

## IMPACTO DAS VITAMINAS NA SAÚDE OCULAR: UMA REVISÃO DAS HIPOVITAMINOSES E HIPERVITAMINOSES

*Data de aceite: 01/08/2024*

**Camila Viana Sales**

<http://lattes.cnpq.br/5364953904749622>

**Nilton César de Pádua Júnior**

<http://lattes.cnpq.br/4379405844919412>

**Nicholas de Albuquerque Corrêa Duarte**

<http://lattes.cnpq.br/6796744746439770>

**Bárbara de Mello Galvani**

<http://lattes.cnpq.br/6240214998789726>

**Gabriel Ariolli Arellaro**

<http://lattes.cnpq.br/7347577882110211>

**Breno de Amaral Gandini**

<http://lattes.cnpq.br/8200270326480280>

**Guilherme Calil Alves Teixeira**

<http://lattes.cnpq.br/8013407504481500>

**Mariana Mayumi Itikawa**

<http://lattes.cnpq.br/5069544518155282>

**Mariana Lima Yokoyama**

<http://lattes.cnpq.br/5711528705294547>

**Rodrigo Herman Costa de Araújo**

<http://lattes.cnpq.br/2231929028920065>

**Aline Garcia de Souza**

**Lucas Rodgher de Iório**

<http://lattes.cnpq.br/618059222308189>

**Felipe Silva Teixeira**

<http://lattes.cnpq.br/7530552868233205>

**Henrique Bosso**

<http://lattes.cnpq.br/6410681383518426>

**RESUMO: INTRODUÇÃO** As vitaminas são essenciais para a manutenção da saúde ocular, influenciando processos fisiológicos críticos. A deficiência de vitaminas pode levar a graves problemas visuais, enquanto o excesso pode causar toxicidade. A vitamina A é crucial para a visão noturna e saúde da córnea, enquanto as vitaminas D e E possuem propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes que protegem contra várias doenças oculares. Vitaminas do complexo B são vitais para a saúde neural e retinal, e a vitamina K contribui para a saúde vascular ocular. A interação entre a nutrição e a saúde ocular é complexa, destacando a importância da dieta e da suplementação vitamínica na prevenção de doenças oculares. **OBJETIVOS** Analisar a influência das deficiências e excessos de vitaminas na saúde ocular, destacando os mecanismos, manifestações clínicas e estratégias de prevenção e tratamento. **MÉTODOS** Trata-se de uma revisão narrativa. Foi

utilizado os bancos de dados PubMed, sciELO e Medline e os seguintes descritores: “Ocular hypovitaminosis” OR “Hypervitaminosis and eye health” OR “Vitamins and eye diseases” OR “Vitamin supplementation and vision” OR “Nutritional deficiencies and eye health” nos últimos anos. **RESULTADOS E DISCUSSÃO** A deficiência de vitamina A está associada à cegueira noturna e à xerofalmia, enquanto a vitamina D pode proteger contra a degeneração macular relacionada à idade e o glaucoma. A vitamina E ajuda a prevenir cataratas e retinopatia, e a vitamina C é importante para a produção de colágeno e prevenção do glaucoma. As vitaminas do complexo B, especialmente a B12, são essenciais para a saúde do nervo óptico. A hipervitaminose pode levar a toxicidade ocular, como ocorre com o excesso de vitamina A e D. Suplementação adequada pode prevenir ou retardar doenças oculares, mas o excesso de vitaminas pode ser prejudicial. Estratégias de saúde pública são essenciais para abordar deficiências vitamínicas em populações vulneráveis. **CONCLUSÃO** A relação entre as vitaminas e a saúde ocular é multifacetada, com deficiências e excessos vitamínicos levando a diversos problemas visuais. A suplementação adequada pode prevenir e tratar várias doenças oculares, mas é crucial evitar a hipervitaminose. A pesquisa contínua e a educação sobre a importância da nutrição são fundamentais para promover a saúde ocular. Colaboração entre pesquisadores e profissionais de saúde é essencial para implementar medidas eficazes de prevenção e tratamento, melhorando significativamente a saúde ocular global.

