualidade do sêmen em homens atendido em uma clínica de fertilidade na cidade de Boston Massachusetts, 155 homens subfêrteis foram selecionados para participar do estudo com idade entre 18-55 anos cujos quais não tinham história prévia de vasectomia. Foram utilizados modelos de regressão linear para examinar a relação entre a ingestão de carne e os indicadores de qualidade do sêmen (contagem total de espermatozoides, concentração, motilidade, morfologia e volume). O consumo de carne processada foi inversamente relacionado a morfologia do esperma, homens no quartil mais alto de ingestão de carne resultaram em uma menor porcentagem de espermatozoides morfologicamente encontrados em relação aos homens no quartil mais baixo de ingestão. Por outro lado, o maior consumo de peixe estava relacionado com maior contagem total de espermatozoides e porcentagem de espermatozoides morfologicamente normais. A média de espermatozoides entre o menor quartil de consumo de peixe: 102 milhões aumentou para 168 milhões no maior quartil de consumo. Também foi encontrada uma relação inesperada entre o consumo de carne de vísceras e a morfologia espermática, que parece ser explicada pelo aumento do consumo de cobre, presente nestes alimentos. Os resultados sugerem que o consumo de peixes em vez de outras carnes está relacionado a melhoras nos indicadores de qualidade do sêmen, principalmente quando em vez de carnes processadas. Estudos anteriores que investigassem o consumo de carne e indicadores de qualidade de sêmen são escassos, mas geralmente consistem com os resultados.

Em um estudo transversal em uma clínica de fertilidade em Massachusetts, 99 homens com idade entre 18 e 55 anos, sem histórico de vasectomia, após responderem a um questionário de frequência alimentar de 131 questões tiveram suas amostras de sêmen coletadas [19]. O objetivo era de examinar a relação entre consumo gorduras da dieta e a qualidade do sêmen, até onde a literatura havia registrado este foi o primeiro estudo a avaliar a relação entre a ingestão de gordura dietética habitual e os parâmetros de qualidade do sêmen. Maior ingestão total de gordura foi negativamente relacionada a contagem e concentração total de espermatozoides. Homens no terço maior de ingestão de gordura tiveram 43% menor número total de espermatozoides e 38% menor concentração do que homens no terço mais baixo. Essa associação foi motivada pela

ingestão de gorduras saturadas. Os níveis de ácidos graxos saturados no espermatozóide também formam negativamente relacionados à concentração espermática ($r=-0,53$). Maior ingestão de PUFA's ômega-3 foi relacionada a uma morfologia espermática mais favorável. Homens no terço mais alto de ingestão de ácidos graxos ômega-3 apresentaram morfologia normal 1,9% maior que no terço mais baixo. De acordo com os autores estudos futuros com maior número de amostras são necessários para confirmarem esses achados.

Em uma clínica de fertilidade foi conduzido um estudo de caso controle por [27], com amostra de 107 homens com *asthenozoospermia* (definição segundo *ScienceDirect*: motilidade progressiva espermática abaixo de 32%) e 235 homens controle pareados por idade, o objetivo principal foi investigar associação entre a ingestão de ácidos graxos e *asthenozoospermia* envolvida em mais de 40% dos casos de infertilidade masculina [28]. A motilidade espermática tem uma papel importante durante a fertilização, pois trata-se da capacidade de transporte do espermatozoide ao óvulo e da penetração na zona pelúcida [29].

O alto consumo de ácidos graxos saturados (AGS) ácidos graxos trans (TFAs) e baixa ingestão de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs) e ácidos graxos monoinsaturados são características de uma dieta não saudável [30].

Foram avaliados através de questionários de frequência alimentar o padrão de dieta dos participantes, que foram divididos em tercís considerando que a maior ingestão de ácidos graxos Poliinsaturado ômega-3 (OR = 0,68, IC 95% 0,58-0,94) e de ácido graxo docosahexaenóico (OR = 0,53, IC 95% 0,29-0,89) associou-se significativamente a chances reduzidas de *asthenozoospermia*. Os achados sugerem que o alto consumo de gorduras saturadas e trans estava positivamente relacionados às chances de ter *asthenozoospermia*. Por outro lado, foram encontradas associações inversas e dose dependentes entre *asthenozoospermia* e a ingestão de ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 [31].

No mesmo sentido um estudo de caso controle conduzido [20] com o objetivo de examinar as relações entre padrões alimentares e risco de *asthenozoospermia* foi o primeiro estudo a analisar padrões alimentares em populações ocidentais, o estudo vai além de simplesmente analisar a dieta de uma forma geral, para mostrar a interação entre todos os componentes da dieta. As descobertas sugerem que a adesão a um padrão moderno é um indicador potencial de aumento ao risco de *asthenozoospermia*, enquanto

uma dieta composta principalmente de alimentos à base de plantas, pode estar associada a um risco diminuído.

Durante a análise 2 padrões surgiram, nomeados como: “padrão prudente” com alto consumo de vegetais verdes folhosos, vegetais amarelos, outros vegetais, tomate, peixe e outros frutos do mar, frutas e sucos naturais, legumes, grãos integrais, aves, chá e café, produtos lácteos com baixo teor de gordura e óleos vegetais e um “padrão ocidental” com elevado consumo de carnes de órgãos, carnes vermelhas e processadas, açúcar, refrigerantes e confeitados, massas, arroz e grãos refinados, batatas, batatas fritas e *fastfoods*, consumo de laticínios gordurosos, gorduras hidrogenadas, maionese e molhos gordurosos e lanches. O tercil mais alto de ingestão prudente foi associado a um risco menor de asthenozoospermia (OR 0.46; 95% CI, 0.25–0.97; p for trend D 0.003). Por outro lado no modelo ajustado, os participantes no mais alto tercil de ingestão padrão ocidental tiveram 2.86 vezes maior risco para asthenozoospermia (95% CI, 1.83–2.97; p for trend D 0.038).

