

O hábito de leitura  
na **PREVENÇÃO** das **DOENÇAS** de  
**ALZHEIMER e PARKINSON:**  
sob a ótica da neurolinguística

---

Márcia Lima



# **O hábito de leitura na prevenção das doenças de Alzheimer e Parkinson: sob a ótica da neurolinguística**

*Márcia Lima*

## **Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

## **Autora**

Márcia da Silva Lima

## **Capa**

AYA Editora

## **Revisão**

A Autora

## **Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

## **Produção Editorial**

AYA Editora

## **Imagens de Capa**

br.freepik.com

## **Área do Conhecimento**

Linguística, Letras e Artes

# **Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva

*Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí*

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza

*Centro Universitário Santa Amélia*

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa

*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos

*Instituto Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Carlos López Noriega

*Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP*

Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva

*Centro Universitário FACEX*

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chirolí

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota

*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis

*Universidade do Estado de Minas Gerais*

Prof.ª Ma. Denise Pereira

*Faculdade Sudoeste – FASU*

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig

*Universidade Federal do Paraná*

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos

*Universidade Federal do Amapá*

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva

*Universidade Estadual de Londrina*

Prof.º Dr. Gilberto Zammar

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença*

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza

*Universidade Federal de Sergipe*

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso

*Universidade de Santa Cruz do Sul*

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão

*Faculdade Santa Helena*

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior

*Universidade Federal de Roraima*

Prof.º Me. Jorge Soistak

*Faculdade Sagrada Família*

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra

*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara*

Prof.º Me. José Henrique de Goes

*Centro Universitário Santa Amélia*

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti

*Universidade Federal do Paraná*

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim

*Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

Prof.ª Ma. Lucimara Glap

*Faculdade Santana*

**Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho**

*Universidade Federal Rural de Pernambuco*

**Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues**

*Universidade Norte do Paraná*

**Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa**

*Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP*

**Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes**

*Universidade Estadual do Centro-Oeste*

**Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch**

*Faculdade Sagrada Família*

**Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda**

*Centro Universitário Santa Amélia*

**Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes**

*Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas*

**Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

**Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira**

*Instituto Federal do Acre*

**Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail**

*Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais*

**Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens**

*Faculdade Sagrada Família*

**Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares**

*Universidade Federal do Piauí*

**Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros**

**Rodrigues**

*Faculdade Sagrada Família*

**Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

**Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda**

**Santos**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná*

**Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues**

*Instituto Federal de Santa Catarina*

**Prof.º Dr. Valdoir Pedro Wathier**

*Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional, FNDE*

© 2022 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pela autora para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas neste Livro, bem como as opiniões nele emitidas são de inteira responsabilidade de sua autora e não representam necessariamente a opinião desta editora.

---

L7324 Lima, Márcia da Silva

O hábito de leitura na prevenção das doenças de Alzheimer e Parkinson: sob a ótica da neurolinguística [recurso eletrônico]. / Márcia da Silva Lima. -- Ponta Grossa: Aya, 2022. 51 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-101-5

DOI: 10.47573/aya.5379.1.72

1. Leitura. 2. Incentivo à leitura. 3. Alzheimer, Doença de - Pacientes - Cuidado e tratamento. 4. Parkinson, Doença de. I. Título.

CDD: 028.9

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

## **International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI**

**AYA Editora©**

**CNPJ:** 36.140.631/0001-53

**Fone:** +55 42 3086-3131

**E-mail:** contato@ayaeditora.com.br

**Site:** <https://ayaeditora.com.br>

**Endereço:** Rua João Rabello Coutinho, 557  
Ponta Grossa - Paraná - Brasil  
84.071-150

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	9
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
Justificativa .....	12
Objetivos da pesquisa.....	12
Objetivo geral.....	12
Objetivos específicos .....	13
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
Linguagem e interdisciplinaridade .....	14
A Neurociência da Linguagem.....	15
Influências de Vygostky e Luria à neurociência cognitiva.....	16
Linguística gerativa .....	17
Sistema nervoso central .....	18
Envelhecimento cerebral e doenças neurodegenerativas .....	19
Plasticidade cerebral durante a senescência e senilidade.....	20
Doença de Alzheimer .....	23
Doenças de Parkinson.....	25
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	27
<b>RESULTADOS</b> .....	29
Levantamento de dados .....	29
Doenças e Alzheimer e Parkison e seus efeitos fisiológicos .....	30
Neurotransmissores envolvidos na DA e DP ...	30
Hipóteses de neurodegeneração na DA.....	30
Sinapses colinérgica .....	31
Avaliação da doença de Parkinson pela ressonância magnética .....	31
Sinapses dopaminérgica .....	32
Arquitetura cerebral da leitura .....	33
Caixa de letras no cérebro e circuito da leitura	33
A leitura modifica conexões cerebrais .....	34
Modelos de conexões neurais .....	35
<b>DISCUSSÃO</b> .....	36
Aspectos neurobiológicos da doença de Alzheimer e Parkinson.....	36
Arquitetura cerebral da leitura .....	38
A leitura modifica conexões cerebrais .....	39

Modelos de conexões neurais .....	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	41
REFERÊNCIAS .....	44
SOBRE A AUTORA .....	47
ÍNDICE REMISSIVO .....	48



Ao bom Deus por toda força, ânimo e coragem, e pelas oportunidades que me concedeu ao longo da vida.

A meus pais pelo apoio e de forma especial à minha mãe Maria do Socorro, por não medir esforços para que eu pudesse levar meus estudos adiante.

À minha querida avó, Maria dos Reis, pois foi minha fonte de inspiração na produção deste eminente trabalho.

À Universidade, pelo excelente ensino oferecido aos acadêmicos e com todas as condições que me proporcionaram dias de aprendizagem muito ricos.

Aos meus professores pela paciência, sabedoria e ensinamentos que possibilitaram um leque de recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

Ao Prof. Dr. Felipe Sávio Cardoso Teles Monteiro, pela excelente orientação.

# Apresentação

Esta pesquisa teve como objetivo revelar a prática de leitura como fator indispensável na redução do risco de patologias neurodegenerativas como a doença de Alzheimer e Parkinson, através das considerações da neuropsicolinguística. Quanto ao método, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na *Scientific Eletronic Library* (SciELO), Repositório de Revistas USP, LUME repositório digital, Google Acadêmico, e periódicos com fator de alto impacto, selecionando-se o período de 2004 à 2022, utilizando os descritores: "neurolinguística", "neuroanatomia", "neurodegeneração", "Parkinson", "Alzheimer", "leitura" etc., além de análise adicional de referências na literatura específica do tema e referências cruzadas dos artigos selecionados. Os resultados obtidos foram, os efeitos importantes da prática de leitura sob o cérebro propenso à neurodegeneração são identificados, além de um subsistema da leitura com múltiplas funções. Sendo assim, através de investigações científicas testadas e comprovadas, tanto a linguística cognitiva, quanto a neurociência, evidenciaram a importância da neuroplasticidade estimulada pela leitura de modo a alicerçar a longevidade cerebral mesmo em idosos, reduzindo o risco das doenças de Alzheimer e Parkinson.

Desejo a todos uma boa leitura!

**Márcia Lima**

<http://lattes.cnpq.br/3764663681459141>

# INTRODUÇÃO

O presente estudo retratará uma fascinante viagem cortical sob um campo de estudo interdisciplinar, dedicado às três esferas cognitivas, a neurociência, a psicologia e a linguística, tendo como objeto de estudo o potencial neuroprotetor da prática de leitura. E ainda, contemplará a etapa sênior da vida, a velhice. “[...] antes entendida como decadência física e invalidez, [...] passa a significar o momento do lazer, [...] à criação de novos hábitos, *hobbies* e habilidades [...]” (SILVA, 2008).

Por meio de uma perspectiva audaciosa sustentada na literatura científica esta pesquisa contemplará um dos temas mais efervescentes na neurociência atual, a estimulação cerebral durante o ato da leitura na prevenção ou redução do risco das doenças neurodegenerativas, como a Alzheimer (DA) e Parkinson (DP). Essa investigação neuropsicolinguística optará por um upgrade no conhecimento linguístico ao explorar seus efeitos neurais no campo da saúde cognitiva e motora.

Conhecer o órgão mais sofisticado do nosso corpo é ponto de partida para a compreensão minuciosa de fatores neuroprotetores como a leitura, pois ele é o responsável pelas ações voluntárias e involuntárias do ser humano, por isso a revisão bibliográfica deste estudo estreará com imagens que nortearão o entendimento sobre as estruturais cerebrais, pois “[...] compreender os mecanismos cerebrais das invenções culturais exigirá jogar pontes, desde os circuitos de neurônios até as leis da psicologia e da sociologia” (DAHAENE, 2012. p. 323).

Ao discorrer desta pesquisa será notório a presença de um elo de reflexões à luz da neuropsicolinguística que serão desvendadas através de abordagens sociocognitivas da leitura, apresentando tópicos norteadores que nos levarão ao mundo mágico do Sistema Nervoso (SN), envolvendo o envelhecimento cerebral, doenças degenerativas, plasticidade e processos sinápticos revelando o poder da prática leitora e sua capacidade de neuroproteção diante das maiores doenças degenerativas do mundo, DA e DP.

Ao envelhecer o cérebro perde significativamente a capacidade de adaptação, em contrapartida, existem processos neurológicos que quando ativados, intensificam a

capacidade neural. “No que concerne à memória de idosos, o conceito de plasticidade cerebral é profícuo em romper com estereótipos ou com o senso comum referente ao envelhecimento cognitivo, que supostamente perderia a capacidade de aprender” (COSTA; SILVA; JACÓBSEN, 2019). Ou seja, fatos científicos rebatem argumentos empíricos ao provar que o cérebro sempre será plástico, mesmo que em intensidade menor durante a terceira idade.

É evidente que o século XXI é proficiente no que tange às novas descobertas no campo das neurociências e linguística, mas ainda assim questiona-se, sobre a inerrância do exercício da leitura como agente neuroprotetor de patologias degenerativas durante a senilidade ou senescência. Essa prática tem um poder extraordinário sobre o sistema motor e cognição humana, fazendo-se necessário elucidar aspectos linguísticos do processamento da leitura, com destaque na literacia como premissa para a gênese e manutenção de neurônios responsáveis por inibir efeitos degenerativos no SN e desacelerar a progressão de doenças neurológicas.

As investigações aqui presentes legitimarão o objeto de estudo por meio de pesquisas bibliográficas, sobretudo, no que concerne aos estudos da área de Letras, apresentando comprovações científicas ancoradas em teses, dissertações, livros e artigos renomados com suas respectivas teorias. Esse embasamento teórico irá desvendar enigmas ainda pouco conhecido em meio a sociedade tornando possível responder alguns questionamentos como, o SN tem participação ativa no processo de envelhecimento ou regeneração cerebral? Como a leitura age no cérebro senil? A DA e a DP podem ser prevenidas durante a prática leitora? A linguística e a neurociência atestam a neuroplasticidade como fator eficaz da longevidade?

Ademais, serão elencadas de forma sistêmica uma justificativa inequívoca elucidando a importância do tema, uma lista de objetivos concernentes ao objeto de estudo e uma revisão bibliográfica de cunho linguístico e cognitivo baseada em estudos publicados entre os anos de 2004 à 2022. Os procedimentos que possibilitaram esta revisão foram de caráter exploratório sistematizando importantes informações atreladas aos efeitos da linguagem.

## Justificativa

O estímulo de processos cognitivos na prevenção de doenças degenerativas, ainda é um campo carente de explorações, apesar disso, o tema é atraente, já indicando uma das áreas mais promissoras dos últimos tempos.

“Dessarte, estudos sobre os mecanismos neurofisiológicos encarregados pela aquisição, uso e processamento da linguagem vêm sendo formulados, já indicando ser esta uma das áreas mais produtivas (no tangente a campo de estudo/pesquisa), advindas desta década” (HAUTH; NARCISO, 2021).

A motivação que levou o presente estudo, iniciou-se no campo pessoal, uma vez que minha avó é portadora de Parkinson, e no campo social por compreender a relevância da leitura em função da saúde cognitiva e motora do público geriátrico, funções estas ainda desconhecidas por muitas instituições familiares, governamentais e comunidade. E também, por saber que uma leitura quando bem direcionada pode evitar ou tratar possíveis conflitos de ordem neuropsicológicas.

