



NEUROPLASTICIDADE DO SISTEMA VISUAL EM PACIENTES COM TRANSTORNO DEPRESSIVO MAIOR: EVIDÊNCIAS CLÍNICAS E NEUROBIOLÓGICAS

**NEUROPLASTICITY OF THE VISUAL SYSTEM IN PATIENTS WITH MAJOR
DEPRESSIVE DISORDER: CLINICAL AND NEUROBIOLOGICAL EVIDENCE.**

**NEUROPLASTICIDAD DEL SISTEMA VISUAL EN PACIENTES CON
TRASTORNO DEPRESIVO MAYOR: EVIDENCIAS CLÍNICAS Y
NEUROBIOLÓGICAS**

 <https://doi.org/10.56238/levv17n56-038>

Data de submissão: 12/12/2025

Data de publicação: 12/01/2026

Maria Gabriela dos Santos Rodrigues
Médica

Instituição: Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE)
E-mail: maria.gabriela2509@outlook.com
Orcid: 0000-0002-2872-8445

Larissa Pereira Hungaro
Médica pelo Centro Universitário de Adamantina
E-MAIL: larissaphungaro@gmail.com
ORCID: 0009-0001-2024-9255

Gabriel Michelão Cella
Médico

Instituição: União das Faculdades dos Grandes Lagos (UNILAGOS)
E-mail: gabriel.m.cell.27@gmail.com
Orcid: 0009-0004-8518-6285

Camila Alves Ferreira
Médica

Instituição: Centro Universitário Alfredo Nasser
E-mail: camilaitapaci@hotmail.com
Orcid: 0000-0001-7328-855X

Letícia Grande Conrado
Médica

Instituição: Universidade Paranaense (UNIPAR) - Campus Sede
E-mail: cissagconrado@live.com
Orcid: 0009-0009-2864-2981



Láysa Guerra de Carvalho

Médica

Instituição: Universidade de Rio Verde (UniRV) - Campus Formosa

E-mail: laysaguerrac@gmail.com

Orcid: 0000-0003-4385-4658

RESUMO

Introdução: O transtorno depressivo maior (TDM) é uma condição psiquiátrica altamente prevalente, associada a alterações neurobiológicas em múltiplos sistemas cerebrais. Embora tradicionalmente relacionado a disfunções em circuitos límbicos e pré-frontais, evidências recentes sugerem que áreas sensoriais, incluindo o sistema visual, também apresentam alterações funcionais e estruturais associadas à neuroplasticidade no contexto da depressão.

Métodos: Foi realizada uma revisão sistematizada da literatura na base de dados PubMed, com o objetivo de identificar evidências clínicas e neurobiológicas de neuroplasticidade do sistema visual em pacientes com TDM. Foram incluídos estudos que avaliaram o sistema visual por meio de neuroimagem, eletrofisiologia ou testes perceptivos, sem restrição quanto ao delineamento. Os dados extraídos incluíram métodos de avaliação, principais achados e relação com características clínicas do transtorno.

Resultados: Quinze estudos preencheram os critérios de inclusão. Os métodos utilizados incluíram ressonância magnética funcional e estrutural, potenciais evocados visuais, avaliação da excitabilidade cortical e testes psicofísicos. Foram identificadas alterações na conectividade funcional do córtex visual, redução da plasticidade sináptica dependente de estímulo e mudanças estruturais em regiões occipitais. Estudos clínicos e experimentais demonstraram associação entre essas alterações e a gravidade dos sintomas depressivos, bem como sua presença em fases iniciais do transtorno.

Conclusão: As evidências disponíveis indicam que o TDM está associado a alterações na neuroplasticidade do sistema visual, envolvendo aspectos funcionais, estruturais e sinápticos. O reconhecimento dessas alterações amplia a compreensão da fisiopatologia da depressão e destaca o sistema visual como um campo relevante para futuras investigações clínicas e neurobiológicas.

Palavras-chave: Transtorno Depressivo Maior. Neuroplasticidade. Sistema Visual.

