

## **A REGULAÇÃO EMOCIONAL COMO MECANISMO DE MUDANÇA PSICOLÓGICA: ASPECTOS CONCEITUAIS E NEUROBIOLÓGICOS** *EMOTIONAL REGULATION AS A MECHANISM OF PSYCHOLOGICAL CHANGE: CONCEPTUAL AND NEUROBIOLOGY ASPECTS*

Karine Geronimo de LEMOS<sup>1</sup>; Ana Lúcia Novais de CARVALHO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Psicóloga formada na Universidade Federal Fluminense – Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional – ESR. <sup>2</sup>Professora Associada do Departamento de Psicologia do Instituto de Ciências da Sociedade e Desenvolvimento Regional da Universidade Federal Fluminense

**lemoskarine@id.uff.br**

**RESUMO.** O presente artigo se debruça em torno dos aspectos conceituais e neurobiológicos da habilidade de Regulação Emocional. Diante do fato de que a disregulação emocional está presente em uma ampla classe de transtornos mentais, identificar estratégias de regulação emocional e suas evidências ao nível neurobiológico se tornam aspectos relevantes de serem compreendidos. O objetivo do estudo consiste em identificar as contribuições da regulação emocional como mecanismo de mudança psicológica e suas possíveis implicações para a atividade clínica. Foi realizada revisão bibliográfica, com busca em banco de dados do Periódicos Capes, utilizando os descritores: *Emotional Regulation AND conceptual aspects e Emotional Regulation AND neurobiology*. O recorte temporal foi de 1994-2022. Como resultados foi possível verificar que a literatura evidencia que estratégias disfuncionais de regulação emocional estão presentes nos transtornos psiquiátricos e que diferenças individuais, como fatores ambientais, de personalidade e o perfil cognitivo podem influenciar na preferência para implementação de estratégias. É possível concluir que a implementação de estratégias de regulação emocional mais sensíveis ao contexto pode influenciar na remissão de sintomas de transtornos psiquiátricos e que mudanças neurais acompanham a mudança psicológica, também há áreas cerebrais que sinalizam a resposta ao tratamento. Ademais, dentre as estratégias, a que possui maiores níveis de evidência é a reavaliação.

**Palavras-chaves:** Regulação Emocional; Neurobiologia; Intervenções Clínicas.

**ABSTRACT.** The present article focuses around the conceptual aspects and neurobiology of the ability of emotional regulation. In front of the fact that in the DSM V, the emotional dysregulation is present in a wide class of mental disorders, identify emotion regulation strategies and their evidence at the neurobiological level become relevant aspects to be understood. The aim is to identify the contributions of emotional regulation as a mechanism of psychological change and the possibilities implications for the clinical activity. A literature review was conducted with search realized in the database of Periódicos Capes, using the descriptors: *Emotional Regulation AND conceptual aspects and Emotional Regulation AND neurobiology*. The temporal cut was from 1994-2022. In conclusion, the literature evidences that dysfunctional strategies of emotional regulation are present in psychiatric disorders and that individual differences such as environmental, personality and cognitive profile factors can influence the preference for implementing strategies. It's possible to conclude that the implementation of emotional regulation strategies that are sensitive to the context can get influence in the remission of symptoms of psychiatric disorders and that neural changes accompany psychological change, as well as there are also brain areas that signal the response

to treatment. In addition, between the strategies, the one with the highest levels of evidence is reappraisal.

**Keywords:** Emotional Regulation; Neurobiology; Clinical Interventions.

## INTRODUÇÃO

Já é denotado na literatura científica que em uma ampla classe de transtornos mentais a disregulação emocional é uma característica fortemente presente (GROSS, 2013). Diante da constatação de que existe um mecanismo presente em diversas psicopatologias o qual auxilia no início e na manutenção de transtornos psiquiátricos, identificar mecanismos comuns que possam produzir mudança psicológica se torna valioso para o contexto clínico.

É importante ressaltar que a habilidade de regulação emocional ganha visibilidade e importância de ser estudada diante do advento dos modelos transdiagnósticos que partem da premissa de que existem mecanismos de mudança os quais podem ser aplicados a uma ampla classe de transtornos. Dessa forma, neste contexto de terapia baseada em processos a regulação emocional adquire notória visibilidade como possível mecanismo de mudança psicológica.

O presente artigo de revisão bibliográfica tem como objetivos conceituar a habilidade de regulação emocional, identificar o consenso na literatura acerca da sua conceituação, citar as estratégias de regulação emocional, trazer os estudos empíricos implicados com as estratégias e evidenciar quais seriam os aspectos neurobiológicos subjacentes às intervenções e estratégias de regulação emocional. Diante das colocações ressaltadas, será discorrido acerca das evidências neurobiológicas da regulação emocional como mecanismo de mudança psicológica e será apresentado a discussão que a literatura traz acerca de sua conceituação, de suas modalidades interventivas e da neurobiologia implicada.

## METODOLOGIA

Para responder aos objetivos foi realizado uma revisão bibliográfica consultando os bancos de dados dos Periódicos Capes englobados artigos que datam de 1995 até 2019, utilizando os seguintes descritores: *Emotional Regulation AND conceptual aspects e Emotional Regulation AND neurobiology*. Em relação aos aspectos conceituais foi selecionado a habilidade de regulação emocional a partir do abarco teórico de James Gross e as estratégias situadas dentro das intervenções baseadas na Terapia Cognitivo Comportamental, foram selecionados estudos experimentais e que tivessem amostra controle inserida. No que se refere à neurobiologia foi utilizado como critério estudos experimentais que envolvessem exames com técnicas de ressonância magnética funcional no decorrer das intervenções propostas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no levantamento sobre o assunto foram estabelecidas bases conceituais sobre a regulação emocional, característica transdiagnóstica, correlatos neurobiológicos e bases neurais das estratégias de regulação emocional.

### *Aspectos conceituais da Regulação Emocional*

As emoções são respostas que podem influenciar a cognição, o comportamento e a motricidade (HERMANS et al., 2013). É a atribuição de um significado à uma situação que o indivíduo se encontra, que faz surgir a emoção (SHEPPES et al., 2013). Por fazerem parte do aparato generalizado de conceitos associados aos estados afetivos, as emoções são comumente confundidas com estado de humor (GROSS, 2013). Uma emoção pode ocorrer e pode se intensificar durante um estado de humor, assim como experiências emocionais densas podem gerar alterações no humor, no entanto há diferenças cruciais entre as duas. As discrepâncias entre esses dois estados afetivos dizem respeito ao tempo de duração e à modulação da resposta, pois o humor possui duração mais prolongada, enquanto a emoção possui um tempo curto, chegando a se esgotar em minutos. A modulação no estado de humor é mais dificultosa do que em um estado no qual o humor não está sob influências, por exemplo, a irritabilidade (emoção) aumenta a suscetibilidade à raiva (EKMAN; DAVIDSON, 1994).