Outro fator relevante para a legitimação desse estudo é a diminuição do estigma social que envolve tabus ao processo do envelhecimento saudável ou patológico, revelando o desejo de contribuir socialmente com o público sênior, seja na senescência ou senilidade. Visto que, é evidente a necessidade de evocar os efeitos da prática da leitura em investigações desse caráter, torna-se necessário a efetivação de uma pesquisa refinada como essa, para exaltar e reconhecer os efeitos do processamento lexical nos campos da linguagem, letras e neurociência.

## Objetivos da pesquisa

### *Objetivo geral*

Revelar a prática de leitura como fator indispensável na redução do risco de patologias neurodegenerativas como a doença de Alzheimer e Parkinson, através das considerações da neuropsicolinguística.

## **Objetivos específicos**

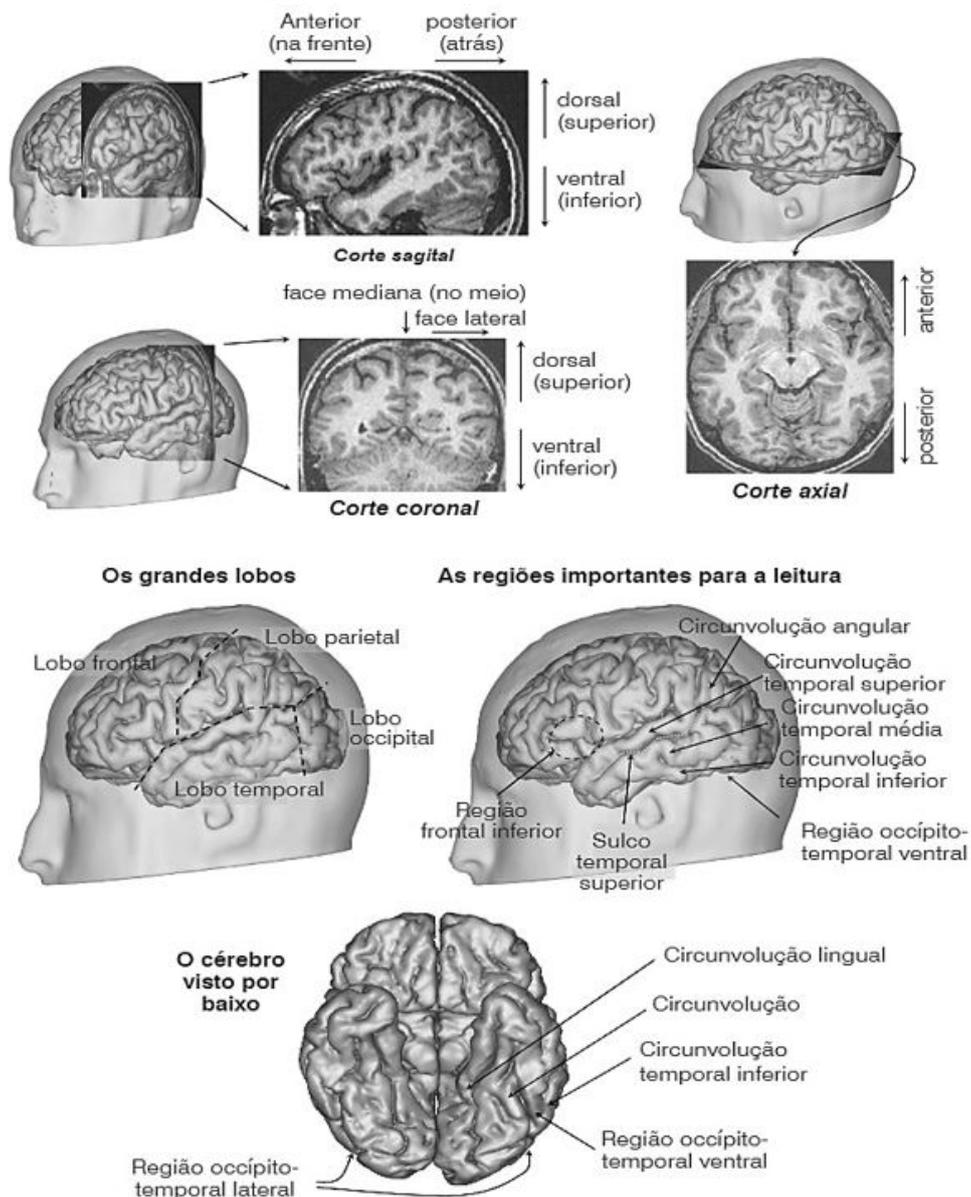
- Estabelecer uma relação conceitual entre linguística e neurociência cognitiva;
- Compreender o processo de envelhecimento e funcionamento da plasticidade cerebral em idosos.
- Abordar o conceito das doenças de Alzheimer e Parkinson a partir da investigação das causas comuns ao surgimento delas.
- Ilustrar as regiões que sofrem lesões e atrofia nas doenças de Alzheimer e Parkinson.
- Averiguar se a ausência de estímulos cognitivos como a leitura, contribui para o processo de neurodegeneração.
- Evidenciar como a leitura transforma o cérebro, por meio de imagens dos circuitos neurais e arquitetura cerebral.
- Constatar o hábito de leitura como mecanismo de prevenção à degeneração cerebral.
- Demonstrar um subsistema da leitura com múltiplas funções no cérebro humano.
- Sensibilizar o interlocutor para a importância do contexto social na prática leitora.

# REFERENCIAL TEÓRICO

## Linguagem e interdisciplinaridade

A união inescapável da neurociência, psicologia e linguística indicam pontos de contatos e colaborações no que tange a ação da leitura no cérebro, pois essa prática consiste em uma manifestação da linguagem, seja ela sociocultural, biológica, psicológica ou neurológica. Por isso, a priori faz-se necessário observar as estruturas cerebrais para situar-se no cérebro ao discorrer das proposições expostas ao longo desta investigação. A figura a seguir mostra algumas subdivisões do cérebro que serão citadas ao longo do texto.

**Figura 1 - Saber orientar-se no cérebro**



Fonte: Dahaene (2012)

A curiosidade do público não especialista em relação ao funcionamento do cérebro, hoje reconhecido como centro das funções vitais e mentais, é enorme. Por isso os estudos em Neurociência que buscam correlatos neurofisiológicos dos nossos sentidos e funções cognitivas superiores estão em alta nas discussões acadêmicas. Afinal, a pesquisa básica em neurocognição pode explicar diversos fenômenos fisiológicos indo além dos estudos comportamentais. (SAMPAIO; FRANÇA; MAIO. 2015)

“Nesse sentido, os estudos em sócio, psico e neurolinguística tomaram o caminho inverso às concepções do senso comum: [...] a aproximação inevitável com as ciências sociais e biológicas que conhecemos hoje” (SAMPAIO; FRANÇA; MAIA, 2015).

### ***A Neurociência da Linguagem***

O campo das neurociências é amplo, pois abrange diferentes ramificações como, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva. Apesar de recente, esse último campo de investigação tem autonomia para investigar os impactos que o hábito da leitura pode causar no cérebro em fase de degeneração.

Ainda no século XIX, ocorreram algumas descobertas que fizeram a linguagem tomar lugar central nos livros de neurologia. Trata-se da tentativa de localizar centros de linguagem no cérebro através de exames post-mortem do cérebro de pacientes que sofreram acidentes vasculares. Os neurologistas Paul Pierre Broca (1861a,b) e Carl Wernicke (1874) relacionaram problemas específicos de desempenho linguístico a lesões corticais, em pacientes que vieram a óbito. (SAMPAIO; FRANÇA; MAIA, 2015).

Ainda assim, um estudo delimitado pode tornar essa investigação mais clara, Crespi *et al.* (2017) salienta que “O estudo científico dedicado à compreensão do funcionamento do cérebro, suas regiões, [...] e demais funções superiores nos indivíduos constituem o escopo central da chamada Neurociência Cognitiva”. Assim sendo, a abordagem neurocientífica mais próxima desta pesquisa se enquadra nos moldes da neurociência cognitiva ou a chamada neurociência da linguagem.

A neurociência cognitiva é uma subdivisão da neurociência, a qual aborda os processos cognitivos complexos como as funções mentais superiores que envolvem o pensamento e suas complexas relações com as estruturas da linguagem, a aprendizagem e as influências do mundo exterior, mediando o desenvolvimento sociocultural no processo histórico do indivíduo. (BASTOS e ALVES, 2013).

“A neurociência cognitiva busca discutir como os processos cognitivos são elaborados funcionalmente pelo cérebro humano, possibilitando a aprendizagem, a linguagem e o comportamento” (BASTOS e ALVES, 2013). De acordo com Crespi *et al.*

(2017), “A construção deste campo de pesquisas está em desenvolvimento desde o final do século XVII, período em que neurologistas investigavam a estrutura e o funcionamento do SN através de autópsias e de estudos clínicos em pacientes com lesões cerebrais, como os pesquisadores Vygotsky e Luria”.

### ***Influências de Vygotsky e Luria à neurociência cognitiva***

Crespi *et al.* (2017) é enfática ao afirmar que diversas áreas cerebrais articulam-se entre si durante a execução de alguma atividade mental dando credibilidade à eficácia da leitura como exercício cognitivo neuroprotetor. Tal afirmação é corroborada na teoria vygotskyana que garante um potencial de prevenção cognitiva a partir de um auxílio proximal.

“O paralelo entre a maturação cerebral concebida por Vygotsky através da ZPD e a neuroplasticidade fundamenta-se no sentido de que o cérebro humano é capaz de responder com dinamismo aos estímulos do ambiente através de reorganizações funcionais que favorecem o amadurecimento cognitivo do indivíduo” (CRESPI, 2017).

Assim, é possível suscitar que impulsos sociais, como o incentivo e encorajamento, são fatores que contribuem para o sucesso do sujeito alfabetizado que não tem o hábito da leitura. “Nesta perspectiva, cabe-nos a discussão sobre a tese social introduzida por Vygotsky, a sociogênese, como história cultural, interferindo nas funções mentais superiores;” (BASTOS e ALVES, 2013). Vygotsky revolucionou estudos sobre a mente e o funcionamento da arquitetura cerebral evocando termos como Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), “Estes dois níveis - Real e Potencial – compõem a teoria de Zona de Desenvolvimento Proximal das funções cognitivas psicointelectuais do ser humano” (BASTOS e ALVES, 2013).

“Com uma visão além do que seu tempo foi um profeta anunciando um novo tempo para a compreensão de como acontece a aprendizagem, como o ser humano adquire conhecimento. Contestou as teorias comportamentalistas e propôs que o sistema nervoso humano é funcionalmente dinâmico em respostas a exposição a estímulos do ambiente. Utilizou os conceitos de neuroplasticidade, a reorganização neuronal numa visão da neurociência dos tempos atuais”. (OLIVEIRA, 2011)

Lúria, discípulo de Vygotsky, foi precursor de suas ideias “Para o autor, as relações sociais influenciam, significativamente, as mudanças cognitivas das funções mentais superiores da consciência humana, pois são transformações cognitivas que ocorrem numa perspectiva mediada pelo mundo” (BASTOS e ALVES, 2013).

Lúria também esclarece as relações entre desenvolvimento e aprendizagem trazendo reflexões neurocientíficas onde estimulações cognitivas como a prática da leitura proporciona a proliferação de redes neurais no SN. A “Abordagem Neuropsicológica de Lúria é compreendida como um avanço na explicação dos mecanismos neuroanatomofisiológicos das funções mentais superiores [...]” (BASTOS e ALVES, 2013).

“Considerando o pressuposto apresentado por Vygotsky e Lúria de que o cérebro funciona como um sistema complexo de unidades interligadas que participam simultaneamente nos processos mentais superiores, há de se destacar a relevância do contexto social em que o indivíduo está inserido, bem como as experiências que este será exposto durante a sua maturação cerebral”. (CRESPI, 2017).

### ***Linguística gerativa***

Ao longo do tempo, os estudos da linguagem tomaram diferentes formas admitindo análises literária, psicológica e até mesmo neurofisiológica. “A aproximação dos estudos da linguagem e do cérebro acontece em pelo menos dois momentos: no século XIX, com a cartografia fisiológica iniciada na Europa por Broca e por Wernicke, e depois, nos anos 60, com o advento da Linguística Chomskyana [...]” (SAMPAIO; FRANÇA; MAIA, 2015).