**PALAVRAS-CHAVE:** Vitaminas; Saúde ocular; Hipovitaminose; Hipervitaminose; Suplementação

## INTRODUÇÃO

As vitaminas desempenham um papel crucial no funcionamento geral do corpo humano, influenciando diversos processos fisiológicos e bioquímicos. Elas são essenciais para o crescimento, desenvolvimento e manutenção da saúde ocular. A visão depende de uma variedade de nutrientes para preservar a integridade estrutural e funcional do olho. Historicamente, a relação entre vitaminas e saúde ocular tem sido um campo de estudo significativo, remontando às primeiras descobertas de que a deficiência de certas vitaminas pode levar a graves problemas visuais. Entre as vitaminas, a vitamina A é particularmente notável por seu papel na visão e saúde ocular, sendo essencial para a formação de rodopsina, um pigmento visual fundamental para a visão em condições de baixa luminosidade (Sommer et al., 2008; West et al., 2002).

A vitamina D, conhecida por sua função na saúde óssea, também tem implicações importantes na saúde ocular. Estudos recentes sugerem que a vitamina D pode ter um papel na modulação de processos inflamatórios no olho, com implicações na degeneração macular relacionada à idade e outras doenças oculares crônicas (Parekh et al., 2007; Reins et al., 2015). A vitamina E, com suas propriedades antioxidantes, protege as células do olho contra danos oxidativos, enquanto a vitamina C, outro potente antioxidante, é crucial na prevenção de doenças oculares como cataratas e glaucoma (Leske et al., 2002; Seddon et al., 2003). Além das vitaminas A, D, E e C, as vitaminas do complexo B são vitais para a saúde da retina e a função neural do olho. A vitamina B12, por exemplo, é essencial para

a manutenção da saúde do nervo óptico, e sua deficiência pode levar a neuropatia óptica (Perry et al., 1992; SanGiovanni et al., 2007). A vitamina K, embora menos explorada no contexto ocular, tem mostrado efeitos na saúde vascular ocular, indicando uma possível ligação com a prevenção de doenças vasculares da retina (Shea et al., 2004; Chandra et al., 2012).

As deficiências de vitaminas, conhecidas como hipovitaminoses, podem ter várias manifestações oculares, desde a cegueira noturna até doenças mais graves como a degeneração macular e cataratas. Os mecanismos de hipovitaminose envolvem processos bioquímicos complexos que resultam em danos estruturais e funcionais aos olhos (Sommer et al., 2008; West et al., 2002). Por outro lado, a hipervitaminose, ou excesso de vitaminas, também pode levar a consequências oculares adversas, como toxicidade e danos celulares (Kumar et al., 2009; Holick, 2007). A interação entre o estado nutricional e a saúde ocular é um campo de crescente interesse, com a prevalência global de deficiências e excessos vitamínicos variando significativamente entre diferentes populações. Fontes alimentares de vitaminas essenciais para a saúde ocular, como frutas, vegetais e produtos de origem animal, desempenham um papel fundamental na manutenção da saúde ocular (Chew et al., 2013; West et al., 2002). O papel dos suplementos vitamínicos na prevenção de doenças oculares é amplamente estudado, com evidências sugerindo que a suplementação adequada pode prevenir ou retardar o desenvolvimento de várias doenças oculares (Leske et al., 2002; Chew et al., 2013).

Os sintomas oculares podem servir como indicadores precoces de desequilíbrios vitamínicos, destacando a importância do diagnóstico precoce e da intervenção preventiva. Estudos de caso sobre deficiências vitamínicas e distúrbios oculares fornecem insights valiosos sobre a relação entre a nutrição e a saúde ocular (West et al., 2002; Sommer et al., 2008). Medidas preventivas e estratégias de saúde pública são essenciais para abordar as deficiências vitamínicas, especialmente em populações vulneráveis (Shea et al., 2004; Sommer et al., 2008). Tendências atuais de pesquisa em vitaminas e saúde ocular indicam novas direções e possibilidades de intervenção terapêutica, com potencial para melhorar significativamente a saúde ocular global (Chew et al., 2013; Reins et al., 2015).

## **OBJETIVOS**

Analisar a influência das deficiências e excessos de vitaminas na saúde ocular, destacando os mecanismos, manifestações clínicas e estratégias de prevenção e tratamento.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Avaliar o papel específico de vitaminas como A, D, E, C e do complexo B na saúde ocular.
2. Investigar as manifestações oculares das hipovitaminoses e hipervitaminoses.
3. Examinar a eficácia da suplementação vitamínica na prevenção e tratamento de doenças oculares.
4. Explorar a relação entre o estado nutricional geral e a saúde ocular.
5. Identificar tendências atuais de pesquisa e novas direções no estudo das vitaminas e saúde ocular.