Para suscitar uma discussão acerca de como uma emoção é gerada, será utilizado o modelo modal das emoções de Gross. Este modelo postula que o surgimento e a manifestação de uma emoção seguem uma sequência ao longo do tempo (SEBASTIAN; AHMED, 2018). Esta sequência inicia-se comumente com uma situação que é sinalizadora emocionalmente e que usualmente advém do ambiente (embora uma sinalização interna possa ocorrer). A situação desencadeia um recrutamento do processamento atencional ao estímulo emocionalmente significativo (GROSS, 2013). Em continuidade, ocorre a avaliação do estímulo emocional relevante, que se constitui como o significado da emoção para o indivíduo. A avaliação dá origem às respostas ao estímulo relevante psicologicamente (SEBASTIAN; AHMED, 2018). No entanto, pelo processamento emocional se configurar como dinâmico, é possível uma resposta emocional modificar a situação inicial (GROSS, 2013). Em síntese, a evocação da emoção através de uma experiência significativa gera efeitos cognitivos, comportamentais e experienciais no indivíduo e se há uma resposta emocional é possível uma alteração da situação.

Esta estrutura do modelo modal das emoções de Gross se estendeu para um modelo de processo, que compreende que os pontos elencados de uma resposta emocional podem ser submetidos a uma regulação (SEBASTIAN; AHMED, 2018). Isto significa que toda a cadeia envolvida na geração de uma resposta emocional pode ser regulada em cada aspecto e que problemas de desregulação emocional podem estar associados com um dos componentes elencados no modelo (BOELEN et al., 2022).

A Regulação Emocional (RE) é um construto multifacetado e com importantes contribuições clínicas, embora não se tenha um consenso academicamente acerca da sua definição (BRAVO, 2013, p.11). Pode-se conceituar esta habilidade como “a inferência acerca da identificação sobre qual emoção o sujeito está tendo, quando a tem e como esta é expressada” (GROSS, 2013, p.6). A regulação também é orientada pelos objetivos da pessoa diante de um contexto eliciador emocionalmente e isto é um ponto de referência para avaliar o atual estado emocional da pessoa com fins de redirecionar para o comportamento futuro (KRING et al., 2009, p.222).

Como citado anteriormente, segundo Gross (2013) os aspectos envolvidos na geração da emoção e na resposta emocional são possíveis de serem regulados, sendo possível trabalhar a regulação antes do contexto que elicia a resposta emocional (SEBASTIAN; AHMED, 2018). Neste sentido, a seleção de situação, a modificação da situação, o engajamento atencional e a reavaliação cognitiva fazem parte deste primeiro subtipo que são os antecedentes da resposta emocional (ELDESOUKY et al., 2019). A modulação da resposta

emocional, que é o quinto componente do modelo modal das emoções, é uma estratégia que pode ser utilizada quando já se está emitindo respostas emocionais (SEBASTIAN; AHMED, 2018). Ademais, “as estratégias de regulação emocional podem ser classificadas em situacionais (seleção da situação e a modificação), cognitivas (reavaliação e engajamento atencional) e as comportamentais como a modulação da resposta” (MOODIE et al., 2020, p.387).

O primeiro aspecto que seria a seleção da situação, envolve a tomada de ações que tornem menos possível o contexto que elicia emoções negativas. O contrário também ocorre, que seria a tomada de decisões que tornem mais favorável o contexto que provoque emoções positivas (GROSS, 2013). Webb et al. (2018) conduziram um estudo partindo da hipótese de que a seleção da situação pode ser uma estratégia efetiva de regulação emocional para pessoas com intensa reatividade e com dificuldade de regular a emoção uma vez que ela está ativa. Os autores realizaram dois estudos empíricos e em ambos foi mensurado a efetividade da seleção da situação. A amostra participante foi dividida em dois grupos: O primeiro com indivíduos que se consideram aptos a regular as emoções e o segundo com indivíduos que apresentam dificuldades no manejo das emoções.

No primeiro estudo desenvolvido por Webb e colaboradores (2018) acerca da estratégia de seleção da situação, foi aplicado uma escala de autorrelato com fins de mensurar a utilização de estratégias de regulação emocional no cotidiano, baseando-se nas consequências destas. A segunda parte do estudo de Webb et al. (2018) foi requisitado para uma amostra que eles escolhessem atividades no final de semana que promovessem bem-estar e que evitassem as que pudessem desencadear afetos negativos. E para a amostra controle da pesquisa não foi solicitada que planejassem o final de semana com esta finalidade igual foi proposto ao primeiro grupo.

Os resultados de ambos os estudos permitiram aos autores concluir que para sujeitos reativos e com dificuldades de regular as emoções, o uso da seleção da situação demonstrou ser uma estratégia efetiva de regulação emocional, pois esteve associada com o desencadeamento de emoções positivas como bem-estar e felicidade e com níveis baixos de emoções negativas (WEBB et al., 2018). Para os indivíduos que possuíam competência para regular emoções, a seleção da situação não alcançou níveis altos de satisfação. Além disso, o estudo de Webb et al. (2018) também sugere que as pessoas são capazes de implementar a estratégia de seleção da situação quando são solicitadas.

A segunda estratégia de regulação emocional advinda do modelo modal das emoções de Gross (2013), seria a modificação da situação através de ações que diminuam o impacto emocional. Embora seja muito similar à seleção da situação, a diferença crucial é que a modificação da situação tem relação com influenciar os aspectos externos (GROSS, 2013). Enquanto na seleção da situação, o objetivo é propiciar emoções positivas e diminuir emoções negativas tanto internas quanto externas, através da exposição ou evitação de contextos que são sinalizadores emocionalmente.

O terceiro aspecto que pode ser submetido à regulação é o engajamento atencional, principalmente o recurso da distração que utilizando de um redirecionamento da atenção para informações neutras ou positivas visa amortecer ou evitar emoções, principalmente no contexto de emoções negativas (GROSS, 2013). O início e a manutenção de diversas psicopatologias estão associados com o direcionamento da atenção para informações que geram emoções negativas (BOELEN et al., 2022). No entanto, a utilização desta estratégia a longo prazo com o intuito de evitação experiencial de emoções negativas, sem o propósito de redirecionar a atenção de maneira flexível pode ter consequências adversas, o que gera um caráter ambíguo neste aspecto (BOELEN et al., 2022).

O quarto ponto é a reavaliação cognitiva, que é uma estratégia antecedente a possível ativação total da resposta emocional, e esta seria a tentativa de modificar a avaliação acerca de uma situação com fins de amortecer seu significado emocional (GROSS, 2013). A reavaliação tem demonstrado ser uma estratégia efetiva em contextos no qual a resposta emocional é menos densa (MOODIE et al., 2020).

Um estudo realizado por Troy e colaboradores (2013), delineou uma amostra composta por 170 pessoas que passaram por um estressor recente e foi mensurado a habilidade de reavaliação cognitiva, a severidade dos estressores e o controle destes com o nível de depressão da amostra. Os achados do estudo de Troy et al. (2013) demonstraram que a reavaliação estava associada com baixos níveis de depressão em estressores incontroláveis, no entanto, em contextos no qual os estressores são controláveis, a reavaliação demonstrou ser uma estratégia disfuncional (TROY et al., 2013, p.1). Importante destacar que o controle de uma situação eliciadora emocionalmente diz respeito ao suporte interno do indivíduo para influenciar no desfecho da situação, e o contrário que seria estressor incontrolável é quando não é possível interferir no desenrolar do contexto.

