

UNIVERSIDADE PAULISTA

KAIO MARTINS PEREIRA

**A INFLUÊNCIA DA DIETA NO TAMANHO DOS TELÔMEROS E SUA RELAÇÃO
COM LONGEVIDADE**

GOIÂNIA

2025

NOTA FINAL = 9,6

KAIO MARTINS PEREIRA

A INFLUÊNCIA DA DIETA NO TAMANHO DOS TELÔMEROS E SUA RELAÇÃO
COM LONGEVIDADE

Trabalho de conclusão de curso para
obtenção do título de graduação em
biomedicina apresentado à Universidade
Paulista – UNIP.

Orientadora: Dra. Caroline Castro de Araújo.

GOIÂNIA

2025

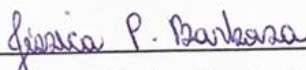
KAIO MARTINS PEREIRA

A INFLUÊNCIA DA DIETA NO TAMANHO DOS TELÔMEROS E SUA RELAÇÃO COM
LONGEVIDADE

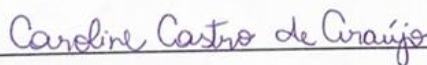
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Ciências da Saúde da
Universidade Paulista, *Campus* Flamboyant,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Biomedicina.

Aprovado em: 03 / 12 / 2025

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Jéssica Pereira Barbosa
Universidade Paulista - UNIP



Profa. Dra. Caroline Castro de Araújo
Universidade Paulista - UNIP



Prof. Dr. Milton Camplesi Júnior
Universidade Paulista - UNIP

CIP - Catalogação na Publicação

pereira , kaio martins

A INFLUÊNCIA DA DIETA NO TAMANHO DOS TELÔMEROS E SUA
RELAÇÃO COM LONGEVIDADE / kaio martins pereira. - 202.
270 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto
de Ciência da Saúde da Universidade Paulista, Goiânia, 202.

Área de Concentração: biologia molecular.

Orientador: Prof. Caroline Castro de arújo.

1. Telômeros. 2. dieta . 3. tamanho dos telômeros. 4. nutrição
telômeros. I. Castro de arújo, Caroline (orientador). II. Título.

AGRADECIMENTOS

Com o coração cheio de alegria e gratidão, dedico esta conquista a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta jornada. Em primeiro lugar, a Deus, por ser o meu alicerce inabalável e a fonte de força, sabedoria e perseverança em todos os momentos. Aos meus amados pais e à minha família, por serem o meu porto seguro. Agradeço pelo amor incondicional, pelo incentivo constante e por acreditarem nos meus sonhos mesmo quando eu duvidava. Este trabalho também é fruto do sacrifício e da dedicação de vocês. Aos amigos verdadeiros, companheiros de risadas, desabafos e madrugadas de estudo. Vocês tornaram os desafios mais leves e a caminhada mais alegre. Agradeço pela parceria, pelo apoio e por celebrarem cada pequena vitória ao longo deste percurso.

RESUMO

Este trabalho investigou a influência da dieta no tamanho dos telômeros e sua relação com o envelhecimento, buscando identificar a correlação entre alimentos ricos em antioxidantes e anti-inflamatórios e a manutenção dos telômeros. Quanto a natureza, o presente estudo se caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, pois se baseou no levantamento, leitura e análises de materiais já publicados sobre o tema, pautando-se principalmente em artigos científicos obtidos nas bases de dados da Pubmed e Science direct. Foram selecionados artigos científicos em português e inglês publicados nos últimos cinco anos (2020-2025). Os resultados mostraram que alguns padrões alimentares, com destaque para a dieta mediterrânea, estão relacionados à manutenção dos telômeros, entretanto, são necessários mais estudos para avaliar a relação desses alimentos com o aumento do tamanho dos telômeros.

Palavras-chaves: telômero; dieta; tamanho do telômero; nutrição telômero.

ABSTRACT

This study investigated the influence of diet on telomere length and its relationship with aging, seeking to identify the correlation between foods rich in antioxidants and anti-inflammatory agents and telomere maintenance. In terms of its nature, this study is characterized as bibliographic research, as it was based on the collection, reading, and analysis of previously published materials on the subject, primarily focusing on scientific articles obtained from the PubMed and ScienceDirect databases. Scientific articles in Portuguese and English published in the last five years (2020-2025) were selected. The results showed that some dietary patterns, particularly the Mediterranean diet, are related to telomere maintenance; however, further studies are needed to evaluate the relationship between these foods and increased telomere length.

Keywords: telomere; diet; telomere length; nutrition telomere.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1 A importância da telomerase e os fatores que influenciam o tamanho dos telômeros na saúde humana	10
2.2. Dietas e padrões alimentares.....	11
2.3 Longevidade: os caminhos para uma vida longa e saudável	12
3 METODOLOGIA	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5. CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

Os telômeros são estruturas compostas por várias repetições de nucleotídeos "TTAGGG", tendo cerca de 10 a 15 quilobases de bases nitrogenadas não codificantes. Sua localização se encontra no final dos cromossomos lineares de eucariotos, o que lhes confere estabilidade para o genoma, sendo sua principal função proteger o material genético durante a divisão celular. Com o passar do tempo, devido às várias divisões celulares, os telômeros sofrem encurtamento gradual. Isso ocorre em razão da DNA polimerase não conseguir replicar completamente a extremidade 3' (três linha), fenômeno chamado de "problema da replicação da extremidade" (Lyčka et al., 2023).

