

A importância da nutrição adequada na prevenção da doença de Alzheimer

The importance of adequate nutrition in preventing Alzheimer disease

La importancia de una nutrición adecuada para prevenir la enfermedad de Alzheimer

Recebido: 20/05/2025 | Revisado: 27/05/2025 | Aceitado: 27/05/2025 | Publicado: 30/05/2025

Alessandra Lazzarini Marcondes de Santi

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-0787-7364>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: lazzarinileal@gmail.com

Carlos Alberto Maciel Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3573-1479>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: teixeiracam58@gmail.com

Maria Cláudia da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7172-8064>

Centro Universitário de Brasília, Brasil

E-mail: maria.silva@ceub.edu.br

Resumo

A Doença de Alzheimer é uma condição neurodegenerativa progressiva que afeta a memória, o pensamento e o comportamento. A nutrição adequada tem sido identificada como um fator importante na manutenção da saúde do cérebro e na prevenção do Alzheimer. O objetivo do presente estudo foi avaliar como a nutrição adequada pode ajudar na prevenção da doença de Alzheimer, investigando quais nutrientes e padrões alimentares são mais eficazes na redução do risco de desenvolvimento da doença. O estudo foi de caráter revisional e exploratório, revisando a literatura científica disponível sobre a relação entre nutrição e Doença de Alzheimer. Utilizou-se uma abordagem de revisão de literatura narrativa, analisando artigos e pesquisas recentes sobre a influência de diferentes nutrientes e dietas na saúde do cérebro e na prevenção do Alzheimer. Os estudos mostraram que a nutrição é fundamental para a promoção da saúde e prevenção de doenças relacionadas ao envelhecimento, especialmente as neurodegenerativas, como o Alzheimer. Com o aumento da expectativa de vida, cresce a incidência de demências, exigindo estratégias eficazes. Dietas ricas em antioxidantes, vitaminas e ácidos graxos essenciais, como a mediterrânea, mostraram-se protetoras contra o declínio cognitivo e influenciaram positivamente mecanismos epigenéticos, podendo ativar genes benéficos e silenciar os prejudiciais. Nesse contexto, o nutricionista exerce um papel essencial ao atuar de forma preventiva e terapêutica, identificando as necessidades nutricionais do idoso e promovendo intervenções que preservaram a funcionalidade e a cognição.

Palavras-chave: Nutrição; Alzheimer; Prevenção de doença; Envelhecimento cognitivo; Demência pré-senil.

Abstract

Alzheimer's disease is a progressive neurodegenerative condition that affects memory, thinking, and behavior. Proper nutrition has been identified as an important factor in maintaining brain health and preventing Alzheimer's. This study aimed to evaluate how proper nutrition can help prevent Alzheimer's disease by investigating which nutrients and dietary patterns are most effective in reducing the risk of developing the disease. The study was of a review and exploratory nature, reviewing the available scientific literature on the relationship between nutrition and Alzheimer's disease. A narrative literature review approach was used, analyzing recent articles and research on the influence of different nutrients and diets on brain health and Alzheimer's prevention. Studies have shown that nutrition is essential for promoting health and preventing aging-related diseases, especially neurodegenerative diseases such as Alzheimer's. With increasing life expectancy, the incidence of dementia is growing, requiring effective strategies. Diets rich in antioxidants, vitamins, and essential fatty acids, such as the Mediterranean diet, have been shown to protect against cognitive decline and positively influence epigenetic mechanisms, activating beneficial genes and silencing harmful ones. In this context, nutritionists play an essential role in acting preventively and therapeutically, identifying the nutritional needs of the elderly and promoting interventions that preserve functionality and cognition.

Keywords: Nutrition; Alzheimer's; Disease prevention; Cognitive aging; Presenile dementia.

Resumen

La enfermedad de Alzheimer es una enfermedad neurodegenerativa progresiva que afecta la memoria, el pensamiento y el comportamiento. Se ha identificado una nutrición adecuada como un factor importante para mantener la salud del cerebro y prevenir el Alzheimer. El objetivo del estudio fue evaluar cómo una nutrición adecuada puede ayudar a

prevenir la enfermedad de Alzheimer, investigando qué nutrientes y patrones dietéticos son más efectivos para reducir el riesgo de desarrollar la enfermedad. El estudio fue de carácter revisionista y exploratorio, revisando la literatura científica disponible sobre la relación entre la nutrición y la Enfermedad de Alzheimer. Se utilizó un enfoque de revisión narrativa de la literatura, analizando artículos e investigaciones recientes sobre la influencia de diferentes nutrientes y dietas en la salud cerebral y la prevención del Alzheimer. Estudios han demostrado que la nutrición es esencial para promover la salud y prevenir enfermedades relacionadas con el envejecimiento, especialmente enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. A medida que aumenta la esperanza de vida, crece la incidencia de la demencia, lo que requiere estrategias eficaces. Se ha demostrado que las dietas ricas en antioxidantes, vitaminas y ácidos grasos esenciales, como la dieta mediterránea, protegen contra el deterioro cognitivo e influyen positivamente en los mecanismos epigenéticos, activando potencialmente genes beneficiosos y silenciando los dañinos. En este contexto, el nutricionista juega un papel esencial actuando preventiva y terapéuticamente, identificando las necesidades nutricionales de las personas mayores y promoviendo intervenciones que preserven la funcionalidad y la cognición.

Palabras clave: Nutrición; Alzheimer; Prevención de enfermedades; Envejecimiento cognitivo; Demencia presenil.

1. Introdução

O ser humano tem alcançado uma longevidade cada vez maior. Com os avanços significativos nas pesquisas científicas e na tecnologia, a expectativa de vida média passou para 77,3 anos no Brasil em 2023, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2024.

À medida que a população envelhece, observa-se um crescimento preocupante na incidência de doenças neurodegenerativas, como as demências (Ferreira et al., 2021). Estima-se que o número de pessoas afetadas por doenças como o Alzheimer dobre a cada 20 anos, podendo afetar 74,7 milhões de pessoas em 2030, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2022).

Nesse contexto, a nutrição emerge como uma área promissora para a prevenção e o manejo dessas doenças (Silva et al., 2020). Estudos recentes indicam que dietas ricas em antioxidantes, vitaminas e ácidos graxos essenciais, como os utilizados na dieta mediterrânea, podem desempenhar um papel crucial na proteção contra o declínio cognitivo (Ribeiro et al., 2019).

A Doença de Alzheimer (DA) é um transtorno neurodegenerativo progressivo e fatal que se manifesta pela deterioração cognitiva e da memória, comprometimento progressivo das atividades de vida diária e uma variedade de sintomas neuropsiquiátricos e de alterações comportamentais que afetam a vida dos pacientes e seus familiares. No Brasil cerca de 1,2 milhões de pessoas vivem com alguma forma de demência e 100 mil novos casos são diagnosticados por ano. Em todo mundo, o número chega a 50 milhões de pessoas. Assim como a maioria das demências neurodegenerativas, a prevalência da doença de Alzheimer aumenta com a idade, variando de 0,16% entre indivíduos com 65-69 anos a 23,4% em indivíduos com mais de 85 anos, sendo a idade um dos principais fatores de risco para a doença (Silva et al., 2020).

O estilo de vida é tão importante para a saúde do ser humano, que em certos casos é capaz, inclusive, de mudar a herança genética que o filho recebe dos pais, silenciando genes que são prejudiciais e ativando os que são benéficos. É o que se denomina princípio da epigenética dentro do qual a alimentação é um dos aspectos mais importantes e a nutrição a parte desta que mais interessa, pois é capaz de preparar o organismo para enfrentar os problemas do envelhecimento (Campos, 2020; Luna, 2014).

