

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

BRIAN RICARDO BATISTA

**MUDANÇAS CEREBRAIS EM DECORRÊNCIA DA TERAPIA COGNITIVA
COMPORTAMENTAL EM CASOS DE TRANSTORNO DE DEPRESSÃO MAIOR**

JUAZEIRO DO NORTE - CE
2023

BRIAN RICARDO BATISTA

**MUDANÇAS CEREBRAIS EM DECORRÊNCIA DA TERAPIA COGNITIVA
COMPORTAMENTAL EM CASOS DE TRANSTORNO DE DEPRESSÃO MAIOR**

Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo Científico,
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação
em Psicologia do Centro Universitário Dr. Leão
Sampaio, em cumprimento às exigências para a
obtenção do grau de Bacharel em Psicologia.

Orientador: Profa. Me. Silvia Morais de Santana

BRIAN RICARDO BATISTA

**MUDANÇAS CEREBRAIS EM DECORRÊNCIA DA TERAPIA COGNITIVA
COMPORTAMENTAL EM CASOS DE TRANSTORNO DE DEPRESSÃO MAIOR**

Este exemplar corresponde à redação final aprovada do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Psicologia do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, em cumprimento às exigências para a obtenção do grau de Bacharel em Psicologia.

Data da Apresentação: 26/06/2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: PROFA. ME. SILVIA MORAIS DE SANTANA/UNILEÃO

Membro: PROFA. DRA. FLAVIANE CRISTINE TROGLIO DA SILVA/UNILEÃO

Membro: PROFA. ESP. NADYELLE DINIZ GINO/UNILEÃO

MUDANÇAS CEREBRAIS EM DECORRÊNCIA DA TERAPIA COGNITIVA COMPORTAMENTAL EM CASOS DE TRANSTORNO DE DEPRESSÃO MAIOR

Brian Ricardo Batista¹
Silvia Morais de Santana Ferreira²

RESUMO

O presente trabalho buscou identificar quais as principais mudanças cerebrais em decorrência da terapia cognitiva comportamental no tratamento do transtorno depressivo maior. Os objetivos destacados para nortear a pesquisa, foi compreender as áreas cerebrais afetadas pelo transtorno depressivo maior, o tratamento da depressão por meio da terapia cognitiva comportamental e as partes e estruturas cerebrais afetadas pela terapia cognitiva comportamental no tratamento desse transtorno. A metodologia se trata de uma revisão narrativa na literatura, classificando como uma pesquisa exploratória que utilizou o Pubmed como base de dados para os artigos científicos. Os achados sugerem que a terapia cognitiva comportamental promove mudanças em várias áreas cerebrais, como redução da conectividade funcional no cíngulo anterior rostral, normalização no sistema de redes envolvendo a rede de modo padrão, rede de controle executivo central e rede de saliência. Também destaca reduções na atividade do córtex pré-frontal medial e do córtex cíngulo anterior ventral em processos de elaboração de autorreferência a estímulos negativos. Outras áreas em que se observam mudanças são entre região frontopolar e núcleo accumbens. No entanto, a maioria dos estudos apresentam limitações, o que sugere a necessidade de pesquisas futuras.

Palavras-chave: Terapia cognitiva comportamental. Mudanças cerebrais. Transtorno depressivo maior.

ABSTRACT

The present work sought to identify the main brain changes resulting from cognitive behavioral therapy in the treatment of major depressive disorder. The objectives highlighted to guide the research were to understand the brain areas affected by major depressive disorder, the treatment of depression through cognitive behavioral therapy and parts and brain structures affected by cognitive behavioral therapy in the treatment of this disorder. The methodology is a narrative review of the literature, classified as an exploratory research that used Pubmed as a database for scientific articles. The findings suggest that cognitive behavioral therapy promotes changes in several brain areas, such as reduced functional connectivity in the rostral anterior cingulate, normalization in the network system involving the default mode network, central executive control network, and salience network. It also highlights reductions in activity in the medial prefrontal cortex and ventral anterior cingulate cortex in processes of elaborating self-reference to negative stimuli. Other areas in which changes are observed are between frontopolar region and nucleus accumbens. However, most studies have limitations, suggesting the need for future research.

Keywords: Cognitive Behavioral Therapy. Brain changes. Depressive Disorder, Major.

¹Discente do curso de psicologia da UNILEÃO. Email: brianricardo300@gmail.com

²Docente do curso de psicologia da UNILEÃO. Email: silviamorais@leaosampaio.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O transtorno de depressão maior (TDM) é um dos quadros que acarreta forte impacto econômico. As causas da depressão ainda não estão bem estabelecidas, no entanto, esse transtorno é considerado multifatorial, causado por um conjunto de aspectos envolvendo questões biológicas, psicológicas e sociais. Recentemente destaca-se várias formas de tratamento para esse transtorno como psicoterapia, terapia medicamentosa e até recursos de neuromodulação (LI, et al., 2021).

De acordo com Quevedo e Szquierdo (2019), o transtorno de depressão maior se encontra de forma frequente e conseqüentemente pode ser considerado um problema em que envolve aspectos de saúde pública. Uma das teorias mais aceitas para explicar o TDM é a de alterações no sistema monoaminérgico, porém essa teoria apresenta várias falhas.

Esse transtorno desta-se por alguns sintomas característicos como, o humor depressivo que permanece durante o maior parte do dia, diminuição do interesse por determinadas atividades, alterações no peso envolvendo aumento ou diminuição, mudanças no sono podendo ter insônia ou até mesmo hipersonia em que acontece em quase todos os dias, pensamentos constantes sobre morte e vários outros sintomas (APA, 2022).

O transtorno depressivo maior tem algumas variações envolvendo a remissão de sintomas, alguns sujeitos não vão apresentar a remissão de sintomas, porém outros indivíduos vão ter a remissão e o curso desse transtorno tem influência de várias questões como pobreza, racismo e até mesmo marginalização (APA, 2022).

A terapia cognitiva comportamental é uma terapia que se constitui por intervenções baseadas cientificamente para o tratamento dos mais diversos transtornos, como depressão, transtorno somatoforme, transtornos de ansiedade e transtornos envolvendo o uso de substâncias (TRIPATHI et al, 2020). De acordo com Beck (2022), cerca de mais de 2000 estudos científicos confirmam e validam a eficácia dessa terapia para o tratamento de vários transtornos psiquiátricos, que vão desde problemas psicológicos até problemas médicos com questões de ordem psicológica, e pontua-se que várias pesquisas apontam na prevenção e na redução da severidade de possíveis ocorrências futuras.

As neurociências nos mostram que o sistema nervoso tem a capacidade de mudança e, de acordo com Haase e Lacerda (2004), a plasticidade neuronal é a habilidade do sistema nervoso de se modificar no seu aspecto funcional e estrutural que se dá por meio das conseqüências dos padrões de experiências que são vivenciadas. Estudos recentes apontam evidências em relação a mudanças consideráveis no tecido neuronal e em conexões sinápticas que são em decorrência das intervenções psicoterápicas (CALLEGARO et al. 2008, apud STOCK; BARBOSA; KRISTENSEN, 2014).