A reavaliação cognitiva está relacionada com desfecho emocional positivo em contextos de estresse incontrolável (TROY et al., 2013). Isto significa que em contextos na qual as ações do indivíduo não podem interferir em uma situação eliciadora emocionalmente, a reavaliação pode auxiliar no manejo emocional. O oposto (a reavaliação auxiliar em contexto incontrolável) pode ser menos efetiva, por exemplo se uma pessoa tem risco de perder o emprego, o mais efetivo seria ações visando mantê-lo pois a emoção (medo) está adaptativa ao contexto (TROY et al., 2013).

Uma pesquisa conduzida por Kalia e Knauft (2020) evidenciou que experiências adversas na infância podem impactar diretamente na diminuição da flexibilidade cognitiva (em especial o componente desta habilidade que está relacionado com o quanto uma pessoa considera que consegue lidar efetivamente com as demandas no ambiente) na idade adulta. (KALIA; KNAUFT, 2020). Neste estudo foi utilizado uma escala para mensurar experiências adversas na infância, um inventário para avaliar a flexibilidade cognitiva (nos componentes alternância e controle) e uma escala para avaliar o estresse crônico. Por fim, foi utilizado um questionário para mensurar o uso habitual de estratégias de regulação emocional. O resultado do estudo de Kalia e Knauft (2020) foi favorável a hipótese de que estratégias de regulação emocional poderiam auxiliar a diminuir as chances de estresse crônico advindo de experiências aversivas, foi notado que pessoas que utilizam a supressão como estratégia de regulação emocional de forma frequente demonstram maiores níveis de estresse crônico do que aquelas que não utilizam desta estratégia frequentemente. E as que utilizam a reavaliação na sua vida diária demonstram terem níveis mais baixos de estresse crônico (KALIA; KNAUFT, 2020).

O último aspecto diz respeito à modulação da resposta emocional, que é a tentativa de influenciar na intensidade e na duração da resposta emocional utilizando recursos que podem ser externos ou internos (GROSS, 2013). A modulação é uma estratégia que visa reduzir os impactos nos componentes experienciais, comportamentais e fisiológicos da resposta emocional, dado que o indivíduo já emitiu respostas na situação desencadeante (CUTULI, 2014). A supressão é considerada uma estratégia de regulação na modulação e envolve inibir as manifestações comportamentais de uma emoção (GROSS, 2013), dessa forma, não há alterações significativas nos aspectos subjetivos e fisiológicos da resposta emocional que podem permanecer cumulativos (CUTULI, 2014). Há uma associação da supressão com efeitos emocionais negativos como depressão e ansiedade e com níveis baixos de felicidade e bem-estar (WEBB et al., 2018).

Importante dar ênfase que as estratégias de regulação emocional são dependentes do contexto nas quais são utilizadas (TORY et al., 2013). Uma evidência desta afirmação é a estratégia de reavaliação cognitiva, que embora seja considerada efetiva para reduzir os impactos emocionais negativos, em indivíduos com alta reatividade esta estratégia demonstra não ser eficaz (GROSS, 2013). O mesmo efeito ocorre com a estratégia de seleção da situação, pois em pessoas que não se consideram inaptas a se regular emocionalmente, esta estratégia não surtiu efeitos desejáveis (WEBB et al., 2018). Aspectos desenvolvimentais também devem ser considerados, visto que adultos tem mais chances de se engajar na estratégia de seleção da situação (WEBB et al., 2018). Outro aspecto importante são as crenças que um indivíduo possui acerca das emoções. É preditivo que acreditar que as emoções não podem ser mudadas implica uma generalização prática no próprio manejo emocional, assim como o contrário, a crença de que as emoções são passíveis de mudanças também influencia na regulação. (SHEPPES; GROSS, 2013).

### *Regulação Emocional como característica transdiagnóstica*

As intervenções que se baseiam na promoção da regulação emocional partem do achado de que a desregulação emocional está presente em uma ampla gama de transtornos (HAYES; HOFMANN, 2019). Os modelos transdiagnósticos procedem de uma constatação dos limites da utilização dos protocolos sindrômicos para as tomadas de decisões clínicas e seu foco é em trabalhar em torno dos mecanismos que mantêm a psicopatologia, pois há comorbidades que não são incluídas nos protocolos (FRANK et al., 2014).

Esta tendência a individualizar e contextualizar o tratamento psicológico é uma perspectiva da terapia cognitivo comportamental baseada em processos, que visa identificar os mecanismos subjacentes à mudança psicológica. A regulação emocional tem sido um construto considerado nos modelos transdiagnósticos como um importante mecanismo subjacente à mudança (FRANK et al., 2014).

Para transtornos internalizantes, protocolos transdiagnósticos baseados na regulação emocional demonstram terem eficácia de mudança ao nível dos sintomas no decorrer das sessões (SAKIRIS; BERLEA, 2019). Uma metáanálise realizada por Sakiris & Berle (2019) trouxe como evidência que comparado ao nível de base (antes de iniciar as intervenções clínicas) a utilização do *Unified Protocol for Emotional Disorders* (BARLOW et al., 2011) pode auxiliar na remissão de sintomas psicopatológicos de transtornos como a ansiedade, depressão e transtorno borderline. Ademais, comparado à grupos que não utilizaram o protocolo, o uso deste esteve associado a maiores níveis de qualidade de vida após as intervenções. A metáanálise de Sakiris e Berle (2019) também evidencia que a condução de caso através de uma perspectiva baseada em processos pode ser tão eficaz quanto a terapia cognitivo-comportamental clássica (SAKIRIS; BERLEA, 2019, p.9).

A regulação emocional tem demonstrado contribuir para intervir nos transtornos, visto que é comum existir uma heterogeneidade entre o que está no DSM e o que se apresenta na prática clínica (HAYES; HOFMANN, 2019). Assim, a intervenção transdiagnóstica pode ser efetiva pois auxilia a identificar processos comuns que podem estar influenciando e mantendo determinada psicopatologia.

### *Correlatos neurobiológicos da Regulação Emocional*

O substrato neural que tem sido mais implicado como central no processamento e na expressão emocional é a amígdala (KANDEL et al., 2014), isto foi averiguado através de

experimentos com medo condicionado, embora a amígdala não esteja ativa apenas em situações aversivas, mas em uma ampla classe de emoções básicas e de comportamentos que geram recompensas (PHELPS; LEDOUX, 2005).

A extinção do medo condicionado, o qual prevalece a ativação da amígdala como sinalizadora aversiva, envolve engajar regiões corticais como o córtex pré-frontal medial, segundo Oschner e Gross (2008), esta é uma área implicada quando um indivíduo reflete sobre as emoções que outras pessoas sentem. Na extinção ao medo, o estímulo condicionado é apresentado diversas vezes até chegar ao ponto que não elicia mais respostas correspondentes ao medo, devido não haver mais consequências aversivas. A regulação do comportamento que propicia emoções como o medo, que seria produzir a extinção ao estímulo incondicionado, envolvem uma circuitaria de conexões entre a amígdala, o hipocampo e córtex pré-frontal ventromedial. No medo condicionado, o núcleo central da amígdala faz a mediação da resposta fisiológica e comportamental de “congelamento” e para gerar a extinção é necessário que o córtex pré-frontal ventromedial atue inibindo a atividade da amígdala e que o hipocampo module as redes neurais no córtex pré-frontal ventromedial. Lesões em regiões corticais pré-frontais podem afetar a funcionalidade de comportamentos socialmente relevantes como controle inibitório e flexibilidade cognitiva, em especial o reajustamento a mudanças ambientais advindas de contextos emocionais (SOTRES-BAYON; CAIN; LEDOUX, 2006).