“Contrariamente a Skinner, a proposta chomskyana indica que a única forma de estudar o comportamento linguístico é buscar compreender como a biologia da espécie humana é ativada de forma singular por estímulos externos para desenvolver a cognição linguística” (SAMPAIO; FRANÇA; MAIA, 2015).

Para tanto, a linguagem é objeto de estudo da linguística se entrelaçando à leitura, pois é componente da linguagem humana. A linguística é a ciência matriarca das escolas estruturalismo, materialismo, funcionalismo e gerativismo, é a partir desta última desenvolvida por Chomsky que nasce uma das mais recentes abordagens da área, a linguística cognitiva, ou sociolinguística.

Apesar de não enfatizar os fenômenos neurológicos, a corrente gerativa os consideravam importante, por isso a linguística cognitiva absorve conceitos chomskyanos. “Alcança-se, nessa perspectiva, o processamento linguístico-cognitivo do ser de linguagem [...] como condição de sobrevivência” (NOBRE, 2012). Para tanto, a leitura como prática social inerente a todas as fases da vida, ganha ênfase nessa perspectiva, pois passa a

ser analisada como mecanismo de contribuição às questões cognitivas que interferem positivamente em processos neurofisiológicos capazes de impulsionar a adaptação cerebral. Em contrapartida, Freitag (2020), aponta que “[...] para a leitura, a contribuição sociolinguística ainda é incipiente, mas que se faz amplamente necessária. ”

## Sistema nervoso central

O sistema Nervoso Central (SNC) apresenta uma diversidade de células, estando associado às atividades que envolvem regiões corticais responsáveis pelo bom funcionamento das atividades encefálicas, como a cognição e as funções motoras. “[...] o SNC é sede de diversas doenças incapacitantes, como as doenças neurodegenerativas de Alzheimer e Parkinson [...]” (GOMES; TORTELLI e DINIZ, 2013, p. 61).

A atividade do SNC é regulada pela ação de células que modulam o funcionamento do nosso corpo resultando em sensações e impulsos motores, o SN, por exemplo, é formado por dois grupos de células, os neurônios e a neuroglia, este último tem a missão de nutrir e potencializar o primeiro. Esses grupos de partículas trabalham em conjunto para proteger o organismo contra doenças que atacam esse sistema, bem como o aparecimento de Alzheimer, Parkinson, dentre outras.

A microglia é responsável por uma série de fatores neuroprotetores na DP, tais como a liberação de substâncias anti-inflamatórias, atividade fagocítica e imunidade. Os neurônios e todos os componentes do SNC beneficiam com a sua presença, devido à capacidade de eliminar células lesadas ou agentes patogênicos. (GARCIA, 2019. p. 42).

Essas estruturas nobres e altamente especializadas desencadeiam no organismo a regeneração de tecido nervoso, “[...] pois é sabido que, quando o neurônio é lesado, morto ou perdido, a neuroglia vizinha assume, de certa forma, seu papel” (MACIEL, 2020). Na Alzheimer, células da glia conferem proteção ao SNC ao eliminar substâncias amiloide e NFT's, ou seja, elas nutrem os neurônios e removem restos celulares (partículas tóxicas) no SNC.

Na DA estas células numa fase inicial ajudam na eliminação da substância  $A\beta$  e por esta razão impedem a sua acentuada acumulação na arquitetura cerebral, todavia com o avanço da doença para estágios mais avançados, estas células associadas ao envelhecimento sofrem atrofia e, para além de não conseguirem eliminar a substância na proporção que deviam, deixam de conseguir selecionar eficientemente as substâncias que devem atravessar a barreira, deixando passar componentes tóxicos que favorecem ainda mais a evolução da doença. (GARCIA, 2019. p. 42)

## ***Envelhecimento cerebral e doenças neurodegenerativas***

Silva *et al.* (2021), ressalta que “o envelhecimento é a tendência da população e uma das maiores conquistas da sociedade contemporânea. “[...] é um processo gradual e inevitável”. (NORDON *et al.*, 2009). O SNC é extremamente afetado por esse processo, “a biologia do envelhecimento cerebral continua sendo um dos maiores mistérios da neurociência” (JEBELLI, 2018). “Segundo a teoria neuronal, ao nascimento, o número de neurônios está estabelecido para cada indivíduo. No processo de envelhecimento, haveria uma perda inexorável de neurônios com limitação progressiva do funcionamento cerebral”. (OLIVEIRA, 2011)

Esse processo impulsiona o aparecimento de doenças do Sistema Nervoso. “Espera-se, que o número de pessoas que vivem com doenças relacionadas à degradação e envelhecimento das células nervosas triplique: de 50 milhões para 152 milhões até 2050” (SILVA *et al.*, 2021). “As doenças neurodegenerativas como é o exemplo da doença de Alzheimer (DA) e da doença de Parkinson (DP), para além do forte impacto na saúde, na sociedade e a nível económico, são as que apresentam maiores tendências de crescimento associadas ao envelhecimento da população” (GARCIA, 2019).

Por isso, urge evidenciar os pontos positivos da estimulação cerebral durante o envelhecimento, pois “[...] quanto mais do seu cérebro em atividades intelectuais mais tempo ele demorará para perder suas conexões e, conseqüentemente, apresentar uma perda sintomática, tendo em vista sua excepcional capacidade plástica. (NORDON *et al.*, 2009).

As doenças neurodegenerativas são de carácter progressivo visando ataque direto no SNC, e desta forma interrompendo a intercomunicação da rede neural. Ainda não há cura para estas enfermidades, sendo adotadas apenas medidas de profilaxia e amenização de sintomas. (NOVATO, 2017. p. 21). Para Garcia 2019, “As doenças neurodegenerativas como é o exemplo da doença de Alzheimer (DA) e da doença de Parkinson (DP), para além do forte impacto na saúde, na sociedade e a nível económico, são as que apresentam maiores tendências de crescimento associadas ao envelhecimento da população”.

Especificamente, certas proteínas com uma determinada função neuronal, devido a determinadas razões, algumas conhecidas, outras não, perdem ou alteram a sua função inicial, muitas vezes tornando-se tóxicas para o neurônio, levando à formação de lixo celular sob a forma de acumulações insolúveis designadas de agregados, que ao longo do tempo levam à disfunção e posteriormente à morte neuronal (GONÇALVES E OUTEIRO, 2015).

A morte de neurônios fragiliza o SN, resultando no aparecimento de doenças degenerativas, “estas doenças além de acarretarem estados de demência no indivíduo, ou seja, mal funcionamento do cérebro, também podem ocasionar ataxias, perdas de movimentos corpóreos, ou seja, em estados mais avançados há perda da qualidade de vida do portador. (NOVATO, 2017. p. 21).

Há um grande destaque para duas regiões de degeneração: o encéfalo frontal, haja vista sua especificidade direta com ações de planejamento, emoção e julgamento, e a região hipocampal, por ser a região responsável pela memória. Nestas regiões é atribuído a plasticidade cerebral, termo utilizado para definir a capacidade do cérebro de relacionar e conectar cada componente neural com a respectiva experiência de vida. (NOVATO, 2017. p. 21).

Gonçalves e Outeiro 2015, esclarecem que “apesar de existirem diversas vias que levam à neurodegeneração, o resultado geral é a perda de função parcial do sistema nervoso central e o declínio dos processos cognitivos e/ou motores”. “Contudo, em DA e DP, à semelhança do que acontecem com as doenças degenerativas, os sintomas parecem surgir devido ao ganho de função tóxica que resulta do processo de agregação proteica” (GONÇALVES e OUTEIRO, 2015).

“O Sistema Nervoso Central (SNC) possui características ímpares para sua proteção imunológica, possuindo verdadeiras barreiras que limitam a entrada de grandes moléculas e outras células circulantes. Dessa maneira, quando ocorre uma inflamação no SNC, a resposta inflamatória é diferente da realizada pelos outros órgãos, resultando em degeneração e morte das células nervosas, causando as doenças neurodegenerativas (DNDGs), entre elas a Doença de Alzheimer (DA)” (ANDRADE *et al.*, 2022).

### ***Plasticidade cerebral durante a senescência e senilidade***

Plasticidade, significa capacidade de adaptação, do cérebro, SNC, SNP, ou dos neurônios. O cérebro, por exemplo, é uma estrutura capaz de sofrer mudanças de o feto. “Portanto, trata-se de uma estrutura adaptável, passível de sofrer mudanças e transformações e por isso recebe o adjetivo “plástico”. (SANT’ANA, 2015).

A plasticidade cerebral refere-se ao cérebro e ao SNC e pode ser classificada em três tipos como, o processo adaptativo do desenvolvimento do cérebro normal, uma resposta às experiências e a ação reacional a uma lesão na tentativa de se reorganizar. Neste processo alguns neurônios morrem, outros mudam suas ramificações e outros nascem. “Com o passar dos anos, na fase adulta a capacidade de conexões sinápticas declina, sendo que neste período é normal a perda de sinapses devido a não utilização das informações armazenadas” (SANT’ANA, 2015).

A plasticidade no desenvolvimento do cérebro normal e como resposta à experiência é respectivamente resultado das experiências e estímulos do meio, “essa relação entre experiência e estímulo constitui o principal pilar sobre o qual a reabilitação se insere [...] desde que as janelas de oportunidades sejam bem aproveitadas” (RELVAS 2015, p. 109). Por isso, as instituições devem oportunizar a prática da leitura entre idosos, estimulando assim o processo plástico e conseqüentemente a redução do risco de doenças degenerativas.

“No processo de envelhecimento, haveria uma perda inexorável de neurônios com limitação progressiva do funcionamento cerebral” (OLIVEIRA, 2011). Porém, ainda em idosos o treinamento cognitivo é capaz de promover um bom desempenho de áreas corticais. Oliveira (2011), é veemente ao relatar ainda que “esta permanente plasticidade do cérebro sugere que ele foi concebido para a aprendizagem e adaptações, que podem provocar modificações em sua estrutura diante de novos desafios”.

Quanto ao terceiro tipo de plasticidade cerebral, pós-lesão, sabe-se que após um a lesão cerebral o SNC tem possibilidades de se regenerar, porém, o SNP é mais favorável à recuperação plástica. Relvas (2015, p. 109), expõe que “estudos realizados mostram a situação peculiar do SNC, aliado ao fato de que ele está atrelado a um potencial de crescimento que rapidamente diminui com a idade [...] que o SNP mantém potencial de regeneração independentemente da idade”.

Uma vez que o SNP não necessita de estímulos externos para a sua regeneração, ou seja, ele é auto regenerativo, entende-se que os estímulos cognitivos por meio da leitura atuarão diretamente no SNC impulsionando a plasticidade de suas células neurais ou gliais.

“De forma similar, estas definições sobre plasticidade cerebral já eram reconhecidas por Vygotsky (2006) e Luria (2010) quando se referiam, respectivamente, à maturação do sistema nervoso central e aprendizagem segundo a Teoria de Desenvolvimento Proximal e à reorganização funcional dos sistemas funcionais do cérebro, [...]” (BASTOS e ALVES, 2014).

“O ser humano, mesmo antes do nascimento, perde neurônios. Fato considerado normal por ser uma programação genética, chamado de apoptose. Admite-se um benefício para o bom funcionamento e estruturação do cérebro” (OLIVEIRA, 2011). Apesar disso, é importante manter a regeneração cerebral, por meio da estimulação de circuitos neurais através de fatores externos, como o hábito da leitura, que age intrinsecamente nas regiões corticais. “Sem dúvida, algumas dessas modificações cerebrais são responsáveis por um dos efeitos maiores da escolarização: o aumento da capacidade da memória, particularmente para as palavras novas e pouco familiares” (DEHAENE, 2012. p. 227).

A plasticidade neural é responsável por criar novas conexões neurais, mesmo em pessoas de terceira idade, dado que haja estímulos suficientes para tal. Com o avanço da idade ocorre uma deterioração programada, e um decréscimo das células do SNC que se renovariam. Ferreira *et al.* (2019, p.122) afirma que, “Esse decréscimo é inevitável e é formado por duas etapas, o processo primário em que podemos perceber quando o envelhecimento do ser humano se inicia”.