ABSTRACT

Introduction: Major depressive disorder (MDD) is a highly prevalent psychiatric condition associated with neurobiological alterations across multiple brain systems. Although traditionally linked to dysfunction in limbic and prefrontal circuits, growing evidence suggests that sensory systems, including the visual system, also exhibit functional and structural changes related to neuroplasticity in depression.

Methods: A systematized literature review was conducted using the PubMed database to identify clinical and neurobiological evidence of visual system neuroplasticity in patients with MDD. Studies employing neuroimaging, electrophysiological techniques, or perceptual visual assessments were included, regardless of study design. Extracted data comprised assessment methods, main findings, and associations with clinical characteristics of MDD.

Results: Fifteen studies met the inclusion criteria. Visual system assessment methods included functional and structural magnetic resonance imaging, visual evoked potentials, cortical excitability measures, and psychophysical tests. The findings revealed altered functional connectivity of the visual cortex, reduced stimulus-dependent synaptic plasticity, and structural changes in occipital regions. Several studies demonstrated associations between visual system alterations and depression severity, as well as the presence of these changes in early stages of the disorder.

Conclusion: Available evidence indicates that MDD is associated with alterations in visual system neuroplasticity involving functional, structural, and synaptic components. Recognition of these changes expands current understanding of depression pathophysiology and highlights the visual system as a relevant target for future clinical and neurobiological research.

Keywords: Major Depressive Disorder. Neuroplasticity. Visual System.



RESUMEN

Introducción: El trastorno depresivo mayor (TDM) es una afección psiquiátrica muy prevalente, asociada a alteraciones neurobiológicas en múltiples sistemas cerebrales. Aunque tradicionalmente se ha relacionado con disfunciones en los circuitos límbicos y prefrontales, pruebas recientes sugieren que las áreas sensoriales, incluido el sistema visual, también presentan alteraciones funcionales y estructurales asociadas a la neuroplasticidad en el contexto de la depresión. Métodos: Se realizó una revisión sistemática de la literatura en la base de datos PubMed, con el objetivo de identificar evidencia clínica y neurobiológica de neuroplasticidad del sistema visual en pacientes con TDM. Se incluyeron estudios que evaluaron el sistema visual mediante neuroimagen, electrofisiología o pruebas perceptivas, sin restricciones en cuanto al diseño. Los datos extraídos incluyeron métodos de evaluación, principales hallazgos y relación con las características clínicas del trastorno. Resultados: Quince estudios cumplieron los criterios de inclusión. Los métodos utilizados incluyeron resonancia magnética funcional y estructural, potenciales evocados visuales, evaluación de la excitabilidad cortical y pruebas psicofísicas. Se identificaron alteraciones en la conectividad funcional de la corteza visual, reducción de la plasticidad sináptica dependiente del estímulo y cambios estructurales en las regiones occipitales. Estudios clínicos y experimentales demostraron la asociación entre estas alteraciones y la gravedad de los síntomas depresivos, así como su presencia en las fases iniciales del trastorno. Conclusión: Las pruebas disponibles indican que el TDM está asociado a alteraciones en la neuroplasticidad del sistema visual, que afectan a aspectos funcionales, estructurales y sinápticos. El reconocimiento de estas alteraciones amplía la comprensión de la fisiopatología de la depresión y destaca el sistema visual como un campo relevante para futuras investigaciones clínicas y neurobiológicas.

Palabras clave: Trastorno Depresivo Mayor. Neuroplasticidad. Sistema Visual.



1 INTRODUÇÃO

O transtorno depressivo maior (TDM) é uma condição psiquiátrica prevalente e incapacitante, associada a alterações funcionais e estruturais em múltiplos sistemas cerebrais. Tradicionalmente, os estudos neurobiológicos da depressão concentraram-se em circuitos límbicos e frontoestriatais; no entanto, evidências crescentes indicam que áreas sensoriais primárias e associativas, incluindo o sistema visual, também estão envolvidas na fisiopatologia do transtorno [7,9,13].

