

## **SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA NA TERCEIRA IDADE: BENEFÍCIOS NAS PATOLOGIAS E QUALIDADE DE VIDA.**

PROTEIN SUPPLEMENTATION IN THE OLD PEOPLE: BENEFITS IN PATHOLOGIES  
AND QUALITY OF LIFE.

Luciana da Silva Costa Gois\*

Luciana Moura\*\*

### **RESUMO**

**Introdução:** O envelhecimento das populações já é uma realidade, as consequências naturais desse processo afetam a qualidade de vida do idoso. O presente estudo tem por objetivo investigar os efeitos da suplementação de proteínas isoladas em idosos, os benefícios na sarcopenia, ganho de força, redução da inflamação crônica e no controle do diabetes mellitus. **Materiais e métodos:** Trata-se de uma revisão bibliográfica, as buscas foram realizadas em bases eletrônicas: Pubmed, Scielo, Scopus e Google Acadêmico. 15 artigos foram selecionados, publicados entre 2007 e 2022. **Desenvolvimento:** O processo de envelhecimento traz mudanças fisiológicas, morfológicas, neuroendócrinas e imunológicas. A sarcopenia é uma das alterações comumente encontrada em idosos, independente do peso corporal, como é o caso da obesidade sarcopênica. A sarcopenia tem relação direta com o estado de inflamação crônica, redução da densidade mineral óssea e aumentando a prevalência e descontrole da Diabetes Mellitus tipo 2. O uso de uma bebida whey protein enriquecida com leucina mostra efeitos benéficos na massa muscular e no controle glicêmico em idosos com obesidade e diabetes tipo 2. **Conclusão:** O uso de uma bebida whey protein, mostra efeitos benéficos na massa muscular, no controle glicêmico e redução da inflamação crônica em idosos.

**Palavras-chave:** suplementação idosos, proteína isolada idosos, suplementação proteica diabetes, proteína isolada sarcopenia, sarcopenia e diabetes.

## ABSTRACT

**Introduction:** The aging of populations is already a reality; the natural consequences of this process affect the quality of life of the elderly. The present study aims to identify the effects of protein supplementation alone in the elderly, the benefits in sarcopenia, strength gain, reduction of chronic inflammation and control of diabetes mellitus. **Materials and methods:** This is a bibliographic review, the searches were carried out on electronic bases: Pubmed, Scielo, Scopus and Google Scholar. 15 articles were selected, published between 2007 and 2022. **Development:** The aging process brings physiological, morphological, neuroendocrine and immunological changes. Sarcopenia is one of the alterations commonly found in the elderly, regardless of body weight, as is the case of sarcopenic obesity. Sarcopenia tin direct relation to the state of chronic inflammation, reduction of bone mineral density and increasing the prevalence and lack of control of type 2 Diabetes Mellitus. The use of a leucine-enriched whey protein drink shows beneficial effects on muscle mass and glycemic control in elderly people with obesity and type 2 diabetes. **Conclusion:** The use of a whey protein drink shows beneficial effects on muscle mass, glycemic control and reduction of chronic inflammation in the elderly.

**Keywords:** elderly supplementation, elderly isolated protein, protein diabetes supplementation, protein isolated sarcopenia, sarcopenia and diabetes.

\*Aluna de Graduação do Curso de Nutrição da Universidade Unigranrio Campo Duque de Caxias ou Campo Nova Iguaçu.

\*\* Professora da Disciplina do Projeto Curricular Articulado VIII – Trabalho de Conclusão de Curso, ano 2022.

## 1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento das populações mundiais é um dado real monitorado pela Nações Unidas (UN). Em 2017 cerca de 13% da população mundial já tinha mais de 60 anos, uma população de 962 milhões, que deve alcançar 2,1 bilhões em 2050 e triplicar até 2100. Desde 1950, todas as regiões do mundo experimentam essa mudança demográfica. Mesmo com o declínio da fertilidade, avanços tecnológicos na área da medicina, biologia proporcionam esse aumento na expectativa de vida. (UN, 2022)

Todas essas mudanças trazem desafios importantes para diversos setores da sociedade, os idosos vivendo mais, com famílias reduzidas, precisam ser produtivos e autônomos.