Estudos epidemiológicos lançaram luz sobre uma ligação entre qualidade espermática e fatores da vida, incluído hábitos alimentares, dados sobre a associação de fatores alimentares e qualidade espermática foram acumulados. A alta ingestão de antioxidantes, frutas, legumes, aves, frutos do mar, leite desnatado, mariscos, alface, tomate, damasco e pêssego, bem como uma baixa ingestão de doces e carnes processadas, especialmente alimentos com grandes quantidade de gordura saturada, foram relatados como tendo associação favorável com a qualidade espermática. Zinco, ácido fólico, vitaminas C e E e cafeína, melhoraram a motilidade espermática, concentração e contagem de espermatozoides em ensaios clínicos realizados, reduzindo o dano oxidativo [20].

CONCLUSÕES

A presente revisão de estudos, fornece a análise mais abrangente até o momento entre avaliação do efeito de padrões alimentares e ingestão de alimentos com influência nos parâmetros espermáticos e qualidade do sêmen; potenciais benefícios de suplementação com ácidos graxos em homens inférteis; relação entre os ácidos graxos de cadeia ômega 3 e 6 levando em conta dano oxidativo, capacidade antioxidante, dano de DNA e o impacto nas características seminais. O que se diz respeito à qualidade do esperma, os resultados indicam dietas saudáveis, rica em nutrientes como ácidos graxos ômega-3, alguns antioxidantes e vitaminas e baixos em gorduras saturadas e transaturadas, estão inversamente associados a baixos parâmetros de qualidade do sêmen. Em termos de grupos alimentares, peixe, marisco e frutos do mar, aves, cereais, legumes e frutas e laticínios com pouca gordura têm sido positivamente relacionados à qualidade do esperma. Entretanto, dietas ricas em carnes processadas, alimentos de fonte de soja, batata, laticínios integrais, café, álcool e bebidas com alta densidade calórica e doces foram inversamente associadas à qualidade do sêmen em alguns estudos. Os potenciais mecanismos biológicos que ligam a dieta à função espermática e à fertilidade são amplamente desconhecidos e requerem mais estudos.

REFERÊNCIAS

- [1] OLIVA A, SPIRA A & MULTIGNER L. (2001) CONTRIBUTION OF ENVIRONMENTAL FACTORS TO THE RISK OF MALE INFERTILITY. *HUM REPROD* 16, 1768–1776
- [2] SHAH K, SIVAPALAN G, GIBBONS N, TEMPEST H & GRIFFIN D. (2003) THE GENETIC BASIS OF INFERTILITY. *REPRODUCTION* 126, 13–25
- [3] CHAVARRO JE, FURTADO J, TOTH TL, FORD J, KELLER M, CAMPOS H, et al. Trans-fatty acid levels in sperm are associated with sperm concentration among men from an infertility clinic. *FertilSteril* 2011;95:1794–7
- [4] AGARWAL A, MULGUND A, SHARMA R, SABANEKH E. Mechanisms of oligozoospermia: an oxidative stress perspective. *SystBiolReprod Med* 2014;60:206–16.
- [5] DU PLESSIS SS, AGARWAL A, HALABI J, TVRDA E. Contemporary evidence on the physiological role of reactive oxygen species (ROS) play an important role in male fertility.
- [6] Neuza Sumico Takahashi), especialista em Aquaculture pelo TokyoUniversityOfFisheries (1984) - Importância dos ácidos graxos essenciais. http://www.infobibos.com/Artigos/2007_3/AcidosGraxos/Index.htm. Acessado em: 29/11/19.
- [7] FAROOQUI AA, HORROCKS LA, FAROOQUI T. Glycerophospholipids in brain: their metabolism, incorporation into membranes, functions, and involvement in neurological disorders. *ChemPhys Lipids* 2000;106(1):1–29.
- [8] MITCHELL M, BAKOS HW, LANE M. Paternal diet-induced obesity impairs embryo development and implantation in the mouse. *FertilSteril* 2011;95:1349–1353.
Morgan DH, Ghribi O, Hui L, Geiger JD, Chen X. Cholesterol-enriched diet disrupts the blood-testis barrier in rabbits. *Am J PhysiolEndocrinolMetab* 2014;307: 1125–1130.
- [9] Palmer NO, Bakos HW, Fullston T, Lane M. Impact of obesity on male fertility, sperm function and molecular composition. *Spermatogenesis* 2012a;2:253–263.
- [10] BRUGH VM 3rd, MATSCHKE HM, LIPSHULTZ LI. Male factor infertility. *EndocrinolMetabClin North Am* 2003;32:689–707.
- [11] TAVILANI, H., DOOSTI, M., ABDI, K., VAISIRAYGANI, A., AND JOSHAGHANI, H. R. (2006). Decreased polyunsaturated and increased saturated fatty acid concentration in spermatozoa from

asthenozoospermic males as compared with normozoospermic males. *Andrologia* 38, 173–178. doi:10.1111/J.1439-0272.2006.00735.X

[12] SAFARINEJAD, M. R., AND SAFARINEJAD, S. (2012). The roles of omega-3 and omega-6 fatty acids in idiopathic male infertility. *Asian J. Androl.* 14, 514–515. doi:10.1038/AJA.2012.46

[13] VUJKOVIC M, DE VRIES JH, DOHLE GR, BONSEL GJ, LINDEMANS J, MACKLON NS, VAN DER SPEK PJ, STEEGERS EA, STEEGERS-THEUNISSEN RP. Associations between dietary patterns and semen quality in men undergoing IVF

[14] Gulaya NM, Margitich VM, Govseeva NM, Klimashevsky VM, Gorpynchenko II, Boyko MI. Phospholipid composition of human sperm and seminal plasma in relation to sperm fertility. *Arch Androl* 2001;46:169–175.

[15] McGregor JA, Allen KG, Harris MA, Reece M, Wheeler M, French JI, Morrison J (2001) The omega-3 story: nutritional prevention of preterm birth and other adverse pregnancy outcomes. *ObstetGynecolSurv* 56:S1–S13.