Para o aprofundamento do tema e domínio das especificidades desse transtorno, foi percebido a necessidade de realizar uma revisão em relação a essa temática, que se norteia pela seguinte pergunta de pesquisa: quais mudanças cerebrais ocorrem em decorrência da terapia cognitiva comportamental em casos de transtorno de depressão maior?

Para a elaboração dessa pesquisa foi estabelecido como objetivo geral identificar as principais alterações cerebrais no transtorno de depressão maior após tratamento com terapia cognitiva comportamental. Foram elaborados três objetivos específicos que vão auxiliar na pesquisa. O primeiro objetivo foi identificar as áreas cerebrais impactadas pelos transtornos de depressão maior; o segundo objetivo teve por finalidade analisar as principais intervenções na terapia cognitiva comportamental aplicada a quadros de depressão maior; e o último o último foi avaliar quais áreas e estruturas cerebrais foram afetadas pela terapia cognitiva comportamental no tratamento dos casos de transtorno depressivo maior.

Esta temática tem sua relevância na contribuição de conhecimentos e na busca de evidências que sustentem a aplicação de processos psicoterápicos e de explicações neurocientíficas. Compreender o funcionamento do sistema nervoso e suas mudanças em decorrência da terapia em casos de transtornos de depressão maior, possibilita uma visão da psicoterapia como um tratamento biológico e que possa trazer resultados mais significativos. Dessa maneira entender o impacto das intervenções no cérebro permite-se avaliar a eficácia e assertividade de manejos clínicos com esse tipo de transtorno.

2 METODOLOGIA

A pesquisa classifica-se como exploratória de modo que há uma flexibilidade quanto a fase de planejamento, visto que, por meio dela é possível a observação e compreensão do objeto de estudo em que se busca explorá-lo mais detalhadamente. Usa-se esse tipo de pesquisa quando há o interesse em aprofundar um conhecimento ainda pouco explorado (GIL, 2017).

Quanto a abordagem da pesquisa pode ser definida como qualitativa, uma vez que busca a análise e interpretação mais aprofundada do objeto estudado, possibilitando mais detalhes através dos aspectos investigados (MARCONI; LAKATOS, 2003).

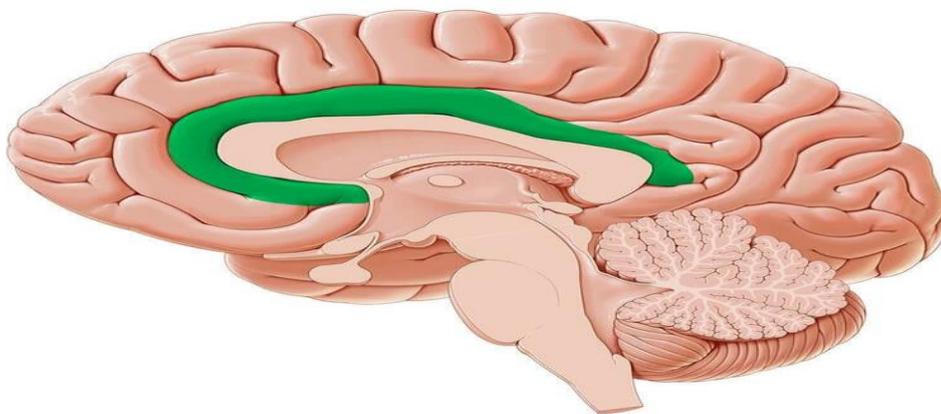
Trata-se de uma revisão narrativa da literatura. Esse trabalho teve a utilização da base de dados PubMed. Foi utilizada uma combinação de descritores com objetivo de auxiliar na busca de materiais da literatura. Os descritores foram: "neuroscience", "neurobiology", "neural substrate", "neural circuits", "neural mechanisms", "brain", "neuroplasticity", "major depressive disorder/ mdd", "cognitive behavioral therapy" "cbt", "treatment" e "interventions".

Alguns critérios foram utilizados para a seleção e inclusão de artigos. Como critérios de inclusão evidencia artigos que estejam em inglês, os quais foram publicados nos últimos dez anos e que tenham as suas temáticas associadas aos descritores em que foram estabelecidos para a coleta de artigos.

3 O CÉREBRO E O TRANSTORNO DEPRESSIVO MAIOR

Inúmeras pesquisas utilizando modelos de ressonância magnética funcional em relação ao transtorno de depressão maior (TDM) indicam uma diminuição na comunicação entre áreas cerebrais como a amígdala e regiões do córtex cingulado anterior que, por sua vez, traz uma compreensão em relação a aptidão do córtex para fazer um processo regulatório de regiões consideradas subcorticais que estão envolvidas em processos emocionais negativos. Usualmente é nomeada como um déficit no que se chama de controle “top-down” (ARNOLD et al., 2005 apud CHIRITA et al., 2015).

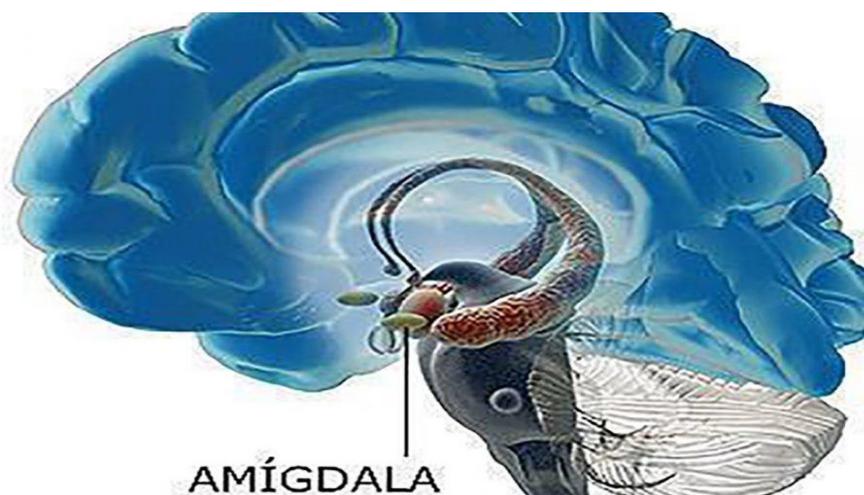
Figura 1- Imagem representativa do córtex cingulado anterior



Fonte: **The science behind Bait**. Disponível em: <<https://www.braingymmer.com/en/blog/science-behind-bait/>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

De acordo com Vogt (2019), o córtex cingulado possui uma divisão em três partes, que são consideradas as principais. A anterior envolvendo emoções, a do meio meio com o envolvimento de seleção de respostas e da tomadas de decisões e o córtex posterior para direção visuoespacial e também na análise autoavaliativa em relação a relevância de eventos e objetos Já a amígdala cerebral tem indicado um forte papel em relação ao medo, também tendo uma ativação em outros processos emocionais (BEAR et al., 2019).