Este estudo visa explorar alternativas naturais, focadas na nutrição, como uma estratégia para mitigar os efeitos do envelhecimento sobre a saúde mental. O objetivo do presente estudo foi avaliar como a nutrição adequada pode ajudar na prevenção da doença de Alzheimer, investigando quais nutrientes e padrões alimentares são mais eficazes na redução do risco de desenvolvimento da doença.

2. Métodos

Desenho do estudo

O desenho do estudo se constituiu em uma revisão da literatura do tipo narrativa. Segundo Pereira et al. (2018), uma revisão de literatura narrativa trata-se de um levantamento bibliográfico, esclarecer, substanciar e levantar informações com o objetivo de atualizar o conhecimento sobre um tema determinado.

Metodologia

Os tipos de arquivo pesquisados foram artigos científicos, dos anos de 2000 a 2025, nas bases de pesquisa SCIELO e PUBMED. Os idiomas utilizados foram o português e o inglês.

A pesquisa utilizou os seguintes descritores nas buscas, considerando a relação entre Nutrição / Nutrition, Terapia Nutricional / Nutritional Therapy e Prevenção e Controle / Prevention and Control (ou no contexto de Saúde do Idoso) / Elderly Health e, fatores de risco nutricionais. Os descritores utilizados nas buscas incluíram Doença de Alzheimer (ou Alzheimer's Disease), Nutrição (ou Nutrition), Saúde do Idoso (ou Elderly Health), Prevenção e Controle (ou Prevention and Control), Terapia Nutricional (ou Nutritional Therapy), Dieta Mediterrânea (ou Mediterranean Diet), Antioxidantes (ou Antioxidants), Ácidos graxos (ou Fatty Acids) e Função Cognitiva (ou Cognitive Function).

Análise de dados

A análise se conduziu com base na evidência científica, descartando-se estudos com falhas metodológicas ou cujos resultados não tenham sido diretamente aplicáveis ao público-alvo da pesquisa. Dessa forma, construiu-se uma visão abrangente e atualizada sobre o impacto da nutrição na prevenção e no manejo da doença de Alzheimer.

Na análise dos artigos coletados, foi adotada a seguinte sequência de leitura para garantir a sistematicidade e rigor na seleção dos materiais relevantes para a pesquisa:

A primeira etapa se deu na leitura dos títulos de todos os artigos foi verificado se eles abordavam diretamente a temática da pesquisa sobre nutrição e a doença de Alzheimer, com foco em estudos que relacionassem os efeitos de intervenções alimentares e aspectos neuropsicológicos dessa condição. Artigos cujos títulos não estivessem diretamente relacionados ao tema foram imediatamente descartados.

Em seguida, os resumos dos artigos selecionados pelos títulos foram analisados. O objetivo era identificar os principais objetivos do estudo, a metodologia utilizada e os resultados esperados ou alcançados. Os critérios de exclusão foram baseados nos seguintes aspectos: estudos que não envolvessem seres humanos, tais como estudos *in vitro* ou em animais; estudos que não abordassem a relação entre nutrição e a doença de Alzheimer ou não estivessem focados no público-alvo de idosos ou indivíduos em risco de desenvolver Alzheimer; artigos que não apresentassem uma abordagem neuropsicológica ou que não incluíssem dados clínicos relevantes para a pesquisa; e artigos em que a metodologia não estivesse adequada para a análise do impacto da nutrição sobre a saúde cognitiva, como estudos com amostras pequenas ou sem controle adequado.

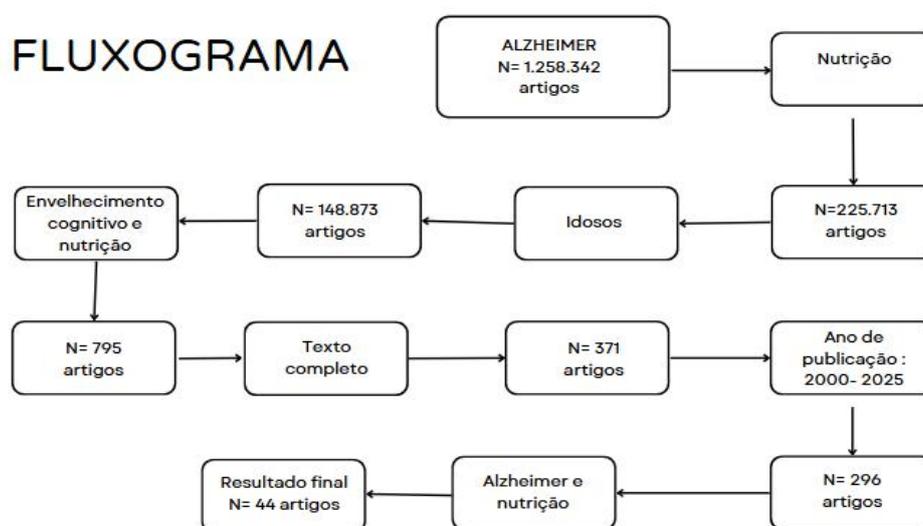
Após a seleção inicial, procedeu-se à leitura completa dos artigos que atenderam aos critérios estabelecidos na etapa anterior. Nesta fase, deu-se atenção especial à metodologia e aos resultados apresentados, com o intuito de compreender a profundidade das análises e a validade dos achados. Avaliou-se também a clareza na relação entre as variáveis de nutrição e os aspectos neuropsicológicos da doença de Alzheimer.

Realizou-se uma leitura minuciosa e crítica dos artigos selecionados afim de identificar os núcleos de sentido de cada texto. Isso envolveu compreender as principais conclusões de cada estudo e a forma como cada um contribuiu para a compreensão da interação entre nutrição e a doença de Alzheimer.

Com base nos núcleos de sentido identificados, os artigos foram organizados e agrupados em subtemas que sintetizam as produções científicas. Esses subtemas envolveram, por exemplo, os tipos de dietas mais eficazes (como a dieta mediterrânea), os mecanismos biológicos subjacentes à relação entre nutrição e saúde cognitiva e, os aspectos clínicos e neuropsicológicos que estavam mais fortemente associados à progressão da doença de Alzheimer em idosos.

Ao final da pesquisa, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão de artigos foram analisados 44 trabalhos mais relevantes para a presente revisão bibliográfica, como apresentado na Figura 1, abaixo:

Figura 1 - Fluxograma da busca de dados.



Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

3. Resultados e Discussão

3.1 Caracterização da doença de Alzheimer

A Doença de Alzheimer (DA) é uma condição neurodegenerativa progressiva e a principal causa de demência em idosos. É a patologia neurodegenerativa mais frequentemente associada à idade, cujas manifestações cognitivas e neuropsiquiátricas resultam em deficiência progressiva e incapacitação. Caracteriza-se por um declínio gradual das funções cognitivas, comportamentais e funcionais, impactando significativamente a memória, a linguagem, a orientação espacial e a capacidade de realizar atividades diárias. Essa doença não só afeta o indivíduo, mas também traz um impacto significativo sobre os familiares e cuidadores ao longo do seu desenvolvimento (Vitall et al., 2007).

A DA foi descrita pela primeira vez em 1906 pelo médico alemão Alois Alzheimer, que apresentou o caso de uma paciente chamada Auguste D. A paciente sofria de perda de memória, desorientação e mudanças de comportamento. Após seu falecimento, Alzheimer realizou uma autópsia e observou depósitos anômalos no cérebro, que mais tarde foram identificados como placas de beta-amiloide e emaranhados de proteína tau. Essas descobertas foram fundamentais para a compreensão patológica da doença e abriram caminho para pesquisas futuras sobre sua etiologia e tratamento (De Falco et al., 2016).