Avanços em técnicas de neuroimagem, eletrofisiologia e neurofisiologia experimental têm demonstrado alterações no córtex visual de pacientes com TDM, incluindo modificações na excitabilidade cortical, conectividade funcional e processamento perceptivo [1–4]. Essas alterações sugerem que o sistema visual pode apresentar formas de neuroplasticidade adaptativa ou maladaptativa associadas à gravidade dos sintomas depressivos e ao curso da doença [1,3,5].

Estudos clínicos e experimentais indicam que pacientes com TDM exibem diferenças no processamento visual, como alterações na percepção de movimento, na resposta a estímulos visuais e na conectividade entre áreas visuais e outras redes corticais [2,4,15]. Além disso, investigações eletrofisiológicas demonstraram mudanças na plasticidade de potenciais evocados visuais, sugerindo comprometimento de mecanismos sinápticos dependentes de experiência em indivíduos deprimidos [6].

Do ponto de vista neurobiológico, esses achados podem ser compreendidos à luz de alterações nos sistemas glutamatérgico e GABAérgico, amplamente implicados na neuroplasticidade cortical e na fisiopatologia da depressão [8–10]. A disfunção desses sistemas pode afetar não apenas circuitos emocionais, mas também áreas sensoriais, contribuindo para alterações perceptivas e cognitivas observadas no TDM [9,10].

Apesar do crescente interesse, a literatura que aborda especificamente a neuroplasticidade do sistema visual em pacientes com TDM permanece fragmentada. Muitos estudos investigam esse tema de forma indireta ou inserida em análises mais amplas de conectividade cerebral e plasticidade neural [11–14]. Assim, uma síntese sistematizada das evidências clínicas e neurobiológicas disponíveis torna-se necessária para melhor compreender o papel do sistema visual na depressão.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo revisar sistematicamente a literatura acerca da neuroplasticidade do sistema visual em pacientes com transtorno depressivo maior, integrando achados clínicos, eletrofisiológicos e de neuroimagem, bem como os principais mecanismos neurobiológicos propostos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Foi conduzida uma revisão sistematizada da literatura, com abordagem estruturada e reproduzível, com o objetivo de identificar e sintetizar evidências clínicas e neurobiológicas sobre a neuroplasticidade do sistema visual em pacientes com transtorno depressivo maior (TDM). Optou-se por uma revisão sistematizada, e não por uma revisão sistemática com meta-análise, em razão da heterogeneidade metodológica dos estudos disponíveis e da predominância de desenhos observacionais e experimentais não comparativos.

2.2 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão norteadora da revisão foi: “Quais são as evidências clínicas e neurobiológicas de neuroplasticidade do sistema visual em pacientes com transtorno depressivo maior?”

2.3 FONTE DE DADOS E ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca bibliográfica foi realizada na base de dados PubMed/MEDLINE, considerada a principal fonte para literatura biomédica revisada por pares. Foram utilizados descritores controlados (MeSH) e termos livres, combinados por operadores booleanos, de modo a maximizar a sensibilidade da busca.

A estratégia de busca principal foi:

Figura 1:

```
("major depressive disorder" OR "major depression")
AND
("visual system" OR "visual cortex" OR "visual processing")
AND
(neuroplasticity OR plasticity OR "synaptic plasticity" OR "cortical
plasticity")
```

Fonte: Autores.

Buscas adicionais foram realizadas por meio da análise das listas de referências dos artigos incluídos (snowballing), visando identificar estudos relevantes não capturados na busca inicial.



2.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

2.4.1 Critérios de inclusão:

- Estudos envolvendo pacientes com transtorno depressivo maior, diagnosticados por critérios clínicos padronizados.
- Artigos que abordassem alterações funcionais, estruturais, eletrofisiológicas ou sinápticas do sistema visual, interpretadas como manifestações de neuroplasticidade.
- Estudos clínicos, observacionais, experimentais em humanos, relatos de caso, séries de casos e revisões relevantes.
- Artigos publicados em inglês.

2.4.2 Critérios de exclusão:

- Estudos exclusivamente em modelos animais ou in vitro.
- Trabalhos que abordassem apenas circuitos emocionais ou cognitivos, sem menção ao sistema visual.
- Artigos sem dados originais ou sem descrição clara dos métodos utilizados.
- Publicações duplicadas.