Figura 2- Imagem representativa da amígdala



PETALES, R. Aulas sensibles al trauma: propuesta para comprender y trabajar el trauma. Disponível em: <<https://xn--petalespaa-khb.org/cuando-el-colegio-comprende-el-trauma-propuesta-tbri/>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

Em estudos de neuroimagem envolvendo indivíduos com TDM, destacam-se alterações na ativação ou em aspectos de conexões no circuito cerebral de saliência afetiva, circuitos de controle como o cognitivo fronto parietal e áreas envolvendo a rede de modo padrão pré-frontal- parietal medial (OTTE et al., 2016).

Segundo Zhang (2019), a rede de saliência afetiva tem sua atuação principalmente na identificação e na seleção de estímulos salientes e no intermédio das mudanças entre a rede executiva central e a rede de modo padrão. Uma das hipóteses de funcionalidade da rede de modo padrão é a de atividade mental interna, que está envolvida com o pensamento e a recordação, que ocorre geralmente quando estamos quietos (BEAT et al. 2017).

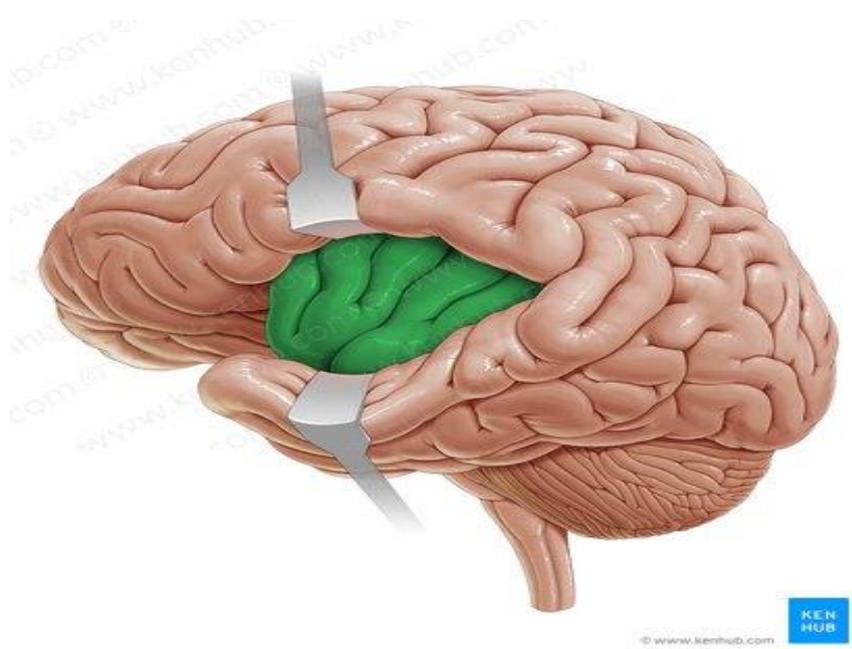
A apresentação de rumações, conceituada como padrões de pensamentos que ocorrem de forma frequente e que possui um foco excessivo em estados considerados negativos, é mais ressaltada em sujeitos com transtorno de depressão maior. Em aspectos cerebrais, a rumação está relacionada a regiões da linha medial cortical/ ação na rede de modo padrão, apesar da composição topológica envolvendo circuitos cerebrais que sejam considerados subjacentes na rumação, ainda não esteja bem estabelecida (JACOB et al.2019).

Estudo realizado por Stratmann et al. (2014), mostrou uma diminuição da substância cinzenta em áreas cerebrais insulares e em partes límbicas. Este estudo destaca que áreas envolvendo massa cinzenta tiveram uma diminuição considerável, que foram encontradas especificamente diminuições na ínsula anterior direita, quando foram comparadas com o grupo controle considerado saudável, e evidencia uma redução da massa cinzenta que compõem a constituição do hipocampo. A substância cinzenta consiste na aglomeração de corpos de neurônios no sistema nervoso central (BEAR et al, 2017) – Figuras 1 e 2

A ínsula cerebral efetua um conjunto de funções que vão a partir de processamento

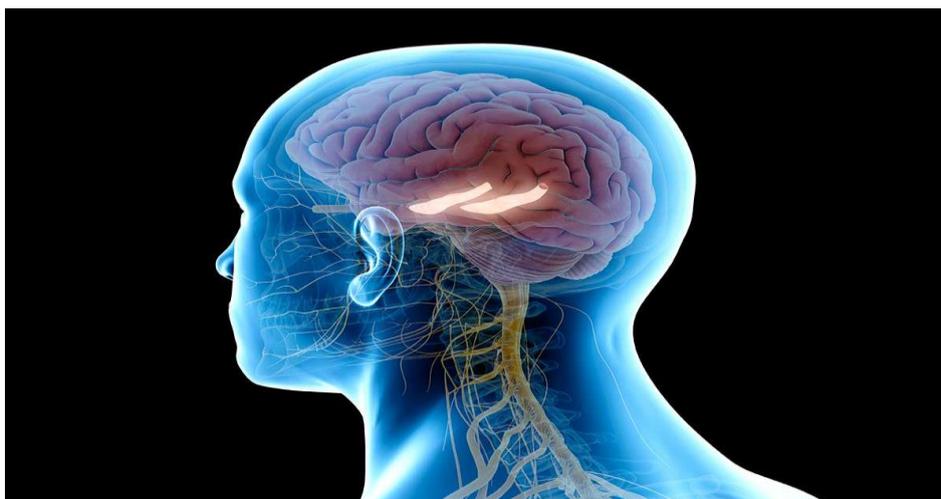
sensorial e afetivo até processos mais complexos envolvendo a cognição de alto nível (UDDIN et al. 2017). De acordo com Bear et al. (2017), o hipocampo é uma estrutura cerebral em que tem um papel muito importante na formação de memórias.

Figura 3- imagem representativa da ínsula



FONTE: KENHUB. **Insula**. Disponível em: <<https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/insula-en>>.

Figura 4- Imagem representativa do hipocampo



FONTE: **El Hipocampo y la memoria espacial** - PsicoActiva. Disponível em: <<https://www.psicoactiva.com/blog/hipocampo-y-memoria-espacial/>>.