O diagnóstico da DA é um processo que envolve uma avaliação clínica e neuropsicológica detalhada, incluindo testes cognitivos que avaliam a memória, a linguagem e outras habilidades cognitivas. Exames de imagem, como ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC), são frequentemente utilizados para identificar mudanças estruturais no

cérebro, como a atrofia em regiões específicas, incluindo o hipocampo. Além disso, a análise de biomarcadores no líquido cefalorraquidiano pode ajudar a confirmar a presença de características bioquímicas da doença (De Falco et al., 2016).

De acordo com Fernandes et al. (2017), os sintomas da Doença de Alzheimer evoluem ao longo do tempo e podem ser classificados em três estágios principais:

- Estágio Inicial: Neste estágio, os indivíduos podem apresentar prejuízo na memória recente, dificuldades em realizar tarefas complexas e mudanças sutis no comportamento, como apatia ou desinteresse em atividades antes prazerosas.
- Estágio Intermediário: Há uma progressão dos déficits cognitivos, com dificuldades de linguagem, confusão espacial e perda de habilidades de planejamento. A dependência para realizar atividades cotidianas aumenta, e os indivíduos podem se tornar desorientados em ambientes familiares.
- Estágio Avançado: Neste estágio, o paciente perde a autonomia, apresenta comprometimento severo da comunicação e problemas motores significativos, como dificuldade em andar e coordenação.

A etiologia da Doença de Alzheimer é multifatorial, envolvendo uma combinação complexa de fatores genéticos, ambientais e relacionados ao estilo de vida. Entre os fatores de risco identificados estão a idade avançada, que é considerado o maior determinante, a presença do alelo APOE-ε4, bem como alterações em genes específicos, como APP, PSEN1 e PSEN2. Condições metabólicas, como obesidade, diabetes tipo 2 e hipertensão, também se mostram associadas ao risco de desenvolver a doença. Além disso, hábitos nocivos como sedentarismo, dietas inadequadas e tabagismo têm sido associados ao aumento da vulnerabilidade à DA (Campos et al., 2020; Silva, 2020).

O tratamento da Doença de Alzheimer envolve uma combinação de abordagens farmacológicas e não farmacológicas. Como tratamento farmacológico tem-se os medicamentos como inibidores da acetilcolinesterase (donepezila, rivastigmina e galantamina) e moduladores do glutamato, como a memantina, que são usados para auxiliar na gestão dos sintomas e podem retardar a progressão da doença em alguns pacientes. Essas medicações atuam ao melhorar a comunicação entre as células nervosas, aumentando os níveis de neurotransmissores que estão reduzidos na DA. Já em relação às intervenções não farmacológicas, são utilizadas intervenções como estimulação cognitiva, engajamento social e atividades físicas, essenciais para a manutenção da qualidade de vida dos pacientes. Essas intervenções podem incluir terapia ocupacional, exercícios de memória e programas que incentivam a socialização, essenciais para preservar a função cognitiva e o bem-estar emocional dos pacientes (Ribeiro et al., 2019; Lima, 2008).

Dale Bredeesen, em seu livro "O Fim do Alzheimer", apresenta uma nova abordagem sobre a doença, sugerindo que a DA pode não ser necessariamente irreversível. O autor propõe a identificação de subtipos da doença que podem estar associados a diferentes causas, como inflamação crônica, deficiência nutricional e exposição a toxinas. O protocolo ReCODE, desenvolvido por ele, integra intervenções personalizadas que abordam fatores ambientais, metabólicos e nutricionais (Bredeesen, 2017).

A relação entre nutrição e a Doença de Alzheimer tem sido amplamente estudada. Evidências sugerem que dietas ricas em compostos bioativos, como polifenóis, antioxidantes e ácidos graxos ômega-3, podem reduzir processos inflamatórios e estresse oxidativo, fatores que estão associados à neurodegeneração. Deficiências nutricionais em vitaminas como B12 e D têm sido correlacionadas ao declínio cognitivo, reforçando a importância de uma alimentação equilibrada e saudável na prevenção da doença (Silva et al., 2020; Campos et al., 2020).

3.2 Nutrição: Conceitos e Importância para a Saúde

Muito se fala em nutrição hoje em dia, mas poucos sabem o real significado desta palavra e o que a diferencia de outros conceitos similares como nutriente e alimento. A indústria alimentícia utiliza a palavra "nutrição" em seus produtos para parecerem mais saudáveis e com isso atrair mais consumidores, aumentando assim suas vendas e em consequência seus lucros.

Afinal de contas, o que é nutrição? Segundo Fornazari (2018), nutrição é o processo de fornecimento aos organismos animais e vegetais de nutrientes necessários para a vida. É também a ciência que investiga as relações entre o alimento ingerido pelo homem e as doenças, buscando o bem-estar e a preservação da saúde humana. Já o nutriente é a substância química que forma o alimento e é necessário à sobrevivência do organismo e o alimento por sua vez, é todo produto de origem animal ou vegetal que é ingerido com o intuito de matar a fome.

Os macronutrientes são os que de fato matam a fome das pessoas ao fornecerem a energia que o corpo necessita para a sua sobrevivência e para a realização das tarefas do dia a dia. Sem eles não haveria vida. Eles incluem carboidratos, proteínas e gorduras (Zhu, 2007).

Os carboidratos são a principal fonte de energia para os animais, especialmente para o cérebro que controla todas as reações ocorridas dentro dos organismos dos animais e para os músculos durante as atividades físicas, entendidas aqui como qualquer movimento realizado por uma pessoa. Eles são encontrados em alimentos básicos como arroz, pão, legumes, massas, frutas etc. Após a digestão correta e assimilação através do trato gastrointestinal, eles são transformados em glicose, a qual é utilizada para a produção de adenosina trifosfato (ATP) a molécula que fornece energia para o funcionamento de todos os tecidos do organismo (FAO, 2001)

Cabe salientar que existe um tipo especial de carboidratos que não são absorvidos pelo organismo diretamente e em consequência não se transformam em energia propriamente dita, que são as fibras. Elas ajudam no funcionamento do intestino, aumentando o volume do bolo fecal e com isso melhorando a motilidade de todo tubo digestivo. Além disso, as fibras são o alimento ideal para as bactérias do bem que povoam todo trato gastrointestinal e participam de maneira especial do processo digestório e absorptivo. As principais fontes de fibras são as frutas, os legumes e as verduras (Reis, 2018).

As proteínas são substâncias formadas pela união de vários peptídeos, os quais por sua vez são formados pela união de vários aminoácidos por meio de uma ligação chamada ligação peptídica. Embora as proteínas também possam ser utilizadas como fonte de energia, particularmente nos momentos de jejum prolongados, elas são essenciais para a construção e reparação dos tecidos do corpo humano, incluindo os músculos, a pele e os neurônios, principais células do cérebro. Além disso, desempenham um papel importante na produção de enzimas e hormônios. As principais fontes de proteína são as carnes de boi, de frango e de peixe. São encontradas também em leguminosas, ovos e produtos derivados da soja (Burbuque, 2023).

As gorduras fazem parte das membranas de todas as células de um organismo animal, portanto também possuem importante papel na formação e manutenção de todos os tecidos. São necessárias, ainda, para a absorção das vitaminas lipossolúveis como a vitamina A, D, E, e K. Em adicional, elas fornecem os ácidos graxos essenciais, como as gorduras ômega três, por exemplo, os quais são importantes para o bom funcionamento do sistema cardiovascular e cerebral. Existem vários tipos de gorduras. As mais saudáveis são as gorduras insaturadas encontradas em alimentos como peixes oleosos, azeite de oliva, nozes, abacate etc (ISBN, 2007).