A autonomia na terceira idade é objeto de estudo em diversas áreas de pesquisa, um idoso autônomo e independente tem melhor qualidade de vida e saúde mental. Entretanto, essa autonomia é reduzida diretamente pelo surgimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Quanto mais dependente o idoso, maior é a sua necessidade de cuidadores, maiores são os gastos financeiros levando ao um declínio vertiginoso da sua qualidade de vida.

As mudanças fisiológicas, endocrinológicas e metabólicas merecem um olhar atento de todos os profissionais de saúde que buscam auxiliar seus pacientes tanto no tratamento quanto na prevenção das enfermidades que são características dessa faixa etária.

A sarcopenia é uma das alterações comumente encontrada em idosos, independente do peso corporal, como é o caso da obesidade sarcopênica. O comprometimento nesse caso vai além da perda de força e velocidade, tem relação direta com o estado de inflamação crônica, redução da densidade mineral óssea e aumentando a prevalência e des controle da Diabetes Mellitus tipo 2.

Dado esse contexto, a nutrição é uma das ferramentas mais importantes para a promoção de saúde na terceira idade. Intervenção racionais no padrão alimentar, principalmente sobre consumo proteico nesses pacientes trata, recupera, e previne a sarcopenia, diminuindo os fatores de risco para outras doenças e complicações. Sendo assim estudos sobre suplementos de proteínas isoladas contribuem de forma positiva.

O presente trabalho tem por objetivo investigar os efeitos da suplementação de proteínas isoladas em idosos, os benefícios na sarcopenia, ganho de força, redução da inflamação crônica e no controle do diabetes mellitus; evidenciar os aspectos relacionados ao envelhecimento e os desafios para uma população com maior expectativa de vida; identificar processos patológicos, como a sarcopenia e consequente redução da força, processos inflamatórios e seus impactos na vida do idoso e avaliar a relevância e benefícios da suplementação de fontes proteicas para essa população.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de uma revisão bibliográfica. As buscas foram realizadas em bases eletrônicas: Pubmed, Scielo, Scopus e Google Acadêmico.

A coleta foi realizada separadamente em cada plataforma de dados utilizando as proteica palavras-chave: suplementação idosos, proteína isolada idosos, suplementação proteica diabetes, proteína isolada sarcopenia, sarcopenia e diabetes, a busca foi realizada em língua portuguesa.

A pesquisa foi realizada em abril de 2022, foram selecionados 15 artigos publicados entre 2007 e 2022. A escolha dos artigos foi estabelecida com base na relação com o tema proposto.

## **3. DESENVOLVIMENTO**

### **3.1 EXPECTATIVA DE VIDA, POPULAÇÕES MAIS VELHAS E SEUS DESAFIOS.**

Em 2016 a Organização mundial da Saúde (OMS/WHO), constatou um salto de 5 anos na expectativa de vida média mundial. Desde a década de 1960 o mundo não experimentava um resultado tão positivo. Esse acréscimo se deve principalmente aos avanços nos tratamentos médicos com impacto sobre todas as faixas etárias. É evidente que há discrepâncias entre países ricos e pobres, contudo, de maneira geral a expectativa de vida se estende. No Brasil a média da longevidade ficou acima da média mundial que é de 71,4 anos, chegando a 75 anos (WHO, 2016).

A redução da natalidade e o aumento do número de idosos causa uma profunda modificação social. As doenças infecciosas dão lugar, agora, às doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). Com menos jovens para “sustentar” a base da pirâmide, é necessário um esforço conjunto das entidades de saúde para a promoção de uma senescência autônoma, saudável e produtiva (OLIVEIRA, ANDERSON 2019).