Ao decorrer da vida humana, os telômeros se encurtam gradualmente devido à mitose. Esse processo gera um fenômeno chamado de senescência celular, no qual as células não chegam a morrer, mas perdem sua capacidade de replicação. As células senescentes se acumulam em tecidos velhos e contribuem para o envelhecimento. Por isso, o tamanho dos telômeros é considerado um dos marcadores biológicos mais confiáveis para medir a idade celular (Chakravarti; LaBella; DePinho, 2021).

Diversos estudos têm sugerido que fatores no estilo de vida, principalmente a alimentação, pode ter relação com o ritmo de encurtamento dos telômeros, afetando diretamente a saúde celular e a longevidade. Alimentos com altos índices de atividade antioxidante e anti-inflamatórias como frutas, vegetais e nozes estão relacionados com um provável aumento dos telômeros, dados mostram que os nutrientes contidos nesses alimentos protegem os telômeros do estresse oxidativo, que é um dos "vilões" dessa história. Além desses alimentos citados, um estilo de vida mais saudável precisa ser acrescentado, por exemplo, não ser tabagista e adicionar uma atividade física na rotina (Davinelli *et al.*, 2019).

Entretanto, estudos revelam que alguns alimentos, como carnes vermelhas, alimentos altamente processados e açúcares, têm relação com telômeros mais curtos. Por serem alimentos com baixos índices de antioxidantes, o consumo deles pode contribuir para um aumento de radicais livres, o que leva

ao estresse oxidativo. O estresse oxidativo é derivado de um desequilíbrio entre o subproduto do metabolismo aeróbico e os mecanismos de defesa antioxidantes da célula. Esse desequilíbrio é mais propenso de acontecer pelo fato de que, na região telomérica, existe um alto teor de guaninas, e elas são mais sensíveis a danos oxidativos (Gavia-García et al., 2021).

Um exemplo significativo são as “blue zones”, conhecida pelo seu alto índice de pessoas que vivem mais de 100 anos e uma taxa de doenças crônicas muito baixa, juntamente com uma alimentação saudável, a maioria dos indivíduos dessas regiões tem o costume de realizar exercícios aeróbicos como forma de atividade, como caminhadas, jardinagens e tarefas doméstica (Kreouzi; Theodorakis; Constantinou, 2024).

Localizada na costa da Itália, a Sardenha é uma das principais referências das Zonas Azuis. Seus habitantes não apenas realizam uma caminhada de 8 quilômetros por dia, mas também fazem uso de uma dieta vigorosa baseada em vegetais, pão integral e feijão. Eles consomem vegetais de hortas e frutas, e fazem o consumo de carnes somente nos finais de semana, além de manterem um consumo moderado de vinho (Buettner; Skemp, 2016).

Diante do exposto, este estudo foi justificado pela importância de investigar o impacto da dieta no tamanho dos telômeros, visto que esse segmento de DNA tem uma conexão direta com o envelhecimento e a longevidade. Levando em conta que hábitos alimentares equilibrados são capazes de ajudar no equilíbrio do estresse oxidativo e inflamações, que estão diretamente ligados ao aumento do encurtamento telomérico. Logo, teve como objetivo analisar a influência da dieta sobre o tamanho dos telômeros e sua relação com a longevidade e identificar nutrientes e padrões alimentares associados a manutenção dos telômeros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os telômeros (TL) são estruturas posicionadas nas extremidades dos cromossomos e são formadas por repetições de nucleotídeos. Os telômeros desempenham o mesmo papel que as pontas de plástico tem nos cadarços de tênis, sem essa proteção os fios de linhas se desgrudariam e se espalhariam, assim aconteceria com o material genético sem a presença dos telômeros. Estudos pioneiros demonstram que essas estruturas desempenham um papel essencial na proteção das extremidades cromossômica, cooperando para a estabilidade do genoma e garantindo a segregação precisa do material genético durante a divisão celular (Aubert; Lansdorp, 2008).

2.1 A importância da telomerase e os fatores que influenciam o tamanho dos telômeros na saúde humana

A telomerase, também conhecida como enzima transcriptase reversa, tem um papel fundamental na manutenção do comprimento dos telômeros. Sua função principal é adicionar novas repetições de DNA aos telômeros, a fim de proteger o material genético de possíveis alterações indesejadas (de Punder et al., 2019). A literatura científica relata que a telomerase também exerce papel importante na diminuição do risco de doenças crônicas, como o diabetes mellitus tipo 2, as doenças degenerativas e o câncer, além de evitar a senescência celular e auxiliar na capacidade de replicação celular (Cheng et al., 2021). Ao longo da vida do indivíduo, os telômeros vão diminuindo a cada divisão celular somática e levam ao envelhecimento biológico natural do ser humano. Contudo, existem alguns fatores externos e internos que podem contribuir para uma resposta exacerbada da degradação dos telômeros, como a inatividade física, a obesidade e a dieta pouco saudáveis. Fatores internos também estão relacionados com a diminuição dos telômeros e a processos biológicos ligados à senescência, como o estresse oxidativo, a inflamação crônica e a redução da atividade da telomerase (Sindi et al., 2021).

