

UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ

**PATRÍCIA DE TOLEDO MAGALHÃES FRANCISCO
TATIANE CARVALHO JUNQUEIRA**

**O APEGO, O TRAUMA E SUA CORRELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO.
NEUROBIOLÓGICO DO BEBÊ: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

POUSO ALEGRE- MG

2024

PATRÍCIA DE TOLEDO MAGALHÃES FRANCISCO
TATIANE CARVALHO JUNQUEIRA

**O APEGO, O TRAUMA E SUA CORRELAÇÃO COM O
DESENVOLVIMENTO NEUROBIOLÓGICO DO BEBÊ: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA.**

Artigo científico apresentado para aprovação
no curso de graduação em Psicologia da
Universidade do Vale do Sapucaí; orientado
pela Prof^a. Ma. Gabrielly de Andrade França.

POUSO ALEGRE-MG

2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Francisco, Patrícia de Toledo Magalhães;
Junqueira, Tatiane Carvalho.

O apego, o trauma e sua correlação com o desenvolvimento neurológico do bebê: uma revisão sistemática / Patrícia de Toledo Magalhães Francisco, Tatiane Carvalho Junqueira Furtado. – Pouso Alegre: 2024. 23f.

Orientadora: Gabrielly de Andrade França.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade do Vale do Sapucaí, Curso de Psicologia, 2024.

1. Apego. 2. Neurobiologia. 3. Trauma infantil. I. Francisco, Patrícia de Toledo Magalhães. II. Junqueira, Tatiane Carvalho. III. Universidade do Vale do Sapucaí. IV. O trauma, o apego e sua correlação com o desenvolvimento neurológico do bebê: uma revisão sistemática.

CDD

UNIVERSIDADE DO VALE DO SAPUCAÍ
CURSO DE PSICOLOGIA

**O APEGO, O TRAUMA E SUA CORRELAÇÃO COM O
DESENVOLVIMENTO NEUROBIOLÓGICO DO BEBÊ:
UMA REVISÃO SISTEMÁTICA.**

PATRÍCIA DE TOLEDO MAGALHÃES FRANCISCO
TATIANE CARVALHO JUNQUEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso em Psicologia apresentado à banca examinadora formada pelos seguintes especialistas, como exigência parcial para obtenção do título de Psicólogo.

Prof^a. Ma. Gabrielly de Andrade França
(orientador)

Prof^a. Ma. Larissa Karen da Costa Meyer
(examinador)

Prof. Dr.Fábio Rezeck
(examinador)

Aprovada em 07 de novembro de 2024.

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho só foi possível graças ao apoio e à colaboração de diversas pessoas e instituições, às quais gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão.

Em primeiro lugar, agradecemos à nossa orientadora, Prof^ª. Ma. Gabrielly de Andrade França por sua orientação, paciência e incentivo ao longo de todo o processo. Sua expertise e dedicação foram fundamentais para o desenvolvimento deste estudo.

Agradecemos também aos professores e colegas do curso de Psicologia da Univas, que contribuíram com valiosas discussões e sugestões ao longo dessa jornada acadêmica.

Não podemos deixar de agradecer às nossas famílias, pelo apoio incondicional, amor e compreensão, que nos deram forças para superar os desafios e concluir mais esta etapa de nossas vidas.

Por fim, expressamos nossa gratidão aos autores e pesquisadores cujos estudos foram a base para este trabalho. Suas contribuições à ciência são inestimáveis e inspiraram a realização deste TCC.

A todos, o nosso muito obrigado!

RESUMO

Este artigo revisa a literatura existente sobre a neurobiologia do apego, o trauma infantil e o impacto das interações entre pais e bebês no desenvolvimento cerebral e comportamental. Estudos recentes sugerem que adversidades vividas no início da vida, especialmente dentro da relação cuidador-bebê, podem interromper trajetórias de desenvolvimento, resultando em desajustes comportamentais e patologias na vida adulta. Foi realizada uma revisão sistemática de artigos que analisam estudos relacionados ao trauma, apego, neurobiologia e bebês, utilizados de forma combinada. Os resultados destacaram que o apego se forma independentemente da qualidade do cuidado, mesmo em situações de abuso ou negligência, e que o trauma infantil impacta de maneira única o desenvolvimento neurobiológico. No entanto, há uma carência significativa de estudos brasileiros sobre a correlação entre apego, trauma e desenvolvimento neurobiológico, com a maioria das pesquisas concentradas em outros países. A partir dessas evidências, discute-se a necessidade de futuras pesquisas e práticas clínicas que considerem o histórico de apego e as experiências traumáticas precoces, enfatizando a importância de intervenções adequadas.