As consequências dessa transição ainda são discutidas, de que maneira as curvas nos gráficos de mortalidade, morbidade e incapacidade se movem não estão estabelecidas. A prevenção primária, sem dúvida tem papel fundamental, cabendo as disciplinas de saúde, como a nutrição, o papel de conscientização, sobre alimentação, estilo de vida, atividades físicas, redução ou cessão do tabagismo e etilismo. A evolução das pesquisas científicas teria grande influência sobre os desfechos. Fato é que, as condições crônicas comprometem em níveis variados a capacidade funcional dos idosos, aumentando sua dependência, necessidade de cuidados, institucionalização e diminuição da qualidade de vida (NASCIMENTO, 2016).

O processo de envelhecimento traz consigo mudanças fisiológicas, morfológicas, neuroendócrinas e imunológicas. Mudanças na ingestão alimentar, dificuldades de deglutição, ausência total ou parcial dentária, uso de medicações com interação droga/nutrientes e necessidade de cuidados especiais, agravam essas mudanças e sua fragilidade. Fragilidade essa que pode ou não estar relacionada com outras comorbidades, mas é em si mesma um fator de risco. Essa condição é descrita na literatura com: síndrome da fragilidade. Tais alterações acarretam a maior vulnerabilidade a estressores, como: doenças agudas, traumatismos, descontrole das DCNT. A síndrome da fragilidade repousa sobre a tríade sarcopenia, disfunção imunológica e desregulação neuroendócrina. (NASCIMENTO, 2016).

### **3.2 SARCOPENIA E PROCESSOS PATOLÓGICOS.**

A sarcopenia, antes descrita como uma síndrome, foi revista em 2019 pelo consenso europeu e reconhecida formalmente como doença muscular. A Sarcopenia, falha muscular, é uma doença muscular radicada em alterações musculares adversas que se somam com o avançar da idade; a sarcopenia é comum entre idosos, também podendo ocorrer mais cedo na vida. É medida por três parâmetros: baixa força muscular, baixa quantidade/qualidade

muscular e baixo desempenho físico como indicador de gravidade. Existem diversas ferramentas para a determinação desses parâmetros.

Por diversos motivos os idosos passam a consumir menos proteínas alimentares, as proteínas são basilares na construção e preservação muscular. Essa degradação muscular é gradativa nos idosos, por vezes, imperceptíveis. Essa conjuntura de circunstâncias retarda o diagnóstico e dificulta a reversão, aumentando os riscos de quedas, fraturas ou maiores comprometimentos quando associados a outras patologias. No caso de pacientes acamados, hospitalizados, impossibilitados de se exercitar e com demanda energética aumentada pela patologia, a identificação da sarcopenia é mais evidente (EWGSOP2, 2019).

A causas e origens da sarcopenia estão associadas a diversas causas como: redução dos hormônios sexuais, apoptose celular, disfunção mitocondrial, sedentarismo ou imobilidade, nutrição inadequada, uso crônico de medicações como corticoides. Entretanto, sabe-se que a subnutrição e a desnutrição causam diminuição da síntese proteica, além disso correm ainda diminuição da secreção do hormônio do crescimento (GH) e aumento dos níveis séricos de interleucina 6 (IL-6), desregulação das citocinas catabólicas, e aumento do fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ). Esse processo de ativação seria consequência da falha de mecanismos regulatórios que possibilitam que células imunes ativadas continuem a produzir agentes catabólicos pró-inflamatórios. A perda de massa magra pode estar ainda associada ao ganho progressivo de massa gorda, obesidade sarcopênica, e aumento da resistência periférica à insulina em idosos (TOURNADRE, et al 2019).