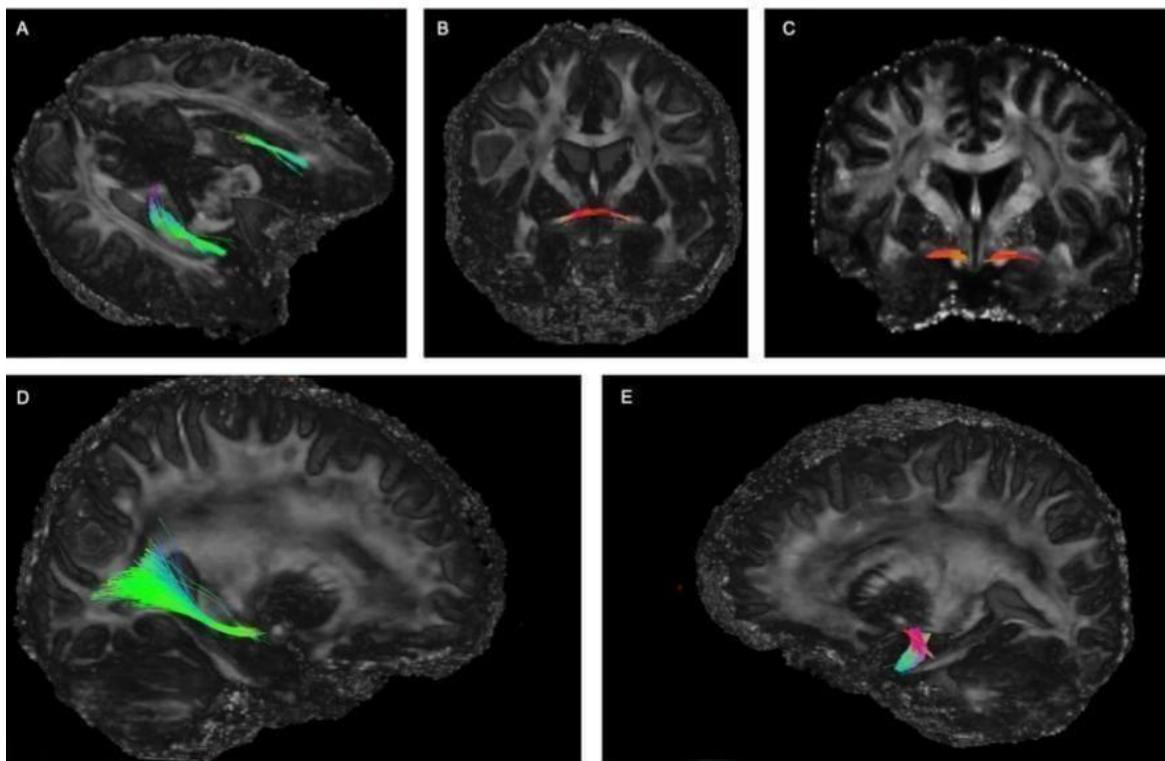
Brown (2020), realizou um estudo com o objetivo de obter imagens de ultra-alta resolução focadas em partes da amígdala cerebral em pacientes com TDM. Seu estudo apresenta que três partes do núcleo da amígdala cerebral direita apontam consistências de conectividade aumentada. Esta, por sua vez, indica uma conexão excessiva estrutural envolvendo a amígdala direita e que,

essa ampliação de conexão no transtorno depressivo maior é influenciada por meio da estria terminal em fitas que foram semeadas em partes do basal direto, dos núcleo lateral e também o fascículo uncinado em fitas que foram semeadas em partes do núcleo central direito (BROWN, 2020).

Segundo Seewoo et al. (2021), a análise da correção baseada em sementes, trata-se de quando a sequência temporal da ressonância magnética funcional em repouso de uma parte do cérebro pré-escolhida é associada com a sequência temporal contendo de forma integral dos voxels no cérebro possibilitando um esquema de conectividade funcional para cada pessoa ou sessão de representação.

De acordo com Brown (2020), o seu estudo observou, de forma geral, que existiram alterações relevantes da densidade de conectividade envolvendo a substância branca no transtorno depressivo quando comparado com o grupo controle que envolve tanto uma ampliação quanto uma redução da força da conexão estrutural. No hemisfério direito à ampliação da densidade de conectividade foram orientadas essencialmente por meio da estria terminal e do fascículo uncinado. Segue abaixo as imagens da amígdala cerebral apresentadas.

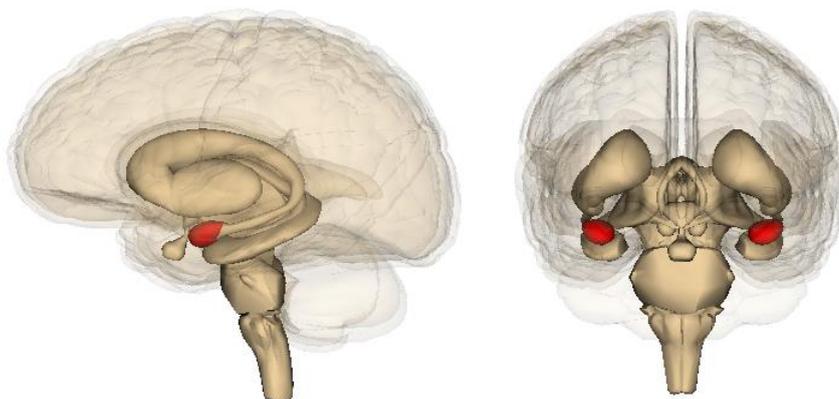
Figura 5 – Listras isoladas de substância branca que foram semeadas através dos núcleos da amígdala cerebral



Fonte: BROWN, S. S. G. et al. Ultra-High-Resolution Imaging of Amygdala Subnuclei Structural Connectivity in Major Depressive Disorder. **Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging**, v. 5, n. 2, p. 184–193, fev. 2020.

No estudo realizado por Ebneabbasi et al. (2020), envolvendo participantes com transtorno depressivo maior, que teve o objetivo de analisar o processamento e o aspecto da regulação emocional nesse transtorno, indicou achados regionais de sementes associadas aos desajustes do processamento emocional em áreas subcorticais, que demonstrou uma elevação da amplitude das flutuações de baixa frequência na resposta da amígdala cerebral direita. Fig-6.

Figura 6- Imagem ilustrativa da amígdala



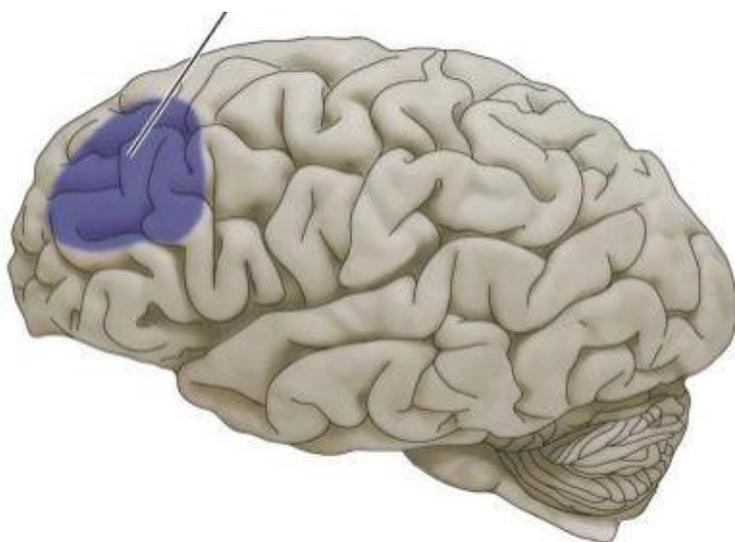
Fonte: **Amygdala / Impact per brain area / Consequences | Braininjury-explanation.com**. Disponível em: <https://www.braininjury-explanation.com/consequences/impact-by-brain-area/amygdala>

A amplitude das flutuações de baixa frequência consiste em um método habitual utilizado para avaliação de dados na ressonância magnética funcional em estado de repouso e geralmente é utilizado na identificação da ação cerebral espontânea enquanto os participantes não estão envolvidos em uma atividade (CAO et al., 2022).