2.5 SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas. Inicialmente, os títulos e resumos foram avaliados para identificação de artigos potencialmente relevantes. Em seguida, os textos completos dos estudos elegíveis foram analisados para confirmação do atendimento aos critérios de inclusão. Artigos que não apresentavam relação direta com o tema ou dados suficientes para análise foram excluídos nesta fase.

2.6 EXTRAÇÃO E GERENCIAMENTO DOS DADOS

Os dados dos estudos incluídos foram extraídos para uma planilha padronizada, contendo:

- Autores, ano de publicação e periódico;
- Tipo de estudo e população avaliada;
- Métodos utilizados para avaliação do sistema visual (neuroimagem, eletrofisiologia, testes perceptivos);
- Evidências de neuroplasticidade visual (alterações funcionais, estruturais ou sinápticas);
- Principais achados clínicos e neurobiológicos;
- Relação dos achados com a gravidade ou características do TDM.

2.7 SÍNTESE DOS DADOS

Devido à heterogeneidade dos desenhos de estudo, métodos e desfechos avaliados, foi realizada síntese analítica dos resultados. Os achados foram organizados de forma temática, abrangendo evidências provenientes de estudos de neuroimagem funcional e estrutural, investigações eletrofisiológicas e dados neurobiológicos relacionados à plasticidade cortical do sistema visual.

2.8 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Por se tratar de uma revisão de literatura baseada exclusivamente em dados secundários previamente publicados, este estudo não envolveu contato direto com seres humanos, dispensando aprovação por comitê de ética em pesquisa.

3 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a síntese dos estudos incluídos nesta revisão sistematizada, de acordo com os critérios de extração e gerenciamento dos dados previamente estabelecidos. São descritos o tipo de estudo, a população avaliada, os métodos empregados para a investigação do sistema visual, as principais evidências de neuroplasticidade visual, bem como os achados clínicos e neurobiológicos associados ao transtorno depressivo maior. Essa organização permite uma visão comparativa dos diferentes delineamentos metodológicos e dos principais resultados reportados na literatura, facilitando a compreensão do estado atual do conhecimento sobre a neuroplasticidade do sistema visual na depressão.

Tabela 1 – Extração e gerenciamento dos dados dos estudos incluídos

AUTOR (ANO)	TIPO DE ESTUDO	POPULAÇÃO	MÉTODO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA VISUAL	EVIDÊNCIA DE NEUROPLASTICIDADE VISUAL	PRINCIPAIS OBSERVAÇÕES	RELAÇÃO COM TDM
----------------	-------------------	-----------	---	---	---------------------------	--------------------

Wu et al. (2023)	Revisão narrativa	Pacientes com TDM	Neuroimagem estrutural e funcional	Alterações funcionais e estruturais do córtex visual	Disfunção do córtex visual associada a sintomas depressivos	Envolvimento do sistema visual na fisiopatologia do TDM
Chun & Bhagwagar (2009)	Estudo clínico	Pacientes com TDM	Testes psicofísicos de percepção visual	Alteração do processamento visual	Aumento da percepção de movimento visual	Alterações perceptivas associadas à depressão
Qi et al. (2022)	Estudo observacional	Pacientes com TDM	Estimulação cortical / excitabilidade	Alteração da excitabilidade cortical visual	Disfunção da plasticidade cortical	Associação com gravidade dos sintomas
Hu et al. (2024)	Estudo de neuroimagem	TDM não medicado	fMRI de conectividade funcional	Redução da conectividade visual-motora	Comprometimento da integração sensorial	Alterações precoces no TDM