O estado inflamatório crônico é observado nos adultos de meia-idade e idosos, maiores níveis circulantes de TNF- $\alpha$  representam o melhor indicador de mortalidade em idosos frágeis. LIBERMAN, K et al (2019) coletou dados no estudo PROVIDE duplo-cego que contou com 288 idosos >65 anos sarcopênicos, por 13 semanas; níveis elevados de citocinas catabólicas, TNF- $\alpha$  e IL-6 estavam associados ao aumento da mortalidade em idosos. Além disso, níveis elevados de IL-6 eram correlatos a perda acelerada de massa magra nos idosos. O aumento excessivo de IL-6 e TNF- $\alpha$  acentua também a ação dos osteoclastos, estimulando a instalação e progressão da osteoporose, induz a produção de imunoglobulinas, reduz a quantidade e qualidade muscular predispondo à anorexia e declínio da funcionalidade.

Veronese, Nicola et al (2019), reuniu em uma meta-análise dados que relacionam a sarcopenia e a Diabetes Mellitus (DM) em sua maioria do tipo 2, em 17 artigos reunidos e após ajustes para possíveis fatores de confusão a conclusão é que a sarcopenia a maior chance de ter diabetes e vice-versa. Pacientes diabéticos com complicações aumentam a prevalência da sarcopenia, e tem impacto em desfechos adversos como: morte prematura, hospitalização e incapacidade.

A prevalência da sarcopenia na DM2 aumenta a fragilidade do idoso, independente do tempo de duração da doença, deixando-o mais receptível a quedas e fraturas. A sarcopenia associada ao DM impacta diretamente a densidade mineral óssea, embora a literatura não associe Dm2 fator de risco para o desenvolvimento de osteoporose, o estudo conduzido por Trierweiler, H et al (2018), observou alterações na densidade mineral óssea (DMO) em 71% dos participantes, sendo 19% com osteoporose. Esse estudo contou com 83 participantes diagnosticados diabéticos, e 83 pacientes no grupo controle.

Nesse mesmo trabalho, Trierweiler, H et al (2018) foi possível associar a relação entre baixa densidade mineral óssea e pior controle glicêmico. Há uma relação bidirecional entre sarcopenia e diabetes, e consequentemente seus desdobramentos comprometem a saúde óssea.

Tabela 1: Comparativo DMO e sarcopenia nos grupos diagnóstico e grupo controle.

|                          | Grupo Controle<br>(83 pacientes) | Grupo Diagnosticado<br>(83 pacientes) |
|--------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Osteoporose</b>       | 7,8%                             | 21,7%                                 |
| <b>Fraqueza muscular</b> | 6,02%                            | 30,12%                                |
| <b>Sarcopenia</b>        | 2,4%                             | 16,2%                                 |

Esses dados evidência a importância da função da massa muscular do paciente diabético, a baixa força e perda de massa muscular aumenta o risco de quedas e fraturas.

### **3.3 BENEFÍCIOS DA SUPLEMENTAÇÃO PROTEICA PARA IDOSOS.**

Diante de uma população cada vez mais idosa a atuação dos profissionais de nutrição ganha grande relevância. Prevenir, tratar e orientar formas eficazes para a ingestão adequada de macro e micro nutrientes fazem diferença no desfecho autonomia e funcionalidade na terceira idade. Na nutrição de idosos as proteínas e produtos lácteos desempenham importantes contribuintes de nutrientes, principalmente em forma de Whey protein. (ZANINI, B 2020).

De acordo com o documento de posicionamento da Sociedade de Medicina Geriátrica da União Europeia (EUGMS), em cooperação com outras organizações científicas que nomeou o grupo de estudos, PROT-AGE Study Group (2013), a ingestão média de proteína para idosos deve variar de 1,0 a 1,2 g/kg de peso corporal por dia. Observar que o limiar anabólico associado à alimentação para a proteína dietética é maior em idosos do que em indivíduos mais jovens, sendo a quantidade de proteína necessária para alcançá-lo a partir de uma variedade de alimentos na ordem de 25-30 g de proteína por refeição; as recomendações dietéticas para ingestão proteica em idosos devem considerar, além da quantidade, também a qualidade, a fonte proteica e o momento da ingestão; as melhores fontes de proteína são ricas em leucina; a suplementação oral deve ser considerada quando a ingestão de proteína na dieta não atinge as metas recomendadas.