A amígdala cerebral frequentemente tem seu envolvimento no processo de reconhecimento de estímulos com questões motivacionais que sejam consideradas importantes (LINDQUIST et al. 2012 apud EBNEABBASI et al.2020). Essa estrutura faz parte na constituição de elementos expressivos e de cunho afetivos com o processamento de resposta emocional (PARK et al. 2019).

De acordo com Ebneabbasi et al. (2020), na regulação emocional que ocorre em áreas superiores, constatou que a amplitude das flutuações de baixa frequência do córtex pré-frontal dorsolateral esquerdo, exibiu uma tendência de diminuição no transtorno depressivo maior. O córtex pré-frontal dorsolateral frequentemente é relacionado ao processo inibitório de áreas subcorticais que fazem parte do sistema límbico (DIXON; THIRUCHSELVAM; TODD; CHRISTOFF, 2017; ETKIN; BÜCHEL; GROSS, 2015 apud EBNEABBASI et al., 2020). Fig-7.

Figura 7- Ilustração do córtex pré-frontal dorsolateral



Fonte: SIMULATION, B. American Brain Stimulation Clinic. Disponível em: <https://brainstimulation.squarespace.com/dlpfc/>.

4 TERAPIA COGNITIVA COMPORTAMENTAL E O TRANSTORNO DEPRESSIVO MAIOR

A terapia cognitiva comportamental (TCC) é uma das terapias mais estudada no tratamento de adultos com depressão e tem se apresentado de forma sólida e tão eficiente quanto outras terapias (CUIJPERS et al., 2013 apud MALKOMSENT et al., 2021).

A TCC foca no tratamento do transtorno depressivo por meio da modificação da forma em que o paciente enxerga o mundo. Isso pode ser por meio de mudanças das atitudes, cognição e suposições. O raciocínio lógico que sustenta essas alterações é que o comportamento e o afeto são influenciados pela estruturação cognitiva que o sujeito tem sobre o mundo (BECK et al., 1978 upud MALKOMSENT et al., 2021).

De acordo com Carter et al. (2022), os elementos fundamentais da terapia cognitiva comportamental englobam ativação comportamental, a verificação e o questionamento de pensamentos que são considerados automáticos, prevenção de recaídas e também os chamados experimentos comportamentais. Um dos focos da terapia cognitiva comportamental visa modificar comportamentos disfuncionais que acabam reforçando sintomas associados à depressão (DOBSON; DOZOIS, 2001 apud SANKAR et al., 2015).

As indicações no tratamento de depressão sugerem que intervenções de cunho psicológico são procedimentos eficientes e admissível dentro do tratamento. Essas intervenções apresentam a sua utilização com mais frequência em casos que tenham episódios depressivos que vão de níveis leves à moderados (GAUTAM et al., 2020). De acordo com Ristea et al. (2021), a terapia cognitiva comportamental é empregada nos mais variados estágios do transtorno depressivo como processo terapêutico de forma independente ou com o auxílio da farmacoterapia.

A TCC apresenta como propósito, auxiliar os sujeitos com depressão no processo de regulação emocional por meio da modificação da cognição que se apresenta distorcida (ZHOU et al., 2021). De acordo com Driessen et al. (2016), a TCC foca no alívio dos sintomas depressivos por meio da modificação de padrões de pensamentos considerados desadaptativos e de distorções de pensamentos, em conjunto de tarefas em possam influenciar o humor de forma positiva. Na depressão essa terapia indica efeitos por meio de possibilitar alterações em aspectos neurais nas redes cortical-límbico, com a fundamentação nos aspectos patológicos do transtorno de depressão maior (ZHOU et al., 2021).

Segundo Brujniks et al. (2022), as habilidades envolvendo a terapia cognitiva comportamental pode ser conceituada como a capacidade do paciente de analisar e verificar determinados pensamentos disfuncionais e utilizar a ativação comportamental como meio de aumentar as recompensas obtidas das vivências. Tem sido indicado que a aprendizagem de habilidades pode proporcionar auxílio na forma de lidar com a depressão depois do tratamento e na evitação de recaídas futuras.

Nos temas abordados dentro desta terapia os pacientes podem aprender sobre ferramentas voltadas ao controle respiratório, desenvolvimento de atividades, formação de objetivos, registro de pensamentos e outras técnicas, o que acaba auxiliando em um gerenciamento melhor das emoções (ALAVI et al., 2021).

5 MUDANÇAS NO CÉREBRO EM CONSEQUÊNCIA DA TERAPIA COGNITIVA COMPORTAMENTAL NOS CASOS DE DEPRESSÃO MAIOR

A compreensão dos processamentos neurais envolvendo a terapia cognitiva comportamental possibilita um aperfeiçoamento no tratamento que permite potencializar a sua efetividade e o reconhecimento de preditores em relação aos resultados provindos do tratamento. Pode desenvolver a finalidade da medicina personalizada, contribuindo em uma associação entre pacientes e tratamentos mais eficazes (PANTAZATOS et al., 2020).

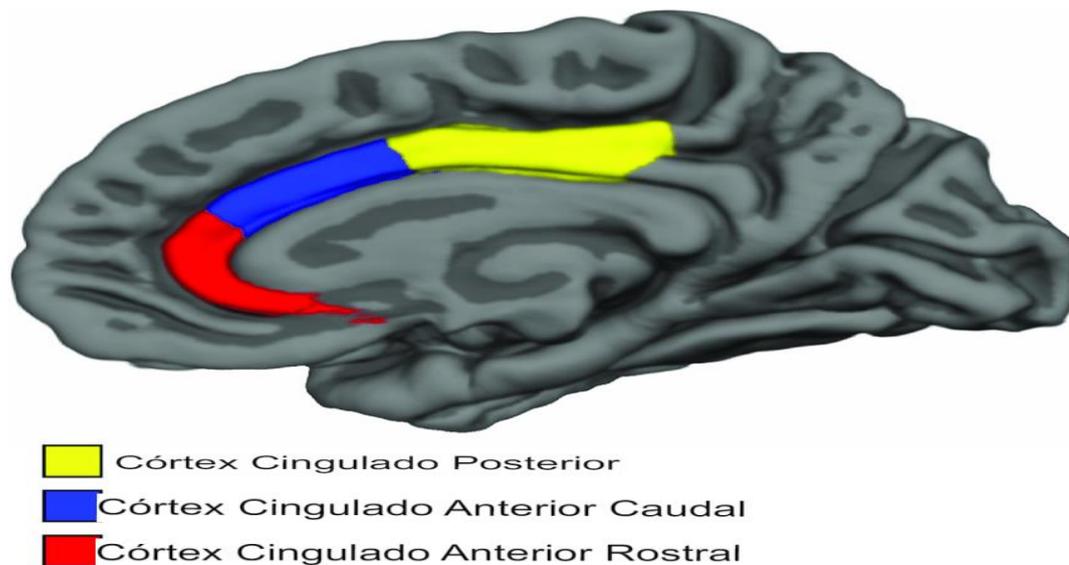
No estudo realizado por Pantazatos et al. (2020), os autores utilizaram três sementes para analisar a conectividade cerebral funcional estando em estado de repouso (rsFC), comparando o antes e o depois da aplicação de intervenções da terapia cognitiva comportamental em pacientes com transtorno de depressão maior. Os resultados demonstraram que a magnitude da força do rsFC através das sementes no cíngulo subcaloso anterior e do cíngulo anterior rostral e partes corticais que estão relacionadas na modulação cognitiva que ocorre de um processo de cima para baixo de aspectos emocionais identificavam a proporção dos sintomas.