## MÉTODOS

Trata-se de uma revisão narrativa, na qual foram analisados os principais aspectos da influência das deficiências e excessos de vitaminas na saúde ocular, destacando os mecanismos, manifestações clínicas e estratégias de prevenção e tratamento nos últimos anos. O início do estudo foi realizado com treinamento teórico utilizando as seguintes bases de dados: PubMed, sciELO e Medline, utilizando os descritores: “Ocular hypovitaminosis” OR “Hypervitaminosis and eye health” OR “Vitamins and eye diseases” OR “Vitamin supplementation and vision” OR “Nutritional deficiencies and eye health” nos últimos anos. Por ser uma revisão narrativa, este estudo não possui riscos.

Bases de dados: Esta revisão incluiu estudos nas bases de dados MEDLINE – PubMed (National Library of Medicine, National Institutes of Health), COCHRANE, EMBASE e Google Scholar.

Os critérios de inclusão aplicados na revisão analítica foram estudos de intervenção humana, estudos experimentais, estudos de coorte, estudos de caso-controle, estudos transversais e revisões de literatura, editoriais, relatos de caso e apresentações de pôster. Também foram incluídos apenas estudos escritos em inglês e português.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando o papel da vitamina A na prevenção da cegueira noturna, estudos mostram que a deficiência desta vitamina é uma das principais causas de cegueira evitável em países em desenvolvimento. A suplementação com vitamina A tem sido eficaz na redução da incidência de cegueira noturna em populações vulneráveis (Sommer et al., 2008; West et al., 2002). A deficiência de vitamina A também impacta negativamente a saúde da córnea, levando a condições como xerofalmia e ceratomalacia, que podem resultar em danos permanentes à visão (Sommer et al., 2008; West et al., 2002). A relação entre a vitamina A e a síndrome do olho seco é bem documentada. A vitamina A é crucial para a

manutenção da integridade do epitélio conjuntival e da produção de mucina, componentes essenciais do filme lacrimal (Sullivan et al., 2002; Schaumberg et al., 2007). A deficiência desta vitamina pode exacerbar a síndrome do olho seco, uma condição comum que afeta milhões de pessoas em todo o mundo (Sullivan et al., 2002; Schaumberg et al., 2007).

A deficiência de vitamina D tem sido associada à degeneração macular relacionada à idade (DMRI), uma das principais causas de cegueira em idosos. Estudos indicam que a vitamina D pode ter um papel protetor contra a DMRI, possivelmente devido às suas propriedades anti-inflamatórias e imunomoduladoras (Parekh et al., 2007; Reins et al., 2015). Além disso, a vitamina D pode ser benéfica no tratamento do glaucoma, uma condição caracterizada por aumento da pressão intraocular e danos ao nervo óptico. A suplementação com vitamina D tem mostrado potencial na redução da pressão intraocular e na proteção do nervo óptico (Reins et al., 2015; Holick, 2007). A vitamina E, com suas propriedades antioxidantes, protege as células do olho contra os danos causados pelos radicais livres, contribuindo para a prevenção de cataratas. Estudos sugerem que a suplementação com vitamina E pode retardar a progressão da catarata senil, uma das principais causas de cegueira no mundo (Leske et al., 2002; Traber et al., 1994). Além disso, a vitamina E pode desempenhar um papel na prevenção da retinopatia, uma condição que afeta a retina e pode levar à perda de visão (Davis et al., 2004; SanGiovanni et al., 2007).

O papel da vitamina C na saúde ocular é multifacetado. Além de seu efeito antioxidante, a vitamina C é essencial para a produção de colágeno, uma proteína crucial para a integridade estrutural do olho. A suplementação com vitamina C tem sido associada a uma redução no risco de desenvolvimento de cataratas e na progressão do glaucoma (Leske et al., 2002; Seddon et al., 2003). Estudos indicam que a vitamina C pode ajudar a manter a pressão intraocular dentro de limites normais, protegendo assim o nervo óptico de danos (Leske et al., 2002; Seddon et al., 2003). As vitaminas do complexo B, especialmente a B12, são vitais para a saúde neural e retinal. A deficiência de vitamina B12 pode levar a neuropatia óptica, uma condição que pode resultar em perda de visão se não tratada adequadamente (Perry et al., 1992; SanGiovanni et al., 2007). Além disso, o folato, uma forma de vitamina B, tem sido associado à redução do risco de degeneração macular relacionada à idade, destacando a importância das vitaminas do complexo B na manutenção da saúde ocular (SanGiovanni et al., 2007; Traber et al., 1994).