2.2. Dietas e padrões alimentares

É inegável que ter uma alimentação saudável é fundamental para o bem-estar do ser humano, além de evitar doenças relacionadas com a má alimentação como a hipertensão arterial, placas de ateroma e a obesidade. Alguns estudos sugerem que manter um padrão alimentar saudável está diretamente relacionado com o tamanho dos telômeros e, acredita-se que, o encurtamento dos telômeros é mais acelerado na infância e na adolescência. Isso nos faz pensar que ter um estilo de vida saudável desde a infância irá influenciar nos resultados da saúde na vida adulta e na velhice (Valera-Gran *et al.*, 2022).

Como citado anteriormente, alguns alimentos podem ter um impacto positivo no comprimento dos telômeros como peixes, nozes e sementes, frutas e vegetais, legumes, acompanhados de uma ingestão mais alta de compostos bioativos de alimentos estão relacionados com telômeros mais longos. Por outro lado, alguns alimentos tiveram efeitos negativos nos telômeros sendo eles laticínios, açúcar, cereais e uma alimentação com altos índices glicêmicos (Galiè *et al.*, 2019).

Existe algumas regiões do mundo chamadas “zonas azul” aonde a população mais velha desses locais vive mais e tem uma taxa de doenças crônicas reduzidas a quase zero, foram comprovados através de estudos que a população dessas zonas tem uma alimentação e estilo de vida diferentes, essa nutrição diferenciada é conhecida como dieta mediterrânea, esse padrão alimentar está relacionado com a diminuição de doenças crônicas e uma longevidade equilibrada. Isso nos faz analisar que ter uma dieta diferencial tem uma importância gigantesca na qualidade de vida e avanços para uma velhice mais saudável e confortável (Ulus, 2024).

A dieta e o estilo de vida mediterrâneo tem um impacto positivo na saúde humana, são mais usadas por civilizações que cercam o mar mediterrâneo, mais tem se espalhado rapidamente pelo mundo, pesquisas revelam que esse formato de padrão alimentar tem vários benefícios para a saúde ajudando a prevenir e retarda várias doenças crônicas relacionadas com a idade e com uma má alimentação. A dieta mediterrânea tem como principais alimentos frutas, vegetais, legumes e azeite de oliva, é comum a baixa ingestão de produtos

alimentos derivados do leite e bebidas alcoólicas, a incorporação desses comportamentos alimentares apontou ajudar na proteção devido à alta taxa de ácidos graxos monoinsaturados e compostos bioativos de origem vegetal que tem propriedades antioxidantes derivadas do azeite de oliva, ácidos graxos poli-insaturados contidos nos peixes. Todos esses componentes estão ligados a diminuição de doenças crônicas e com o envelhecimento saudável (Rudnicka et al., 2020).

2.3 Longevidade: os caminhos para uma vida longa e saudável

Sabemos que ter uma velhice saudável é um prêmio que muitas pessoas almejam mais poucos conquistam, a longevidade saudável não é apenas viver por muitos anos, a Organização mundial de saúde (OMS) definiu o envelhecimento saudável como “o processo de desenvolvimento e manutenção da capacidade funcional que permite o bem-estar na terceira idade” (Rudnicka et al., 2020). Para desfrutar de bem-estar e qualidade de vida na terceira idade precisamos ter um hábito de vida diferente desde a infância.

Os telômeros são um dos marcadores biológicos mais confiáveis para medir a idade celular. Um dos principais "vilões" no encurtamento dos telômeros é o estresse oxidativo, que é derivado de um desequilíbrio entre o subproduto do metabolismo aeróbico e os mecanismos de defesa antioxidante da célula. Os telômeros são compostos por sequências repetidas de nucleotídeos, sendo a guanina um dos fatores que propicia modificações oxidativas por ter maior suscetibilidade a lesões. Um exemplo marcante dessa vulnerabilidade é a presença de lesões de 8-oxo-guanina, um dano no DNA causado pelo subproduto do metabolismo aeróbico (Schellnegger et al., 2024).

Outros fatores também estão relacionados com a aceleração do envelhecimento celular como a inflamação crônica e fatores ambientais que ampliam a vulnerabilidade a doenças, foram realizadas pesquisas sobre uma intervenção no estilo de vida após acrescentarem a ioga e meditação na rotina de indivíduos obesos, após algumas semanas essas intervenções mostrarão uma melhora significativa no comprimento dos telômeros (Giridharan, 2024).

Diante do exposto o presente trabalho tem por objetivo analisar a relação da dieta no tamanho dos telômero. Para nortear esse trabalho se fez a seguinte

pergunta problema: “De que forma os padrões alimentares influenciam o tamanho dos telômeros e sua relação com longevidade?”