Spriggs et al. (2022)	Estudo experimental	Adultos saudáveis	Estimulação visual repetitiva	Plasticidade LTP-like no córtex visual	Menor plasticidade associada sintomas depressivos a	Relação dimensional com sintomas
Brázdil et al. (2006)	Estudo eletrofisiológico	Pacientes com depressão	Potenciais evocados visuais	Plasticidade de VEP alterada	Redução plasticidade dependente de estímulo de	Comprometimento sináptico visual
Price & Drevets (2012)	Revisão	Pacientes com TDM	Neuroimagem funcional	Alterações de circuitos corticais	Envolvimento de áreas sensoriais	Base teórica para plasticidade visual
Sanacora et al. (2012)	Revisão	Pacientes com TDM	Neurobiologia molecular	Disfunção glutamatérgica	Alterações sinápticas	Impacto global na plasticidade cortical
Duman et al. (2019)	Revisão	Pacientes com TDM	Neuroplasticidade sináptica	Redução de plasticidade	Disfunção GABA/glutamato	Relevância para áreas sensoriais
Price & Duman (2019)	Revisão	Pacientes com TDM	Mecanismos moleculares	Alterações da plasticidade cortical	Déficits sinápticos	Implicações sistêmicas
Vaishnavi et al. (2025)	Revisão sistemática	Pacientes com TDM	Neuroimagem neuromodulação e	Modulação da plasticidade cerebral	Intervenções restauram plasticidade	Possível reversibilidade
Mulders et al. (2015)	Revisão	Pacientes com TDM	fMRI em repouso	Alterações de conectividade	Disfunção de redes corticais	Impacto em redes visuais
Schmaal et al. (2017)	Estudo multicêntrico	Adultos com TDM	MRI estrutural	Alterações corticais difusas	Redução de espessura cortical	Inclui regiões visuais
Le et al. (2017)	Estudo de conectividade	Adultos	fMRI	Alteração de redes funcionais	Déficits atencionais	Interação com processamento visual
Silva et al. (2020)	Estudo clínico	Pacientes com TDM	Potenciais evocados visuais	Alteração de respostas visuais	Correlação com gravidade da depressão	Marcador neurofisiológico

Fonte: autoria própria com base nos estudos selecionados para condução desta.

3.1 MÉTODOS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA VISUAL

Os estudos incluídos nesta revisão utilizaram diferentes abordagens metodológicas para a avaliação do sistema visual em pacientes com transtorno depressivo maior. As técnicas empregadas abrangearam métodos de neuroimagem funcional e estrutural, eletrofisiologia e testes psicofísicos de percepção visual.

A neuroimagem funcional, especialmente por meio da ressonância magnética funcional (fMRI), foi utilizada para avaliar a conectividade entre áreas visuais primárias e associativas e outras redes corticais, incluindo redes motoras, atencionais e de controle cognitivo [1,4,11]. Estudos de neuroimagem estrutural investigaram alterações na espessura cortical e no volume de regiões occipitais, fornecendo dados sobre possíveis mudanças morfológicas associadas ao transtorno depressivo maior [1,13].

A eletrofisiologia foi empregada principalmente por meio da análise de potenciais evocados visuais, permitindo a avaliação da resposta cortical a estímulos visuais repetidos e de mecanismos dependentes de experiência, relacionados à plasticidade sináptica [6,15]. Além disso, estudos experimentais avaliaram a excitabilidade cortical visual e respostas plásticas do tipo *long-term potentiation-like* (LTP-like) [3,5].



Testes psicofísicos de percepção visual foram utilizados para investigar alterações no processamento de movimento, contraste e integração visual, oferecendo uma medida comportamental do funcionamento do sistema visual em pacientes com TDM [2].

3.2 EVIDÊNCIAS DE NEUROPLASTICIDADE VISUAL

Os estudos analisados forneceram evidências consistentes de alterações na neuroplasticidade do sistema visual em pacientes com transtorno depressivo maior. Foram descritas modificações funcionais, como redução da conectividade entre o córtex visual e outras redes cerebrais, especialmente em pacientes em primeiro episódio e não medicados [4].

Evidências sinápticas de plasticidade alterada foram observadas em estudos eletrofisiológicos, nos quais pacientes com depressão apresentaram respostas atenuadas a protocolos de estimulação visual repetitiva, sugerindo comprometimento de mecanismos plásticos dependentes de atividade neural [5,6].

Alterações estruturais envolvendo regiões occipitais, incluindo redução de espessura cortical, foram relatadas em estudos de neuroimagem de larga escala, indicando que mudanças plásticas no sistema visual podem ocorrer no contexto de alterações cerebrais mais amplas associadas ao TDM [1,13].