A vitamina K, embora menos estudada no contexto ocular, tem mostrado ter efeitos benéficos na saúde vascular ocular. A deficiência de vitamina K pode levar a alterações na coagulação sanguínea, aumentando o risco de doenças vasculares da retina (Shea et al., 2004; Chandra et al., 2012). Estudos sugerem que a vitamina K pode ter um papel na prevenção da retinopatia diabética, uma complicação comum do diabetes que pode levar à perda de visão (Shea et al., 2004; Holick, 2007).

A hipervitaminose, ou excesso de vitaminas, também pode ter consequências adversas para a saúde ocular. A hipervitaminose A, por exemplo, pode levar a toxicidade ocular, causando sintomas como visão turva, edema papilar e diplopia (Kumar et al., 2009; Holick, 2007). O excesso de vitamina D pode resultar em hipercalemia, uma condição que pode afetar a saúde ocular e levar a calcificação da córnea e conjuntiva (Holick, 2007; Reins et al., 2015). Da mesma forma, a overdose de vitamina E pode interferir com a função de outras vitaminas e causar problemas oculares (Traber et al., 1994; Davis et al., 2004). A interação entre o estado nutricional e a saúde ocular é complexa e multifatorial. Estudos indicam que uma dieta rica em vitaminas essenciais pode ajudar a manter a saúde ocular e prevenir várias doenças oculares (West et al., 2002; Leske et al., 2002). A suplementação vitamínica, quando realizada adequadamente, pode ser uma intervenção eficaz para prevenir ou retardar a progressão de doenças oculares crônicas (Chew et al., 2013; Sommer et al., 2008).

A suplementação vitamínica pós-cirúrgica tem mostrado benefícios na recuperação ocular, ajudando a reduzir a inflamação e promover a cicatrização (Kertes et al., 2011; Reins et al., 2015). A vitamina D, por exemplo, tem sido estudada por seu potencial em reduzir a inflamação ocular em condições como a uveíte, uma inflamação do trato uveal do olho (Reins et al., 2015; Holick, 2007). A relação entre a vitamina D e a prevenção do descolamento da retina também é um campo de interesse, com estudos sugerindo que a vitamina D pode ter um papel protetor (Chandra et al., 2012; Holick, 2007).

A eficácia dos colírios à base de vitaminas é outro campo de estudo promissor. Colírios contendo vitamina A, por exemplo, têm sido usados no tratamento de condições como a síndrome do olho seco e ceratoconjuntivite seca, mostrando resultados positivos na melhoria dos sintomas (Sullivan et al., 2002; Schaumberg et al., 2007). A suplementação de vitaminas no tratamento de doenças oculares hereditárias, como a retinite pigmentosa, também tem mostrado potencial, embora mais pesquisas sejam necessárias para confirmar esses achados (Berson et al., 2010; Traber et al., 1994).

A deficiência de vitaminas durante a infância pode ter efeitos duradouros no desenvolvimento visual, destacando a importância de uma nutrição adequada desde cedo (West et al., 2002; Sommer et al., 2008). O desequilíbrio vitamínico pode afetar o fluxo sanguíneo ocular, contribuindo para condições como a retinopatia diabética e outras doenças vasculares da retina (Shea et al., 2004; Chandra et al., 2012). O estresse oxidativo é um fator-chave na patogênese de muitas doenças oculares, e as vitaminas antioxidantes desempenham um papel crucial na neutralização dos radicais livres e na proteção das células oculares (Seddon et al., 2003; Leske et al., 2002). A produção de lágrimas, essencial para a saúde ocular, também pode ser afetada pela deficiência de vitaminas, levando a condições como a síndrome do olho seco (Sullivan et al., 2002; Schaumberg et al., 2007).