Uma revisão literária realizada por Martínez-Arnau et al (2019), buscou avaliar o impacto na força muscular esquelética, massa muscular e atividade funcional da suplementação de Leucina, um aminoácido essencial de cadeia ramificada e fácil absorção. Sua pesquisa incluiu pesquisas com Whey protein, pelo alto teor de leucina em sua composição. Em sua conclusão constataram que a maioria dos estudos encontrou melhora da massa muscular, força muscular e velocidade da caminhada após a intervenção nutricional. Fica clara a relação entre exercício físico e a extensão dessa melhora, não obstante, pacientes acamados ou que não desejam se exercitar também obtiveram resultados positivos.

Os marcadores inflamatórios são importantes parâmetros na melhora do quadro geral do idoso sarcopênico, é o que comprovou o Estudo PROVIDE, conduzido por Liberman, K et al (2019). Idosos acima de 65 anos, receberam por 13 semanas suplementação de 20g de whey protein, 3g de Leucina e 800ui de vitamina D duas vezes ao dia. IL-6 e IL-1Ra mostraram um aumento global significativo após 13 semanas, IL-8 mostrou uma diminuição

global significativa, principalmente no grupo ativo. Aminoácidos como a leucina têm fortes efeitos anabólicos e estimulam a síntese proteica intramuscular, que também reduz a degradação de proteínas e pode induzir efeitos anti-inflamatórios. Também o  $\beta$ -hidroxi  $\beta$ -metilbutirato, um metabólito da leucina, tem efeitos anti-inflamatórios em pessoas idosas.

Memelink G., et al (2021), conduziu um estudo randomizado que consistia em aconselhamento dietético, Bebida proteica de soro de leite e incentivo a atividades físicas. Esse estudo contou com 123 participantes com obesidade e DM2, durante 13 semanas. Houve perda de peso +/- 2,6kg, sem perda de massa muscular no grupo teste, melhora da insulina plasmática em jejum ao longo do tempo, redução das medicações hipoglicemiantes em 30 participantes, e aumento de força nos membros inferiores. O uso de uma bebida whey protein enriquecida com leucina mostra efeitos benéficos na massa muscular e no controle glicêmico em idosos com obesidade e diabetes tipo 2.

#### **4. CONCLUSÃO**

Em conclusão, a suplementação da proteína isolada do soro do leite na forma de whey protein possui relevantes evidências de benefícios para idosos, sejam eles ativos ou não. A preservação da massa magra, assim como o anabolismo tem impacto direto na incidência da DM2, e no controle glicêmico quando já diagnosticada. A presença da sarcopenia não só reduz a força como também compromete a densidade mineral óssea, sendo assim, preservar a massa magra é preservar a saúde óssea do paciente. A preservação da massa muscular e densidade mineral óssea reduz em grande medida o risco de quedas e fraturas.

O efeito anti-inflamatório, associado aos benefícios já citados, contribui para a autonomia e melhora da qualidade de vida do idoso.

Sendo assim, a utilização da bebida whey protein é uma estratégia nutricional relevante a ser considerada na conduta alimentar do paciente idoso, tanto pelos benefícios e seu alto valor biológico, quanto pela praticidade da administração. Contornando assim dificuldades frequentes nessa faixa etária, deglutição, dificuldade em atingir a necessidade diária de proteínas.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABE, Takafumi *et al.* Number of teeth and masticatory function are associated with sarcopenia and diabetes mellitus status among community-dwelling older adults: A Shimane CoHRE study. PLOS ONE, 2021. Disponível em: < <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0252625>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

BAUER, Jürgen *et al.* Evidence-Based Recommendations for Optimal Dietary Protein Intake in Older People: A Position Paper From the PROT-AGE Study Group. Journal of the American Medical Directors Association, v. 14, n. 8, p. 542-559, ago. 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1525861013003265>>. Acesso em: 2 abr. 2022.