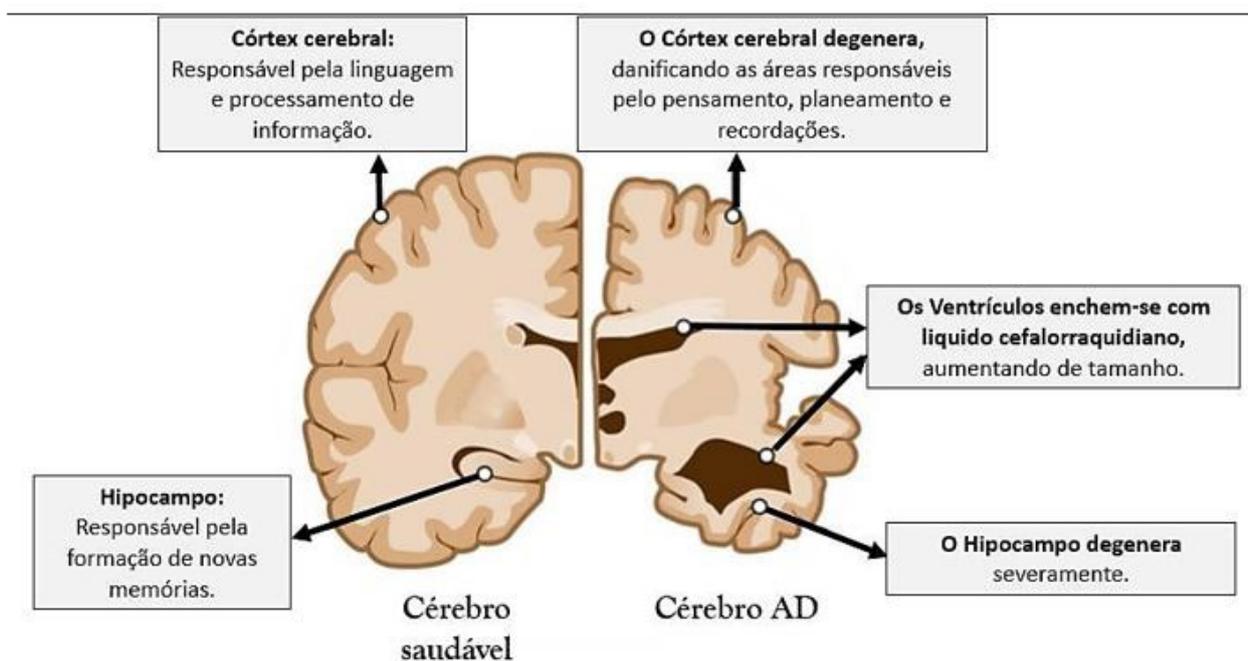
“Todavia, observa-se essa capacidade plástica também no cérebro adulto e idoso, embora menos expressiva do que nas crianças” (CARVALHO, 2021). Essa proposição, corrobora para poder da estimulação cerebral mesmo em indivíduos na terceira idade de modo a engajá-los em atividades que demandem o uso de capacidades motoras, sensoriais e cognitivas em um ritmo intenso, com o intuito de restituir e fortalecer os sistemas neuromoduladores que controlam o aprendizado em adultos. (FERREIRA *et al.*, 2019, p. 122).

As informações corroboram para o fato de que “[...] cada neurônio responde com precisão a um jogo de estímulos que lhe são próprios” (DEHAENE, 2012. p. 229). Sendo assim, a Neurociência Cognitiva conclui que o cérebro é plástico e capaz de aprender durante toda a vida, porém existem períodos biológicos em que o cérebro humano tem mais facilidade para aprender. (BASTOS e ALVES, 2014).

## Doença de Alzheimer

O cérebro AD apresenta o córtex degenerado, os ventrículos aumentados e o hipocampo encolhido, afetando, respetivamente, a linguagem e processamento de informação, e a formação de novas memórias.

Figura 2 - Diferenças principais entre um cérebro saudável e um cérebro com Alzheimer.



Fonte: (SOUSA, 2017)

“A primeira demência a ser descrita foi por Alzheimer (1907). Envolve perda de memória, desorientação, dificuldade em falar, perda de identidade. A doença de Parkinson pode culminar numa demência semelhante à de Alzheimer apesar dos primeiros sintomas da doença serem predominantemente motores” (GONÇALVES e OUTEIRO, 2015). “O Alzheimer é responsável por cerca de 60% a 76% dos casos de demência e as chances de desenvolver a doença têm aumentado exponencialmente, de modo que, em 2030, a previsão seja de 78 milhões de pessoas acometidas” (ANDRADE *et al.*, 2022). Sendo a causa mais comum de demência entre pessoas com mais de 60 anos de idade.

Como já referido, a DA é uma doença que ataca predominantemente a região que é responsável pela memória recente do indivíduo, e nestas regiões específicas ocorrerão acúmulos de peptídeos neurotóxicos que impedem as comunicações interneurais, o que procede na inativação da cadeia de transmissão elétrica neural. (NOVATO, 2017. p. 38).

“As lesões neuropatológicas características da DA foram identificadas apenas aproximadamente 80 anos depois da descrição da doença e ficaram conhecidas como emaranhados neurofibrilares, e placas senis ou amiloides” (GOMES; TORTELLY e DINIZ, 2013, p. 77). “A evolução da doença de Alzheimer gera um conjunto de perdas cognitivas que afeta a autonomia do paciente e leva-o a um quadro característico de demência. (FONSECA, 2018, p. 16).”

“De modo geral, a doença se inicia com uma degeneração progressiva dos neurônios da área entorrinal, que constitui a porta de entrada das vias que, do neocórtex, se dirigem ao hipocampo” (MACHADO e HAERTEL, 2014). Essa estrutura representa a sede da memória e se lesionada pode causar sérios danos ao desempenho mental do indivíduo. Mas, Machado e Haertel (2014), apontam “[...] que o indivíduo predisposto geneticamente, mas que tem uma vida intelectualmente ativa, pode não manifestar ou ter formas mais leves e tardias da doença”.

Conforme Viegas *et al.* (2011), “Vários estudos demonstraram que a DA está relacionada com redução nas taxas de acetilcolina (ACh) e outros neurotransmissores como noradrenalina, dopamina, serotonina, glutamato e substância P.” Além dos aspectos comportamentais típicos da instalação da DA, estudos realizados especialmente na última década evidenciaram a ocorrência de um complexo processo inflamatório no tecido neuronal. (VIEGAS *et al.*, 2011). O stress é um dos causadores da inflamação no SNc, e também da inibição da produção de neurotransmissores como a acetilcolina, substância responsável pela manutenção da memória.

Mutações nos genes para as proteínas precursoras de amiloide, pré-senilina I e pré-senilina II, podem levar a formas autossômicas dominantes da doença de Alzheimer, tipicamente com início pré-senil. Nos pacientes afetados, o processamento da proteína do precursor amiloide é alterado, levando à deposição e agregação fibrilar do beta-amiloide; beta-amiloide é o principal componente das placas senis, que consistem em axônios ou dendritos degenerados, astrócitos e células da glia ao redor de um núcleo amiloide. (HUANG, 2019)

Na Alzheimer há um comprometimento na produção de neurônios colinérgicos, esses neurônios encaminham secreções para o neocórtex contribuindo para o armazenamento das memórias. O aparecimento da doença de Alzheimer pode ser considerado de natureza global, uma vez que a sua gênese não envolve apenas o neurotransmissor acetilcolina, mas também a perda de hormônios somatostatina e a substância “P”.

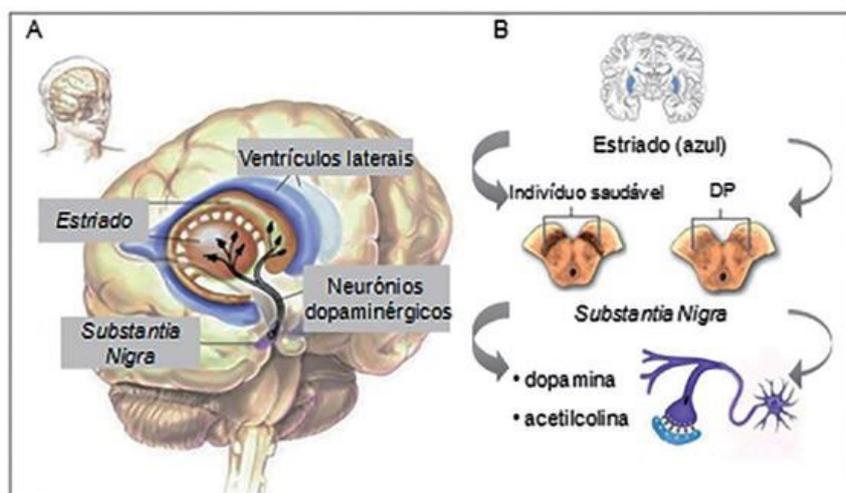
Silva, Reis e Correia (2021), pontuam que, “as mulheres superam os homens no que diz respeito à essa patologia. De acordo com um estudo, o risco de uma mulher contrair a doença é 1,5 a 3 vezes maior do que o de um homem”.

Souza *et al.* (2022, p. 885), é contundente ao informar que, [...] “o hipocampo é uma das regiões mais afetadas pelos transtornos neurodegenerativos, como na Doença de Alzheimer (DA)”. As atividades mentais como a leitura exercita essa região do cérebro, o que pode retardar o avanço da doença. Por isso, Sant’ana (2015) acrescenta que, “O treinamento cognitivo também pode resultar em mudanças neuronais significativas que podem ser verificadas até mesmo em exames de imagem mostrando que mesmo idosos inclusive aqueles com comprometimento cognitivo mantem a capacidade de plasticidade”.

### **Doenças de Parkinson**

A) localização do estriado no cérebro; B) comparação esquemática entre a substância nigra de um indivíduo saudável e de um doente com Parkinson. Neste, a perda de neurônios dopaminérgicos (pigmentados), responsáveis pela produção de neurotransmissores (dopamina e acetilcolina), faz com que haja menor liberação daqueles para o estriado. Posteriormente, isto culmina numa degeneração geral do cérebro e do sistema nervoso, que leva aos sintomas típicos de DP.

**Figura 3 - Doença de Parkinson no cérebro**



Fonte: (GONÇALVES e OUTEIRO, 2015)

“Em 1817, o médico inglês James Parkinson descreveu a doença que hoje tem seu nome e que aparece, geralmente, após os 50 anos de idade. Caracteriza-se por três

sintomas básicos: tremor, rigidez e bradicinesia” (MACHADO e HAERTEL, 2014). “A nível patológico, a doença é caracterizada por uma perda geral de neurônios dopaminérgicos na *substantia nigra*” (GONÇALVES e OUTEIRO, 2015). “Ela está ligada a uma disfunção nos núcleos da base, geralmente envolvendo um sub aproveitamento ou diminuição nos níveis de dopamina, um neurotransmissor associado a neurônios encontrados nos núcleos da base que se degeneram nessa doença” (MACIEL 2020).

“Por outro lado, a DP é mais conhecida pelas suas alterações motoras, sendo caracterizada como um distúrbio do movimento, principalmente pela lentificação do movimento, rigidez muscular, tremor de repouso e instabilidade postural. Esses sintomas são chamados de sintomas motores, que na realidade não são os únicos a se manifestarem. No caso da DP também ocorrem perdas cognitivas e há também casos de demência, diagnosticados com base em déficits cognitivos.” (FONSECA, 2018. p. 17)

Na doença de Parkinson ocorre a despigmentação da zona compacta da substância negra (SNpc) e em outras regiões encefálicas causando a degeneração de corpos dopaminérgicos que em sua maioria se localizam na SNpc. “A DP é a segunda doença crônica neurodegenerativa mais comum nos idosos depois da doença de Alzheimer. Dados divulgados e aceitos em geral, mostram que de 1 a 2% dos indivíduos com mais de 65 anos em todo o mundo tem a doença”. (FONSECA, 2018. p. 15).

Para Rocha *et al.* (2022), “O tremor, a rigidez, a bradicinesia e os reflexos posturais prejudicados são manifestações cardinais da doença de Parkinson”. Por conseguinte, Tavares (2015) afirma que, “estes défices motores estão associados a uma perda progressiva de neurônios dopaminérgicos na Sn [...]”. Tavares (2015), sugere ainda que, “as manifestações não motoras, [...] são conhecidas como manifestações não dopaminérgicas porque não respondem ao tratamento dopaminérgico”.

“Sobre a confusão que as pessoas geralmente fazem entre Parkinson e Alzheimer, cabe destacar que são doenças muito diferentes, apesar de serem ambas doenças degenerativas crônicas que, em geral, se manifestam depois dos 50 anos, provocadas pelo decréscimo da produção de neurotransmissores responsáveis pela comunicação entre áreas do cérebro. (FONSECA, 2018. p. 16).”