Embora a extinção do medo condicionado tenha auxiliado para compreender os correlatos neurais que atuam inibindo a amígdala, não é possível estender seus efeitos a longo prazo como por exemplo: prevenir que se desenvolva estresse pós-traumático. Para acelerar a memória de extinção é necessário que ocorra atividade dopaminérgica no córtex pré-frontal. Uma função da dopamina na extinção do medo seria o “erro de predição”, que consiste na apresentação do estímulo condicionado sem o estímulo incondicionado (GERLICHER; TÜSCHER; KALISCH, 2018).

Gerlicher, Tüscher e Kalisch (op. cit), produziram um estudo para testar se o aumento da atividade dopaminérgica no córtex pré-frontal ventromedial após a aplicação da extinção do medo condicionado poderia ser um recurso que fortalece a recuperação da memória de extinção, assim produzindo efeitos a longo prazo. A amostra participante foi composta por 40 pessoas do sexo masculino, os quais foram submetidos à extinção ao medo condicionado. O experimento utilizou como estímulo condicionado duas figuras geométricas (quadrado e losango) sobrepostas em uma tela de computador com fundo de uma cozinha e de uma sala e foi utilizado como estímulo incondicionado estimulação elétrica (choques) através de eletrodos na mão direita dos participantes. O estudo durou 3 dias e utilizou a ressonância magnética funcional para verificar a atividade encefálica 10, 45 e 90 minutos imediatamente após o aprendizado de extinção, bem como também foi aplicado 5mg de levodopa e placebo. Foi instruído para a amostra que uma figura não seria seguida de uma estimulação elétrica e que deveria ser descoberto qual a regra aplicada ao outro símbolo. Foi requisitado nos três dias do experimento que os participantes preenchessem escalas que mensuram ansiedade e que relatassem suas expectativas em relação ao estímulo incondicionado. Os resultados foram favoráveis à hipótese de que a atividade da dopamina no córtex pré-frontal ventromedial comparado ao placebo auxilia no fortalecimento da memória de extinção a longo prazo e estes efeitos foram observados mesmo no terceiro dia do experimento (GERLICHER; TÜSCHER; KALISCH, 2018). Foi observado que a reativação do córtex pré-frontal ventromedial no grupo placebo também auxilia na recuperação da memória de extinção a longo prazo.

O córtex pré-frontal é um conjunto de estruturas que usualmente estão relacionadas com os componentes das funções executivas, que são os conjuntos de habilidades que envolvem comportamentos direcionados e planejados, os quais envolvem: controle inibitório,

flexibilidade cognitiva e memória de trabalho (DIAMOND, 2013). Na extinção do medo condicionado e na regulação emocional, as estruturas que o compõem atuam junto das estruturas subcorticais, em especial o dorsolateral, ventrolateral e regiões do ventromedial (SEBASTIAN; AHMED, 2018). Conforme ocorre uma maturação das regiões corticais, há uma influência nos aspectos cognitivos e emocionais, como um efeito regulatório de atuação como inibidores nas regiões consideradas “quentes” quando ocorre ativação como a amígdala e nos efeitos neurohormonais. Dessa forma, segundo Kring e Sloan (2009), a regulação emocional não envolve apenas a inibição de regiões límbicas por parte das estruturas corticais, há uma mediação de interação entre as duas estruturas (subcorticais e corticais).

A maturação da amígdala e do córtex pré-frontal no período crítico de desenvolvimento como na infância e na adolescência são extremamente sensíveis aos efeitos do ambiente, em especial se há ou não a presença de um cuidador e a qualidade desta presença pode afetar a futura circuitaria envolvida na regulação emocional (CALLAGHAN et al., 2014). O córtex pré-frontal em especial possui um lento processo de maturação, o que destaca ainda mais o fator ambiental até seu pleno desenvolvimento (OCHSNER; MARTIN, 2016). Já há evidências de que experiências adversas muito cedo no desenvolvimento podem impactar diretamente na futura circuitaria de conexões entre a amígdala e o córtex pré-frontal (VANTIEGHEM; TOTTENHAM, 2017). O impacto neurobiológico de experiências que geram estresse na mais tenra idade pode aumentar a reatividade da amígdala pois esta estrutura é particularmente sensível e modulada também pelo excesso de cortisol, podendo ocasionar mudança estrutural e funcional (FOWLER et al., 2021). Assim, um desenvolvimento atípico da amígdala pode prever riscos para psicopatologias na idade adulta, além de interferir na conexão desta área com o córtex pré-frontal, podendo resultar em uma fraca conexão entre estas regiões e dessa forma isto implica dificuldades também para regular as emoções, principalmente emoções consideradas difíceis (VANTIEGHEM; TOTTENHAM, 2017).

### *Bases neurais das estratégias de regulação emocional*

O intuito deste trabalho não é de esgotar as evidências neurobiológicas das estratégias de regulação emocional, será discorrido nos próximos parágrafos achados da literatura científica atual sobre as estratégias mais amplamente testadas empiricamente. Há implicações das estratégias como mecanismos explanatórios de como o processo de mudança psicológica ocorre, com especial adesão aos pressupostos e às intervenções da Terapia Cognitivo Comportamental (MESSINA et al., 2016).

Há uma relevância na neurobiologia da regulação emocional acerca das conexões entre as regiões límbicas, consideradas como mais proeminentes nos aspectos da expressão emocional, e inibição das mesmas áreas através da ativação de regiões corticais relacionadas com as funções executivas. A psicoterapia atua de forma eficaz engajando regiões envolvidas no controle cognitivo, no entanto, sua adaptabilidade está mais relacionada com o momento no qual ocorre o engajamento, do que com a utilização em si. Neste sentido, a psicoterapia pode auxiliar na adesão de estratégias que estão mais correlacionadas com desfechos positivos (MESSINA et al., 2016). Dessa forma, fortes conexões entre a amígdala e a região pré-frontal podem prever o sucesso da implementação das estratégias de regulação emocional. Pessoas com alto escore de neuroticismo a qual foram submetidas a ressonância magnética funcional durante uma tarefa de reavaliação demonstraram terem fracas conexões entre as regiões límbicas e executivas (YANG et al., 2020).

Congruente com o modelo processual da regulação emocional de Gross (2013), será abordado as evidências de mudança psicológica através do uso das estratégias de



mudança cognitiva, como a reavaliação, distração e supressão que são as mais amplamente utilizadas e estudadas (LIU et al., 2022). Embora o modelo processual não seja baseado em achados neurobiológicos, ele é um ponto de partida para pesquisas que investigam as bases neurais da regulação emocional (AHMED; SEBASTIAN, p.131, 2018).