CALDER, Philip C. *et al.* Health relevance of the modification of low grade inflammation in ageing (inflammageing) and the role of nutrition. Ageing Research Reviews, v. 40, n. 1, p. 95-119, nov. 2017. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156816371730003X>>. Acesso em: 2 abr. 2022.

CRUZ-JENTOFT, Alfonso J. *et al.* Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Age and Ageing, v. 48, n. 1, p. 16–31, jan. 2019. Disponível em: <<https://academic.oup.com/ageing/article/48/1/16/5126243>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

DEROSA, Giuseppe; D'ANGELO, Ângela; MAFFIOLI, Pâmela. Change of some oxidative stress parameters after supplementation with whey protein isolate in patients with type 2 diabetes. Nutrition, v. 73, maio 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S089990071930259X?via%3Dihub>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

NATIONS, United; Envelhecimento. Site oficial UN. Disponível em: <<https://unric.org/pt/envelhecimento/#:~:text=Estima-se%20que%20o%20número,1%20mil%20milhões%20em%202100.&text=Em%20todo%20o%20mundo%2C%20a,os%20grupos%20etários%20mais%20jovens.>>>. Acesso em 30 abr. 2022

FREITAS, Ana Paula *et al.* Relação da qualidade de vida com o estado nutricional de idosos. Revista Brasileira de Qualidade de Vida. Ponta Grossa, v. 9, n. 1, p. 30-44, jan./mar. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbqv/article/view/5236>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

LIFE expectancy increased by 5 years since 2000, but health inequalities persist. World Health Organization, 2016. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/19-05-2016-life-expectancy-increased-by-5-years-since-2000-but-health-inequalities-persist>>. Acesso em: 2 abr. 2022.

OLIVEIRA, Anderson S. Transição demográfica, transição epidemiológica e envelhecimento populacional no Brasil. Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, [S. l.], v. 15, n. 32, p. 69–79, jun. 2019. Disponível em: <<https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/48614>>. Acesso em: 2 abr. 2022.

LIBERMAN, Keliane *et al.* Thirteen weeks of supplementation of vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement attenuates chronic low-grade inflammation in sarcopenic older adults: the PROVIDE study. *Aging Clinical and Experimental Research*, v. 31, p. 845-854, 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s40520-019-01208-4>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

PARK Yongsoon; CHOI Jeong-Eun; HWANG Hwan-Sik. Protein supplementation improves muscle mass and physical performance in undernourished prefrail and frail elderly subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, v. 108, n. 5, p. 1026-1033, nov. 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30475969/>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

PROTEIN and amino acid requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation. World Health Organization, 2007. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43411>>. Acesso em: 2 abr. 2022.

SILVA, Maria L. N.; MARUCCI, Maria F. N.; ROEDIGER, Manuela A. (org.). *Tratado de nutrição em gerontologia*. Barueri, SP: Manoele, 2016.

TOURNADRE, Anne *et al.* Sarcopenia. *Joint Bone Spine*. *Hal Open Science*, v. 86, n. 3, p. 309-314, 2019. Disponível em: <[https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01862854/file/2018\\_Tournadre\\_Sarcopenia\\_Joint%20Bone%20Spine.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01862854/file/2018_Tournadre_Sarcopenia_Joint%20Bone%20Spine.pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2022.

TRIERWEILER, Heloísa *et al.* Sarcopenia: a chronic complication of type 2 diabetes mellitus. *Diabetology Metabolic Syndrome*. v. 10, n. 25, abr. 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5883537/>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

VERONESE, Nicola *et al.* Association between sarcopenia and diabetes: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *European Geriatric Medicine*. v. 10, p. 685-696, jul. 2019. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s41999-019-00216-x>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

ZANINI, Barbara *et al.* The Effects of Cow-Milk Protein Supplementation in Elderly Population: Systematic Review and Narrative Synthesis. *Nutrients* 2020, v. 12, n. 9, ago. 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2072-6643/12/9/2548>>. Acesso em: 3 abr. 2022.

[Digite aqui]