[16] Aksoy Y, Aksoy H, Altinkaynak K, Aydin HR, Ozkan A. Sperm fatty acid composition in subfertile men. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2006;75:75–79. Amarnath R, Jesse NM, Jacob R. . The role of estrogen modulators in male hypogonadism and infertility. *Rev Urol* 2016;18:66–72.

[17] Hodge WG, Schachter HM, Barnes D, Pan Y, Lowcock EC, Zhang L, Sampson M, Morrison A, Tran K, Miguelez M, Lewin G (2006) Efficacy of omega-3 fatty acids in preventing age-related macular degeneration: a systematic review. *Ophthalmology* 113:1165–1172.

[18] Afeiche, M. C., A. J. Gaskins, et al. (2014). "Processed meat intake is unfavorably and fish intake favorably associated with semen quality indicators among men attending a fertility clinic." *J Nutr* 144(7): 1091-8.

[19] Eslamian, G., N. Amirjannati, et al. (2015). "Dietary fatty acid intakes and asthenozoospermia: a case-control study." *FertilSteril* 103(1): 190-8.

[19] JILL A. ATTAMAN, THOMAS L. TOTH, JEREMY FURTADO, HANNIA CAMPOS, RUSS HAUSER, JORGE. E. CHAVARRO; Dietary fat and semen quality among men attending a fertility clinic, *Human Reproduction*, Volume 27, Issue 5, 1 May 2012, Pages 1466–1474, <https://doi.org/10.1093/humrep/des065>

[20] Eslamian, G., N. Amirjannati, et al. (2016). "Adherence to the Western Pattern Is Potentially an Unfavorable Indicator of Asthenozoospermia Risk: A Case-Control Study." *J Am Coll Nutr* 35(1): 50-8.

[21] Gaskins AJ 2012 Dietary patterns and semen quality in young men. *Hum Reprod.* 2012 Oct;27(10):2899-907. doi: 10.1093/humrep/des298. Epub 2012 Aug 11

[22] Gonzalez-Ravina, C., M. Aguirre-Lipperheide, et al. (2018). "Effect of dietary supplementation with a highly pure and concentrated docosahexaenoic acid (DHA) supplement on human sperm function." Reprod Biol18(3): 282-288.

[23] SAFARINEJAD MR, HOSSEINI SY, DADKHAH F, ASGARI MA. Relationship of omega-3 and omega-6 fatty acids with semen characteristics, and anti-oxidant status of seminal plasma: a comparison between fertile and infertile men. Clin Nutr2010;29:100 – 105.

[24]Tang, L. X., D. J. Yuan, et al. (2016). "Association of decreased spermatozoa omega-3 fatty acid levels and increased oxidative DNA damage with varicocele in infertile men: a case control study." ReprodFertil Dev28(5): 648-54.

[25]SINCLAIR, S. (2000). Male infertility: nutritional and environmental considerations. Altern. Med. Rev. 5, 28–38.

[27]Eslamian, G., N. Amirjannati, et al. (2015). "Dietary fatty acid intakes and asthenozoospermia: a case-control study." FertilSteril103(1): 190-8.

[29]MORTIMER D, PANDYA IJ, SAWERS RS: Relationship between human sperm motility characteristics and sperm penetration into human cervical mucus in vitro. J ReprodFertil 78:93–102, 1986.

[30]HARIKA RK, EILANDER A, ALSSEMA M, OSENDARP SJ, ZOCK PL. Intake of fatty acids in general populations worldwide does not meet dietary recommendations to prevent coronary heart disease: a systematic review of data from 40 coun

[31] Eslamian, G., N. Amirjannati, et al. (2016). "Adherence to the Western Pattern Is Potentially an Unfavorable Indicator of Asthenozoospermia Risk: A Case-Control Study." J Am Coll Nutr35(1): 50-8.