As regiões neuronais envolvidas no controle cognitivo das emoções, que engloba a estratégia de reavaliação, engajam regiões envolvidas no controle executivo como o córtex pré-frontal (CPF), o córtex cingulado anterior (CCA) e áreas pertinentes a respostas emocionais que seriam a amígdala e a ínsula. O córtex pré-frontal dorsolateral é comumente ativado em situações que envolvem atenção seletiva e memória de trabalho e o CPF dorsolateral é atuante no controle inibitório. Dessa forma, a modulação das regiões límbicas implica regiões que estão mais ativas em situações que envolvem tarefas de demanda cognitiva (OCHSNER; MARTIN, 2016).

Tarefas que demandam mais das habilidades cognitivas, em especial as que envolvem a memória de trabalho, estão associadas com declínio significativo de alertas para ameaças, o que envolve por consequência uma regulação da amígdala. Uma metanálise realizada por De Voogd e Hermans (2022), partiu da indagação se tarefas que envolvem memória de trabalho (tarefa *n-back*) poderiam diminuir a ativação da amígdala e se este efeito neuronal é similar ao que acontece na reavaliação. Como resultado, foi constatado que na reavaliação a amígdala pode ser inibida não pelo conteúdo da cognição, mas pela demanda cognitiva em si. O mesmo acontece com a tarefa de memória de trabalho, o conteúdo não é primal para acontecer uma inibição da amígdala. Em síntese, a reavaliação parece depender muito mais da complexidade da demanda cognitiva exigida no contexto eliciador, do que o conteúdo em si que será reinterpretado. As implicações são favoráveis para o contexto clínico, pois intervenções que envolvam a memória de trabalho podem trazer resultados promissores (DE VOOGD; HERMANS, 2022).

Congruente com os achados de De Voogd e Hermans (2022), a efetividade para lidar com a demanda cognitiva, o que implica exercer controle executivo diante da implementação de estratégias de regulação emocional, em especial a reavaliação, pode ser um importante fator para amortecer e regular emoções. Pela regulação emocional exigir um abrandamento da ativação da amígdala, o que implica uma conexão desta com as regiões corticais envolvidas no processamento cognitivo executivo, salientar os aspectos funcionais da cognição envolvida na implementação das estratégias, em especial a reavaliação, demonstram terem grande aplicabilidade. Além disso, demais aspectos devem ser considerados na neurobiologia das estratégias como a estimativa de resposta a intervenções, preferências comportamentais e dificuldades para implementar estratégias, ambos aspectos considerando as circuitarias implicadas.

Em um tratamento baseado em Terapia Cognitivo-Comportamental seria possível identificar regiões neurais que sinalizassem resposta à intervenção e poderia a remissão de sintomas estar associada com mudanças de conexões neurais? Um estudo realizado por Bomyea et al. (2020), utilizou uma amostra composta por 30 pessoas com diagnóstico de Transtorno do Pânico e Ansiedade Generalizada, na qual foi aplicada uma tarefa de regulação emocional (reavaliação) antes e após o início de um tratamento de 10 sessões de Terapia Cognitivo-Comportamental. Também foi utilizado Ressonância Magnética Funcional antes e após o tratamento. Foi utilizado como hipótese e posteriormente como resultado favorável que os indivíduos que experimentassem remissão de sintomas no tratamento, também teriam mudanças ao nível da circuitaria neural.

Antes de iniciar a pesquisa foi utilizado inventários para mensurar ansiedade e depressão e não houve diferenças significativas em relação a sintomatologia dos

participantes. A tarefa de regulação emocional consistia na apresentação de imagens com conteúdo desagradável e era instruído para que mantivessem suas reações naturais ou que implementassem a estratégia de reavaliação cognitiva (a qual foi treinada anteriormente a pesquisa), além de que durante a apresentação das imagens foi solicitado que a amostra indicasse de 1 até 4 o teor das imagens, sendo 1 como nenhum pouco negativo e 4 como extremamente negativo. Foi utilizado um protocolo estruturado e adaptado nas 12 semanas de sessões com Terapia Cognitivo-Comportamental. As mudanças neurais advindas do protocolo de tratamento antes e após o início, indicaram que 66,7% da amostra respondeu à terapia e os resultados da ressonância também demonstraram que a mudança neural advinda da resposta ao tratamento é um preditor da remissão dos sintomas (BOMYEA et al., 2020, p.210).

As regiões ativas que são correlacionadas com resposta ao tratamento são o giro parahipocampal e o giro fusiforme. O estudo teve como conclusão que as mudanças dos sintomas relacionadas com as estruturas neurais podem se entender para além das regiões límbicas e frontoparietal (BOMYEA et al., 2020).

O estudo de Bomyea et al. (2020) permite afirmar, inicialmente, que a psicoterapia, com ênfase na cognitivo-comportamental, é capaz através de um tratamento, que engloba a implementação de estratégias de regulação emocional com ênfase no processamento cognitivo, auxiliar na remissão de sintomas de transtornos como os de ansiedade, no qual é comum prevalecer o uso habitual de estratégias disfuncionais, que podem tanto iniciar quanto manter a psicopatologia (GROSS, 2013). Pela mudança psicológica neste estudo ter também envolvido uma mudança neural, isso traz implicações importantes sobre as intervenções clínicas.

Em relação a preferências comportamentais, é possível que a escolha comportamental para selecionar uma estratégia de regulação emocional, bem como o sucesso da implementação, estariam associados com habilidades neurais de implementação da estratégia escolhida (FINE et al., 2022). Uma pesquisa *proof of concept* foi realizada por Fine et al. (2022), na qual foi utilizado uma amostra populacional (15 indivíduos) sem histórico de transtornos psiquiátricos, no estudo foi utilizada uma tarefa na qual era apresentada imagens com conteúdo aversivos, neutros e agradáveis, e era solicitado que o participante escolhesse regular sua emoção através da reavaliação ou da distração. Foi utilizado ressonância magnética funcional e o sucesso da implementação da estratégia era associado com a diminuição da ativação da amígdala, e esta inibição também estaria associada com a preferência individual para selecionar uma estratégia. Após o estudo, os participantes realizaram uma tarefa que buscava identificar as preferências individuais na utilização das estratégias enquanto viam as imagens. O resultado da pesquisa foi de que a distração durante sua implementação auxiliava a inibir a amígdala e que a preferência para selecionar esta estratégia estava associada com esta mesma região (FINE et al., 2022), o mesmo resultado não aconteceu para a reavaliação. A reavaliação e a distração possuem similaridades em relação a suas bases neurais, em ambas ocorre ativação do córtex pré-frontal dorsolateral e medial, no entanto, a reavaliação isoladamente engaja a região ventrolateral, região implicada com o processamento semântico (LIU et al., 2022).

Como o estudo de Fine et al (2022) foi realizado apenas com uma população não clínica, há uma implicação de que pessoas com desregulação emocional podem ter uma dificuldade em implementar adequadamente estratégias de regulação, bem como também ausência de manejo para selecionar as estratégias mais eficientes (FINE et al., 2022, p.7).