Palavras chaves: Apego. Neurobiologia. Bebê. Trauma.

ABSTRACT

This article reviews existing literature on the neurobiology of attachment, childhood trauma, and the impact of parent-infant interactions on brain and behavioral development. Recent studies suggest that adversities experienced early in life, especially within the caregiver-infant relationship, can interrupt developmental trajectories, leading to behavioral maladjustments and pathologies in adult life. A systematic review of articles was carried out analyzing studies related to trauma, attachment, neurobiology and babies, used in combination. The results found highlighted how attachment is formed regardless of the quality of care, including in situations of abuse or neglect, and how childhood trauma uniquely impacts neurobiological development. However, there is a significant lack of Brazilian studies on the correlation between attachment, trauma and neurobiological development, with most research concentrated in other countries. Based on this evidence, implications for future research and clinical practices are discussed, emphasizing the importance of interventions that consider attachment history and early traumatic experiences.

Keywords: Attachment.Neurobiology.Baby.Trauma.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MÉTODO.....	10
3. RESULTADOS.....	12
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO.....	17
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20

1. INTRODUÇÃO

O papel das primeiras experiências de vida, principalmente no que diz respeito às relações interpessoais, tem uma função importante no estabelecimento das ligações neuronais, assim como nas vivências neuroquímicas cerebrais do bebê. De acordo com Siegel (2004), a mente emerge através da atividade do cérebro, cuja estrutura e função são diretamente moldadas pela experiência interpessoal. As pessoas dependem do apego emocional aos outros para o bem-estar e continuam a formar esses laços importantes ao longo da vida. Um dos vínculos mais significativos é aquele que se forma entre o bebê e o cuidador, o que orienta o cérebro infantil a desenvolver e modificar o funcionamento cognitivo e emocional.

É sabido que os cérebros de espécies de altriciais, como humanos e roedores, continuam a se desenvolver após o nascimento. Conforme Albuquerque, Valentova e Varella (2024), filhotes altriciais possuem características de imaturidade ao nascer, o que requer maior investimento parental em comparação com filhotes precociais. O ambiente e a genética moldam o cérebro em desenvolvimento para que ele se adapte melhor a diferentes contextos, aumentando a possibilidade de sobrevivência. No entanto, esse sistema é suscetível a perturbações ambientais, e as experiências da primeira infância desempenham um papel crucial no desenvolvimento cognitivo e emocional. Perturbações ambientais extremas e atípicas podem gerar comportamentos cognitivos ou emocionais desadaptados, ou até mesmo causar doenças mentais (Opendak; Sullivan, 2019).

Compreender as influências ambientais no desenvolvimento cerebral tem sido um desafio, pois o processo de construção de um cérebro é complexo. Além disso, muitos dos efeitos do trauma vivenciado no início da vida só se manifestam em determinadas circunstâncias, como durante períodos de elevado estresse, ou não se expressam até uma fase posterior do desenvolvimento (Opendak; Sullivan, 2019). Embora os mecanismos que medem esses efeitos ambientais na primeira infância sejam pouco compreendidos, a qualidade do cuidado foi identificada como uma variável crítica nas trajetórias de desenvolvimento cognitivo e emocional.

O comportamento do cuidador e a qualidade do cuidado são fundamentais para definir a experiência inicial do bebê e o vínculo de apego formado entre ele e o cuidador. A qualidade desse apego é crucial para o desenvolvimento cognitivo e emocional em diversas espécies. Embora variações no cuidado ocorram naturalmente, pesquisadores destacam os efeitos prejudiciais de experiências atípicas, como a separação prolongada ou

o abuso físico do cuidador (Gunnar et al., 2007), que são considerados modelos traumáticos de abuso e negligência. Optou-se por utilizar o termo "cuidador" em vez de "mãe" ao longo deste trabalho, pois ele se refere à pessoa responsável pelos cuidados da criança, independentemente de ser a mãe biológica, ampliando a definição para incluir qualquer indivíduo que exerça essa função.