Também é demonstrado que a conexão que ocorre entre regiões parietais e as sementes tiveram uma diminuição depois da terapia cognitiva comportamental, acrescentando a sua equivalência em comparação com as que foram analisadas em voluntários que foram considerados saudáveis que, por sua vez, apresenta uma possível normalização no aspecto funcional de rede logo em seguida do tratamento (PANTAZATOS et al., 2020).

Depois da terapia cognitiva comportamental notou-se redução da conectividade tanto nas partes do córtex cíngulo anterior rostral quanto na região BA25 em conjunto com aglomerados no lobo paracentral, ocasionando um modelo de atividade considerada mais regularizado (PANTAZATOS et al., 2020). Fig-8 e Fig-9.

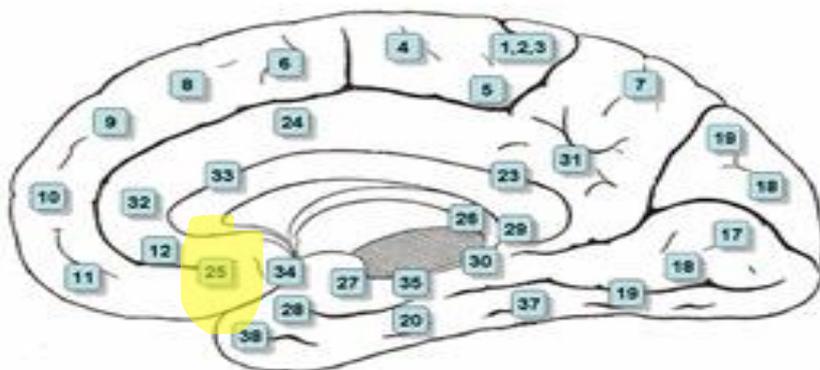
De acordo com Alexander et al (2019) a área 25 é umas das partes em que ainda é pouco compreendida, porém a atividade nessa parte está indicando como uma correlação essencial dos sintomas do humor e também do transtorno afetivo.

Figura 8- Ilustração destacada de amarelo do córtex cíngulo anterior rostral



Fonte: Fig. 2. Extracted Cingulate Cortex regions of interest. Color coded... Disponível em: <https://www.researchgate.net/figure/Extracted-Cingulate-Cortex-regions-of-interest-Color-coded-regions-of-interest-of-the_fig1_333382385>.

Figura 9- Ilustração da area BA25 destacada de amarelo



Fonte: **Brodman Area 25. Histoire, rôle, Physiological pathologie, Notes, Articles connexes.** Disponível em: <<https://boowiki.info/art/brodman-zone/brodman-area-25.html>>. Acesso em: 5 jul. 2023.

As descobertas do estudo de acompanhamento elaborado por Teng et al. (2023), sugerem que pacientes com transtorno depressivo maior demonstraram um modo incomum na parte de comunicação em relação a rede de modo padrão, rede saliência e a rede executiva central, tendo a possibilidade de reajuste para a funcionalidade normal por meio da terapia cognitiva comportamental. Fig-10

Figura 10- Rede de modo padrão, rede de saliência e rede executiva central



Fonte: HAMMOUDI, A. Dr. Multiple Intelligences Theory and the 99 Names of God in Islam (Asma Allah Al Husna) A Brain-Based Perspective, 2021.

Teng et al. (2023), supõem que a terapia cognitiva comportamental tem sua atuação no reajuste nas ações inibitórias e excitatórias em direções que se dão através da rede executiva central e da rede de saliência, aprimorando uma modulação cognitiva que ocorre de um processo de cima para baixo e a flexibilidade psicológica, também diminuindo ruminções e o direcionamento de auto referências de forma negativa.

No estudo desenvolvido por Yoshimura et al. (2013), envolvendo autorreferência com estímulos considerados negativos em pacientes com depressão e que foram submetidos ao tratamento com a terapia cognitiva comportamental, demonstra uma redução na ativação no córtex cingulado pré-frontal medial e também no córtex cingulado anterior ventral no decorrer da codificação relacionada a autorreferência com palavras classificadas como negativas, e teve um aumento na atividade dessas mesmas áreas quando a decodificação da autorreferência mudava para palavras consideradas positivas. O córtex pré-frontal medial participar de varias funções que são consideradas importantes como a regulação emocional, processo cognitivo, motivação e até mesmo a sociabilidade (XU et al., 2019).

De acordo com Chattopadhyay et al. (2017), no seu estudo com adolescentes com TDM, os pacientes que foram submetidos a terapia cognitiva comportamental tiveram melhoras significativas em relação aos sintomas e as respostas do tratamento foram relacionadas a uma normalização da conectividade funcional estando em repouso (rsFC).

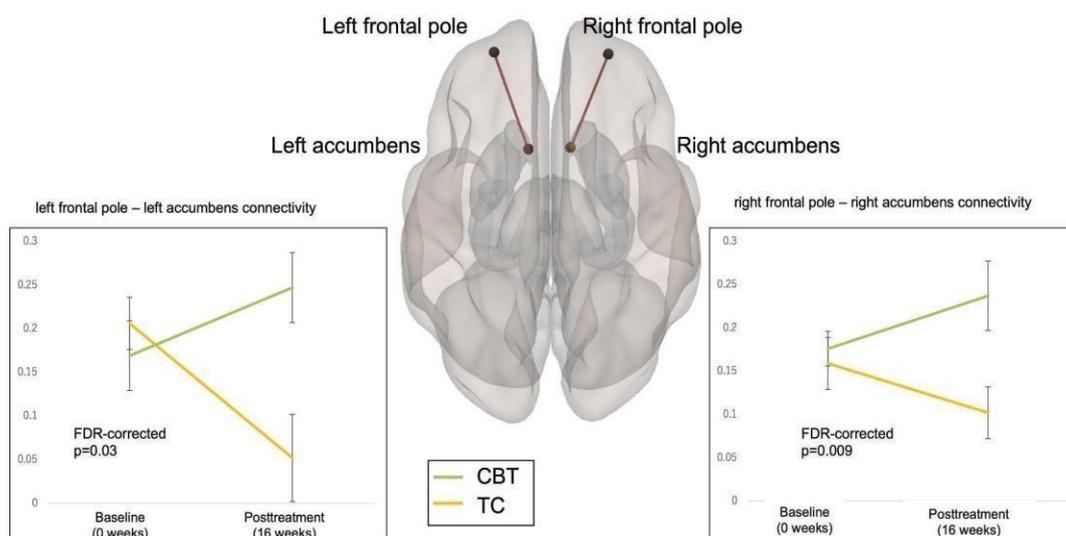
Zhou et al. (2021), apresenta em seu estudo envolvendo pacientes com TDM que, quando comparados com o grupo controle considerado saudável, o grupo com TDM apresentou diminuição da instabilidade na parte precuneus na conectividade funcional dinâmica e que, depois do tratamento com a terapia cognitiva comportamental, demonstrou que a variabilidade