O desengajamento no eliciador emocional, que poderia acontecer através da estratégia da distração, conforme foi demonstrado pelo estudo de fine et al. (2022), a curto prazo tem maiores chances de inibir a ativação da amígdala. Isto corrobora com o fato de que a

amígdala é capaz de desencadear respostas fisiológicas muito antes que ocorra uma avaliação acerca do potencial de ameaça da situação (KANDEL et al., 2014). Se a curto prazo a distração pode auxiliar na diminuição da ativação fisiológica, isto implica que esta estratégia tem efeitos significativos para desengajar a pessoa do eliciador emocional. A segunda constatação advinda deste estudo seria de que a desregulação pode envolver dificuldades para implementar e selecionar estratégias apropriadas para o contexto, o que é também um achado que no qual foi constatado em um estudo conduzido por Lewis et al. (2017).

Lewis et al. (2017) conduziram um estudo com duas populações (grupo controle composto por indivíduos sem diagnósticos psiquiátricos e grupo diagnosticado com Transtorno de Ansiedade Social), na qual foi investigado a relação entre o uso cotidiano de diferentes estratégias de regulação emocional (em especial, reavaliação, ruminação e preocupação excessiva) e reatividade do cortisol.

A tendência de se preocupar excessivamente está associada com o aumento da reatividade do cortisol, fazendo com que os efeitos fisiológicos se mantenham, independente se há uma psicopatologia envolvida, enquanto na ruminação não foi estabelecido uma ativação prolongada a nível fisiológico (LEWIS et al., 2017). Nos questionários que foram aplicados em ambas as populações neste estudo, não ocorreu divergência no uso habitual da reavaliação cognitiva, no entanto, no grupo controle a utilização desta estratégia esteve correlacionada com uma menor reatividade do cortisol, enquanto que no grupo com TAS a reavaliação não diminuiu a resposta ao estresse biológico. Indivíduos com Transtorno de Ansiedade Social podem ter dificuldades para implementar efetivamente a estratégia de reavaliação cognitiva, embora estejam aptos para aplicá-la.

O estudo de Lewis et al (2018) trouxe evidências de que se preocupar excessivamente é uma estratégia disfuncional muito presente nos transtornos de ansiedade e está associada com aumento da atividade do cortisol, embora a modulação do cortisol aconteça através do eixo HPA (hipotálamo-pituitária-adrenal), a amígdala também é capaz de iniciar sua ativação (FOWLER et al., 2021). O estresse crônico é capaz de inibir a ativação de regiões do córtex pré-frontal, além disso, estratégias disfuncionais como a supressão podem aumentar o impacto de experiências estressantes (KALIA; KNAUFT, 2020).

Segundo Gross (2003) a supressão é uma estratégia de modulação que envolve inibir as expressões fisiológicas e conter as expressões emocionais, de forma contrária esta estratégia aumenta ainda mais a ativação do sistema nervoso simpático. Quando comparada a reavaliação para auxiliar na memória de extinção no medo condicionado, a supressão não produz efeitos modulatórios expressivos na atividade da amígdala, embora possa modular esta região (KITAMURA et al., 2022).

O amortecimento de emoções desagradáveis utilizando a supressão tem efeitos modulatórios na amígdala, gerando inibição (CHEN ET AL., 2017). No entanto, em uma população com escore alto de neuroticismo, o subitem deste construto *self-consciousness* está associado com efeitos no potencial de ativação da amígdala direita, efeito que não ocorreu nos demais subitens do neuroticismo (CHEN et al., 2017). Outro efeito neurobiológico do do subitem *self-consciousness* seria o enfraquecimento da conexão entre a amígdala e o putâmen (CHEN et al., 2017). O traço do *self-consciousness* pode predispor esta população a utilizar a supressão devido a característica desta estratégia envolver tentativas intrínsecas de inibir a experiência subjetiva e fisiológica para evitar avaliações sociais negativas (CHEN et al., 2017, p.7).

Ainda em relação a supressão, pode se citar um estudo experimental realizado por Kitamura et al. (2022) com uma amostra composta por 80 pessoas, com e sem histórico psiquiátrico, na qual foi realizado previamente a aplicação de uma escala de

autorrelato para identificar quais estratégias de regulação emocional o grupo utiliza usualmente. O estudo durou três dias (compostos pela fase de implementação do medo condicionado, reativação e extinção) e no primeiro dia os participantes ficaram em uma sala na qual havia um computador que apresentava três quadrados (amarelo, azul e cinza) e que em algum momento durante a apresentação destas figuras seria passado um choque elétrico de intensidade moderada. Foram inseridos eletrodos de condutância da pele para mensuração, bem como foram inseridos também eletrodos de choque. No segundo e no terceiro dia foram implementados novamente os eletrodos de condutância e de choque e no final foi apresentado um vídeo de 10 minutos com imagens naturalísticas e relaxantes com intuito de avançar para a fase de extinção. Foi identificado que a extinção foi mais forte em pessoas que utilizam a reavaliação de forma habitual, pois esta estratégia pode auxiliar a produzir uma memória emocional da extinção devido a conseguir auxiliar a desengajar a atenção de conteúdos aversivos (KITAMURA et al., 2022). As regiões neurais envolvidas tanto na extinção como na reavaliação envolvem o engajamento das áreas pré-frontais. Kitamura et al. (2022) conclui que é possível que as pessoas que pontuaram um alto escore para o uso da reavaliação provavelmente utilizaram esta estratégia durante todo o procedimento e que durante a extinção o uso da supressão lentifica a recuperação. Este último aspecto citado envolveria a diminuição da ativação do sistema simpático e como já foi supracitado a supressão aumenta ainda mais a ativação. Dessa forma, a supressão pode dificultar a formação da memória de extinção (KITAMURA et al., 2022).

Por fim, o modelo processual de regulação emocional de James Gross pode contribuir para a necessidade de individualização das intervenções clínicas, pois é elencado aspectos situacionais, cognitivos e comportamentais em seu abarço teórico, os quais podem auxiliar na ampliação do escopo de intervenções para a desregulação emocional. Demais contribuições para a demanda de personalização das intervenções psicológicas advindas do modelo processual de regulação emocional de James Gross recaem sobre o contexto no qual as estratégias são implementadas. Pois tanto o contexto quanto a estratégia utilizada podem influenciar tanto para o agravo da psicopatologia, quanto para sua remissão. Além disso, fatores como personalidade (em especial, o item neuroticismo) e perfil cognitivo podem auxiliar a compreender as possíveis implicações com as dificuldades e facilidades de implementar estratégias de regulação emocional sensíveis ao contexto.

Fatores ambientais podem contribuir para compreender os possíveis impactos na neurobiologia da regulação emocional, pois o estresse na mais tenra idade além de impactar na personalidade e no perfil cognitivo, também pode trazer mudanças nas conexões entre o córtex pré-frontal e as estruturas implicadas na regulação emocional como a amígdala e a ínsula. Um dos motivos disto, é que o estresse pode gerar uma maturação atípica destas regiões, poda neuronal e enfraquecimento de conexões entre essas duas regiões, efeito este já demonstrado por exames de ressonância magnética funcional.

Dessa forma, pode-se concluir que as estratégias de regulação emocional elencadas no modelo processual de regulação emocional que mais possuem evidência neurobiológicas são a reavaliação e a distração, pois há evidências de que ambas produzem modificações nas expressões fisiológicas das emoções e na experiência emocional em si.