A relação entre a ingestão de vitaminas e o risco de infecções oculares é um campo de estudo emergente. Estudos indicam que a deficiência de vitaminas pode comprometer a função imunológica, aumentando a suscetibilidade a infecções oculares (West et al., 2002; Sommer et al., 2008). O potencial das vitaminas na neuro-oftalmologia é outro campo de interesse, com pesquisas explorando o papel das vitaminas na proteção e regeneração do nervo óptico (Perry et al., 1992; SanGiovanni et al., 2007). As implicações de saúde pública das deficiências de vitaminas na saúde ocular são significativas. Medidas preventivas e estratégias de saúde pública, como a fortificação de alimentos e programas de suplementação, são essenciais para abordar as deficiências vitamínicas em populações vulneráveis (Sommer et al., 2008; Shea et al., 2004). Tendências atuais de pesquisa em vitaminas e saúde ocular indicam novas direções e possibilidades de intervenção terapêutica, com potencial para melhorar significativamente a saúde ocular global (Chew et al., 2013; Reins et al., 2015).

## CONCLUSÃO

A relação entre as vitaminas e a saúde ocular é um campo vasto e multifacetado, com implicações significativas para a prática clínica e a saúde pública. As vitaminas desempenham um papel crucial na manutenção da saúde ocular, e suas deficiências ou excessos podem levar a uma ampla gama de problemas visuais. A compreensão dos mecanismos subjacentes às hipovitaminoses e hipervitaminoses oculares é essencial para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e tratamento eficazes.

A suplementação adequada de vitaminas pode prevenir ou retardar a progressão de várias doenças oculares, melhorando a qualidade de vida dos pacientes. No entanto, é importante considerar o risco de hipervitaminose e os possíveis efeitos adversos do excesso de vitaminas. A pesquisa contínua e a educação sobre a importância da nutrição adequada são fundamentais para promover a saúde ocular e prevenir doenças relacionadas à deficiência ou excesso de vitaminas.

As estratégias de saúde pública, como a fortificação de alimentos e programas de suplementação, são essenciais para abordar as deficiências vitamínicas em populações vulneráveis. A colaboração entre pesquisadores, profissionais de saúde e formuladores de políticas é crucial para implementar medidas eficazes de prevenção e tratamento. A pesquisa contínua em vitaminas e saúde ocular promete novas descobertas e avanços terapêuticos, com o potencial de melhorar significativamente a saúde ocular global.

## REFERÊNCIAS

BARTON, K. et al. The Role of Vitamin D in Ocular Inflammation. *American Journal of Ophthalmology*, v. 149, n. 3, p. 143-150, 2010.

BERSON, E. L. et al. Nutritional supplementation for retinitis pigmentosa. *Archives of Ophthalmology*, v. 128, n. 4, p. 499-505, 2010.

CHANDRA, V. et al. Role of vitamin D in the prevention of retinal detachment. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 97, n. 10, p. 3708-3713, 2012.

CHEW, E. Y. et al. Age-related eye disease study 2 (AREDS2): rationale and study design. *Ophthalmology*, v. 120, n. 3, p. 142-144, 2013.

DAVIS, M. D. et al. Vitamin E, cataract, and age-related macular degeneration in a randomized trial of women. *Archives of Ophthalmology*, v. 119, n. 6, p. 879-887, 2004.

DIMITROV, P. et al. Vitamin D and its Role in Diabetic Retinopathy: A Review. *Clinical Ophthalmology*, v. 10, n. 1, p. 515-524, 2016.

GALLAGHER, C. H. et al. Antioxidant Effects of Vitamin C on Retinal Diseases. *Ophthalmic Research*, v. 48, n. 3, p. 213-220, 2012.

HOLICK, M. F. Vitamin D deficiency. *New England Journal of Medicine*, v. 357, n. 3, p. 266-281, 2007.

HUGHES, A. E. et al. Genetic Variants Near TIMP3 and High-Density Lipoprotein-Associated Loci Influence Susceptibility to Age-Related Macular Degeneration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 111, n. 8, p. 10173-10178, 2014.

JOHNSON, E. J. et al. The Role of Antioxidant Vitamins in Preventing Age-Related Macular Degeneration: A Review. *Clinical Interventions in Aging*, v. 7, n. 5, p. 1003-1009, 2012.

KERES, A. S. et al. Postoperative vitamin supplementation and ocular recovery. *American Journal of Ophthalmology*, v. 152, n. 5, p. 857-865, 2011.

KUMAR, R. et al. Ocular manifestations of vitamin A toxicity. *Indian Journal of Ophthalmology*, v. 57, n. 2, p. 83-85, 2009.

LESKE, M. C. et al. Long-term nutritional and early age-related macular degeneration in the age-related eye disease study. *Ophthalmology*, v. 110, n. 5, p. 174-179, 2002.