De acordo com Rocha *et al.* (2022), “A maioria dos pacientes com doença de Parkinson tem algum grau de comprometimento cognitivo, que pode ser substancial conforme a gravidade da doença progride”. Esse comprometimento é muitas vezes resultado de uma inflamação neural. “A neuroinflamação tem sido cada vez mais reconhecida como um mecanismo primordial envolvido na patogênese da DP” (TAVARES, 2015).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem desta pesquisa é qualitativa, com natureza aplicada, uma vez que referencia a aplicação de estímulos cognitivos sob regiões cerebrais induzindo a neurogênese, o problema a ser investigado foi positivado pelo viés de investigação exploratória, objetivando entender os processos neurobiológicos envolvidos durante a prática de leitura, descritiva por caracterizar fenômenos cerebrais, e ainda, explicativa por buscar identificar as causas dos fenômenos estudados, além de analisar e registrá-los.

Quanto aos procedimentos, em um primeiro momento foi objetivado efetuar uma pesquisa de campo, através da coleta de dados junto às pessoas idosas. A pesquisa chegou a ser efetivada, porém ao comparar os dados obtidos com a literatura científica, observou-se que o levantamento bibliográfico seria suficiente para a formulação de um estudo mais preciso como esse. Em vista disso, os procedimentos utilizados tiveram caráter bibliográfico, a partir de materiais que receberam tratamento analítico, como livros, artigos, dissertações, tese e um manual de informação médica, conhecido como *Merck Sharp and Dohme* (MSD).

É possível verificar que o levantamento bibliográfico deste estudo é tipificado em integrativo e sistemático, uma vez que integra estudos de diferentes áreas correlatas e sistematiza os resultados encontrados por meio de materiais físicos, mas também de busca eletrônica da literatura científica realizada em bases de dados de referência na área, como as seguintes fontes: *Scientific Eletronic Library* (SciELO), Repositório de Revistas USP, LUME repositório digital, Repositório Institucional UNISC, Repositório institucional UFJF, Repositório Letrônica PUCRS, Google Acadêmico, e periódicos com fator de alto impacto, como a Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento, Letras de Hoje, Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, Revista Amormundi, Entrepalavras Revista de Linguística do departamento de Letras Vernáculas da UFC e Anais do Sielp.

Como critérios de seleção, foram utilizados estudos que abordam temáticas relevantes para o alcance do objetivo, os trabalhos mais recentes foram selecionados, com exceção de um artigo de 2004 por se considerar pertinente diante de uma avaliação da doença de Parkinson através de ressonância magnética. O estudo mais recente desta

pesquisa, é desse mesmo ano, 2022, faz-se presente no referencial teórico deste trabalho sendo designado por apontar considerações recentes sobre a doença de Alzheimer.

A íntegra desta pesquisa consiste em um levantamento científico ancorado em 16 artigos, 8 livros, 4 dissertações, 1 tese, e 1 manual de referência médica, totalizando 30 referências bibliográficas, as quais possibilitaram uma leitura analítica e interpretativa aprofundada. Mas, para a obtenção dos resultados foram considerados apenas 15 trabalhos científicos, datados de 2004 à 2019, dentre eles, 9 artigos, 5 livros e 1 dissertação. As obras não citadas nos resultados, estão descritas nas outras seções deste trabalho.

A partir da análise de alguns trabalhos notáveis, foi possível elaborar uma tabela com os principais achados sobre as evidências de como as doenças degenerativas se manifestam e como a prática da leitura pode intervir na prevenção delas. Logo, é possível avaliar um classificador do problema através de observações dadas a um conjunto de possíveis resultados. Após essa avaliação, alguns desses resultados encontrados serão discutidos, de forma a obter uma validação sobre a ação neuroprotetora da leitura sob cérebro.

As figuras e tabelas apresentadas ao longo do trabalho visam explicar de uma forma mais clara os processos neurobiológicos da leitura. No caso em que as figuras ou tabelas são baseadas em artigos, estas apresentam-se identificadas pela referente fonte bibliográfica. Além disso, cumpre observar que na pesquisa e investigação do tema utilizaram-se as palavras-chave apresentadas na tabela 1, essenciais à escrita desta Revisão Bibliográfica.

**Tabela 1 - Palavras-chave utilizadas na pesquisa e investigação do tema**

Neurociência	Neurolinguística	Cérebro
SNC	Parkinson	Alzheimer
Plasticidade	Neurodegeneração	Leitura
Acetilcolina	Dopamina	Cognição
Vygostky	Luria	Neurônios

**Fonte: Elaboração própria**

# RESULTADOS

Nesta seção, o atual estudo apresentará uma seleção dos principais trabalhos com fator de alto impacto que promoveram a formulação dos presentes resultados.

## Levantamento de dados

**Tabela 2 - Levantamento dos principais achados científicos. Resultados obtidos: Principais trabalhos selecionados e apresentados nos resultados desta pesquisa, abordando autores, ano de publicação, título da pesquisa e sua respectiva base de dados.**

<b>Autor/Ano</b>	<b>Título da obra</b>	<b>Base de dados</b>
<b>(SERENIKI; VITAL, 2008)</b>	A doença de Alzheimer: aspectos fisiopatológicos e farmacológicos.	Artigo científico/ Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul - SCIELO
<b>(VENTURA et al., 2010)</b>	Sistema colinérgico: revisitando receptores, regulação e a relação com a doença de Alzheimer, esquizofrenia, epilepsia e tabagismo.	Artigo científico/ Rev Psiq Clín.- SCIELO
<b>(VEDOLIN; MARCHIORI; RIEDER, 2004)</b>	Avaliação da doença de Parkinson pela ressonância magnética.	Artigo científico/ Revista de Radiologia Brasileira - SCIELO
<b>(SALUM; PEREIRA E GUIMARÃES, 2008)</b>	Dopamina, óxido nítrico e suas interações em modelos para o estudo da esquizofrenia.	Artigo científico/ Psicol. Reflex. Crit.- SCIELO.
<b>(DEHAENE, 2013)</b>	A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal.	Artigo/ O Periódico - Letras de Hoje
<b>(DEHAENE, 2012)</b>	Neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler.	Livro
<b>(WOLF, 2019).</b>	O cérebro no mundo digital: os desafios da leitura na nossa era.	Livro
<b>(COSENZA; GUERRA, 2011)</b>	Neurociência e Educação: Como o Cérebro aprende.	Livro
<b>(SILVA et al., 2021).</b>	Doença de Alzheimer: a importância do diagnóstico precoce. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.	Artigo/ Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.
<b>(SILVA, 2016).</b>	Aumento de IGF-1 Sérico em pacientes com Transtorno Bipolar.	Dissertação/ LUME Repositório digital
<b>(MEREGE FILHO, 2014)</b>	Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos.	Artigo/Rev Bras Med Esporte - SCIELO
<b>(RIBEIRO, 2013)</b>	Tempo de cérebro.	Artigo/Repositório Revistas USP - Estudos Avançados
<b>(GONÇALVES; OUTEIRO, 2015).</b>	A disfunção cognitiva nas doenças neurodegenerativas.	Artigo/ Rev. RBCEH
<b>(MACHADO E HAERTEL, 2014).</b>	Neuroanatomia funcional	Livro
<b>(SANT'ANA, 2015).</b>	Plasticidade neural: as bases neurobiológicas da aprendizagem.	Livro

Fonte: Elaboração própria

## Doenças e Alzheimer e Parkinson e seus efeitos fisiológicos

A literatura científica aqui abordada responderá as perguntas relacionadas aos fatores de neuroproteção da prática leitora diante da patogênese na terceira idade. As tabelas e figuras apresentadas a seguir destinam-se a responder as seguintes perguntas:

1- Transmissores neurais estão envolvidos na DA e DP?; 2- Existe uma hipótese de neurodegeneração motivada por falta de estímulos cognitivos nestas doenças?; 3 – A degeneração neural pode ser diminuída na presença desses estímulos?; 4- Regiões cerebrais sofrem lesões e atrofia na DP?; 5- Existe um subsistema da leitura com múltiplas funções no cérebro humano; 6- O treino cognitivo ativa circuitos neurais?

### Neurotransmissores envolvidos na DA e DP

Tabela 3 - Doenças de Alzheimer e Parkinson: transmissores neurais envolvidos nas doenças neurodegenerativas.

Neurotransmissores	Doença de Alzheimer	Doença de Parkinson
<b>Neurotransmissor envolvido</b>	↓ Acetilcolina (ACh).	↓ Dopamina.
<b>Causa</b>	Atrofia dos núcleos basais de Meynert - ↓ Acetilcolintransferase.	Morte dos neurônios produtores de dopamina da substância negra.
<b>Efeito</b>	Redução da função colinérgica do hipocampo e estruturas temporais, límbicas e neocorticais.	Diminuição da inibição do sistema motor extrapiramidal, permitindo ação predominantemente estimulante da acetilcolina.

Fonte: adaptado de (SILVA et al., 2021)

### Hipóteses de neurodegeneração na DA

Tabela 4 - Hipóteses para a neurodegeneração presente na doença de Alzheimer

Hipótese	Mecanismo molecular	Mecanismo secundário	Efeito final
Hipótese da cascata amiloidal	Clivagem proteolítica anormal da APP Produção, agregação e deposição de placa senil extracelulares Formação de novos neurofibrilares intracelulares	Produção de radicais livres, ativação da gila e inflamação	Morte celular
Hipótese colinérgica	Redução da atividade da colina acetiltransferase Redução da atividade da acetilcolinesterase	Redução dos níveis de acetilcolina Redução na transmissão colinérgica	Prejuízo cognitivo

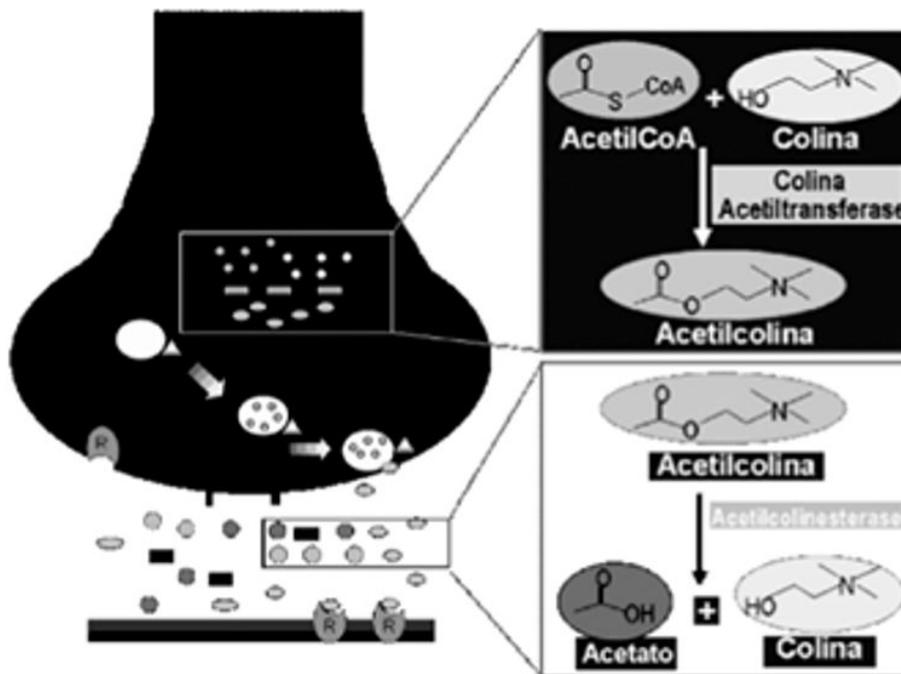
APP= proteína precursora amilóide.

Fonte: (SERENIKI; VITAL, 2008)

“A hipótese mais antiga sobre o mal de Alzheimer é a de que a causa da doença deriva de um decréscimo da síntese do neurotransmissor acetilcolina” (RIBEIRO, 2013). Observe a imagem abaixo que demonstra a produção dessa substância em um cérebro com conexões estimuladas por exercícios cerebrais, como a leitura, por exemplo.

### *Sinapses colinérgica*

Figura 4 - Síntese de Acetilcolina



Fonte: (VENTURA et al., 2010)

### *Avaliação da doença de Parkinson pela ressonância magnética*

Figura 5 - Atrofia de múltiplos sistemas do tipo estriatonigral



Fonte: (VEDOLIN; MARCHIORI; RIEDER, 2004).