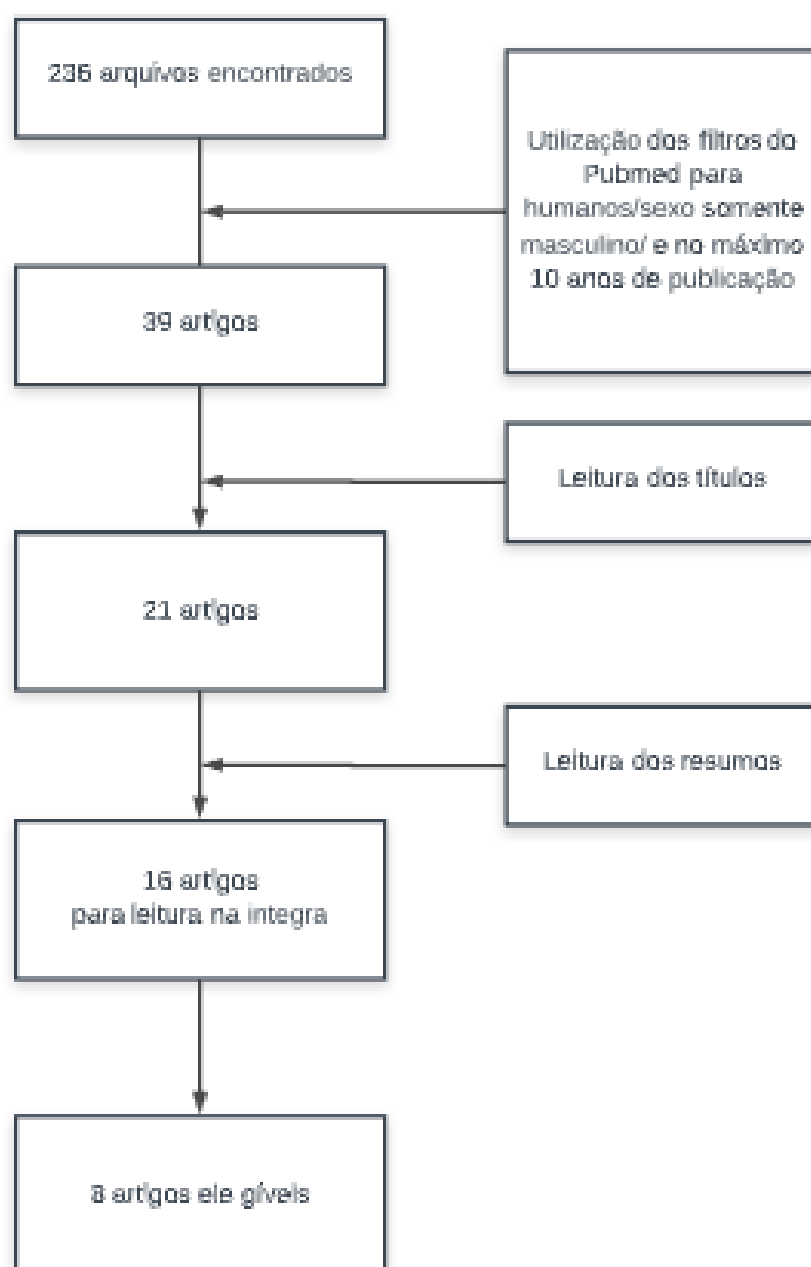
Figura 1

TABELA 1

Autor / Ano	Tipo de estudos	Local	Amostra	Ferramenta	Desfecho	Principais achados	Limitação
Afeiche, M. C., A. J. Gaskins, et al. (2014)	Observacional	Fertility clinic in Boston, Massachusetts	155 homens subfértéis	QFA	A ingestão de FA de v-3 de cadeia longa a partir de alimentos, foi positivamente relacionada à morfologia espermática	O consumo de peixe foi associado a uma maior contagem de espermatozoides (P-trend =0.005) e uma percentual de espermatozoides morfologicamente normais (P-trend=0.01)	Falta de estudos anteriores avaliando a relação entre consumo de carne e peixe em relação ao qualidade seminal
Attaman, J. A., T. L. Toth, et al. (2012)	Transveral	Massachusetts General Hospital Fertility Center	99 homens	QFA	Neste estudo transversal preliminar, a alta ingestão de gorduras saturadas foi negativamente relacionada à concentração espermática. Considerando que a maior ingestão de	maior ingestão de ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 (PUFAs) foi associada com maior morfologia normal do esperma. Maior ingestão de O PUFA ômega-3 foi relacionado a uma morfologia espermática mais favorável	Baixa amostragem

Autor / Ano	Tipo de estudos	Local	Amostra	Ferramenta	Desfecho	Principais achados	Limitação
					ômega 3 foi positivamente relacionada com a morfologia espermática,		
Eslamian, G., N. et all. (2015)	Caso controle	Clinicas de infertilidad e(Irã, Tehran)	107 homens astenozoospermicos e 235 homens controle	QFA validado.	Associações inversas e dependentes da dose foram encontrados entre asthenozoospermia e a ingestão de PUFA's ômega-3. As associações observadas de diferentes ácidos acentuam a importância do tipo de gordura consumido na etiologia de astenozoospermia	O alto consumo de SFAs e TFAs estão positivamente relacionados à probabilidade ter astenozoospermia.	Valores de imc não foram considerados entre os controles e casos, uma vez que não poderiam levar a perda de eficiência da pesquisa, uma vez que poderiam restringir a a faixa de exposição
Eslamian,	Caso controle	clínicas de	107 homens	QFA validado	A adesão a um padrão	O presente estudo indica	Embora tenha-se

Autor / Ano	Tipo de estudos	Local	Amostra	Ferramenta	Desfecho	Principais achados	Limitação
G., N. Amirjannati, et al. (2016).		infertilidad e (Teerã, Irã)	asthenozoospermia e 235 homens controle		moderno é um indicador potencial de aumento do risco de astenóide esperma, enquanto uma dieta composta principalmente de alimentos à base de plantas pode estar associado a um risco reduzido	que os esforços para melhorar a qualidade da dieta devem se concentrar na dieta como inteiro, não com apenas nutrientes e alimentos	utilizado um QFA validado, possíveis erros de medição e viés de recordação não podem ser descartados.
Safarinejad, M. R (2011)	Estudo randomizado, duplo cego, controlado por placebo	Teerã Irã	280 homens inférteis com oligoastenoospermia	Dieta terapêutica	No plasma seminal, tanto a atividade do tipo SOD quanto a do tipo catalase foram correlacionadas positivamente com a contagem de espermatozóides, a motilidade e a morfologia do esperma. Homens	No grupo total de participantes, todos os níveis de EPA e DHA no hemograma e no plasma seminal foram estatisticamente significativamente correlacionados com os dos espermatozóides	Não foi controlada a Taxa de gravidez dos participantes.

Autor / Ano	Tipo de estudos	Local	Amostra	Ferramenta	Desfecho	Principais achados	Limitação
					oligoestenozoospermico s com baixos níveis de EPA e DHA podem se beneficiar da suplementação com ômega-3 FA.		
Safarinejad, M. R (2009)	Comparação	Teerã Irã	82 homens com oligoasteno- zoo- spermia idiopática e 82 homens férteis		Os resultados sugerem que a pesquisa deve ser realizada para avaliar os benefícios potenciais da suplementação com w-3 como abordagem terapêutica para homens inférteis com oligoasteno- zoo- spermia idiopática	Homens inférteis apresentaram concentrações mais baixas de ácidos graxos ômega-3 nos espermatozoides do que homens férteis.	Não foram aplicados questionários de frequência alimentar, os avaliados foram apenas homens iranianos. Estrutura corporal e dietas habituais pode diferir substancialmente entre raças e países

Autor / Ano	Tipo de estudos	Local	Amostra	Ferramenta	Desfecho	Principais achados	Limitação
Tang, L. X., D. J. Yuan, et al. (2016)	Caso controle	Instituto de planejamento familiar da China.	92 homens inférteis com varicocele, 99 homens inférteis sem varicocele e 95 indivíduos férteis do sexo masculino		O presente estudo demonstrou que inferências homens com varicocele diminuíram os espermatozoides ômega-3 PUFA níveis mais altos com razões ômega-6: ômega-3 PUFA e maiores danos oxidativos ao DNA que os homens férteis, e que essas mudanças estão correlacionadas com o grau de varicocele. Portanto, este estudo fornece uma visão importante sobre o papel do ômega-3 PUFA na infertilidade associada à varicocele e	Homens inférteis com varicocele e sem varicocele menor concentração espermática, motilidade progressiva, vitalidade e morfologia normal, bem como um aumento	Não foram investigados hábitos de frequência alimentar.