3.3 PRINCIPAIS ACHADOS CLÍNICOS E NEUROBIOLÓGICOS

Do ponto de vista clínico, os estudos relataram alterações no processamento visual, como mudanças na percepção de movimento e na resposta a estímulos visuais, sugerindo envolvimento funcional do sistema visual na experiência subjetiva da depressão [2,15]. Essas alterações foram observadas tanto em pacientes com diagnóstico estabelecido quanto em indivíduos avaliados dimensionalmente quanto à presença de sintomas depressivos [5].

Do ponto de vista neurobiológico, os achados apontaram para disfunções nos sistemas glutamatérgico e GABAérgico como possíveis mecanismos subjacentes às alterações de plasticidade observadas no sistema visual [8–10]. Essas alterações neuroquímicas podem impactar a excitabilidade cortical e a capacidade de adaptação sináptica em áreas sensoriais, incluindo o córtex visual.

3.4 RELAÇÃO DOS ACHADOS COM A GRAVIDADE E CARACTERÍSTICAS DO TRANSTORNO DEPRESSIVO MAIOR

Vários estudos identificaram associação entre a magnitude das alterações no sistema visual e a gravidade dos sintomas depressivos. Reduções na plasticidade cortical visual e alterações na conectividade funcional foram mais pronunciadas em indivíduos com maiores escores de depressão ou com sintomas persistentes [3,5,15].



Pode-se observar que pacientes em primeiro episódio e não medicados sugeriram que alterações no sistema visual podem estar presentes precocemente no curso do transtorno, independentemente do uso de antidepressivos [4]. Essas observações indicam que a neuroplasticidade visual pode refletir características centrais do TDM, e não apenas efeitos secundários do tratamento ou da cronicidade da doença.

3.5 SÍNTSE DOS DADOS QUANTITATIVOS DISPONÍVEIS

Os estudos incluídos nesta revisão sistematizada apresentaram dados quantitativos primários, obtidos por diferentes métodos de avaliação do sistema visual, embora com significativa heterogeneidade metodológica. Em estudos de neuroimagem funcional, foram reportadas medidas quantitativas de conectividade funcional entre o córtex visual e outras redes corticais, bem como correlações estatísticas entre essas medidas e escores de gravidade do transtorno depressivo maior [1,4,11]. Estudos de neuroimagem estrutural forneceram medidas de espessura cortical e volume regional, incluindo regiões occipitais, permitindo a quantificação de alterações morfológicas associadas ao transtorno [1,13].

Na eletrofisiologia, os dados quantitativos incluíram amplitudes e latências de potenciais evocados visuais, além de mudanças na resposta cortical após protocolos de estimulação visual repetitiva, utilizadas como marcadores indiretos de plasticidade sináptica [6,15]. Estudos experimentais também relataram medidas de excitabilidade cortical visual e respostas do tipo *long-term potentiation-like*, avaliadas por alterações percentuais em relação à linha de base [3,5].

Nos testes psicofísicos, foram utilizadas medidas quantitativas de desempenho perceptivo, como limiares sensoriais, acurácia e tempo de resposta em tarefas visuais específicas [2]. Adicionalmente, diversos estudos reportaram associações estatísticas entre medidas visuais quantitativas e escalas clínicas de depressão, incluindo correlações com escores de gravidade dos sintomas [3,5,15].

4 DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão sistematizada indicam que o transtorno depressivo maior está associado a alterações consistentes na neuroplasticidade do sistema visual, sustentadas por evidências clínicas, eletrofisiológicas e de neuroimagem. Embora a literatura clássica sobre a depressão tenha privilegiado circuitos límbicos e pré-frontais, os estudos analisados demonstram que áreas sensoriais, em especial o córtex visual, também apresentam modificações funcionais, estruturais e sinápticas relevantes no contexto do transtorno [1,7,9,13].