Vedolin, Marchiori e Rieder (2004), através do exame de RM apresenta um paciente do sexo masculino com atrofia de múltiplos sistemas do tipo estriatonigral com uma extensão do hipossinal (seta) comprometendo de 50% do núcleo.

**Figura 6 - Lesões no mesencéfalo de paciente com Parkinson**

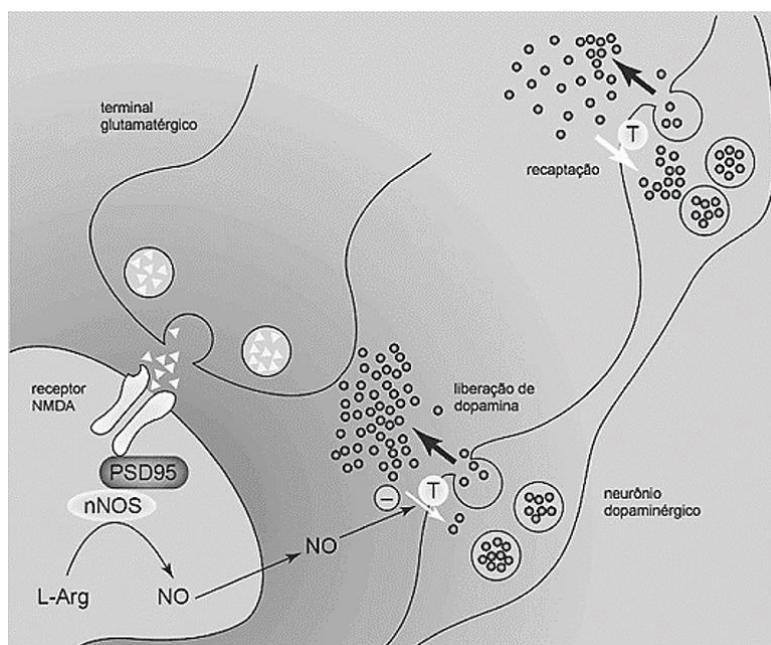


Fonte: (VEDOLIN; MARCHIORI; RIEDER, 2004).

Vedolin, Marchiori e Rieder (2004), mostra o exame de RM de um paciente com DP que apresentava lesões hiperintensas (seta) localizadas na região da base do mesencéfalo.

### **Sinapses dopaminérgica**

**Figura 7- Síntese de dopamina em um cérebro sob estímulos**

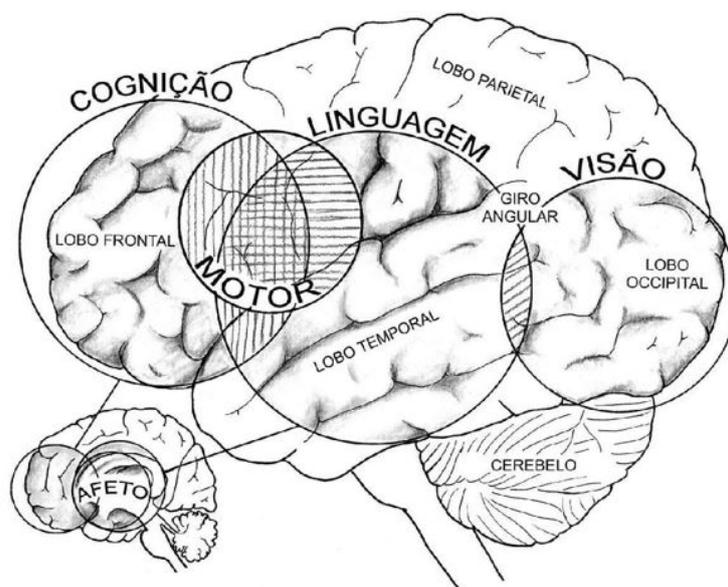


Fonte: (SALUM; PEREIRA E GUIMARÃES, 2008)



no mesmo lugar, *em todas as culturas*, mas não existe senão nas pessoas que aprenderam a ler e nos *sistemas de escrita conhecidos*” (DEHAENE, 2013).

Figura 10 - Circuito da leitura

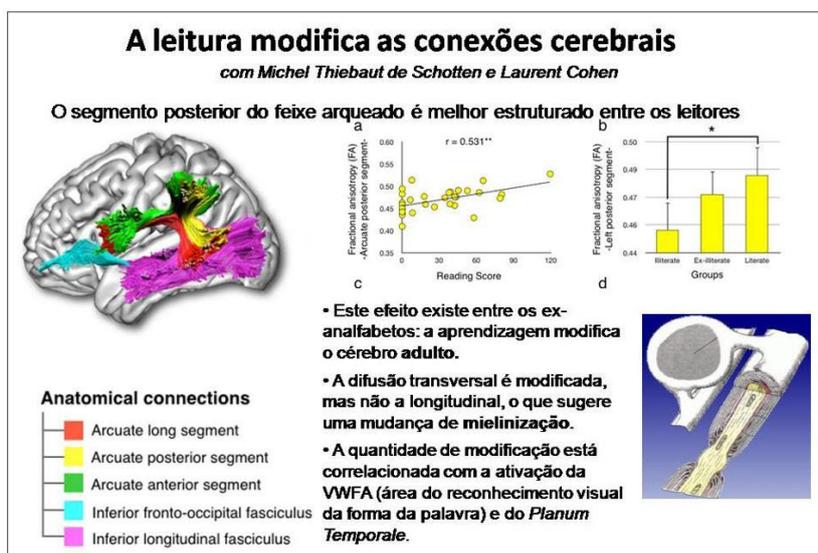


Fonte: (WOLF, 2019)

Curiosamente, Wolf 2019, ilustra em seu livro, o cérebro no mundo digital, um círculo da linguagem que “ocupa um amplo território com regiões em camadas múltiplas em ambos os hemisférios, particularmente os lobos parietais e temporais adjacentes à visão, e também áreas no lobo frontal adjacentes às áreas motoras”

### A leitura modifica conexões cerebrais

Figura 11 - Correlação entre a mudança de mielinização e a quantidade de ativação da VWFA (área do reconhecimento visual da palavra escrita, ou seja, a “caixa das letras”) e do *Planum Temporale*.



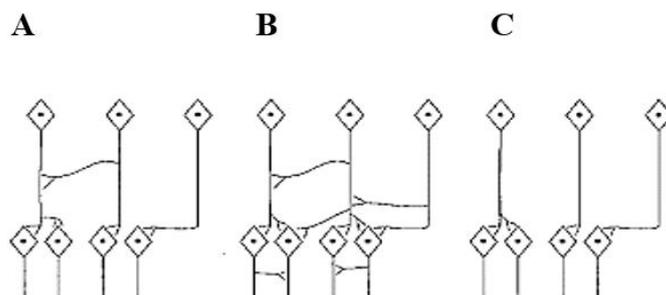
Fonte: Dehaene, S. (2013)

“Graças à IRM, podemos, enfim, responder a uma questão crucial: qual é a variabilidade de uma pessoa para outra na rede cerebral da leitura? A resposta é surpreendente: sem exceção, todas as pessoas que estudamos mostram uma ativação na mesma região no decorrer da leitura” (DAHAENE, 2012. p. 85).

### Modelos de conexões neurais

Figura 12 - Conexão entre neurônios.

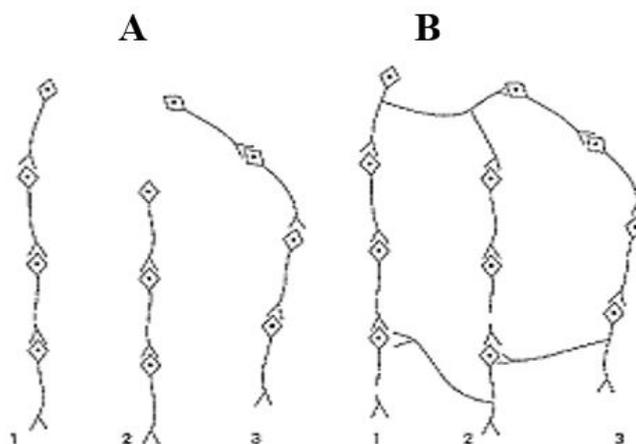
A: observa-se um circuito inicial entre neurônios. B: neurônios enriquecidos pelo treino ou aprendizagem. C: neurônios empobrecidos pelo desuso ou doença.



Fonte: Cosenza; Guerra (2011, p. 37).

Figura 13 - Sinapses ativas e inativas.

A: Circuitos neuronais independentes. B: Neurônios interligados pelo exercício e pela aprendizagem.



Fonte: Cosenza; Guerra (2011, p. 37).

## DISCUSSÃO

O presente estudo investigou a eficácia de práticas de leitura na redução do risco de DA e DP, objetivando revelar seus mecanismos de neuroproteção cerebral, entre os estudos neurocientíficos sobre os aspectos neurobiológicos envolvidos na prática leitora, as teorizações mais conhecidas e respeitadas atualmente são as do psicólogo cognitivista Stanislas Dehaene, diretor da Unidade de Neuroimagem cognitiva do Collège de France, uma das maiores autoridades mundiais no estudo do cérebro, dentre outros pesquisadores como, VEDOLIN, MARCHIORI, RIEDER, SALUM, WOLF, COSENZA, GUERRA, MEREGE FILHO, RIBEIRO, GONÇALVES, OUTEIRO, MACHADO, HAERTEL, e SANT’ANA.

### Aspectos neurobiológicos da doença de Alzheimer e Parkinson

Os resultados corroboraram para o fato de que tanto a DA quanto a DP são multifatoriais, um desses fatores apontam para a hipótese colinérgica ou dopaminérgica, substâncias deficientes nestas doenças, “a deficiência de Acetilcolina (ACh) é produzida na DA pela atrofia dos núcleos basais de Meynert, os quais são fontes produtoras da enzima ACT [...] é um neurotransmissor também relacionado com a memória, que está afetado nesta patologia” (SILVA *et al.*, 2021). A figura 4, ilustra o processo de produção desse hormônio entre os neurônios de um cérebro em atividade.

Os níveis de ACh podem ser estimulados pelo o consumo do nutriente colina encontrado em alguns alimentos, mas o que poucos sabem é que esse neurotransmissor também pode ser modulado pelo Insuline Growth Factor I (IGF-I), proteína produzida no fígado, mas também encontrada no hipocampo. Merege Filho (2014), é claro ao afirmar que “o hipocampo IGF-I também modula os níveis de acetilcolina, a qual exerce importantes funções no desenvolvimento do sistema nervoso central”. “Embora esta neurotrofina seja preferencialmente produzida no fígado e pâncreas, ela também existe em outros órgãos, como por exemplo, o cérebro e sistema periférico” (SILVA, 2016).

“O IGF-1 atravessa a barreira hematoencefálica e pode atuar na neuroproteção, em resposta ao dano neuronal, como neurogênese e sinaptogênese [...]. É uma neurotrofina que promove a sobrevivência neuronal e inibe a apoptose” (SILVA, 2016). “Dessa forma,

a alteração dos níveis de acetilcolina pode ser uma das razões que explica a perda de memória e as funções cognitivas na DA”. (SILVA *et al.*, 2021).

Assim, a compreensão acerca dos efeitos da leitura sobre a produção hormonal faz-se relevante no entendimento da adaptação do SNC ao treino cerebral. Merege Filho (2014), é contundente ao afirmar que “o IGF-1 é um dos principais candidatos a explicar os benefícios do exercício crônico sobre o desempenho cognitivo”. Em outras palavras, trata-se de um hormônio que induz a produção de neurônios como a acetilcolina, cujas concentrações guardam relação direta com a diminuição de doenças oriundas do SNC, levando a melhoras na sua sinalização e na sensibilidade a insulina e, conseqüentemente, na saúde cerebral e funções cognitivas.

A importância do sistema de neurotransmissão colinérgica tem sido significativamente evidenciada, visto sua relação com algumas doenças do SNC. As alterações neuropsiquiátricas que envolvem disfunções desse sistema podem ser observadas em quadros patológicos atualmente de considerável incidência, como doença de Alzheimer. (VENTURA *et al.*, 2010).

Logo, a manutenção da saúde do hipocampo deve ser preservada, pois ela hospeda hormônios capazes de instigar a produção de acetilcolina, como o IGF-1, proteína também responsável pela neurogênese e ativação de sinapses de ACh, neurotransmissor da memória. Uma alternativa é a prática de exercícios mentais como a leitura, de modo a fortalecer o processo vital do hipocampo.