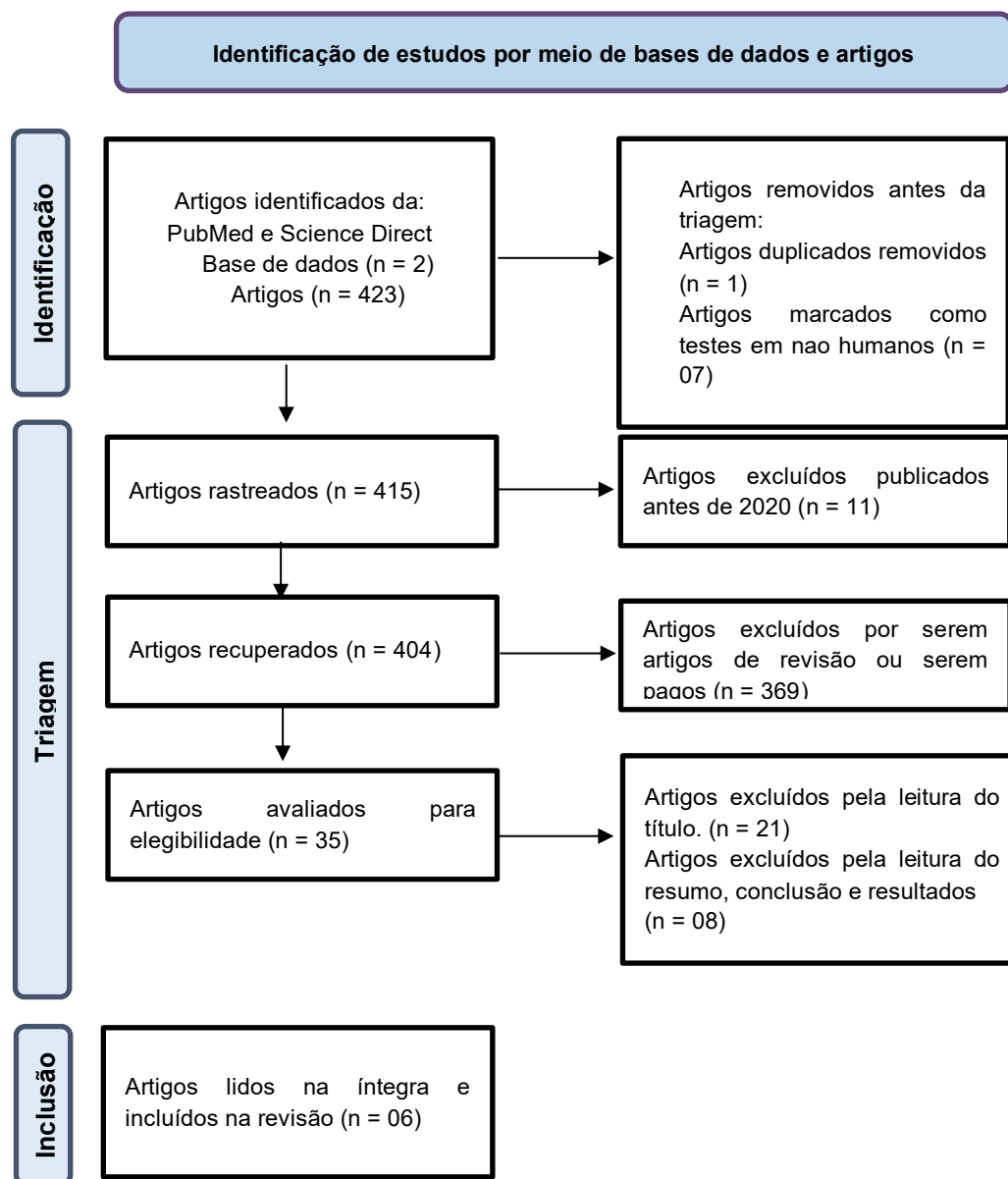
3 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão integrativa da literatura, composta por artigos nos idiomas inglês e português publicados nos últimos cinco anos nas bases de dados *National Library of Medicine* (NLM, via PubMed) e *Science Direct*. A partir de buscas realizadas nos descritores de busca *MeSH terms* (*Medical Subject Headings*) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), as palavras-chave que melhores descreveram o tema e que foram utilizadas como estratégias de busca são “*telomeres*”, “*diet*”, “*nutrition telomere*”, “*telomere length*”, em inglês, e “telômeros”, “dieta”, “nutrição telômero”, “tamanho telômero”, em português. Combinados pelos operadores booleanos *AND* e *OR*.

Os critérios de inclusão para a seleção dos artigos foram artigos originais que abordassem a relação entre padrões alimentares, a atividade da telomerase e a integridade dos telômeros. Artigos que não continham dados originais, como revisões de literatura, relatos de caso, nota técnica, capítulos de livro e editoriais foram excluídos. Também foram descartados estudos de população não relevante, de intervenções não relacionadas à dieta, de desfecho não relacionados ao tamanho dos telômeros ou longevidade e de metodologia inadequada ou de baixa qualidade.

Inicialmente, a seleção dos artigos foi realizada por meio da leitura do título, seguida da conclusão e resumo. Os textos selecionados tiveram seus resultados lidos e os que não se enquadraram nos critérios de inclusão preestabelecidos foram selecionados para a leitura na íntegra. Os artigos que não se encaixaram no delineamento da pesquisa, foram excluídos. A partir da leitura dos textos elegíveis, foi realizada uma análise qualitativa dos dados apresentados para a obtenção dos resultados. O fluxograma de busca e triagem dos artigos é apresentado na figura 1.

Figura 1 – Etapas do processo de busca e seleção dos artigos incluídos na revisão.