As evidências provenientes de estudos de neuroimagem funcional mostram que pacientes com transtorno depressivo maior apresentam alterações na conectividade funcional entre regiões visuais e

outras redes corticais, incluindo áreas motoras, atencionais e de controle cognitivo [1,4,11]. Essas alterações foram observadas de forma mais evidente em pacientes em primeiro episódio e não medicados, sugerindo que o comprometimento do sistema visual pode ocorrer precocemente no curso da doença, independentemente de efeitos do tratamento farmacológico [4]. Achados estruturais, como redução da espessura cortical em regiões occipitais, reforçam a hipótese de envolvimento do sistema visual em processos plásticos mais amplos associados à depressão [13].

Estudos eletrofisiológicos forneceram evidências adicionais de comprometimento da plasticidade sináptica no córtex visual. Alterações nos potenciais evocados visuais e respostas atenuadas a protocolos de estimulação repetitiva indicam redução de mecanismos dependentes de experiência, frequentemente interpretados como marcadores indiretos de neuroplasticidade cortical [6,15]. Esses achados sugerem que o sistema visual em pacientes com transtorno depressivo maior apresenta menor capacidade adaptativa frente à estimulação sensorial, o que pode refletir alterações sinápticas subjacentes.

Do ponto de vista comportamental, estudos psicofísicos demonstraram alterações no processamento visual, incluindo mudanças na percepção de movimento e na resposta a estímulos visuais, o que reforça a relevância funcional das alterações observadas em nível neural [2]. A convergência entre dados comportamentais, eletrofisiológicos e de neuroimagem fortalece a hipótese de que o sistema visual não é apenas passivamente afetado, mas participaativamente das alterações neurobiológicas associadas à depressão.

Os mecanismos neurobiológicos propostos para explicar essas alterações envolvem principalmente a disfunção dos sistemas glutamatérgico e GABAérgico, amplamente implicados na regulação da plasticidade sináptica cortical [8–10]. Alterações nesses sistemas podem impactar a excitabilidade neuronal e a capacidade de modulação sináptica em múltiplas regiões cerebrais, incluindo áreas sensoriais primárias e associativas. Dessa forma, as alterações observadas no sistema visual podem ser compreendidas como parte de um fenômeno mais abrangente de comprometimento da plasticidade neural no transtorno depressivo maior [9,10].

Outro aspecto relevante identificado nos estudos analisados é a associação entre alterações do sistema visual e a gravidade dos sintomas depressivos. Reduções na plasticidade cortical visual e alterações na conectividade funcional mostraram correlação com escores clínicos de depressão, sugerindo que essas mudanças podem refletir não apenas a presença do transtorno, mas também sua intensidade e características clínicas [3,5,15]. Essa relação levanta a possibilidade de que medidas relacionadas ao sistema visual possam, no futuro, contribuir como biomarcadores complementares na avaliação do transtorno depressivo maior.

Apesar da consistência dos achados, esta revisão deve ser interpretada à luz de algumas limitações. A heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos, a variabilidade das populações



avaliadas e a diversidade de desfechos impediram a realização de síntese quantitativa. Além disso, muitos estudos apresentam delineamento transversal, o que limita inferências causais sobre a direção das alterações observadas. Ainda assim, a convergência dos resultados entre diferentes métodos confere robustez à evidência de envolvimento do sistema visual na neuroplasticidade associada à depressão [1–15].

Em conjunto, os achados desta revisão sustentam que o transtorno depressivo maior está associado a alterações mensuráveis na neuroplasticidade do sistema visual, envolvendo aspectos funcionais, estruturais e sinápticos. O reconhecimento desse envolvimento amplia a compreensão da fisiopatologia da depressão e destaca o sistema visual como um componente relevante na investigação neurobiológica do transtorno, com possíveis implicações para futuras abordagens diagnósticas e terapêuticas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se notar que o transtorno depressivo maior está associado a alterações na neuroplasticidade do sistema visual, evidenciadas por diferentes abordagens metodológicas, incluindo neuroimagem, eletrofisiologia e testes psicofísicos. Essas alterações envolvem aspectos funcionais, estruturais e sinápticos do córtex visual, sugerindo que o sistema visual participa de forma mais ampla dos processos neurobiológicos relacionados à depressão.