Similarmente, “a doença de Parkinson é causada pela degeneração de neurônios produtores do neurotransmissor dopamina presentes no núcleo mesencefálico denominado *substancia nigra*. Tais neurônios enviam projeções para regiões sub corticais que atuam de forma essencial na coordenação de ações musculares”. (RIBEIRO, 2013). Eles são produzidos a partir de um aminoácido oriundo do fígado, tirosina, que atravessa a barreira hematoencefálica chega até a região da substância negra aumentando o teor da dopamina cerebral.

A dopamina é um neurotransmissor produzido nos corpos celulares neuronais da substancia nigra e da area tegmental ventral. No cérebro, a dopamina funciona como um neurotransmissor, e tem várias funções, entre elas o controle da liberação de várias hormonas no cérebro, o controle motor, sendo importante também para o comportamento de recompensa. (GONÇALVES e OUTEIRO, 2015).

Na doença de Parkinson a prática de leitura também pode ser um adjuvante no processo de retardo da patologia, uma vez que estimula a produção de dopamina nos espaços sinápticos. Dehaene, (2012, p. 339) ratifica essa ideia ao afirmar que “o córtex pré-frontal dorsolateral, recebe, aliás, projeções privilegiadas dos circuitos de avaliação e de reforço associados notadamente à via dopaminérgica ascendente e ao córtex cingular e órbito-frontal”. (DAHAENE, 2012, p. 339).

## **Arquitetura cerebral da leitura**

“Muito tem se falado dos exercícios cerebrais, chamados de “ginástica cerebral”, “neuróbica” ou “malhação cerebral” (SANT’ANA, 2015). “... a mecânica humana da leitura nos assombra por sua impressionante eficácia” (DAHAENE, 2012. p. 66). Essa mecânica, por exemplo, exercita o cérebro reduzindo fatores inflamatórios e estimulando a liberação e manutenção de substâncias colinérgicas e dopaminérgicas mantendo a sobrevivência dos neurônios. Por isso, faz-se necessário compreender o modelo arquitetônico do cérebro.

Dehaene (2013), um dos maiores neurocientistas da contemporaneidade afirma que, “o cérebro humano apresenta uma arquitetura, em que as várias funções de cada subsistema estão articuladas, como é exemplo o subsistema da leitura”.

Similarmente, na Figura 10, Wolf (2019) esclarece que o “círculo da Cognição e o círculo do Afeto (que se localiza mais profundamente e tem algumas de suas redes formadas mais abaixo, no diencéfalo ou segunda camada do cérebro, que fica imediatamente abaixo do córtex cerebral) têm uma superposição considerável com as áreas de Linguagem”.

“E embora nem todos usem as mesmas áreas cerebrais para ler, porque o cérebro é plástico, existem circuitos típicos para a leitura” (DOIDGE, 2016). “Dependendo do tipo de leitura, processos complexos múltiplos se ativam em acoplamento dinâmico no circuito cerebral da leitura [...] a formação do circuito do cérebro leitor é uma façanha epigenética única na história intelectual de nossa espécie”. (WOLF, 2019).

## **A leitura modifica conexões cerebrais**

A Figura 11, ilustra o cérebro se remodelando graças a atividade cognitiva, essa capacidade de aprendizagem e de remodelação constante é o que chamamos de plasticidade cerebral ou sináptica, e ela existe por toda a vida, inclusive na terceira idade embora seja mais forte na infância e durante a adolescência e juventude.

“Portanto, a leitura modifica as conexões cerebrais mesmo nos adultos. [...] o segmento posterior do feixe arqueado é mais bem estruturado entre os leitores: tal efeito existe até entre os ex-analfabetos, [...]. A quantidade de modificação correlaciona-se com a ativação da VWFA (área do reconhecimento visual da forma da palavra, ou seja, A “caixa das letras” do cérebro) e do Planum Temporale.” (DEHAENE, 2013).

“Em resumo, os experimentos comprovam que a aprendizagem da leitura, mesmo quando por adultos ex-analfabetos, tem um efeito reversivo sobre as áreas onde se realiza o processamento da língua oral, [...]” (DEHAENE, 2013).

### ***Modelos de conexões neurais***

Dehaene (2012, p. 320), um dos mais renomados neurocientistas da educação atual esclarece em seu livro, neurônios da leitura, que “[...] o cérebro humano dispõe [...] de um vasto sistema de conexões corticais que quebra a modularidade cerebral e permite a recombinação flexível dos circuitos existentes para criar novos instrumentos mentais”. E para corroborar com essa ideia, (COSENZA e GUERRA, 2011) em seu livro, neurociência e educação, ilustra um modelo de conexões entre sinapses, apontando as diferenças entre elas.

Machado e Haertel (2011), é conciso ao afirmar que “os neurônios, sobretudo através de suas terminações axônicas, entram em contato com outros neurônios, passando-lhes informações. Os locais de tais contatos são denominados sinapses ou, mais precisamente, sinapses interneuronais”. Com base nessa informação, possível fazer uma análise minuciosa sobre esse processo sináptico que ocorre na Figura 12, que evidencia três fases de conexões neurais, a primeira apresenta um circuito inicial, a segunda uma conexão impulsionada por estímulos e a terceira evidenciando circuitos sem exposição aos estímulos (COSENZA e GUERRA, 2011).

A Figura 13, apresenta mais uma amostra de circuitos, ou seja, conexões entre neurônios, um primeiro estágio evidenciando circuitos independentes e um segundo estágio com circuitos expostos à estimulação de exercícios cognitivos (COSENZA e GUERRA, 2011).

Quando essas conexões não são ativadas as populações neurais ficam em risco na DA e na DP. Tavares (2015), esclarece que “No momento em que a maioria dos pacientes desenvolve os sintomas clínicos típicos, estima-se que pelo menos 60% dos neurônios dopaminérgicos da SNc já tenham degenerado [...]”. A saúde mental e física de um sujeito depende intrinsecamente do bom funcionamento neural, se houver perda significativa dessas células, conseqüentemente haverá um avanço considerável de uma patologia.

“O cérebro está em constante transformação, novas sinapses estão continuamente sendo formadas” (MACHADO e HAERTEL). Por tudo isso, é possível salientar que os desafios cognitivos, como a leitura, são cruciais para a manutenção das conexões neurais e ativação da micróglia, células responsáveis pela nutrição dos neurônios precursores de acetilcolina e dopamina, substâncias deficientes na DA e DP.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

“É preciso estar atento às novas demandas que o crescimento da população idosa apresenta, conhecer as doenças que afligem essa fase da vida e pôr em prática as estratégias existentes para contribuir para a saúde mental e a qualidade de vida desses indivíduos” (LIMA, 2006, p. 483).

Esta pesquisa focou em uma temática ainda prematura no campo interdisciplinar da linguística e neurociência, os achados científicos aqui apresentados corroboraram para a afirmação da hipótese inicial, evidenciando a importância da neuroplasticidade para o alicerce da longevidade cerebral. Doidge (2016), é coerente ao esclarecer que, “a plasticidade existe do berço ao túmulo; e é possível obter melhoras radicais no funcionamento cognitivo — como aprendemos, pensamos, percebemos e nos lembramos — mesmo nos idosos”.

Ao discorrer desse estudo, observou-se que as doenças degenerativas que mais afligem a população idosa é a Alzheimer e Parkinson. Novato (2017, p.30), diz que “os estudos apontam que se nenhuma medida for de fato efetivada, em 2050, o Brasil possuirá 12,6 milhões de brasileiros afetados pela DA, aproximadamente”. E Silva *et al.* (2021), acrescenta que a DP “é considerada neurodegenerativa e está em grande ascensão, manifestando-se com falência nas regiões neuronais, que está correlacionada, principalmente a fatores genéticos e ambientais”.

Até ao momento não há evidências de opções terapêuticas que curem essas doenças, mas esta pesquisa trouxe algo inovador, a possibilidade de compreender a ação neuroprotetora do hábito de leitura sob o cérebro propenso a essas patologias ou já em estado de degeneração. Ao longo desta investigação foi possível observar uma redução no risco dessas doenças em cérebros ativos cognitivamente diante de estímulos que vai de encontro com as hipóteses, colinérgica e dopaminérgica.

A compreensão dos mecanismos subjacentes às doenças neurodegenerativas tornou-se de amplo interesse público e vultosos recursos vêm sendo investidos na pesquisa básica sobre o assunto, bem como na pesquisa translacional que busca transformar descobertas feitas na bancada de laboratório em soluções terapêuticas eficazes. (RIBEIRO, 2013).

“Os conhecimentos atuais acerca do neurodesenvolvimento e o funcionamento do complexo cérebro-mente interessam à sociedade como um todo” (OLIVEIRA, 2011. p. 32). É nesse cenário que o processo de literacia ganha importância inusitada, quando se comprova que a prática leitora pode ser utilizada como mecanismo de redução do risco de Alzheimer e Parkinson, maximizando as funções cognitivas e prevenindo futuros declínios cognitivos e motores, estimulando, treinando e consequentemente reabilitando as funções cerebrais.

Para que esses processos neurobiológicos sejam eficazes na prevenção de doenças, a saúde cerebral necessita também de uma intervenção social, pois muitas pessoas são mais suscetíveis às influências do meio em que vive. Além disso, “a leitura abre uma janela para as interações entre a cultura e o cérebro” (DAHAENE, 2012. p. 320).

Ao ler, os neurônios criam uma espécie de caminho ou rede neuronal que registram aquela aprendizagem. Quando estamos lendo alguns desses neurônios são ativados, quanto mais essa prática for exercitada, mais fortes ficam as ligações entre eles, é como uma estrada que você passa várias vezes e deixam marcas cada vez mais fortes.

“Independente da compreensão da forma exata, podemos verificar que o treinamento cognitivo é uma forma de promover a neuroplasticidade e o aprendizado e deve ser traduzido como um estilo de vida em que o cérebro é ativo. Vivemos cercados de desafios, novidades, estímulos que usem os diferentes sentidos especiais, certamente contribuem para uma melhor capacidade intelectual”. (SANT’ANA, 2015).

Ler, protege a mente hoje e no futuro, pois ela estimula a neuroplasticidade e consequentemente a produção de acetilcolina e dopamina, com o auxílio de células da glia que limpam o cérebro e nutrem os neurônios diminuindo o risco de Alzheimer e Parkinson. Por isso, “compreender os mecanismos de formação dos circuitos neuronais e o estabelecimento de sinapses funcionais é essencial para o sucesso de abordagens terapêuticas capazes de restaurar o sistema nervoso humano” (GOMES; TORTELLY e DINIZ, 2013. p. 67).

“Nosso córtex pré-frontal funciona como uma máquina de Turing humana, por certo, lenta e imperfeita, mas cujas invenções, acumuladas por transmissão cultural, ao longo de milênios, ultrapassaram mil vezes as competências que nossa espécie havia herdado de sua evolução biológica. A leitura faz parte desta “nova herança” que nos compete hoje transmitir da melhor maneira às próximas gerações”. (DAHAENE, 2012. p. 341).

Tanto a linguística cognitiva, quanto a neurociência, evidenciaram a importância da neuroplasticidade para o alicerce da longevidade cerebral. Doidge, (2016), é coerente ao esclarecer que, “a plasticidade existe do berço ao túmulo; e é possível obter melhoras

radicais no funcionamento cognitivo — como aprendemos, pensamos, percebemos e nos lembramos — mesmo nos idosos”.

Diante dos fatos mencionados, foi possível constatar que o hábito de leitura tem relação comprovada com uma melhor qualidade de saúde cerebral. Portanto, torna-se indubitável afirmar que essa prática não deve ser vista apenas como uma práxis obrigatória, mas sim como uma necessidade comum a todos.

Mas ainda há um longo caminho a percorrer, pois as ciências são multáveis e esse campo de investigação ainda é carente de verificações precisas, testadas e compartilhadas. Sampaio, França e Maia (2015), por exemplo, enfatizam que “Linguistas teóricos, psicolinguistas e neurocientistas da linguagem, ainda que venham mantendo algum diálogo, têm um grande caminho a percorrer para obter fertilização plena entre seus domínios específicos, superando as saídas mais fáceis do reducionismo e do eliminacionismo”.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. C.; DAVIZ, G. C. A.; CORREIA, J. V. A. A.; THOMÉ, J. T.; TAVARES, T. M.; BRAVO, B. S.; NUNES, P. L. P.; Influência Genética Sobre a Doença de Alzheimer. CARVALHO, F. B.; Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.5, n.1, p. 556-566 Jan./fev. 2022. DOI: 10.34119/bjhrv5n1-046 ISSN: 2595-6825. Acesso em: 01/02/2022.