Os micronutrientes, os quais são necessários em menor quantidade, mas são tão importantes quanto os macronutrientes para o funcionamento correto do corpo humano. Eles incluem as vitaminas e os minerais e fazem parte de todas as reações metabólicas energéticas ou não, com o intuito de aumentar a velocidade dessas reações (Akhgarjand, 2024)

As vitaminas são compostos orgânicos que ajudam a regular os processos biológicos essenciais, como o metabolismo, a função imunológica e a própria absorção de nutrientes no trato gastrointestinal, por exemplo. A deficiência de vitaminas no organismo pode levar a diversas doenças como escorbuto (falta de vitamina C), raquitismo (falta de vitamina D), cegueira (falta de vitamina A), etc. As fontes alimentares das vitaminas estão basicamente nas frutas, legumes e cereais integrais, além dos laticínios, dos ovos, das vísceras animais e dos peixes (Elmer, 2016).

Já os minerais são cofatores que aceleram as reações orgânicas, ou seja, são catalisadores de reação. Participam da formação dos ossos, dos impulsos nervosos, da coagulação do sangue, da regulação da pressão arterial e assim por diante.

Sem eles o metabolismo fica muito lento, comprometendo seu bom funcionamento. Cálcio, Ferro, Sódio, Potássio e Magnésio são alguns exemplos. Podem ser encontrados nas carnes, nas castanhas etc. A ingestão inadequada e deficiente deles pode levar a doenças como osteoporose, anemia e outras (Zimmermann, 2007).

É importante ressaltar que para os nutrientes serem aproveitados adequadamente pelo organismo, dois processos precisam estar funcionando de forma satisfatória. O primeiro é a absorção, que depende de um intestino íntegro povoado por um equilíbrio entre bactérias chamadas de boas e/ou ruins. As ruins são patológicas e precisam ser controladas pelas boas, as quais complementam a digestão dos alimentos. O outro é o transporte que vai fazer com que os nutrientes cheguem até as células mais longínquas do corpo. Para isso é preciso que o sistema circulatório esteja funcionando perfeitamente (Zhang, 2024)

Levando em conta o que vimos até o momento, fica nítido a importância de uma dieta balanceada, que inclua todos os tipos de alimentos em quantidades adequadas. Isso é essencial para a prevenção de doenças crônicas como o Alzheimer. A falta ou o excesso deles é altamente prejudicial. Uma alimentação saudável deve ser composta por uma variedade de alimentos que forneçam os macronutrientes e micronutrientes necessários para o bom funcionamento do organismo (WHO, 2020).

3.3 A Dinâmica da Nutrição e o Cérebro: Conexões com o Nervo Vago e a Barreira Hematoencefálica

O sangue, ao chegar ao cérebro, entrega os nutrientes às células que o compõem, porém existe uma barreira que limita a entrada desses nutrientes e nem todos conseguem passar. É a chamada barreira hematoencefálica. Isto quer dizer que de nada adianta absorver nutrientes úteis ao cérebro, se eles não conseguirem atravessar esta barreira. Vamos entender melhor como funciona esse mecanismo cerebral (Liu, 2025).

A barreira hematoencefálica (BHE), segundo Vieira (2013), é uma estrutura que impede e dificulta a passagem de substâncias do sangue para o sistema nervoso central (SNC), tais como anticorpos, nutrientes e fatores de coagulação. A BHE é formada por células endoteliais que ficam alinhadas com os capilares, impedindo ou dificultando a passagem de substâncias do sangue para o tecido nervoso do SNC (Liu, 2025).

A relação da BHE com a doença de Alzheimer, de acordo com Vieira (2013), é caracterizada por disfunções cerebrovasculares, levando a um declínio progressivo das funções cognitivas do indivíduo. Novos estudos indicam que fatores de risco cardiovascular, como o colesterol LDL e a idade avançada, aumentam a probabilidade de desenvolver a doença de Alzheimer. Vários aspectos contribuem para o agravamento e progressão da doença, entre eles o déficit de glicoproteína-P e, a dificuldade de penetração das drogas no SNC devido à baixa permeabilidade da BHE, impossibilitando a passagem de 98% de pequenas moléculas.

Nervo vago, ou nervo pneumogástrico, é um nervo que controla funções vitais, como a frequência cardíaca, respiração e movimentos do trato digestório, e é responsável também por reflexos como tosse, deglutição e vômito. O nervo vago desempenha um papel essencial na comunicação entre o intestino e o cérebro, sendo uma das principais vias desse sistema de interação. Sua atuação está diretamente relacionada à regulação do apetite, do humor e do metabolismo, influenciando funções psicológicas fundamentais, como digestão, resposta ao estresse e concentração (Berthoud et al., 2000).

Como parte do sistema nervoso autônomo, o nervo vago permite a comunicação bidirecional entre o sistema digestivo e o cérebro, transportando sinais que regulam diversos processos no organismo. Essa conexão desempenha um papel crucial na transmissão de informações sobre a saciedade, o estado inflamatório do organismo e a qualidade dos alimentos ingeridos (Berthoud et al., 2000)

Além disso, a microbiota intestinal exerce grande influência na atividade do nervo vago. Os microrganismos presentes no intestino podem modular essa via de comunicação, impactando diretamente o humor e a cognição. Esse efeito ocorre por meio da produção de metabólitos que interagem com o sistema nervoso, estimulando ou inibindo certos neurotransmissores.

Assim, a alimentação e o equilíbrio da microbiota intestinal são fatores determinantes para o bom funcionamento do eixo intestino-cérebro (Naufel et al., 2023).

Alimentos ricos em fibras e gorduras saudáveis estimulam a produção de hormônios intestinais como a colecistocinina (CCK) e o peptídeo YY (PYY), que ativam o nervo vago e enviam sinais ao cérebro indicando que o organismo já recebeu a quantidade necessária de alimento. Por outro lado, dietas ricas em açúcares orgânicos e alimentos ultraprocessados podem dessensibilizar essa comunicação, resultando no aumento da ingestão alimentar e, conseqüentemente, favorecendo o ganho de peso e o desenvolvimento de doenças metabólicas. (Souzedo et al., 2020).

O nervo vago desempenha um papel essencial na regulação do apetite e no controle metabólico. Sua ativação pode reduzir a fome e aumentar a sensação de saciedade, ajudando no equilíbrio da ingestão alimentar. Ele também está diretamente ligado à produção e regulação de neurotransmissores, como serotonina e dopamina, que desempenham um papel fundamental no controle do humor e na saúde mental. Desta forma, uma alimentação equilibrada pode contribuir para a melhoria do bem-estar psicológico, diminuindo a ansiedade e a depressão por meio da conexão entre o intestino e o cérebro (Valdivieso et al., 2023).

O nervo vago atua na comunicação bidirecional 6, entre o intestino e o cérebro. Ele é responsável por transmitir sinais neurais e metabólicos do trato gastrointestinal para o sistema nervoso central, influenciando processos como humor, comportamento e resposta ao estresse. Ele tem um papel anti-inflamatório, auxiliando na liberação regular de citocinas pró-inflamatórias, que estão associadas à depressão e outros transtornos psiquiátricos (Valdivieso et al., 2023).

O equilíbrio da microbiota intestinal, favorecido pelo consumo de pré e probióticos, auxilia na regulação dessa conexão, promovendo uma comunicação eficiente entre o sistema digestivo e o sistema nervoso central. Além disso, o nervo vago está envolvido na resposta ao estresse, sendo responsável por modular os níveis de tensão no organismo. Sua ativação pode promover um estado de relaxamento, contribuindo para o equilíbrio emocional (Pantoja et al., 2024).

A microbiota intestinal interage com o nervo vago através da produção de metabólitos, como ácidos graxos de cadeia curta, que podem modular sua atividade e, conseqüentemente, afetar o humor e o comportamento (Souzedo et al., 2020). O uso de probióticos pode influenciar a comunicação vagal e ter um efeito positivo sobre sintomas depressivos, uma vez que o nervo vago estimula a liberação de neurotransmissores, como serotonina e dopamina, que são essenciais para o bem-estar mental (Pantoja et al., 2024).