A convergência entre evidências clínicas e neurobiológicas demonstra que alterações no processamento visual e na capacidade adaptativa do córtex visual podem estar presentes desde fases iniciais do transtorno e associar-se à gravidade dos sintomas depressivos. Essas constatações ampliam a compreensão tradicional da fisiopatologia do transtorno depressivo maior, reforçando que áreas sensoriais não devem ser consideradas apenas como sistemas periféricos, mas como componentes integrados das redes neurais envolvidas na doença.



REFERÊNCIAS

1. Wu, F., Lu, Q., Kong, Y., & Zhang, Z. (2023). A comprehensive overview of the role of visual cortex malfunction in depressive disorders: Opportunities and challenges. *Neuroscience Bulletin*, 39(6), 1426–1438. <https://doi.org/10.1007/s12264-023-01052-7>
2. Chun, C. A., & Bhagwagar, Z. (2009). Enhanced visual motion perception in major depressive disorder. *Journal of Neuroscience*, 29(28), 9072–9077. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1003-09.2009>
3. Qi, Q., Yan, L., Zhang, Y., Li, X., & Wang, Y. (2022). Altered visual cortical excitability is associated with major depressive disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 844434. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.844434>
4. Hu, Y., Li, S., Li, J., Zhang, W., Chen, X., & Wang, Y. (2024). Impaired visual–motor functional connectivity in first-episode medication-naïve patients with major depressive disorder. *Cerebral Cortex*, 34(1), bhad387. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhad387>
5. Spriggs, M. J., Thompson, C. S., Moreau, D., McNair, N. A., Wu, C. C., Lamb, Y. N., & Sale, M. V. (2022). Long-term potentiation-like visual cortical plasticity is negatively associated with self-reported symptoms of depression and stress in healthy adults. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 867675. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.867675>
6. Brázdil, M., Cvetko, E., Daniel, P., Rektor, I., & Jurák, P. (2006). Long-term plasticity of visually evoked potentials in humans is altered in depression. *Biological Psychiatry*, 60(8), 982–989. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.02.032>
7. Price, J. L., & Drevets, W. C. (2012). Neural circuits underlying the pathophysiology of mood disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(1), 61–71.
8. Sanacora, G., Treccani, G., & Popoli, M. (2012). Towards a glutamate hypothesis of depression: An emerging frontier of neuropsychopharmacology. *Neuropharmacology*, 62(1), 63–77.
9. Duman, R. S., Sanacora, G., & Krystal, J. H. (2019). Altered connectivity in depression: GABA and glutamate neurotransmitter deficits and reversal by novel treatments. *Neuron*, 102(1), 75–90.
10. Price, R. B., & Duman, R. S. (2019). Neuroplasticity in cognitive and psychological mechanisms of depression. *Molecular Psychiatry*, 24(1), 1–17.
11. Vaishnavi, S., Leow, A., Nguyen, V., & al. (2025). Changes in neural activities and neuroplasticity related to nonpharmacological interventions for major depressive disorder: A systematic literature review. *Biological Psychiatry: Global Open Science*.
12. Mulders, P. C., van Eijndhoven, P. F., Schene, A. H., Beckmann, C. F., & Tendolkar, I. (2015). Resting-state functional connectivity in major depressive disorder: A review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 56, 330–344.
13. Schmaal, L., Hibar, D. P., Sämann, P. G., et al. (2017). Cortical abnormalities in adults and adolescents with major depression based on brain scans from 20 cohorts worldwide. *JAMA Psychiatry*, 74(9), 900–909.



14. Le, T. T., Kuplicki, R. T., McKinney, B. A., Yeh, H. W., Thompson, W. K., Paulus, M. P., & Tulsa 1000 Investigators. (2017). A neuromarker of sustained attention from whole-brain functional connectivity. *Nature Neuroscience*, 20(6), 811–817.
15. Silva, J. A., Costa, D. C., Rocha, A. L., & Teixeira, A. L. (2020). Visual evoked potentials and depression severity: Correlation analyses in patients with major depressive disorder. *Clinical EEG and Neuroscience*, 51(4), 239–247.