BASTOS, Lijamar de Souza. ALVES, Marcelo Paraíso. As influências de Vygotsky e Luria à neurociência contemporânea e à compreensão do processo de aprendizagem. Programa de Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e Meio Ambiente - Centro Universitário de Volta Redonda – UniFOA. REVISTA PRÁXIS | ano V | nº 10 | Dezembro de 2013 ISSN online: 2176-9230 | ISSN impresso: 1984-4239. Acesso em: 02/02/2022.

CARVALHO, Kadine Saraiva de. Aprendizagem da leitura por adultos e alterações decorrentes na linguagem e na cognição. 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11624/3111>. Dissertação apresentada ao PPG em Letras. Repositório UNISC. Acesso em: 26/01/2022.

COSENZA, R. M., GUERRA, L. B. Neurociência e Educação: Como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

COSTA, Alan Ricardo; SILVA, Peterson Luiz Oliveira da; JACÓBSEN, Rafael Tatsch. Plasticidade cerebral: conceito(s), contribuições ao avanço científico e estudos brasileiros na área de Letras. Entrepalavras, Fortaleza, v. 9, n. 3, p. 457-476, set-dez/2019. Acesso em: 17/01/2022.

CRESPI, Livia Regina Saiani *et al.* Contribuições de vigotsky e luria para a neurociência cognitiva e para os processos de ensino e aprendizagem no ambiente escolar. Anais IV CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/36299>>. Acesso em: 20/01/2022.

DEHAENE, Stanislas. Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler; tradução: Leonor Scliar - Cabral. – Porto Alegre: Penso, 2012. ISBN: 978-85- 63899-44-6.

DEHAENE, S. (2013). A aprendizagem da leitura modifica as redes corticais da visão e da linguagem verbal. Letras De Hoje, 48(1), 148-152. Recuperado de <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fale/article/view/12113>. Acesso em: 02/02/2022.

DOIDGE, Norman. O cérebro que se transforma [recurso eletrônico] / Norman Doidge; tradução Ryta Vinagre. - 1. ed. - Rio de Janeiro: Record, 2016. recurso digital. Tradução de: Tha brain that changes itself. ISBN 978-85-01-10896-8 (recurso eletrônico). Acesso em: 25/01/2022.

FERREIRA, Eduardo V. *et al.* Plasticidade Neural em indivíduos na terceira idade. Arquivos do MUDI, v 23, n 3, p. 120-129, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51518>. Acesso em: 26/01/2022.

FONSECA, Marcus Carvalho. Parkinson: o que fazer quando o diagnóstico chega?: um ensaio sobre resiliência e perseverança / Marcus Carvalho Fonseca. 1ª ed. – Rio de Janeiro: PoD, 2018. 144p. ISBN 978-85-8225-195-9.

FREITAG, R. M. K. (2020). A sociolinguística da leitura. Letrônica, 13(4), e37508. <https://doi.org/10.15448/1984-4301.2020.4.37508> . V. 13 n. 4 (2020): Literacia em um Contexto Multiletrado: bases teóricas, metodológicas e empíricas. Acesso em: 19/01/2022.

GARCIA, Catarina. Papel das células da glia nas doenças neurodegenerativas. Mestrado Integra-

do em Ciências Farmacêuticas. Monografia de Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas apresentada à universidade de Lisboa através da Faculdade de Farmácia. 2019. Acessado em: 10/03/2022.

GONÇALVES, Susana A. OUTEIRO, Tiago Fleming. A disfunção cognitiva nas doenças neurodegenerativas. RBCEH Revista Brasileira De Ciências Do Envelhecimento Humano, Passo Fundo , v. 12, n. 3, p. 256-267, set./dez. 2015. DOI - <http://dx.doi.org/10.5335/rbceh.v12i3.6007>. Acessado em: 11/03/2022

GOMES, Flávia Carvalho Alcantara. TORTELLI, Vanessa Pereira. DINIZ, Luan. “ Glia: Dos Velhos Conceitos às Novas funções De Hoje E As Que Ainda virão ”. Estudos Avançados 27 (77):61-84.2013. <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/53953>. Acessado em: 02/03/2022.

HAUTH. Catyane Roberta. NARCISO. Rodi. A contribuição da neurolinguística no entendimento do processo de leitura e compreensão textual. V. 2 n. 4 (2021): Abril de 2021. DOI: <https://doi.org/10.46550/amormundi.v2i4.102>. Acesso em: 19/01/2022.

HUANG, Juebin. Doença de Alzheimer. Manual MSD, Versão Saúde para Profissionais de Saúde, 202. Disponível em: <https://www.msdmanuals.com/pt/profissional/dist%C3%BArbios-neurol%C3%B3gicos/delirium-e-dem%C3%A2ncia/doen%C3%A7a-de-alzheimer?query=ALZHEIMER>. Acesso em: 11/03/2022.

JEBELLI, Joseph. Em busca da memória: Uma biografia da doença Alzheimer, da sua descoberta às novas técnicas de cura. Editora: Crítica; Edição: 1 (20 de abril de 2018). ISBN: 9788542209808.

LIMA, Juliane Silveira. Envelhecimento, demência e doença de Alzheimer: o que a psicologia tem a ver com isso?. Revista de Ciências Humanas, Florianópolis, EDUFSC, n. 40, p. 469-489, Outubro de 2006. Acessado em: 02/03/2022.

MACIEL, Sérgio Murta. Contextualizações e Aplicação Clínica em Anatomia Básica/ Sérgio Murta Maciel e colaboradores. – Juiz de Fora: Suprema, 2020. ISBN LIVRO IMPRESSO: 978-65-87440-03-3.

Machado, Angelo B.M. Neuroanatomia funcional / Angelo B.M. Machado, Lucia Machado Haertel ; prefácio Gilberto Belisário Campos. -- 3. ed. - São Paulo : Editora Atheneu, 2014. Bibliografia. ISBN 978-85-388-0457-4.

MEREGE FILHO, Carlos Alberto Abujabra *et al.* Influência do exercício físico na cognição: uma atualização sobre mecanismos fisiológicos. Rev Bras Med Esporte [online]. 2014, vol.20, n.3, pp.237-241. ISSN 1517-8692. <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200301930>. Acessado em: 16/04/2022.

NOBRE, José Cláudio Luis. A ‘representação’ linguístico-cognitiva do mundo na construção do self. anais do sielp. volume 2, número 1. uberlândia: edufu, 2012. issn 2237-8758. acesso em: 19/01/2022.

NORDON, D. G., Guimarães, R. R., Kozonoe, D. Y., Mancilha, V. S., & Neto, V. S. D. (2009). Perda cognitiva em idosos. Revista Da Faculdade De Ciências Médicas De Sorocaba, 11(3), 5–8. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/RFCMS/article/view/1874>. Acesso em: 28/01/2022.

NOVATO, Willian Tássio Gomes. Química do Cérebro: Modelagem molecular de processos relacionados a doenças neurodegenerativas / Doutorado em Química (Teses). Editor: Universidade

Federal de Juiz de Fora (UFJF), 2017. Acesso em: 02/02/2022.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de. Neurociência e os processos educativos: Um saber necessário na formação de professores / Gilberto Gonçalves de Oliveira. 146 f. Dissertação (mestrado) – Universidade de Uberaba. – Uberaba, 2011.

RELVAS, Marta Pires. Neurociência e transtornos de aprendizagem/Marta Relvas Pires; 6ª edição. Rio de Janeiro: Wak editora, 2015.

RIBEIRO, Sidarta. Tempo de cérebro . Estudos Avançados, 27(77), 7-22. 2013. Recuperado de <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/53949>. Acesso em: 05/02/2022.

ROCHA, K. N. S.; MEDEIROS, A. N.; QUEIROZ, I. S. T.; SILVA, B. C.; SOUZA, V. B. S.; ANDRADE, T. M.; BOUERI, B. G.; SILVA, M. B.; As evidências científicas sobre os cuidados perioperatórios do paciente cirúrgico com doença neurológica. Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.5, n.1, p. 1654-1665 jan./fev. 2022. ISSN: 2595-6825. DOI:10.34119/bjhrv5n1-140. Acesso em: 03/02/2022.

SAMPAIO, Thiago Oliveira da Motta; FRANÇA, Anieli Improta; MAIA, Marcus Antonio Rezende. Linguística, psicologia e neurociência: a união inescapável dessas três disciplinas. Revista Linguística / Revista do Programa de Pós-Graduação em Linguística da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Volume 11, número 1, junho de 2015, p. 230-251. ISSN 2238-975X 1. [<http://www.lettras.ufrj.br/poslinguistica/revistalinguistica>] DOI: 10.17074/2238-975X.2015v11n1p230. Acesso em: 28/01/2022.

## **SOBRE A AUTORA**

### **Márcia Lima**

Licenciada em Letras/Português pela Universidade Federal do Maranhão– UFMA. Pedagoga pela Faculdade Santo Augusto - FAÍSA. Pós- Graduada em Docência do Ensino Superior e Psicopedagogia pela Faculdade São Marcos - FASAMAR. Pós Graduanda em Metodologia de Ensino da Língua Portuguesa, Literatura e Língua Inglesa, pela Faculdade de Minas - FACUMINAS. Psicanalista Clínica atuante, pela Sociedade Brasileira de Psicanálise do Maranhão –SBPMA, Registro: 00256/19. Professora atuante na área de Linguagens do Ensino Médio, vinculada à SEDUC-MA.

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3764663681459141>

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

abordagem 15, 27  
acetilcolina 24, 25, 30, 31, 36, 37, 40, 42

## C

cerebrais 10, 14, 16, 22, 27, 30, 31, 38, 39, 42  
cerebral 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 33,  
35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44  
cérebro 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23,  
25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 40, 41,  
42, 44, 46  
científica 10, 27, 30  
circuitos 10, 13, 22, 30, 33, 38, 39, 40, 42  
circuitos neuronais 42  
cognitiva 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 29, 36, 39, 42, 44,  
45  
cognitivas 10, 15, 16, 17, 18, 22, 24, 26, 37, 42  
comportamental 15  
conexões 19, 21, 22, 31, 35, 39, 40

## D

demência 20, 23, 24, 26, 45  
doenças 9, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 26, 28, 29,  
30, 36, 37, 41, 42, 44, 45  
doenças degenerativas 10, 12, 20, 21, 26, 28, 41

## E

envelhecimento cerebral 10, 19  
estimula 38, 42  
estrutura 16, 20, 21, 24  
estudo 10, 11, 12, 15, 17, 25, 27, 29, 36, 41

## I

informação 23, 27, 39  
interdisciplinar 10, 41

## L

lesões 13, 15, 16, 24, 30, 32  
linguagem 11, 12, 14, 15, 17, 23, 29, 34, 43, 44  
linguística 9, 10, 11, 13, 14, 17, 41, 42  
literatura 9, 10, 27, 30  
longevidade cerebral. 41, 42

## M

mecanismos 10, 12, 17, 29, 36, 41, 42, 45

mente 16, 42  
motora 10, 12

## N

neuroanatomofisiológicos 17  
neurociência 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 39, 41, 42, 44, 46  
neurodegenerativas 9, 10, 12, 18, 19, 20, 29, 30, 41, 44, 45  
neurônios 10, 11, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 30, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 44  
neuroprotetor 10, 11, 16  
neuroprotetores 10, 18  
neuropsicolinguística 9, 10, 12

## P

patologias 9, 11, 12, 41  
pesquisa 9, 10, 12, 15, 27, 28, 29, 41  
pós-lesão 21  
práticas 36  
procedimentos 11, 27  
processos 10, 12, 15, 17, 18, 20, 27, 28, 38, 42, 44, 45, 46  
produção 8, 24, 25, 26, 31, 33, 36, 37, 38, 42  
psicologia 10, 14, 45, 46

## Q

qualidade de vida 20, 41

## S

saúde 10, 12, 19, 37, 40, 41, 42, 43  
sinápticos 10, 38  
sistêmica 11, 15  
sociedade 11, 19, 42  
sociocognitivas 10

## T

tecido nervoso 18  
tratamento 26, 27