A ativação vagal também reduz a resposta ao estresse, ajudando a equilibrar o eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HHA), que controla a liberação de cortisol, um hormônio ligado à depressão e à ansiedade. A comunicação entre o intestino e o cérebro, mediada pelo nervo vago, pode ser um alvo terapêutico importante no tratamento da depressão (Pereira et al., 2023).

3.4 A influência do IMC elevado na doença de Alzheimer

Uma maneira eficaz de entender o perfil de alimentação e nutrição dos idosos é por meio de pesquisas populacionais, que utilizam tanto a antropometria para avaliar o estado nutricional quanto questionários sobre o consumo alimentar. No contexto da saúde pública, os dados antropométricos de diferentes populações são extremamente valiosos para identificar grupos que precisam de intervenções nutricionais, avaliar a eficácia dessas intervenções, determinar fatores que contribuem para o baixo peso e sobrepeso, além de servir como ferramenta de vigilância nutricional. O índice de massa corporal (IMC), que utiliza o peso e a estatura como critério diagnóstico, é útil tanto em nível individual como populacional, permitindo comparação com estudos nacionais e internacionais, além de expressar as reservas energéticas do indivíduo (Cervi et al., 2005).

Na meia idade (50 a 65 anos), o maior problema nutricional é o sobrepeso, estando associado às doenças crônico-degenerativas. Acima dos 80 anos, magreza e perda de massa magra são os maiores transtornos. As doenças associadas com

baixo IMC são, comumente, a tuberculose, enfermidades pulmonares obstrutivas, câncer de pulmão e de estômago, enquanto as que se associam com o alto IMC são as doenças cerebrovasculares, cardiovasculares, diabetes e, nos homens, o câncer de cólon (Cervi et al., 2005).

A DA é uma das doenças mais associadas ao envelhecimento (Xia et al., 2018). Da mesma forma, o envelhecimento está ligado a um aumento do peso corporal, adiposidade e variações de hormônios e adipocinas, mostrando um padrão alterado com a idade (Chowen et al., 2020). Estudos epidemiológicos evidenciam que a DA pode estar relacionada com fatores associados à obesidade. Entre 1994 e 2006, Whitmer et al. (2006), avaliaram a relação entre o IMC e o risco de desenvolver DA em um grupo de indivíduos com idade média de 36 anos. Os resultados revelaram que o IMC alto durante a vida adulta é um forte indicador para a doença de Alzheimer. Um aumento no tecido adiposo pode promover uma diminuição do fluxo sanguíneo para o cérebro, levando à lesão vascular e, dessa forma, a obesidade pode passar a ser associada a déficits cognitivos, podendo, a longo prazo, prejudicar as transmissões sinápticas, afetar a neuroplasticidade e causar a redução do volume cerebral. Esses fatores aumentam a probabilidade de desenvolver a doença de Alzheimer (DA) e outras demências (Flores-cordero et al., 2022).

3.5 Nutrientes Neuroprotetores e alimentos fonte

De acordo com Lee (2024), a vitamina B12 é um dos nutrientes mais importantes na prevenção e no tratamento da doença de Alzheimer. Ela é tanto uma substância neuroprotetora, a qual auxilia o organismo a manter os neurônios livres da interferência da proteína beta-amiloide citada acima, como na diminuição da inflamação do cérebro, avaliada por intermédio de um marcador muito importante: a homocisteína.

Existem os riscos de confiar nas referências citadas pelos laboratórios nos resultados do exame de vitamina B12, que frequentemente enquadram como normal o resultado que varia de 200 a 900 picogramas por mililitro, enquanto o ideal seria um resultado entre 500 e 1000 pg/ml. Pessoas com resultados entre 200 e 500 pg/ml precisam melhorar a ingestão deste importante nutriente, seja pela alimentação, seja pela suplementação. Nem todo exame de vitamina B12 baixa quer dizer que a pessoa tem ou pode vir a ter demência, podendo ser o resultado também associado à anemia perniciosa. Esta condição necessita ser tratada para que o paciente recupere seu nível de vitamina B12 e fique livre dos riscos de desenvolver qualquer tipo de demência por esta causa específica (Lee, 2024).

Outro nutriente importante na prevenção e no tratamento de demências é a vitamina D. Segundo Fu (2025), meta-análises recentes confirmam que baixas concentrações séricas de vitamina D no sangue estão associadas à demência prevalente da doença de Alzheimer e ao comprometimento cognitivo, principal característica da referida doença.

Isso é motivo de preocupação, tendo em vista as altas taxas de deficiência de vitamina D encontradas no sangue em adultos mais idosos na população mundial e em particular na população brasileira. Considerando, ainda, a incerteza contínua sobre as causas da DA e outras formas de demência, torna-se crucial a ingestão de nutrientes ricos em vitamina D, o que contribuiria ainda para fortalecer o sistema imunológico da pessoa idosa (Fu, 2025).

Fu (2025) esclarece que para haver uma melhor absorção da vitamina em questão, o paciente deve se expor aos raios solares em horários de maior concentração de raios ultravioletas. O Brasil é favorecido neste aspecto por ser um país tropical. Mesmo assim, se expor por cerca de 15 minutos diariamente entre as dez e às dezesseis horas é necessário para garantir a ativação da vitamina D ingerida.

Com relação aos resultados dos exames de sangue para avaliar a vitamina D ocorre algo similar com o ocorrido em laboratórios a respeito da vitamina B12. A maioria dos laboratórios considera acima de 20 nanogramas por mililitro (ng/ml) normal, porém estudos indicam que a faixa ideal de vitamina D no sangue deve ser entre 50 e 80 ng/ml para que o indivíduo tenha seu sistema imunológico funcional (Bredssen, 2017).

Com relação ao ômega 3, trata-se de um ácido graxo de cadeia média com participação no metabolismo e por isso encontrado em todas as células do corpo humano por fazer parte da membrana celular. Tendo em vista seu tamanho e formato o ácido tem passagem garantida na barreira hemato encefálica e com isso pode atingir todas as células do cérebro. O ômega 3 possui 3 formas principais: o ácido alfa linoleico (ALA), encontrado em vegetais, o ácido eicosapentaenoico (EPA) encontrado em peixes de águas profundas, e o ácido docosahexaenoico (DHA) também encontrado em peixes de águas profundas. Este último considerado mais importante para a saúde do sistema nervoso central em particular (Hooper, 2018).

Outro papel fundamental do ômega 3 é relativo ao processo de limpeza do cérebro, evitando assim a inflamação e o consequente acúmulo de proteínas tau. Além disso, ele colabora para o fortalecimento do sistema imunológico, o qual é fundamental na defesa do cérebro e no afastamento do acometimento de doenças degenerativas que levam a quadros de demência (Hooper, 2018).

Há ainda um micronutriente fundamental nesse processo, trata-se do folato. O ácido que mantém a saúde do cérebro, ajudando a prevenir problemas como depressão, demência e Alzheimer, porque participa da formação da dopamina e da norepinefrina, os quais são neurotransmissores que ajudam a melhorar a memória, a concentração e a motivação (Sun, 2024).

Segundo Sun (2024), os pacientes com DA apresentam redução estatisticamente significativa nos níveis de ácido fólico no sangue quando comparados aos idosos saudáveis que não apresentam problemas cognitivos. Sendo assim, a deficiência de folatos parece estar associada a desordens neuropsiquiátricas e pode interferir na saúde mental a longo prazo.

Por fim há que se esclarecer que é necessário que haja um tempo em que o organismo se recupere de todos esses processos de digestão, absorção e transporte de nutrientes, trata-se de um tempo de jejum. Pessoas portadoras do gene Apo E 4 (associada a um maior risco de desenvolver a Doença de Alzheimer, especialmente na forma tardia da doença) precisam aguardar 14 horas entre a última refeição de um dia e a primeira do dia seguinte. As demais bastam aguardar 12 horas de jejum (Bredssen, 2017).