Compreender os aspectos neurobiológicos envolvidos na regulação emocional pode auxiliar em uma tomada de decisão mais efetiva para as intervenções clínicas, pois compreender a biologia implicada nos transtornos psiquiátricos pode auxiliar a delinear estratégias que possam compensar os possíveis déficits. Ainda sobre a neurobiologia, já há consenso de que nos transtornos de humor pode se apresentar alterações funcionais e estruturais da amígdala, neste sentido, as estratégias de regulação emocional podem produzir

aumento da ativação do eixo HPA, o qual está implicado na resposta biológica ao estresse, quanto diminuição deste eixo (a distração tem demonstrado ser mais efetiva a curto prazo). Por exemplo, é comum que nos transtornos de ansiedade ocorra uso de estratégias como a supressão e a ruminação, as quais implicam em aumento da atividade neurohormonal (CAMPBELL-SILLS et al., 2014).

A psicoterapia cognitivo-comportamental demonstra conseguir engajar regiões envolvidas com as funções executivas e a literatura demonstra que possíveis intervenções que englobem a memória de trabalho podem auxiliar a amortecer o alerta para ameaças (DE VOOGD; HERMANS, 2022), aspecto contundente nos transtornos de ansiedade, por exemplo. Ademais, a implementação de estratégias mais apropriadas ao contexto pode ser conduzida através do tratamento cognitivo-comportamental, pois dificuldades de regulação emocional podem implicar também em despreparo para implementar estratégias mais funcionais.

## CONCLUSÃO

Com a constatação acerca da necessidade de individualizar os tratamentos para psicopatologias, visto que há comorbidades a serem consideradas, os conjuntos de intervenções que identifiquem mecanismos comuns de mudança psicológica adquirem relevância significativa. Dessa forma, identificar intervenções que possam ser contextualizadas para uma ampla gama de transtornos psiquiátricos se tornam relevantes, portanto, identificar a regulação emocional como um processo de mudança psicológica e como isto ocorre contribui para a prática clínica.

Embora não haja um consenso na literatura acerca da definição de regulação emocional, o modelo de conceituação de regulação emocional mais aceito engloba os trabalhos realizados por James Gross, os quais servem de aporte teórico para mediar os estudos experimentais. Através da conceituação acerca da Regulação Emocional foi possível identificar esta habilidade e as estratégias subjacentes como as situacionais, cognitivas e comportamentais como possíveis mecanismos de mudança psicológica.

Foi identificado também que os marcadores neurobiológicos podem auxiliar a subsidiar as intervenções mais eficazes visto que com o surgimento dos exames de neuroimagem é possível acompanhar em tempo real as regiões neurais que acompanham mudança psicológica e fazer comparações das conexões das regiões implicadas em populações não-clínica. É possível apontar que a neurobiologia da regulação emocional implica o engajamento de regiões recentes na história filogenética, que seria as regiões pré-frontais, as quais estão envolvidas em demandas cognitivas de alta complexidade. Dessa forma, há consenso na literatura de que a implementação de estratégias de regulação emocional adaptativas e funcionais ao contexto conseguem inibir a atividade da amígdala e esta rede de conexões entre a amígdala e as regiões pré-frontais são a base da regulação emocional.

Indagações podem ser feitas acerca de que tipos de personalização nas intervenções clínicas podem contribuir de forma abrangente para diversificadas psicopatologias, visto que transtornos como depressão e transtorno do déficit de atenção e hiperatividade, por exemplo, podem demandar diferentes conduções clínicas. Pesquisas experimentais devem ser feitas para identificar quais componentes da regulação emocional podem ser generalizados para uma ampla classe de transtornos psiquiátricos e até qual ponto é possível personalizar o tratamento e intervir baseando-se na regulação emocional.

## REFERÊNCIAS

- BEAR, M. F; CONNORS, B. W; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. Artmed editora. Porto Alegre, 2017.
- BOELEN, Elisa et al. Are emotion regulation strategies associated with visual attentional breadth for emotional information in youth?. **Frontiers in Psychology**, v. 12, p. 637436, 2021. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.637436>
- BOMYEA, J. et al. Change in neural response during emotion regulation is associated with symptom reduction in cognitive behavioral therapy for anxiety disorders. **Journal of affective disorders**, v. 271, p. 207-214, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.04.001>
- BRAVO, Â. M. S. D. Regulação emocional em crianças com comportamentos escolares disruptivos. (Dissertação de Mestrado). Universidade Católica Portuguesa, Portugal. 2013. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10400.14/13753>
- CALLAGHAN, Bridget L. et al. The International Society for Developmental Psychobiology Sackler Symposium: Early adversity and the maturation of emotion circuits—A cross-species analysis. **Developmental psychobiology**, v. 56, n. 8, p. 1635-1650, 2014. <https://doi.org/10.1002/dev.21260>.
- CAMPBELL-SILLS, L; ELLARD, K. K; BARLOW, D. H. Emotion regulation in anxiety disorders. In: J. J. Gross (Ed.), **Handbook of emotion regulation** (p. 393–412). The Guilford Press. Estados Unidos, 2014.
- CHEN, S CHEN, Shengdong et al. Trait self-consciousness predicts amygdala activation and its functional brain connectivity during emotional suppression: an fMRI analysis. **Scientific reports**, v. 7, n. 1, p. 117, 2017. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00073-3>
- CUTULI, Debora. Cognitive reappraisal and expressive suppression strategies role in the emotion regulation: an overview on their modulatory effects and neural correlates. **Frontiers in systems neuroscience**, p. 175, 2014. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00175>
- DE VOOGD, Lycia D.; HERMANS, Erno J. Meta-analytic evidence for downregulation of the amygdala during working memory maintenance. **Human Brain Mapping**, v. 43, n. 9, p. 2951-2971, 2022. <https://doi.org/10.1002/hbm.25828>
- DIAMOND, Adele. Executive functions. **Annual review of psychology**, v. 64, p. 135-168, 2013. Doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- EKMAN, Paul; DAVIDSON, Richard J. Affective science: A research agenda. **The nature of emotion: Fundamental questions**, p. 411-430, 1994.
- ELDESOUKY, Lameese; ENGLISH, Tammy. Regulating for a reason: Emotion regulation goals are linked to spontaneous strategy use. **Journal of Personality**, v. 87, n. 5, p. 948-961, 2019. <https://doi.org/10.1111/jopy.12447>

FINE, Naomi B. et al. Neural indices of emotion regulatory implementation correlate with behavioral regulatory selection: Proof-of-concept investigation. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 16, p. 835253, 2022. Doi: 10.3389/fnbeh.2022.835253

FOWLER, Carina H.; BOGDAN, Ryan; GAFFREY, Michael S. Stress-induced cortisol response is associated with right amygdala volume in early childhood. **Neurobiology of stress**, v. 14, p. 100329, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2021.100329>

FRANK, R. I; DAVIDSON, J. **The transdiagnostic road map to case formulation and treatment planning: Practical guidance for clinical decision-making**. New Harbinger Publications. Estados Unidos, 2014.