Autor / Ano	Tipo de estudos	Local	Amostra	Ferramenta	Desfecho	Principais achados	Limitação
					destaca a necessidade de ensaios de intervenção para testar a utilidade da suplementação de ômega-3 na redução de anormalidades espermáticas em homens inférteis com varicocele		
Gonzalez-Ravina, C., M. Aguirre-Lipperheide, et al. (2018).	Randomizado, duplo cego, controlado por placebo	Um centro privado de reprodução assistida	180 amostras de sêmen humano de sessenta pacientes inférteis		Este estudo apóia indicações anteriores que destacam a importância da suplementação com DHA como meio de melhorar a qualidade do esperma em homens astenozoospermicos.	Não foram encontradas diferenças nos parâmetros espermáticos tradicionais, exceto na motilidade progressiva dos espermatozoides, com um aumento significativo após a ingestão de DHA após o primeiro mês com doses de 1 ou 2g e após 3 meses	A análise de sêmen é um teste com resultados variáveis e algumas das mudanças observadas podem ser devido à

Autor / Ano	Tipo de estudos	Local	Amostra	Ferramenta	Desfecho	Principais achados	Limitação
						com 0,5g de DHA. Este efeito foi mais evidente em pacientes astenozoospermicos	variação fisiológica de tempo. Além disso, a duração do tratamento com DHA é limitada a três meses.

Anexo A. Normas de publicação da Revista de Nutrição – PUCCampinas.

Escopo e política

A Revista de Nutrição (e-ISSN 1678-9865) é um periódico especializado que publica artigos que contribuem para o estudo da Nutrição em suas diversas subáreas e interfaces. Com periodicidade bimestral, está aberta a contribuições da comunidade científica nacional e internacional. Não há taxa para submissão e avaliação de artigos.

Submissão

Todos os artigos devem ser submetidos de forma eletrônica pela página <<http://mc04.manuscriptcentral.com/rn-scielo>>. Qualquer outra forma de envio não será apreciada pelos editores.

No momento da submissão deve ser anexado: (1) O artigo (arquivo completo em formato Word, incluindo folha de rosto, resumo, abstract, texto, referências e ilustrações); (2) As ilustrações (em arquivo editável, nos formatos aceitos pela revista); (3) Toda a documentação exigida pela revista (devidamente assinada por todos os autores).

Os manuscritos podem ser rejeitados sem comentários detalhados após análise inicial, por pelo menos dois editores da Revista, se os artigos forem considerados inadequados ou de prioridade científica insuficiente para publicação na Revista.

A Revista de Nutrição não publica mais que 1 (um) artigo do mesmo autor no mesmo ano (volume), para evitar a endogenia. Esse procedimento visa aumentar o número de temas e de colaborações provenientes de autores nacionais e internacionais.

Política de acesso público

A Revista proporciona acesso público - Open Access - a todo seu conteúdo e são protegidos pela Licença CreativeCommons (CC-BY).

Pesquisas envolvendo seres vivos: Resultados de pesquisas relacionadas a seres humanos e animais devem ser acompanhados de cópia de aprovação do parecer de um Comitê de Ética em pesquisa.

Registros de Ensaios Clínicos: Artigos com resultados de pesquisas clínicas devem apresentar um número de identificação em um dos Registros de

Ensaaios Clínicos validados pelos critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) e do International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), cujos endereços estão disponíveis no site do ICMJE. O número de identificação deverá ser registrado ao final do resumo.

Conflito de interesse

Autores: Os autores devem declarar, de forma explícita, individualmente, qualquer potencial conflito de interesse financeiro, direto e/ou indireto, e não financeiro etc., bem como qualquer conflito de interesse com revisores ad hoc.

Revisores ad hoc: No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o Comitê Editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor ad hoc.

Plágio

A Revista verificará os artigos submetidos, por meio de uma ferramenta de detecção de plágio CrossCheck, após o processo de revisão por pares.

Redes Sociais

A Revista de Nutrição visando maior disseminação do seu conteúdo, solicita aos autores que, após a publicação no site da SciELO, divulguem seus artigos nas redes sociais abaixo, entre outras:

Academia.edu –

<https://www.academia.edu/>

Mendeley –

<https://www.mendeley.com/>

ResearchGate –

<http://www.researchgate.net/>

Google Acadêmico - <https://scholar.google.com.br/schhp?hl=pt-BR>

Revisores

Os autores devem indicar três possíveis revisores para o manuscrito com os respectivos e-mails e as instituições as quais estão vinculados.

Opcionalmente, podem indicar três revisores para os quais não gostaria que seu trabalho fosse enviado.

Processo de avaliação

Os originais serão aceitos para avaliação desde que não tenham sido enviados para nenhum outro periódico e/ou publicados anteriormente em eventos, preservando o caráter inédito do artigo, e que venham acompanhados de: Carta de apresentação de artigo para submissão, Checklist para submissão preenchido além dos demais documentos listados no item "Documentação". Todos os documentos devem estar assinados por todos os autores do trabalho.

Todos os manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as Instruções aos Autores. Caso contrário, serão devolvidos para adequação às normas, inclusão de carta ou de outros documentos eventualmente necessários.

Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação. Veja o item Preparo do Manuscrito.

Pré-análise: a avaliação é feita pelos Editores Científicos com base na originalidade, pertinência, qualidade acadêmica e relevância do manuscrito para a área de nutrição.

Aprovados nesta fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores ad hoc selecionados pelos editores. Cada manuscrito será enviado para três revisores de reconhecida competência na temática abordada, podendo um deles ser escolhido a partir da indicação dos autores. Em caso de desacordo, o original será enviado para um quarto revisor.

O processo de avaliação por pares é o sistema de blindreview, procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

Os pareceres dos revisores comportam três possibilidades: a) aprovação; b) recomendação de nova análise; c) recusa. Em quaisquer desses casos, o autor será comunicado.

Os pareceres são analisados pelos editores associados, que propõem ao Editor Científico a aprovação ou não do manuscrito. Caberá ao Editor-Chefe a decisão final sobre o parecer do artigo (Aprovado ou Rejeitado).

Manuscritos recusados, mas com possibilidade de reformulação, poderão retornar como novo trabalho, iniciando outro processo de julgamento.

Os trabalhos que receberem sugestões para alterações serão devolvidos aos autores para as devidas correções, com os pareceres emitidos, devendo ser devolvidos no prazo máximo de 30 (trinta) dias, respeitando-se o fuso horário do sistema (fuso-horário de Londres).

Manuscritos aceitos: manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações, no processo de editoração e normalização, de acordo com o estilo da Revista.

Publicação em inglês: em caso de aprovação, os artigos serão publicados na versão em inglês. Nestes casos para que o manuscrito seja publicado, os autores deverão providenciar sua versão completa (tal como aprovado) para o inglês, arcando com os custos de sua tradução.

Para assegurar a qualidade e uniformidade dos textos traduzidos para a Língua Inglesa, esse trabalho deverá ser realizado, necessariamente, por um tradutor altamente capacitado e com experiência comprovada na versão de textos científicos, indicados e credenciados junto à Revista.

Havendo necessidade de revisão de inglês do artigo por um profissional credenciado pela Revista, os autores deverão seguir as instruções de normalização do mesmo, conforme orientação enviada por e-mail. Os autores ficarão responsáveis pela verificação da tradução, em todos os itens do trabalho (corpo do texto, ilustrações, tabelas, quadros, etc.).

Preparando o manuscrito

A Revista só publica artigos inéditos no idioma inglês. No entanto, os autores podem submeter os artigos em português e, após a avaliação do manuscrito, o mesmo passará pelo processo de tradução com tradutores credenciados pela Revista, com o custo da tradução arcado pelos autores, nas seguintes categorias:

Categoria dos artigos

Original: contribuições destinadas à divulgação de resultados de pesquisas inéditas, tendo em vista a relevância do tema, o alcance e o conhecimento gerado para a área da pesquisa (limite máximo de 3.500 palavras - incluindo: resumo, abstract, tabelas, gráficos, figuras e referências).

Revisão (a convite): síntese de conhecimentos disponíveis sobre determinado tema, mediante análise e interpretação de bibliografia pertinente, de modo a conter uma análise crítica e comparativa dos trabalhos na área, que discuta os limites e alcances metodológicos, permitindo indicar perspectivas de continuidade de estudos naquela linha de pesquisa (limite máximo de 4 mil palavras - incluindo: resumo, abstract, tabelas, gráficos, figuras e referências). Serão publicados até dois trabalhos por fascículo.

Nota Científica: dados inéditos parciais de uma pesquisa em andamento (limite máximo de 1.500 palavras - incluindo resumo, abstract, tabelas, gráficos, figuras e referências).

Seção Temática (a convite): seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual (máximo de 10 mil palavras no total - incluindo: resumo, abstract, tabelas, gráficos, figuras e referências).

Categoria e a área temática do artigo: Os autores devem indicar a categoria do artigo e a área temática, a saber: alimentação e ciências sociais, avaliação nutricional, bioquímica nutricional, dietética, educação nutricional, epidemiologia e estatística, micronutrientes, nutrição clínica, nutrição experimental, nutrição e geriatria, nutrição materno-infantil, nutrição em produção de refeições, políticas de alimentação e nutrição e saúde coletiva.

A Revista de Nutrição não avalia trabalhos que já foram apresentados em eventos (nacionais e internacionais) e/ou traduzidos em outros idiomas, a fim de preservar o caráter inédito da obra.

O texto deverá contemplar o número de palavras de acordo com a categoria do artigo.

Estrutura do texto

O texto deve ser preparado em:

Espaçamento 1,5 entre linhas; Com fonte Arial 12; A quantidade total de palavras deve estar de acordo com a categoria do artigo (Contabiliza-se a partir do resumo, até a última página do conteúdo do artigo. Não devem ser consideradas a folha de rosto, referências e ilustrações); A seguinte ordem de apresentação deverá ser respeitada, incluindo-se os itens em páginas distintas: Folha de rosto (página 1); Resumo/Abstract (página 2); Texto (página 3); Referências (em uma página separada, após o final do texto); Ilustrações (iniciar cada uma em uma página separada, após as referências).

O arquivo deverá ser gravado em editor de texto similar à versão 2010 do Word; O papel deverá ser de tamanho A4 com formatação de margens superior e inferior (2,5 cm), esquerda e direita (3 cm); A numeração das páginas deve ser feita no canto inferior direito; A formatação das referências deverá facilitar a tarefa de revisão e de editoração. Para tal, deve-se utilizar espaçamento 1,5 entre linhas e fonte tamanho 12, e estar de acordo com o estilo Vancouver; As Ilustrações (Figuras e Tabelas) deverão ser inseridas após a seção de referências, incluindo-se uma ilustração por página, independentemente de seu tamanho.