A saúde cerebral está intimamente relacionada aos hábitos alimentares, sendo a nutrição um dos pilares fundamentais na prevenção de doenças neurodegenerativas e na promoção do bem-estar cognitivo. A seguir, apresenta-se no Quadro 1, alimentos ricos nesses compostos, que podem ser incorporados de forma estratégica à dieta para favorecer a saúde do cérebro ao longo da vida.

Quadro 1 - Alimentos ricos em nutrientes neuroprotetores.

NUTRIENTE	ALIMENTO FONTE
VITAMINA D	Salmão, atum, sardinha, cavala, bacalhau, óleo de fígado de bacalhau, gema de ovo, fígado bovino, cogumelos (shitake, maitake), leite fortificado, iogurte fortificado, queijos maturados (cheddar, gouda), manteiga.
VITAMINA B12	Fígado bovino, carnes vermelhas magras, cordeiro, frango, peru, frutos do mar (ostra, mexilhão, vieira, caranguejo), ovos, leite integral e derivado
ÔMEGA-3	Salmão, sardinha, atum, arenque, cavala, truta, bacalhau, óleo de peixe, chia, linhaça, nozes, castanhas, amêndoas, sementes de abóbora, abacate, azeite de oliva extravirgem, óleo de canola, algas marinhas.
ÁCIDO FÓLICO	vegetais verde escuros, como a rúcula e o espinafre; as leguminosas, como lentilha e feijão fradinho; as gorduras boas, como a semente de gergelim; e as vísceras, como fígado de boi ou de frango.

Fonte: Tucunduva (2013).

Já na Tabela 1, a seguir, é possível se verificar uma receita elaborada e proposta pelos autores do presente estudo, como sendo uma sugestão de uma preparação que possui propriedades neuroprotetoras devido aos nutrientes presentes nos ingredientes:

Tabela 1 - Muffin Proteico de Salmão e Espinafre.

- ✓ Vitamina D e B12: Salmão e ovos.
- ✓ Ômega-3: Salmão e sementes de chia
- ✓ Ácido fólico: Espinafre

Ingredientes (Rendimento 6 muffins):

- 2 ovos
- 100g de salmão cozido e desfiado
- 1/2 xícara de espinafre picado
- 1/4 xícara de queijo cottage ou ricota
- 2 colheres (sopa) de farinha de amêndoa
- 1 colher (sopa) de sementes de chia ou linhaça
- 1 colher (chá) de fermento em pó
- Sal e pimenta a gosto

Modo de preparação:

Pré-aqueça o forno a 180°C e unte forminhas de muffin. Misture todos os ingredientes em uma tigela até formar uma massa homogênea. Distribua a massa nas forminhas, preenchendo até 3/4 da capacidade. Asse por 15-20 minutos ou até dourar. Espere esfriar e desenforme.

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Já o Quadro 2, na sequência, apresenta a ficha técnica de preparação a qual é composta por várias partes e informações conforme abaixo:

Quadro 2 - Ficha técnica de preparação.

1. Nome da preparação: MUFFIN PROTEICO DE SALMÃO E ESPINAFRE

INGREDIENTES	UND (g/mL)	Medida caseira	PB (g)	PL (g)	IPC/FC	Per capita bruto (g)	Per capita líquido (g)	Custo do ingrediente (R\$)	Foto da preparação pronta
Ovos	g	2 unidades	110g	98g	1.12	18,33g	16,33g	R\$ 1,66	
Salmão cozido e desfiado	g	¾ xícara	100g	100g	1	16,66g	16,66g	R\$ 8,00	
Espinafre picado	g	1 xícara	25g	25g	1	4,16g	4,16g	R\$ 0,30	
Queijo ricota	g	¼ xícara	65g	62g	1,05	10,83g	10,33g	R\$ 1,20	
Farinha de amêndoas	g	2 colheres de sopa	14g	14g	1	2,33g	2,33g	R\$ 1,00	
Semente de chia	g	1 colher de sopa	12g	12g	1	2g	2g	R\$ 0,25	
Fermento em pó	g	1 colher de sopa	10g	10g	1	1,66g	1,66g	R\$ 0,30	
Pimenta do reino	g	½ colher de café	0,5g	0,5g	1	0,08g	0,08g	R\$ 0,05	
Sal	g	½ colher de café	1g	1g	1	0,16g	0,16g	R\$ 0,02	

Tempo de pré-preparo: 20 minutos	Rendimento (peso e nº de porções): 6 porções de 50g	IC/FCY: 0,93	Custo total (R\$): R\$12,78	Custo/porção (g): R\$2,13
MODO DE PREPARO	Pré-aqueça o forno a 180°C e unte forminhas de muffin. Misture todos os ingredientes em uma tigela até formar uma massa homogênea. Distribua a massa nas forminhas, preenchendo até 3/4 da capacidade. Asse por 15-20 minutos ou até dourar. Espere esfriar um pouco e desenforme.			
INFORMAÇÃO TÉCNICA Informações pertinentes às alterações na receita e sugestões, % sal, índice de hidratação e % de absorção de óleo.	IR = A quantidade de sal indicada na receita é de 0,1g por porção. Pode -se incrementar o sabor sem adicionar muito sal, experimentando usar temperos adicionais como alho em pó, ervas finas, ou até uma pitada de páprica defumada. Alterações na Receita: <ul style="list-style-type: none"> • Versão sem lactose: para uma versão sem lactose, trocar a ricota por um queijo sem lactose ou mesmo uma ricota vegetal. • Versão vegana: para uma versão vegana, substitua os ovos por gel de chia ou farinha de grão de bico (misturada com água). • Variedade de vegetais: caso o espinafre não seja disponível ou deseje variar, pode-se usar couve ou acelga. 			

COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

Ingredientes	Quantidade	CHO	Açúcares adicionados	PTN	Gorduras	Gorduras saturadas	Gorduras trans	Fibras	Na (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)
ovos	98g	1,0	0g	12,6	10,2	3,3	0g	0g	72	56	1,1
Salmão cozido e desfiado	100g	0	0g	22,0	13,0	2,0	0g	0g	60	10	0,5
Espinafre picado	25g	0,6	0g	2,2	0,2	0,0	0g	1,4	24	60	0,7
Queijo ricota	62g	1,8	0g	7,6	5,0	3,0	0g	0g	90	200	0,2
Farinha de amêndoas	14g	4,0	0g	4,0	3,4	0,3	0g	2,2	0	44	0,5
Semente de chia	12g	4,0	0	2,3	4,2	0,4	0g	9,6	0	180	1,3
Fermento em pó	10g	0g	0g	0g	0g	0g	0g	0	0	0	0
Pimenta do reino	0,5g	0,1	0g	0g	0g	0g	0g	0	0	0	0
Sal	1g	0g	0g	0g	0g	0g	0g	0	400	0	0
Total (g ou mg)	322,5g	11,5	0g	48,9	35,0	9,0	0g	13,2	646	550	4,3
Total (Kcal)	556,6 kcal	46		195,6	315						
Percentual (%)	100%	8,3%		35,1%	56,6%						

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL				
Porções por embalagem: 2 unidades				
Porção (g): 100g (vide Anexo V – IN 75/2020) Medida caseira da porção:				
	100 g	Quantidade por porção (g)	% VD (*)	VDR (Anexo II – IN 75/2020)
Calorias (kcal e kJ)	172,58	86,29	4,4	2.000 kcal
Carboidratos (g)	14,13	7,65	2,5	300 g
Açúcares totais (g)	0	0	0	50g
Açúcares adicionados (g)	0	0	0	30g
Proteínas (g)	62,5	31,25	62,5	50 g

(*) Percentual de valores diários fornecidos pela porção. Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

Em um mundo cada vez mais urbanizado e com acesso facilitado a alimentos processados e convenientes, muitas pessoas têm se deparado com uma dificuldade crescente em adotar uma alimentação saudável e rica em nutrientes. O estilo de

vida moderno, caracterizado por um sedentarismo crescente e uma dieta empobrecida do ponto de vista nutricional, tem sido um dos principais responsáveis pelo aumento de problemas de saúde em países desenvolvidos. As escolhas alimentares da maioria da população muitas vezes priorizam a conveniência, sabor e custo, em detrimento dos benefícios nutricionais essenciais para a manutenção da saúde (Duarte et al., 2021).