Fonte: adaptado do modelo PRISMA (2020).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As buscas foram feitas em duas bases dados e foram encontrados um total de seis artigos dentre eles: dois da PUBMED e quatro da Science Direct. Dentre os artigos encontrados 33,3% artigos eram de 2024, enquanto 33,3% eram de 2025, e os outros 33,3% consistiam em artigos de outros anos. Dos estudos selecionados (n=6), não teve um país que se sobressaiu, foram realizados (n=2) na Espanha, (n=2) nos Estados unidos, (n=1) em Seychelles e o último não teve local específico.

Em relação ao número de participantes dos estudos selecionados, verificou se um total de 695.374 indivíduos de ambos os sexos, dos artigos selecionados podemos perceber que 50% dos estudos tiveram um tempo superior ou igual a sete anos de duração, enquanto os outros 50% tiveram um tempo inferior a sete anos, no que diz respeito a características das amostras, a maioria dos estudos incluíram adultos, apenas um artigo usou crianças a partir dos sete anos.

Referente as dietas de intervenção, observou-se diferentes tipos de orientações dietéticas, entretanto a dieta mediterrânea se sobressaiu aparecendo em dois artigos diferentes, nos outros estudos foi utilizado mercúrio e peixe, cafeína, magnésio e macronutrientes. Para as análises e medição do tamanho dos telômeros 20% estudos utilizaram amostra de sangue e urina, enquanto 80% usaram somente amostra de sangue. A principal técnica para realizar a medida do tamanho dos telômeros foi a PCR (reação em cadeia da polimerase).

Os achados representados na revisão demonstram uma tendência crescente nos estudos relacionados aos telômeros, principalmente na Europa, reforçam a concentração de centros especializados em genética molecular e biologia celular nessa parte do mundo, o que pode estar associado à disponibilidade de recursos e infraestrutura de pesquisa de alta complexidade.

Os artigos selecionados na presente revisão apresentaram diferentes tipos de orientações alimentares para analisar sua relação com o tamanho dos TL. Dentre eles a dieta mediterrânea foi a mais utilizada. Segundo Davinelli *et al.*, (2019) esse padrão alimentar, por conter um alto índice de alimentos ricos

Tabela 1 – Estudos selecionados sobre a influência da dieta no tamanho dos telômeros.

Autores e ano	Cidade e país	Nº de participantes	Duração do estudo	Características da amostra	Dieta	Origem da amostra	Método de medição do TL	Principais resultados
Bounziouka et.al (2025)	Sem local específico	185.187	04 anos	Adultos, ambos os sexos, idade entre 20 e 69 anos	Macronutrientes (PUFA, MUFA e fibras) e SFAs	Amostras de DNA	método qualitativo de reação em cadeia da polimerase.	Sugere uma investigação mais profunda
Martí et.al (2023)	Réus e Pamplona (Espanha)	317	03 anos	Adultos, ambos os sexos, não fumantes, (idade média, 65,8 ± 4,98 anos)	DM ↓ teor energético	Amostra de sangue	(pcr quantitativa), (MMqPCR)	Resultado positivo em mulheres, mais não em homens
Ojeda-Rodriguez et.al (2024)	Córdoba, Espanha	183	07 anos	Adultos, ambos os sexos, idade entre 20 e 75 anos, diagnosticados com diabetes	DM ↓ teor de gordura	Amostra de sangue, após um jejum de 12 hrs, 1 coleta ao ano	método Cawthon, com QPCR	Resultado positivo em relação ao tamanho dos TL, sugere associação com remissão do diabetes
Stajnko et al. (2024)	Mahé, Seychelles	1.145 pares (mãe e filho)	07 anos	Adultos, mulheres, nativas de Seychelles, acima de 16 anos	Peixes, mercúrio	Sangue sem jejum, sangue do cordão umbilical e cabelo materno	qPCR; 7900H, <i>Applied Biosystems</i>) Tecnologias SYBR <i>Green</i>	Sugeriu mais estudos para melhor entender a relação do mercúrio com os TL
Yan et.al (2025)	Estados Unidos da América	6.843	15 anos	Adultos ambos os sexos, idade	Cafeína	Sangue e urina	método de Klemere-	Concluiu que a cafeína ajudou a mitigar o

				média de 60 ± 11 anos				Doubal (KDM-BA)	processo de envelhecimento
Zhao et.al (2022)	Estados Unidos da América	2.199	-	Adultos com hipertensão	com	Magnésio	Amostras de sangue e urina	Reação da polimerase (PCR)	Mostrou um resultado positivo em relação ao cm dos TL em pacientes com hipertensão

Legenda: N°: número; TL: telômeros; DM: dieta mediterrânea; hrs: horas; PUFA: ácidos graxos poli-insaturados; MUFA: ácidos graxos monoinsaturados; SFAs: ácidos graxos saturados; ↓: baixo; cm: comprimento.
Fonte: Autores, 2025.

em antioxidantes e anti-inflamatórios, está relacionado com a regulação do estresse oxidativo e inflamações que causam a aceleração do encurtamento dos telômeros, levando ao envelhecimento precoce e doenças relacionada a idade.

Entretanto no estudo feito por Li et al., (2024) encontrou se uma discordância em relação a dieta mediterrânea ter associação com TL mais longos, o autor não descartou a importância de vegetais na dieta, destacando a sua importância na manutenção dos TL agindo na diminuição do estresse oxidativo e inflamações.