Página de rosto deve conter:

- a) Título completo em português: (i) deverá ser conciso e evitar palavras desnecessárias e/ou redundantes, (ii) sem abreviaturas e siglas ou localização geográfica da pesquisa.
- b) Sugestão obrigatória de título abreviado para cabeçalho, não excedendo 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês.
- c) Título completo em inglês, compatível com o título em português.
- d) Nome de cada autor, por extenso. Não abreviar os prenomes. A indicação dos nomes dos autores logo abaixo do título do artigo é limitada a 6. A revista recomenda fortemente que todos os autores e coautores tenham seus

currículos atualizados na Plataforma Lattes, para submissão de artigos.

- e) Informar os dados da titulação acadêmica dos autores (se é mestre, doutor, etc.), a afiliação institucional atual (somente um vínculo por autor, em 3 níveis, sem abreviaturas ou siglas), além de cidade, estado e país.
- f) Indicação do endereço completo da instituição à qual o autor de correspondência está vinculado.
- g) Informar telefone e e-mail de todos os autores.
- h) Informar, explicitamente, a contribuição de cada um dos autores no artigo. O crédito de autoria deverá ser baseado em contribuições substanciais, tais como concepção e desenho, análise e interpretação dos dados, revisão e aprovação da versão final do artigo. Não se justifica a inclusão de nomes de autores cuja contribuição não se enquadre nos critérios acima. Redigir a contribuição no idioma que o artigo será publicado.
- i) Informar o número de Registro ORCID® (Open Researcher and Contributor ID). Caso não possua, fazer o cadastro através do link: <<https://orcid.org/register>>. O registro é gratuito. Saiba mais aqui.
- j) Informar se o artigo é oriundo de Dissertação ou Tese, indicando o título, autor, universidade e ano da publicação.
- k) Indicar os seguintes itens: Categoria do artigo; área temática; Quantidade total de ilustrações (tabelas, quadros e figuras); Quantidade total de palavras (de acordo com a categoria do manuscrito).

Poderá ser incluída nota de rodapé contendo apoio financeiro e o número do processo e/ou edital, agradecimentos pela colaboração de colegas e técnicos, em parágrafo não superior a três linhas. Observação: esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores, e outros tipos de notas não serão aceitos (exceto em tradução de citações). A tramitação do artigo só será iniciada após a inclusão destas informações na página de rosto.

Resumo

Todos os artigos submetidos em português ou espanhol deverão ter resumo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 palavras e máximo de 250 palavras.

O texto não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo

três e no máximo seis termos de indexação, utilizando os descritores em Ciência da Saúde

- DeCS - da Bireme<<http://decs.bvs.br>>.

Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do abstract em inglês.

Texto

Com exceção dos manuscritos apresentados como Revisão, Comunicação, Nota Científica e Ensaio, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

Introdução

Deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como Artigo de Revisão.

Métodos

Deve conter descrição clara e sucinta do método empregado, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação; tratamento estatístico.

Em relação à análise estatística, os autores devem demonstrar que os procedimentos utilizados foram não somente apropriados para testar as hipóteses do estudo, mas também corretamente interpretados. Os níveis de significância estatística (ex. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$) devem ser mencionados.

Informar que a pesquisa foi aprovada por Comitê de Ética credenciado junto ao Conselho Nacional de Saúde e fornecer o número do processo.

Ao relatar experimentos com animais, indicar se as diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais - ou se qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório -, foram seguidas.

Resultados

Sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas, quadros ou

figuras, elaboradas de forma a serem autoexplicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto.

Discussão

Deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura.

Conclusão

Apresentar as conclusões relevantes, considerando os objetivos do trabalho, e indicar formas de continuidade do estudo. Não serão aceitas citações bibliográficas nesta seção.

Agradecimentos: podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho.

Anexos: deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação. Abreviaturas e siglas: deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas às usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

Referências de acordo com o estilo Vancouver

Devem ser numeradas consecutivamente, seguindo a ordem em que foram mencionadas pela primeira vez no texto, conforme o estilo Vancouver. Nas referências com até seis autores, todos devem ser citados. Nas referências com mais de 6 autores, deve-se citar os seis primeiros, e depois incluir a expressão et al. As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com o Index Medicus.

Citar no mínimo 80% das referências dos últimos 5 anos e oriundas de revistas indexadas, e 20% dos últimos 2 anos.

Não serão aceitas citações/referências de monografias de conclusão de curso de graduação, de trabalhos de Congressos, Simpósios, Workshops,

Encontros, entre outros, e de textos não publicados (aulas, entre outros).

Se um trabalho não publicado, de autoria de um dos autores do manuscrito e/ou de outras fontes, for citado (ou seja, um artigo in press), é obrigatório enviar cópia da carta de aceitação (artigo já aprovado com previsão de publicação) da revista que publicará o referido artigo. Caso contrário, a citação/referência será excluída.

Se dados não publicados obtidos por outros pesquisadores forem citados pelo manuscrito, será necessário incluir uma carta de autorização, do uso dos mesmos por seus autores.

Quando o documento citado possuir o número do DOI (Digital Object Identifier), este deverá ser informado, dispensando a data de acesso do conteúdo (vide exemplos de material eletrônico). Deverá ser utilizado o prefixo <https://doi.org/...>

Citações bibliográficas no texto: deverão ser expostas em ordem numérica, em algarismos arábicos, dentro de colchetes (exemplo: [1], [2], [3]), após a citação, e devem constar da lista de referências.

Em citações diretas traduzidas pelos autores deve constar em nota de rodapé o trecho no idioma original. Na indicação da fonte deve constar: Tradução minha ou tradução nossa. Exemplo: (Rodgers et al., 2011, tradução nossa).

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor. Todos os trabalhos citados no texto deverão ser listados na seção de Referências.

Exemplos

Artigo em publicação periódica científica impressa

Canuto JMP, Canuto VMP, Lima MHA, Omena ALCS, Morais TML, Paiva AM, et al. Fatores de risco associados à hipovitaminose D em indivíduos adultos infectados pelo HIV/aids. ArchEndocrinolMetab. 2015;59(1):34-41.