4. Considerações Finais

O significativo aumento da população e da expectativa de vida humana é motivo de celebração, mas também apresenta novos desafios, especialmente no que diz respeito às doenças relacionadas ao envelhecimento, como a Doença de Alzheimer, a qual foi objeto de estudo deste Trabalho de conclusão de curso.

A Doença de Alzheimer representa um desafio significativo para a saúde pública, afetando milhões de pessoas e impactando profundamente os indivíduos e seus familiares. Sua progressão é caracterizada por um declínio cognitivo e funcional, com causas multifatoriais envolvendo fatores genéticos, ambientais e de estilo de vida. O tratamento atual combina abordagens farmacológicas, com intervenções não farmacológicas, como estimulação cognitiva e social. Além disso, a nutrição desempenha um papel crucial na prevenção e manejo da doença, ajudando a reduzir a neurodegeneração. A proposta de intervenções personalizadas, abre novas perspectivas, indicando que a DA pode ser modificável em alguns casos. O estudo contínuo e a implementação de abordagens nutricionais são essenciais para melhorar a qualidade de vida dos pacientes e retardar a progressão da doença.

Em poucas palavras, a nutrição desempenha um papel fundamental na manutenção da saúde e prevenção de doenças, sendo crucial para o bom funcionamento do organismo. A ingestão equilibrada de macronutrientes, como carboidratos, proteínas e gorduras, e de micronutrientes, como vitaminas e minerais, é essencial para atender às necessidades do corpo humano e garantir o desempenho adequado dos processos biológicos e metabólicos. Além disso, a saúde intestinal e o transporte eficaz dos nutrientes são fatores determinantes para o aproveitamento desses componentes pelo organismo. Entendemos então, que uma dieta equilibrada, rica em alimentos nutritivos, não apenas favorece o bem-estar, mas também atua como prevenção contra doenças crônicas, como o Alzheimer, reforçando a importância da alimentação consciente para a promoção da saúde a longo prazo.

A preocupação com um estilo de vida saudável contribui significativamente para a saúde mental. Além disso, a adoção de hábitos alimentares saudáveis ao longo da vida tem sido associada a uma redução no risco de desenvolver demências e outras doenças crônicas. É a nutrição que vai prover os macronutrientes e micronutrientes necessários às diversas reações que ocorrem no corpo humano diariamente.

Diante do crescente número de casos de Doença de Alzheimer no mundo, torna-se fundamental o desenvolvimento de estratégias preventivas e terapêuticas que possam mitigar seus impactos. A abordagem multidisciplinar que une avanços científicos à promoção de estilos de vida saudáveis é fundamental para o manejo bem-sucedido da doença. O Alzheimer deve ser compreendido não apenas como uma condição irreversível, mas como uma patologia complexa que pode ser modulada por intervenções personalizadas e precoces, oferecendo esperança para pacientes e suas famílias.

Finalmente pode se dizer que a ingestão adequada de nutrientes neuroprotetores, é essencial para a prevenção e o manejo de doenças neurodegenerativas, como a Doença de Alzheimer. Esses nutrientes desempenham papéis cruciais na manutenção da saúde cerebral, protegendo os neurônios contra danos, reduzindo inflamações e promovendo a regeneração do sistema nervoso. Assim, fica comprovada a tese deste trabalho de Conclusão de Curso.

Referências

- Akhgarjand, C., Hashemi, R., Amini, M., Rasekhi, H., Farazandeh, D., Etesam, F., Rasooli, A., Houjaghani, H., Faezi, S., & Vahabi, Z. (2024). The relationship between micronutrients and cognitive ability in an elderly population with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: A cross-sectional study. *BMC Neurology*, 24(1), 416. <https://doi.org/10.1186/s12883-024-03800-2>.
- Berthoud, H. R., & Neuhuber, W. L. (2000). Functional and chemical anatomy of the afferent vagal system. *Anatomic Neuroscience: Basic and Clinical*, 85(1-3), 1-17.
- Bredesen, D. E. (2017). *O fim do Alzheimer: O primeiro programa para prevenir e reverter o declínio cognitivo* (G. Hirata, Trad., 1. ed., Coleção Vida e Saúde). Ed. Planeta do Brasil.
- Kurtaj-Bajrami, B. (2023). Importance of nutritional biochemistry. *Journal of Hygienic Engineering & Design*, 44, 70-74. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ffh&AN=2024-04-Aj7577&lang=pt-br&site=ehost-live>.
- Campos, E. M. C., Abreu, F. A., Hayakava, L. A., Boschi, M. M., Souza, N. P., Marques, R. A., & Chaud, D. M. A. (2020). Nutrição e doença de Alzheimer: breve revisão. *Revista Univap*, 26(50), 130-143. <https://doi.org/10.1022-1-10-20200701>. <https://revista.univap.br>.
- FAO/WHO. (1998). Carbohydrates in human nutrition: Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation (FAO Food and Nutrition Paper No. 66, pp. 1-140). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=9743703&lang=pt-br&site=ehost-live>.
- Cervi, A., Franceschini, S. C. C., & Priore, S. E. (2005). Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. *Revista de Nutrição*, 18, 765-75. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732005000600010>.
- Chowen, J. A., & Garcia-Segura, L. M. (2020). Microglia, neurodegeneration and loss of neuroendocrine control. *Progress in Neurobiology*, 184, 101720. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2019.101720>.
- De Falco, A., Alves, F. C., Lima, F. A., Carvalho, K. S., & Castilho, M. S. (2016). Doença de Alzheimer: Hipóteses etiológicas e perspectivas de tratamento. *Química Nova*, 39(1), 1-9. <https://doi.org/10.5935/0100-4042.20150152>.
- Institute of Medicine. (2007). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). National Academies Press. ISBN 9780309085373. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ffh&AN=2007-11-Aj3654&lang=pt-br&site=ehost-live>.
- Duarte, P., Lima Filho, D. O., & Farias, S. A. (2021). A alimentação saudável como tendência: A percepção dos consumidores em relação a produtos com alegações nutricionais e de saúde. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, 23(3), 405-21. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v23i3.4113>.
- Elmer, S. R., Harrison, J. A., & da Silva, V. R. (2016). Social media as a supplement to face-to-face education: The perspectives of Expanded Food and Nutrition Education Program paraprofessionals and graduates. *Journal of Extension*, 54(3), Article 3A5. https://www.joe.org/joe/2016june/pdf/JOE_v54_3a5.pdf. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1107408&lang=pt-br&site=ehost-live>.
- Fernandes, J. da S. G., & Andrade, M. S. (2017). Revisão sobre a doença de Alzheimer: diagnóstico, evolução e cuidados. *Psicologia, Saúde & Doenças*, 18(1), Artigo 11. <https://doi.org/10.15309/17psd180111>.
- Flores-Cordero, J. A., Fernández-Puga, N., Luque-Tévar, M., Sánchez-Garrido, M. A., & Moreno, M. (2022). Obesity as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease: The role of leptin. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(9), 5202. <https://doi.org/10.3390/ijms23095202>.
- Fornazari, V. B. R., & Obara, A. T. (2018). A alfabetização científica em nutrição humana: intersecções e divergências. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 14(30), 123-40. <https://doi.org/10.18542/amazrecm.v14i30.5291>. <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5291/4897>.
- Fu, L.-L., et al. (2025). The role of 25-OH vitamin D in Alzheimer's disease through Mendelian randomization and MRI. *QJM: Monthly Journal of the Association of Physicians*, 118(1), 24-32. <https://doi.org/10.1093/qjmed/hcae166>. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=c8c5ab61-be98-3a34-9328-76670f0a9d4a>
- Hooper, C., et al. (2018). The relationship of omega-3 polyunsaturated fatty acids in red blood cell membranes with cognitive function and brain structure: A review focussed on Alzheimer's disease. *The Journal of Prevention of Alzheimer's Disease*, 5(1), 78-84. <https://doi.org/10.14283/jpad.2017.19>. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=7062175e-03bb-3d92-8ff9-eea5c4ed6442>.
- IBGE. (2023). Anuário Estatístico do Brasil, 2023: Indicadores demográficos. Esperança de vida ao nascer e taxa de mortalidade infantil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). <http://www.anuario.ibge.gov.br/2023/caracteristicas-da-populacao/demografia.html>.
- Lee, C.-Y., et al. (2024). Role of vitamin B12 and folic acid in treatment of Alzheimer's disease: A meta-analysis of randomized control trials. *Aging*, 16(9), 7856-7869. <https://doi.org/10.18632/aging.205788>. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=9ce82a72-a6b8-33c2-b7e8-f5cee2f62391>.
- Lima, D. A. (2008). Tratamento farmacológico da doença de Alzheimer. *Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, UERJ*, Ano 7. Jan-jun.
- Liu, J., et al. (2025). The blood-brain barriers: Novel nanocarriers for central nervous system diseases. *Journal of Nanobiotechnology*, 23(1), 146. <https://doi.org/10.1186/s12951-025-03247-8>. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=7b72e927-6669-3ca5-b97d-3cd5be1756e8>.
- Luna, R. F. S., & Francisco, J. G. O. (2014). A epigenética como uma nova hipótese etiológica. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, (24), 1. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000300006>.
- Murray, M. T. (2012). *A Bíblia da Alimentação Saudável*. Editora BestSeller.