GERLICHER, A. M. V.; TÜSCHER, O.; KALISCH, Raffael. Dopamine-dependent prefrontal reactivations explain long-term benefit of fear extinction. **Nature communications**, v. 9, n. 1, p. 4294, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06785-y>

GROSS, J. J. (Ed.). **Handbook of emotion regulation**. Guilford publications. Estados Unidos, 2013.

HERMANS, D; BAEYENS, F; VERVLLET, B. **Generalization of acquired emotional responses. The Handbook of Cognition and Emotion**, p. 117-134. The Guilford Press. Estados Unidos. 2013.

HOFMANN, Stefan G.; HAYES, Steven C. The future of intervention science: Process-based therapy. **Clinical Psychological Science**, v. 7, n. 1, p. 37-50, 2019. <https://doi.org/10.1177/2167702618772296>

KALIA, Vrinda; KNAUFT, Katherine. Emotion regulation strategies modulate the effect of adverse childhood experiences on perceived chronic stress with implications for cognitive flexibility. **PloS one**, v. 15, n. 6, p. e0235412, 2020. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235412>

KALISCH, Raffael; GERLICHER, Anna MV; DUVARCI, Sevil. A dopaminergic basis for fear extinction. **Trends in cognitive sciences**, v. 23, n. 4, p. 274-277, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.01.013>

KANDEL, E et al. **Princípios de neurociências**. Artmed Editora. Porto Alegre, 2014.

KITAMURA, H et al. The influence of dispositional cognitive reappraisal and expressive suppression on post-retrieval and standard extinction. **Psychophysiology**, e14048. 2022. <https://doi.org/10.1111/psyp.14048>

KRING, A. M; SLOAN, D. M. **Emotion regulation and psychopathology: a transdiagnostic approach to etiology and treatment**. Guilford Press. Estados Unidos, 2009.

LEDOUX, J. E; DAMÁSIO, A. R. Emoções e sentimentos. In: KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H. ; JESSELL, T. M.; SIEGELBAUM; S. A.; HUDSPETH, A. J. (Orgs.), **Princípios de neurociências**. 5a. ed., Artmed. Porto Alegre, 2014 p. 938-951.

LEWIS, Elizabeth J.; YOON, K. Lira; JOORMANN, Jutta. Emotion regulation and biological stress responding: associations with worry, rumination, and reappraisal. **Cognition and Emotion**, v. 32, n. 7, p. 1487-1498, 2018. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1310088>

LIU, Yuluo et al. The Common and Different Neural Bases of Distraction and Reinterpretation: A Meta-Analysis of fMRI Studies. **Journal of Integrative Neuroscience**, v. 21, n. 4, p. 107, 2020. <https://doi.org/10.31083/j.jin2104107>

MACLEAN, Paul D. The limbic system (visceral brain) and emotional behavior. **AMA Archives of Neurology & Psychiatry**, v. 73, n. 2, p. 130-134, 1955. doi:10.1001/archneurpsyc.1955.02330080008004

MARTIN, Rebecca E.; OCHSNER, Kevin N. The neuroscience of emotion regulation development: Implications for education. **Current opinion in behavioral sciences**, v. 10, p. 142-148, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.06.006>

MESSINA, Irene et al. Changing views of emotion regulation and neurobiological models of the mechanism of action of psychotherapy. **Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience**, v. 16, p. 571-587, 2016. <https://doi.org/10.3758/s13415-016-0440-5>

MOODIE, Craig A. et al. The neural bases of cognitive emotion regulation: The roles of strategy and intensity. **Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience**, v. 20, p. 387-407, 2020. <https://doi.org/10.3758/s13415-020-00775-8>

MOORS, A; SCHERER, K. R. The role of appraisal in emotion. In: Robinson, M.D, Watkins, E.R & Harmon-Jones, E. (Orgs). **The Handbook of Cognition and Emotion**. The Guilford Press. Estados Unidos, 2013, p.135-155.

OCHSNER, Kevin N.; GROSS, James J. Cognitive emotion regulation: Insights from social cognitive and affective neuroscience. **Current directions in psychological science**, v. 17, n. 2, p. 153-158, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00566.x>

PHELPS, Elizabeth A.; LEDOUX, Joseph E. Contributions of the amygdala to emotion processing: from animal models to human behavior. **Neuron**, v. 48, n. 2, p. 175-187, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2005.09.025>

RIBEIRO, R. L. (2015). Neurobiologia das emoções. In: Dos Santos, F. H. (Orgs). **Neuropsicologia hoje**. Artmed. Porto Alegre, 2015, p.98-105.

SAKIRIS, Nathan; BERLE, David. A systematic review and meta-analysis of the Unified Protocol as a transdiagnostic emotion regulation based intervention. **Clinical psychology review**, v. 72, p. 101751, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2019.101751>



SEBASTIAN, Catherine L.; AHMED, Saz P. The neurobiology of emotion regulation. **The Wiley Blackwell Handbook of Forensic Neuroscience**, v. 1, p. 125-143, 2018.

<https://doi.org/10.1002/9781118650868.ch6>

SOTRES-BAYON, Francisco; CAIN, Christopher K.; LEDOUX, Joseph E. Brain mechanisms of fear extinction: historical perspectives on the contribution of prefrontal cortex. **Biological psychiatry**, v. 60, n. 4, p. 329-336, 2006.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.10.012>

SURI, G; SHEPPES, G; GROSS, J. J. Emotion Regulation and Cognition. Robinson, M.D, Watkins, E.R & Harmon-Jones, E (Orgs). **The Handbook of Cognition and Emotion**. The Guilford Press. Estados Unidos. 2013, p.195-209.

TRIARHOU, L. C. Tripartite concepts of mind and brain, with special emphasis on the neuroevolutionary postulates of Christfried Jakob and Paul MacLean. Cognitive psychology research developments. Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, 183- 208. 2009.

TROY, Allison S.; SHALLCROSS, Amanda J.; MAUSS, Iris B. A person-by-situation approach to emotion regulation: Cognitive reappraisal can either help or hurt, depending on the context. **Psychological science**, v. 24, n. 12, p. 2505-2514, 2013.

<https://doi.org/10.1177/0956797613496434>

VAN STEGEREN, Anda H. et al. Interaction of endogenous cortisol and noradrenaline in the human amygdala. **Progress in brain research**, v. 167, p. 263-268, 2007.

[https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)67020-4](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)67020-4)

VANTIEGHEM, Michelle R.; TOTTENHAM, Nim. Neurobiological programming of early life stress: functional development of amygdala-prefrontal circuitry and vulnerability for stress-related psychopathology. **Behavioral neurobiology of PTSD**, p. 117-136, 2017.

[https://doi.org/10.1007/7854\\_2016\\_42](https://doi.org/10.1007/7854_2016_42)

WEBB, Thomas L. et al. Situation selection is a particularly effective emotion regulation strategy for people who need help regulating their emotions. **Cognition and Emotion**, v. 32, n. 2, p. 231-248, 2018. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1295922>

YANG, Junyi et al. Individual differences in neuroticism personality trait in emotion regulation. **Journal of Affective Disorders**, v. 265, p. 468-474, 2020.

<https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.01.086>

Publicado em 18/12/23.