O estresse oxidativo é derivado de um desequilíbrio entre o subproduto do metabolismo aeróbico e os mecanismos de defesa da célula, a produção de radicais livres ocorre após reações enzimáticas e não enzimáticas. As reações enzimáticas que podem gerar radicais livres são aquelas envolvidas na cadeia respiratória, na síntese de prostaglandinas, na fagocitose e no sistema do citocromo. Já as reações não enzimáticas podem gerar radicais livres através da reação do oxigênio com compostos orgânicos ou quando são expostos a radiação ionizantes Pizzino et al., (2017).

De acordo com Galiè et al., (2020) a dieta mediterrânea é um dos hábitos alimentares mais eficaz quando falamos sobre a regulação dos TL, entretanto, destaca a importância da atividade física e o consumo de outros grupos de alimentos como o café. Segundo Paul et al., (2011) o magnésio é responsável pela atividade catalítica de uma ampla gama de enzimas incluindo aquelas envolvidas na replicação do DNA, reparo do DNA e RNA, isso nos mostra que a suplementação de magnésio é essencial na proteção dos TL durante a divisão e reparo celular que é um processo vital para a vida do ser humano.

Segundo Yan et al., (2025) a cafeína tem um papel fundamental na redução do estresse oxidativo, ajudando a mitigar o processo de envelhecimento. Os estudos realizados por Liu et al., (2016) com enfermeiras encontrou associações positivas entre o consumo de café e telômeros mais longos. Esses estudos não permitem afirmar com clareza que a cafeína é a principal responsável por esses achados, o café contém mais compostos em sua composição, podemos pensar na cafeína/café como um possível modulador de processos de envelhecimento, por conter antioxidantes em sua composição como outros alimentos já citados anteriormente. Por isso são necessários mais estudos para separar os efeitos da cafeína dos outros componentes do café.

No presente estudo, Bontzioka et al, (2025) analisaram que o aumento da ingestão de fibras e (pufa) esteve relacionado a telômeros mais longos, indicando que essa dieta teve um efeito protetor sobre o envelhecimento celular. Esses achados mostram concordância com o artigo de Koemel et al., (2024) que identificaram que o aumento da adiposidade corporal está ligado ao encurtamento telomérico. Desse modo, tanto a composição da dieta quanto a condição nutricional tendem a desempenhar um papel relevante na manutenção da integridade dos telômeros e na taxa de envelhecimento biológico.

O método qPCR mais constantemente usada é uma variação da multiplex monocromático (MMQPCR). Esta técnica metodológica descrita por (Milte *et al.*, 2016) é usada para comparar o número de cópias da sequencia de Repetição dos telomeros (T) com o número de cópias de um gene de copia única (S) no mesmo poço da placa de reação. Segundo os autores, essa técnica mostrou uma correlação com a análise TRF (método padrão ouro) e diminuiu a variabilidade intrínseca das medições anteriores, dando mais credibilidade aos dados.

Outro ponto de convergência metodológica observado foi uso de amostras de sangue total ou de leucócitos como fonte de extração do DNA para a medição do comprimento dos telômeros na maioria dos estudos. Exemplos incluem o trabalho de Crous-Bou et al., (2014) que usou a extração do DNA genômico dos leucócitos do sangue periférico utilizando o protocolo QIAmp 96-splin blood (Quiagen chatswords CA, EUA), no entanto esse método trás certas limitações na generalização dos achados. Os telômeros medidos em leucócitos representa o comprimento médio dos telômeros nas células do sistema imune, e não necessariamente reflete no comprimento telomérico de outros tecidos.

Apesar dos resultados promissores, os estudos revisados apontam limitações recorrentes, como a forma de avaliação dietética, que é feita pelo recordatório de 24 horas, o uso de amostras do sangue periférico (leucócitos) para medição dos telômeros e ausência de acompanhamento de perto dos participantes do estudo.

Mesmo após as limitações listadas acima, os achados reforçam a relevância de analisar os fatores que influenciam na conservação dos telômeros, levando em conta seu papel essencial na manutenção da longevidade e na prevenção de doenças relacionadas ao envelhecimento.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo analisar a relação entre padrões alimentares, o tamanho dos telômeros e seu impacto na longevidade. A partir das análises realizadas, verificamos que alguns padrões alimentares estão relacionados com a manutenção dos telômeros, desses padrões o que mais se destaca é a Dieta mediterrânea por conter alimentos com alto índice de antioxidante e anti-inflamatórios, ainda são necessários mais estudos para confirma a ligação desses alimentos com o aumento do comprimento dos telômeros, dessa forma pode se concluir que o aprofundamento nos estudos sobre a relação da dieta e telômeros são de grande serventia para melhorias na longevidade e prevenção de doenças crônicas relacionadas com a idade.

REFERÊNCIAS

LYČKA, Martin; FAJKUS, Petr; JENNER, Leon P.; SÝKOROVÁ, Eva; FOJTOVÁ, Miloslava; PESKA, Vratislav. Identification of the Sequence and the Length of Telomere DNA. **Methods in Molecular Biology**, [s. l.], vol. 2672, p. 285–302, 2023. DOI 10.1007/978-1-0716-3226-0_18,. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37335484/>. Accessed on: 24 Apr. 2025.