Artigo com mais de seis autores na Internet

Fuermaier ABM, Tucha L, Janneke K, Weisbrod M, Lange KW,

Aschenbrenner S, et al. Effects of methylphenidate on memory functions of adults with ADHD.s ApplNeuropsychol Adult. 2017 [2017 May 15];24(3):199-211. Availablefrom: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23279095.2015.1124108>

Artigo com o n° de DOI

Lazarini FM, Barbosa DA. Intervenção educacional na Atenção Básica para prevenção da sífilis congênita. Rev Latino-Am Enfermagem. 2017 [citado 2017 maio 2];25:e2845. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1612.2845>

Livro

Damiani D. Endocrinologia na prática pediátrica. 3ª ed. Barueri: Manole; 2016.

Livro em suporte eletrônico

Baranoski MCR. A adoção em relações homoafetivas. Ponta Grossa: UEPG; 2016 [citado 2017 maio 25]. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/ym6qv>

Capítulos de livros

Cominetti CR, Horst MM, Aderuza M. Parte 4: nutrientes, genômica nutricional e relação saúde-doença. In: Cominetti CR, Horst MM, Aderuza M. Genômica Nutricional: dos fundamentos à nutrição molecular. Barueri: Manole; 2015.

Capítulo de livro em suporte eletrônico

Baranoski MCR. Cidadania dos homossexuais. In: Baranoski MCR. A adoção em relações homoafetivas. Ponta Grossa: UEPG; 2016 [citado 2017 maio 25]. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/ym6qv>.

Dissertações e teses

Agena F. Avaliação da prevalência de síndrome metabólica ao longo do primeiro ano pós-transplante renal [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2017.

Texto em formato eletrônico

Loss S. Nutrição enteral plena vs hipocalórica no paciente crítico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Nutrição Parenteral e Enteral; 2017 [acesso 2017 maio 25]. Disponível em: www.sbnpe.com.br/news-braspen/atualizacao-em-tt/nutricao-ental-plena-vs-hipocalorica-no-paciente-critico.

Programa de computador

Brubins Comércio de Alimentos e Supergelados. Dietwin: software de nutrição. Porto Alegre: Brubins Comércio de Alimentos e SupergeladosLtda; 2017.

Para outros exemplos recomendamos consultar as normas do Committee of Medical Journal Editors (Grupo Vancouver) <http://www.icmje.org>.

Preparando as ilustrações

São consideradas ilustrações todo e qualquer tipo de tabelas, figuras, gráficos, desenhos, esquemas, fluxogramas, fotografias, mapas, organogramas, diagramas, plantas, quadros, retratos, etc., que servem para ilustrar os dados da pesquisa. É imprescindível a informação do local e ano do estudo para artigos empíricos. Não é permitido que figuras representem os mesmos dados de tabelas ou de dados já descritos no texto.

A quantidade total de ilustrações aceitas por artigo é de 5 (cinco), incluindo todas as tipologias citadas acima.

As ilustrações devem ser inseridas após o item referências, incluindo-se uma ilustração por página, independentemente de seu tamanho, e também enviadas separadamente em seu programa original, através da plataforma ScholarOne, no momento da submissão, na Etapa 6.

As ilustrações devem ser editáveis, sendo aceitos os seguintes programas de edição: Excel, GraphPrism, SPSS 22, Corel Draw Suite X7 e Word. Sendo assim, poderão ser submetidas imagens apenas nas seguintes extensões: .cdr, .pzf, .spv, .jpg, .jpeg, .xls, .xlsx, .doc, .docx, .vsdx, .vst. Caso opte pelo uso de outro programa, deverá ser usada a fonte padrão Frutiger, fonte tamanho 7, adotada pela Revista na edição.

As imagens devem possuir resolução igual ou superior a 600 dpi. Gráficos e desenhos deverão ser gerados em programas de desenho vetorial (Microsoft Excel, CorelDraw, Adobe Illustrator etc.), acompanhados de seus parâmetros quantitativos, em forma de tabela e com nome de todas as variáveis.

Não são aceitos gráficos apresentados com as linhas de grade, e os elementos (barras, círculos) não podem apresentar volume (3-D).

O autor se responsabiliza pela qualidade das ilustrações, que deverão permitir redução de tamanho sem perda de definição para os tamanhos de uma ou duas colunas (7,5cm e 15cm, respectivamente), pois não é permitido o uso de formato paisagem.

A cada ilustração deverá ser atribuído um título breve e conciso, sendo numeradas consecutiva e independentemente, com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados. Os quadros e tabelas terão as bordas laterais abertas.

Para Gráficos, deverá ser informado título de todos os eixos. Todas as colunas de Tabelas e Quadros deverão ter cabeçalhos.

As palavras Figura, Tabela e Anexo, que aparecerem no texto, deverão ser escritas com a primeira letra maiúscula e acompanhadas do número a que se referirem. Os locais sugeridos para inserção de figuras e tabelas deverão ser indicados no texto. Os títulos deverão ser concisos.

Inclua, sempre que necessário, notas explicativas. Caso haja alguma sigla ou destaque específico (como o uso de negrito, asterisco, entre outros), este deve ter seu significado informado na nota de rodapé da ilustração.

Para artigos em outro idioma que não o português, deve ser observado a tradução correta das ilustrações, tabelas, quadros e figuras, além da conversão de valores para o idioma original do artigo.

Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso, e citada a devida fonte. No caso de fotografias, é necessário o envio de uma declaração com a autorização para uso de imagem, mesmo que haja tentativa de ocultar a respectiva identidade do fotografado.

Os autores devem garantir que nada no manuscrito infringe qualquer direito autoral ou propriedade intelectual de outrem, pois caso contrário

poderão responder juridicamente conforme os termos da Lei nº 9.610/98, que consolida a legislação sobre direitos autorais.

O uso de imagens coloridas é recomendável e não possui custos de publicação para o autor.