- Nitrini, R., et al. (2005). Diagnóstico de Doença de Alzheimer no Brasil: avaliação cognitiva e funcional. *Recomendações do Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento da Academia Brasileira de Neurologia*. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 63(3), 720-727.
- Naufel, M. F., et al. (2023). The brain-gut-microbiota axis in the treatment of neurologic and psychiatric disorders. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 81(7), 670-684. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1767818> <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=decf6484-b43d-3226-9d2a-b39f834574f0>.
- Organização Mundial da Saúde (OMS). (2022). Demência pode afetar até 78 milhões de pessoas até 2030. *ONU News*. <https://doi.org/10.1804302>. <http://www.news.un.org/pt/story/2022/10/1804302>.
- Pantoja Fernandes, A. et al. (2024). Psicobióticos no tratamento da depressão: Um novo olhar para a saúde mental - revisão de busca sistematizada. *Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)*, 17(10), 1-15. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n10-044>. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=ed4e6940-70f9-31f8-9910-13da2c305fe7>
- Pereira, G. S., et al. (2023). Efeitos da estimulação não invasiva do nervo vago porta VNS. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=aa670902-df48-3bec-9c4c-d3a889476ca9>.
- Philippi, S. T. (2013). *Tabela de composição de alimentos: Suporte para decisão nutricional (4.ed)*. Editora Manole.
- Reis, A. M. D., et al. (2018). Use of dietary fibers in enteral nutrition of critically ill patients: A systematic review. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 30(3), 358-365. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20180050>. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cmedm&AN=30328989&lang=pt-br&site=ehost-live>
- Ribeiro, P. R., et al. (2019). Efeitos da dieta mediterrânea na saúde cognitiva de idosos. *Alimentos e Nutrição*, 30(4), 543-51. <https://doi.org/10.1590/1678-9865201930.038>. <https://www.scielo.br/j/alimentosnutricao/article/view/58263>.
- Silva, J. R., et al. (2020). Doença de Alzheimer: uma revisão da literatura. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 23(4), 123-34. <https://doi.org/10.1590/1809-9823.2020.190146>. <https://www.scielo.br/j/rbagg/article/view/190146>
- Silva, L. M., et al. (2020). A importância dos nutrientes na prevenção da doença de Alzheimer. *Revista de Nutrição*, 33(1), 1-10. <https://doi.org/10.1590/1678-986520203301>. <https://www.scielo.br/j/nutr/article/view/1678-986520203301>.
- Souzedo, F. B., Bizarro, L., & Pereira, A. P. A. de. (2020). O eixo intestino-cérebro e sintomas depressivos: uma revisão sistemática dos ensaios clínicos avaliados com probióticos. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*. <https://doi.org/10.1590/0047-2085000000285>.
- Sturmer, J., Silva, B. A. da, Seibel, R., Brunelli, Â. V., Garces, S. B. B., & Rosa, C. B. (2013). Risco nutricional de idosos portadores do mal de Alzheimer. *Revista Contexto & Saúde*, 11(20), 483-90. <https://doi.org/10.21527/2176-7114.2011.20.483-490>.
- Sun, S., et al. (2024). Folic acid and S-adenosylmethionine reverse homocysteine-induced Alzheimer's disease-like pathological changes in rat hippocampus by modulating PS1 and PP2A methylation levels. *Brain Research*, 1841, 149095. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2024.149095>. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=9413e013-b5b9-3a88-b4ca-3ee946dab272>.
- Valdivieso Castro, M. P., Ojeda Sánchez, J. C., & Ochoa Aucay, J. E. (2023). The role of the intestine as a target with a therapeutic role in people with neurodegenerative diseases. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3, 1-9. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023310>. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=294ae99d-61c0-3543-bad1-379675dc3b5d>.
- Vieira, G. D., & Sousa, C. M. (2013). Aspectos celulares e fisiológicos da barreira hematoencefálica. *Journal of Health & Biological Sciences*, 1(4), 166. <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v1i4.38.p166.2013> <https://periodicos.unichristus.edu.br/jhbs/article/view/38>.
- Vital, M. A. B. F., et al. (2008). A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e farmacológicos. *Revista Psiquiatria Rio Grande do Sul*, 30(1 supl). <https://doi.org/10.1590/S0101-81082008000200002>. <https://www.scielo.br/j/rprs/a/LNQzKPVKxLSsjbTnBCps4XM>.
- Whitmer, R. A., Gunderson, E. P., Quesenberry Jr, C. P., & Yaffe, K. (2007). Body mass index in midlife and risk of Alzheimer disease and vascular dementia. *Current Alzheimer Research*, 4(2), 103-9.
- WHO. (2020). Healthy diet. *ONU News*. <http://www.news.un.org/pt/story/2022/10/1804302>.
- Xia, X., et al. (2018). Aging and Alzheimer's disease: Comparison and associations from molecular to system level. *Aging Cell*, 17(5), e12802. <https://doi.org/10.1111/ace1.12802>.
- Zhang, J., et al. (2024). A two-front nutrient supply environment fuels small intestinal physiology through differential regulation of nutrient absorption and host defense. *Cell*, 187(22), 6251. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2024.08.012>.
- Zhu, X., et al. (2024). Relationship between dietary macronutrients intake and biological aging: A cross-sectional analysis of NHANES data. *European Journal of Nutrition*, 63(1), 243-51. <https://doi.org/10.1007/s00394-023-03261-2>.
- Zimmermann, M. B., & Hurrell, R. F. (2007). Nutritional iron deficiency. *The Lancet*, 370(9586), 511-20. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61235-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61235-5).