CHAKRAVARTI, Deepavali; LABELLA, Kyle A.; DEPINHO, Ronald A. Telomeres: history, health, and hallmarks of aging. **Cell**, [s. l.], vol. 184, p. 306–322, Jan. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.12.028>

DAVINELLI, Sergio; TRICHOPOULOU, Antonia; CORBI, Graziamaria; DE VIVO, Immacolata; SCAPAGNINI, Giovanni. The potential nutrigenoprotective role of Mediterranean diet and its functional components on telomere length dynamics. **Ageing Research Reviews**, [s. l.], vol. 49, p. 1–10, Jan. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.11.001>.

GAVIA-GARCÍA, Graciela; ROSADO-PÉREZ, Juana; ARISTA-UGALDE, Taide Laurita; AGUIÑIGA-SÁNCHEZ, Itzen; SANTIAGO-OSORIO, Edelmiro; MENDOZA-NÚÑEZ, Víctor Manuel. Telomere Length and Oxidative Stress and Its Relation with Metabolic Syndrome Components in the Aging. **Biology**, [s. l.], vol. 10, Mar. 2021. <https://doi.org/10.3390/biology10040253>.

KREOUZI, Magdalini; THEODORAKIS, Nikolaos; CONSTANTINO, Constantina. Lessons Learned From Blue Zones, Lifestyle Medicine Pillars and Beyond: An Update on the Contributions of Behavior and Genetics to Wellbeing and Longevity. **American journal of lifestyle medicine**, [s. l.], vol. 18, p. 750–765, 2024. <https://doi.org/10.1177/15598276221118494>.

BUETTNER, Dan; SKEMP, Sam. Blue Zones: Lessons From the World's Longest Lived. **American journal of lifestyle medicine**, [s. l.], vol. 10, p. 318–321, 2016. <https://doi.org/10.1177/1559827616637066>.

AUBERT, Geraldine; LANSDORP, Peter M. Telomeres and aging. **Physiological Reviews**, [s. l.], vol. 88p. 557–579, Apr. 2008. <https://doi.org/10.1152/physrev.00026.2007>.

DE PUNDER, Karin; HEIM, Christine; WADHWA, Pathik D.; ENTRINGER, Sonja. **Stress and immunosenescence: The role of telomerase. Psychoneuroendocrinology**, [s. l.], vol. 101, p. 87–100, 1 Mar. 2019. <https://doi.org/10.1016/J.PSYNEUEN.2018.10.019>. Accessed on: 24 Mar. 2025.

CHENG, Feifei; CARROLL, Luke; JOGLEKAR, Mugdha V.; JANUSZEWSKI, Andrzej S.; WONG, Kwun Kiu; HARDIKAR, Anandwardhan A.; JENKINS, Alicia J.; MA, Ronald C.W. Diabetes, metabolic disease, and telomere length. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, [s. l.], vol. 9, no. 2, p. 117–126, 1 Feb. 2021. DOI 10.1016/S2213-8587(20)30365-X. Available at: <https://www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S221385872030365X>. Accessed on: 2 Apr. 2025.

SINDI, Shireen; SOLOMON, Alina; KÅREHOLT, Ingemar; HOVATTA, Iiris; ANTIKAINEN, Riitta; HÄNNINEN, Tuomo; LEVÄLAHTI, Esko; LAATIKAINEN, Tiina; LEHTISALO, Jenni; LINDSTRÖM, Jaana; PAAJANEN, Teemu; PELTONEN, Markku; SINGH KHALSA, Dharma; WOLOZIN, Benjamin; STRANDBERG, Timo; TUOMILEHTO, Jaakko; SOININEN, Hilikka; NGANDU, Tiia; KIVIPELTO, Miia. **Telomere length change in a multidomain lifestyle intervention to prevent cognitive decline: A randomized clinical trial.**

Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences, [s. l.], vol. 76, p. 491–498, Mar. 2021.
<https://doi.org/10.1093/gerona/glaa279>.

VALERA-GRAN, Desirée; PRIETO-BOTELLA, Daniel; HURTADO-POMARES, Miriam; BALADIA, Eduard; PETERMANN-ROCHA, Fanny; SÁNCHEZ-PÉREZ, Alicia; NAVARRETE-MUÑOZ, Eva María. **The Impact of Foods, Nutrients, or Dietary Patterns on Telomere Length in Childhood and Adolescence: A Systematic Review**. *Nutrients*, [s. l.], vol. 14, no. 19, p. 3885, 1 Oct. 2022. DOI 10.3390/NU14193885/S1. Available at:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9570627/>. Accessed on: 27 Mar. 2025.

GALIÈ, Serena; CANUDAS, Silvia; MURALIDHARAN, Jananee; GARCÍA-GAVILÁN, Jesús; BULLÓ, Mònica; SALAS-SALVADÓ, Jordi. Impact of Nutrition on Telomere Health: Systematic Review of Observational Cohort Studies and R and its targeting interventions. **Frontiers in Aging**, [s. l.], vol. 5, 2024.
<https://doi.org/10.3389/fragi.2024.1339317>.

GIRIDHARAN, Selvaraj. Yoga and Telomeres: A Path to Cellular Longevity? **Cureus**, [s. l.], vol. 16, p. e74552, Nov. 2024.
<https://doi.org/10.7759/cureus.74552>.