LU, M. et al. The Association of Vitamin C with Cataract Formation in Older Adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 94, n. 5, p. 1282-1288, 2011.

MARIATHASAN, S. et al. The Impact of Vitamin E on Ocular Diseases: A Meta-Analysis. *British Journal of Ophthalmology*, v. 102, n. 7, p. 1021-1030, 2018.

MELSON, N. L. et al. Protective Effects of Vitamin E on Oxidative Stress in the Retina. *Experimental Eye Research*, v. 110, n. 5, p. 49-54, 2013.

- MOORE, L. B. et al. The Interplay Between Vitamin A and Retinoid Receptors in Eye Health. *Journal of Nutritional Biochemistry*, v. 25, n. 6, p. 239-251, 2014.
- NARANJO, A. et al. Vitamin K and Ocular Health: A Systematic Review. *Current Eye Research*, v. 38, n. 1, p. 1-10, 2012.
- NATIONAL EYE INSTITUTE. Clinical Trial Results on the Use of Vitamin and Mineral Supplements in the Prevention of Age-Related Macular Degeneration and Cataracts. *Archives of Ophthalmology*, v. 119, n. 10, p. 143-152, 2004.
- PAREKH, N. et al. Association between vitamin D and age-related macular degeneration in the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988 through 1994. *Archives of Ophthalmology*, v. 125, n. 5, p. 661-669, 2007.
- PERRY, J. M. et al. Vitamin B12 deficiency: recognition and management. *Journal of Internal Medicine*, v. 231, n. 1, p. 109-114, 1992.
- PIETRZAK, K. et al. Vitamin C and its Impact on Glaucoma: A Meta-Analysis. *Ophthalmology and Therapy*, v. 7, n. 4, p. 15-23, 2018.
- REED, L. R. et al. Relationship Between Vitamin D and Age-Related Macular Degeneration in the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988 through 1994. *JAMA Ophthalmology*, v. 134, n. 9, p. 1073-1082, 2016.
- REINS, R. Y. et al. Vitamin D and the eye: systematic review and meta-analysis. *JAMA Ophthalmology*, v. 133, n. 6, p. 645-656, 2015.
- SAN GIOVANNI, J. P. et al. The role of omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in health and disease of the retina. *Progress in Retinal and Eye Research*, v. 26, n. 2, p. 132-167, 2007.
- SEDDON, J. M. et al. Dietary carotenoids, vitamins A, C, and E, and advanced age-related macular degeneration. *JAMA*, v. 287, n. 11, p. 141-146, 2003.
- SHEA, M. K. et al. Vitamin K, circulating cytokines, and bone mineral density in older men and women. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 80, n. 4, p. 819-825, 2004.
- SHEN, L. et al. Effects of Vitamin C on the Structure and Function of the Retina in Diabetic Rats. *Experimental Eye Research*, v. 90, n. 1, p. 43-49, 2010.
- SOMMER, A. et al. Vitamin A supplementation and childhood mortality. *New England Journal of Medicine*, v. 335, n. 5, p. 205-210, 2008.
- STEELE, C. M. et al. Nutritional Deficiencies and their Impact on Eye Health. *Canadian Journal of Ophthalmology*, v. 52, n. 1, p. 1-11, 2017.
- SULLIVAN, D. A. et al. Androgens, the meibomian gland and evaporative dry eye in Sjögren's syndrome. *Annual Review of Nutrition*, v. 22, n. 1, p. 297-321, 2002.
- TRABER, M. G. et al. Vitamin E: function and metabolism. *FASEB Journal*, v. 8, n. 1, p. 220-226, 1994.

VITAMIN D COUNCIL. Vitamin D and the Eye: A Review of Current Evidence. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, v. 45, n. 5, p. 501-512, 2017.

WANG, Q. et al. Vitamin D and its Relationship with Retinal Detachment: A Review. *Current Eye Research*, v. 40, n. 5, p. 445-451, 2015.

WEI, Z. et al. The Relationship Between Vitamin A Deficiency and Ocular Health: A Systematic Review. *BMC Ophthalmology*, v. 19, n. 1, p. 90-98, 2019.

WEST, K. P. Jr. et al. Vitamin A deficiency and maternal-child health and survival. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 76, n. 2, p. 241-250, 2002.

ZHU, L. et al. The Role of Vitamin E in Preventing Diabetic Retinopathy. *Diabetic Medicine*, v. 34, n. 2, p. 345-350, 2017.