da conectividade funcional dinâmica do precuneus, giro pré-central, giro lingual e do tálamo tiveram uma ampliação.

A instabilidade fora do normal da conectividade funcional dinâmica através do córtex pré-frontal dorsolateral e do precuneus é capaz de retratar uma redução na frequência de alternância em partes cerebrais e esse desequilíbrio pode levar um processo de regulação negativa envolvendo tarefas de controles dos pacientes, um humor mais depressivo, inclinação suicida e introspecção mais frequente (ZHOU et al., 2021).

Um ensaio clínico randomizado realizado por Katayama et al. (2023), com participantes com transtorno depressivo maior randomizados em dois grupos, um grupo recebendo tratamento com a TCC e outro grupo recebendo tratamento com controle de fala (TC) por um período de 16 semanas, apresentou que a terapia cognitiva comportamental amplia o rsFC em partes da porção anterior do cortex pre-frontal junto com o núcleo accumbens, quando comparado com o grupo TC. – Figura 7

Figura 11 - Mudanças na conectividade funcional em repouso na área do córtex frontopolar e no núcleo accumbens depois da terapia cognitiva comportamental ou controle da fala nos participantes com transtorno depressivo maior.



Fonte: KATAYAMA, N. et al. Functional connectivity changes between frontopolar cortex and nucleus accumbens following cognitive behavioral therapy in major depression: A randomized clinical trial. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, v. 332, p. 111643, jul. 2023.

Os resultados obtidos com esse estudo possibilitam a sugestão de que a TCC pode proporcionar alterações em aspectos funcionais na conexão no meio da área frontopolar e também do núcleo accumbens, que tem sua relação com processamento de pensamentos voltados ao futuro, recompensas ou até mesmo proporcionando um aumento nas funções executivas no âmbito inibitório no córtex pré-frontal, abrangendo partes frontopolares (KATAYAMA et al., 2023). De acordo com Lee et al. (2019), córtex frontopolar tem envolvimento na resolução de conflitos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreender os efeitos da terapia cognitiva comportamental no cérebro possibilita entender os motivos da sua eficácia no tratamento do transtorno depressivo maior e facilita a avaliação para a escolha de intervenções que possam ser mais eficazes nesse quadro. Essa temática se torna importante por contribuir com conhecimentos científicos que sustentem a aplicabilidade da TCC como uma terapia que possui intervenções adequadas que auxiliem no tratamento da depressão.

Este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão narrativa na literatura com intuito de compreender as principais mudanças cerebrais que ocorrem em consequência da terapia cognitiva comportamental nos casos de transtorno depressivo maior. Destaca-se que o trabalho atendeu aos objetivos específicos que foram propostos. No primeiro tópico demonstrou áreas cerebrais que são afetadas pelo transtorno depressivo maior e traz estudos sobre aspectos neurobiológicos desse transtorno.

O segundo tópico apresentou as intervenções na TCC para o transtorno de depressão e o último tópico, demonstrou áreas afetadas pela terapia cognitiva cerebral e as mudanças cerebrais decorrentes que foram observadas em estudos envolvendo pacientes com TDM sendo tratados com a terapia cognitiva comportamental.

Os achados desta revisão destacam que a TCC possibilita mudanças cerebrais tendo seu efeito na conectividade funcional em estado de repouso(sFC), promovendo também uma possível normalização dentre redes cerebrais. Também destaca que no processo de autorreferência a estímulos negativos nota-se reduções na atividade do córtex pré-frontal medial e do córtex cingulado anterior ventral. Outras áreas a serem destacadas são o córtex dorsolateral, pré cuneus, núcleo accumbens e área frontopolar.

Mesmo alguns estudos demonstrando mudanças cerebrais, ainda há algumas limitações, como por exemplo um número reduzido de participantes nos estudos, o que pode dificultar generalizações. Posto isto, destaca-se a importância de mais pesquisas sobre a relação entre intervenções com a TCC no transtorno depressivo maior e alterações cerebrais com maior número de participantes.

REFERÊNCIAS

ALAVI, N. *et al.* Feasibility and Efficacy of Delivering Cognitive Behavioral Therapy Through an Online Psychotherapy Tool for Depression: Protocol for a Randomized Controlled Trial. **JMIR Research Protocols**, v. 10, n. 6, p. e27489, 16 jun. 2021.

ALEXANDER, L.; CLARKE, H. F.; ROBERTS, A. C. A Focus on the Functions of Area 25. *Brain Sciences*, v. 9, n. 6, 3 jun. 2019.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th. ed. [s.l.] American Psychiatric Association, 2022.

AMYGDALA / Impact per brain area / Consequences | Braininjury-explanation.com. Disponível em: <https://www.braininjury-explanation.com/consequences/impact-by-brain-area/amygdala>.

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências**. [s.l.] Artmed Editora, 2017.

BRODMANN AREA 25. Histoire, rôle, Physiological pathologie, Notes, Articles connexes. Disponível em: <https://boowiki.info/art/brodmann-zone/brodmann-area-25.html>. Acesso em: 5 jul. 2023.

BROWN, S. S. G. *et al.* Ultra-High-Resolution Imaging of Amygdala Subnuclei Structural Connectivity in Major Depressive Disorder. **Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging**, v. 5, n. 2, p. 184–193, fev. 2020.

BRUIJNIKS, S. J. E. *et al.* Temporal and specific pathways of change in cognitive behavioral therapy (CBT) and interpersonal psychotherapy (IPT) for depression. *Behaviour Research and Therapy*, p. 104010, nov. 2021.

CAO, H. *et al.* Alterations of amplitude of low-frequency fluctuations and fractional amplitude of low-frequency fluctuations in end-stage renal disease on maintenance dialysis: An activation likelihood estimation meta-analysis. **Frontiers in Human Neuroscience**, v. 16, 1 dez. 2022.

CARTER, J. D. *et al.* Long-term efficacy of metacognitive therapy and cognitive behaviour therapy for depression. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, p. 000486742110256, 10 jul. 2021.