DAVINELLI, Sergio; TRICHOPOULOU, Antonia; CORBI, Graziamaria; DE VIVO, Immacolata; SCAPAGNINI, Giovanni. The potential nutrigenoprotective role of Mediterranean diet and its functional components on telomere length dynamics. **Ageing Research Reviews**, [s. l.], vol. 49, p. 1–10, Jan. 2019.
<https://doi.org/10.1016/j.arr.2018.11.001>.

BOUNTZIOUKA, Vasiliki; NELSON, Christopher P.; CODD, Veryan; SAMANI, Nilesh J. Higher dietary n - 3 PUFA and fiber intake are associated with longer

leukocyte telomere length: Evidence from a substitution model analysis in the UK Biobank. **Nutrition Research**, [N.p.], vol. 142, pp. 63–75, 1 Oct. 2025. DOI: 10.1016/J.NUTRES.2025.08.009. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0271531725001095>. Accessed: 24 Nov. 2025.

CROUS-BOU, Marta; FUNG, Teresa T.; PRESCOTT, Jennifer; JULIN, Bettina; DU, Mengmeng; SUN, Qi; REXRODE, Kathryn M.; HU, Frank B.; DE VIVO, Immaculata. Mediterranean diet and telomere length in Nurses' Health Study: population based cohort study. **The BMJ**, [N.p.], vol. 349, p. g6674, 2 Dec. 2014. DOI: 10.1136/BMJ.G6674. Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4252824/>. Accessed: 28 Oct. 2025.

GALIÈ, Serena; CANUDAS, Silvia; MURALIDHARAN, Jananee; GARCÍA-GAVILÁN, Jesús; BULLÓ, Mònica; SALAS-SALVADÓ, Jordi. Impact of Nutrition on Telomere Health: Systematic Review of Observational Cohort Studies and Randomized Clinical Trials. **Advances in Nutrition**, [N.p.], vol. 11, no. 3, p. 576, 1 May 2019. DOI: 10.1093/ADVANCES/NMZ107. Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7231592/>. Accessed: 27 Mar. 2025.

KOEMEL, Nicholas A.; LAOUALI, Nasser; SENIOR, Alistair M.; CELERMAJER, David S.; GRECH, Amanda; SOLON-BIET, Samantha M.; SIMPSON, Stephen J.; RAUBENHEIMER, David; GILL, Timothy P.; SKILTON, Michael R. The Relationship between Dietary Macronutrient Composition and Telomere Length Among US Adults. **Advanced biology**, [N.p.], vol. 8, no. 4, 1 Apr. 2024. DOI: 10.1002/ADBI.202300619. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38229191/>. Accessed: 6 Nov. 2025.

LI, Xiude; LI, Meiling; CHENG, Jing; GUAN, Shixia; HOU, Lili; ZU, Shuang; YANG, Le; WU, Hanhan; LI, Huixian; FAN, Yunshan; ZHANG, Bao. Association of healthy and unhealthy plant-based diets with telomere length. **Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)**, [N.p.], vol. 43, no. 8, pp. 1694–1701, 1 Aug. 2024. DOI: 10.1016/J.CLNU.2024.06.004. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38879916/>. Accessed: 28 Oct. 2025.

MILTE, Catherine M.; RUSSELL, Aaron P.; BALL, Kylie; CRAWFORD, David; SALMON, Jo; MCNAUGHTON, Sarah A. Diet quality and telomere length in older Australian men and women. **European Journal of Nutrition**, [N.p.], vol. 57, no. 1, p. 363, 1 Feb. 2016. DOI: 10.1007/S00394-016-1326-6. Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5847066/>. Accessed: 27 Oct. 2025.

PIZZINO, Gabriele; IRRERA, Natasha; CUCINOTTA, Mariapaola; PALLIO, Giovanni; MANNINO, Federica; ARCORACI, Vincenzo; SQUADRITO, Francesco; ALTAVILLA, Domenica; BITTO, Alessandra. Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, [N.p.], vol. 2017, p. 8416763, 2017. DOI: 10.1155/2017/8416763. Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5551541/>. Accessed: 22 Nov. 2025.

YAN, Shuxiang; LIU, Yunyun; WANG, Hua; LI, Chenbei; TU, Chao; WU, Mingyang. The association between per- and polyfluoroalkyl substances and biological aging among middle and older age adults: The moderating effect of caffeine. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, [N.p.], vol. 303, p. 118819, 15 Sep. 2025. DOI: 10.1016/J.ECOENV.2025.118819. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651325011649>.

Accessed: 24 Nov. 2025.

andomized Clinical Trials. **Advances in Nutrition**, [s. l.], vol. 11, no. 3, p. 576, 1 May 2019. DOI 10.1093/ADVANCES/NMZ107. Available at: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7231592/>. Accessed on: 27 Mar. 2025.

ULUSU, N Nuray. Revealing the secrets of Blue Zones. **Frontiers in pharmacology**, [s. l.], vol. 15, p. 1428111, 2024. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1428111>.

RUDNICKA, Ewa; NAPIERAŁA, Paulina; PODFIGURNA, Agnieszka; MĘCZEKALSKI, Błażej; SMOLARCZYK, Roman; GRYMOWICZ, Monika. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. **Maturitas**, [s. l.], vol. 139, p. 6–11, Sep. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2020.05.018>.

SCHELLNEGGER, Marlies; HOFMANN, Elisabeth; CARNIELETTO, Martina;
KAMOLZ, Lars Peter. Unlocking longevity: the role of telomeres