CHATTOPADHYAY, S. *et al.* Cognitive Behavioral Therapy Lowers Elevated Functional Connectivity in Depressed Adolescents. **EBioMedicine**, v. 17, p. 216–222, mar. 2017.

CHIRITA, A. L. *et al.* Current understanding of the neurobiology of major depressive disorder. **Romanian Journal of Morphology and Embryology**, v. 56, n. 2, p. 651-658, 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26429155/>. Acesso em: 24 abr. 2023.

DRIESSEN, E. *et al.* Differential efficacy of cognitive behavioral therapy and psychodynamic therapy for major depression: a study of prescriptive factors. **Psychological medicine**, v. 46, n. 4, p. 731–44, 2016.

EBNEABBASI, A. *et al.* Emotion processing and regulation in major depressive disorder: A 7T resting-state fMRI study. **Human Brain Mapping**, v. 42, n. 3, p. 797–810, 5 nov. 2020.

EL HIPOCAMPO y la memoria espacial - PsicoActiva. Disponível em: <https://www.psicoactiva.com/blog/hipocampo-y-memoria-espacial/>.

FIG. 2. EXTRACTED CINGULATE CORTEX regions of interest. Color coded... Disponível em: https://www.researchgate.net/figure/Extracted-Cingulate-Cortex-regions-of-interest-Color-coded-regions-of-interest-of-the_fig1_333382385.

GAUTAM, A. *et al.* Cognitive Behavioral Therapy for Depression. **Indian Journal of Psychiatry**, v. 62, n. 2, p. 223-229, 17 jan. 2020. DOI:

10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_1_20.

GIL, C. A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 6ª edição. São Paulo, Atlas, 2017.

HAASE, V. G.; LACERDA, S. S. Neuroplasticidade, variação interindividual e recuperação funcional em neuropsicologia. **Temas em Psicologia da SBP**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 28-42, 2004. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v12n1/v12n1a04.pdf>. Acesso em: 28 set. 2022.

HAMMOUDI, A. Dr. Multiple Intelligences Theory and the 99 Names of God in Islam (Asma Allah Al Husna) A Brain-Based Perspective, 2021.

JACOB, Y. *et al.* Neural correlates of rumination in major depressive disorder: A brain network analysis. **NeuroImage Clinical**, v. 25, p. 102-142, 2020. DOI: 10.1016/j.nicl.2019.102142.

KATAYAMA, N. *et al.* Functional connectivity changes between frontopolar cortex and nucleus accumbens following cognitive behavioral therapy in major depression: A randomized clinical trial. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, v. 332, p. 111643, jul. 2023.

KENHUB. **Insula**. Disponível em: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/insula-en>.

LEE, Y.; KIM, C. The role of frontopolar cortex in the individual differences in conflict adaptation. **Neuroscience Letters**, v. 705, p. 212–218, jul. 2019.

LI, Z. *et al.* Major Depressive Disorder: Advances in Neuroscience Research and Translational Applications. **Neuroscience Bulletin**, v. 37, n. 6, p. 863-880, Jun. 2021. DOI: 10.1007/s12264-021-00638-3.

MALKOMSEN, A. *et al.* The Synergistic Process of Improvement in Cognitive Behavioral Therapy for Major Depression. *International journal of environmental research and public health*, v. 18, n. 5, 26 fev. 2021.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

OTTE, C. *et al.* Major depressive disorder. **Nature reviews, Disease primers**, v. 15, n. 2, p. 160-165, 2016. DOI: 10.1038/nrdp.2016.65.

PANTAZATOS, S. P. *et al.* Depression-related anterior cingulate prefrontal resting state connectivity normalizes following cognitive behavioral therapy. **European Psychiatry**, v. 63, n. 1, 2020.

PARK, C. *et al.* The neural systems of emotion regulation and abnormalities in major depressive disorder. **Behavioural Brain Research**, v. 367, p. 181–188, jul. 2019.

PETALES, R. Aulas sensíveis al trauma: propuesta para comprender y trabajar el trauma. Disponível em: <https://xn--petalesespaa-khb.org/cuando-el-colegio-comprende-el-trauma-propuesta-tbri/>. Acesso em: 4 jul. 2023.

QUAGLIATO, L. A.; NARDI, A. E. Transtornos de ansiedade. In: QUEVEDO, J.; IZQUIERDO, I. **Neurobiologia dos transtornos psiquiátricos**. Porto Alegre: Artmed, 2020.

SANKAR, A. *et al.* Neural effects of cognitive-behavioural therapy on dysfunctional attitudes in depression. **Psychological Medicine**, v. 45, n. 7, p. 1425–1433, 22 out. 2014.

SEEWOO, B. J.; JOOS, A. C.; FEINDEL, K. W. An analytical workflow for seed-based correlation and independent component analysis in interventional resting-state fMRI studies. **Neuroscience Research**, v. 165, p. 26–37, abr. 2021.

SIMULATION, B. **American Brain Stimulation Clinic**. Disponível em: <https://brainstimulation.squarespace.com/dlpfc/>.

STOCK, T. O.; BARBOSA, M. E.; KRISTENSEN, C. H. Evidências de alterações neurais na terapia cognitivo-comportamental: uma revisão da literatura. **Contextos Clínicos**, São Leopoldo, v. 7, n. 1, p. 27-36, jan./jun., 2014. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cclin/v7n1/v7n1a04.pdf>. Acesso em: 28 set. 2022.

STRATMANN, M. *et al.* Insular and hippocampal gray matter volume reductions in patients with major depressive disorder. **PLoS One.**, v. 9, n. 7, 22 jul. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0102692.

TENG, C. *et al.* Cognitive behavioral therapy may rehabilitate abnormally functional communication pattern among the triple-network in major depressive disorder: A follow-up study. **Journal of Affective Disorders**, v. 304, p. 28–39, maio 2022.

THE SCIENCE behind Bait. Disponível em: <https://www.braingymmer.com/en/blog/science-behind-bait/>. Acesso em: 4 jul. 2023.

VOGT, B. A. Cingulate cortex in the three limbic subsystems. **Handbook of Clinical Neurology**, v. 166, p. 39–51, 2019.

XU, P. *et al.* Medial prefrontal cortex in neurological diseases. **Physiological Genomics**, v. 51, n. 9, p. 432–442, 1 set. 2019.

YOSHIMURA, S. *et al.* Cognitive behavioral therapy for depression changes medial prefrontal and ventral anterior cingulate cortex activity associated with self-referential processing. **Social Cognitive and Affective Neuroscience**, v. 9, n. 4, p. 487–493, 17 jan. 2013.

ZHANG, Y. *et al.* Structural connectivity profile supports laterality of the salience network. **Human Brain Mapping**, v. 40, n. 18, p. 5242–5255, 21 ago. 2019.

ZHOU, W. *et al.* Differential patterns of dynamic functional connectivity variability in major depressive disorder treated with cognitive behavioral therapy. **Journal of Affective Disorders**, v. 291, p. 322–328, 1 ago. 2021.