No cérebro, as experiências iniciais da vida envolvem mudanças em quase todos os níveis de análise, desde a sinalização celular até a expressão comportamental. Ao longo das décadas, praticamente todos os sistemas neurotransmissores e uma infinidade de regiões cerebrais foram implicados como mediadores ou afetados por experiências precoces, incluindo alterações nos receptores, níveis de neurotransmissores, estrutura cerebral, epigenética, microbioma, sistema imunológico e manutenção da homeostase (Umemori et al., 2015). O cérebro se desenvolve ao longo da infância e adolescência, com diferentes áreas cerebrais seguindo suas próprias trajetórias de desenvolvimento e maturação; esse processo pode envolver mudanças na conectividade neural, função dos receptores e estrutura (Brummelte e Teuchert-Noodt, 2006).

Além disso, todas as áreas cerebrais estão envolvidas em uma variedade de comportamentos, e os microcircuitos de cada região cerebral que sustentam esses comportamentos seguem suas próprias trajetórias de desenvolvimento. Estudos funcionais cuidadosos têm ajudado a identificar marcos típicos do desenvolvimento cerebral em cada espécie e como esses marcos podem ser comprometidos por perturbações ambientais na infância (Umemori et al., 2015).

O cérebro infantil não é uma versão imatura do cérebro adulto, mas apresenta adaptações funcionais específicas, adequadas às exigências do início da vida. Como os bebês altriciais são incapazes de se defender de predadores, encontrar parceiros ou obter recursos, eles dependem dos cuidadores para proteção, calor e alimento durante um período sensível e temporalmente limitado no início da vida (Bowlby, 1978). A formação de vínculos com os cuidadores garante que essas necessidades sejam atendidas e, assim, o cérebro infantil exibe adaptações funcionais distintas para a formação robusta de apego, o que assegura sua sobrevivência.

A teoria do apego, desenvolvida por John Bowlby, postula que o vínculo emocional estabelecido entre o bebê e sua figura de cuidado principal desempenha um papel crucial no desenvolvimento social, emocional e cognitivo ao longo da vida. Bowlby argumenta que esse apego tem uma base biológica, sendo essencial para a sobrevivência e proteção da criança. A partir de seus estudos, foram identificados quatro tipos principais

de apego: seguro, inseguro-ambivalente, inseguro-evitativo e desorganizado. O apego seguro caracteriza-se pela confiança e pela sensação de segurança na presença do cuidador. Já o apego inseguro-ambivalente reflete um padrão de ansiedade e dependência excessiva, enquanto o apego inseguro-evitativo demonstra indiferença e dificuldade em buscar proximidade. Por fim, o apego desorganizado é associado a experiências traumáticas, resultando em comportamentos confusos e contraditórios (Bowlby, 1984). Esses tipos de apego têm implicações diretas no comportamento interpessoal e na saúde mental, tornando a teoria uma base essencial para o estudo do desenvolvimento humano.

Os recém-nascidos humanos utilizam todos os seus sistemas sensoriais (Weber e Olsson, 2008), sendo o odor do cuidador de extrema importância. Por muito tempo, acreditava-se que o comportamento de aproximação do bebê em relação ao odor do cuidador (doravante referido como materno) era inato ou guiado por feromônios. No entanto, sabe-se agora que o odor materno é aprendido (Leon, 1992). Esse aprendizado permite que tanto filhotes quanto crianças formem vínculos robustos com cuidadores adotivos de ambos os sexos.

O cuidador é responsável pela regulação emocional do bebê, e os efeitos do cuidado abusivo ou negligente devem ser compreendidos dentro dessa estrutura. A regulação emocional demonstrou ser crucial tanto para a resposta da criança ao trauma quanto para sua interação com o mundo, como a resposta do bebê a situações novas. A regulação do bebê pelo cuidador é observada durante o cuidado diário, por exemplo, ao acalmar um bebê que chora, sorrir para ele ou fazer cócegas para aumentar sua excitação. Essa estimulação dos sistemas sensoriais do bebê altera sua fisiologia; por exemplo, acalmar um bebê estressado pode reduzir os níveis de hormônio do estresse, além de regular o cérebro do bebê (Sullivan et al., 1986).

Embora várias pessoas possam ajudar a regular o bebê, o cuidador principal ganha um acesso especial a essa regulação, pois o bebê aprende sobre ele desde o nascimento. Esse acesso único também torna o cuidador mais relevante em casos de perturbação do desenvolvimento emocional, resultante da má regulação dentro de vínculos de apego de baixa qualidade (Opendak; Sullivan, 2019).

Embora existam variações naturais nos cuidados maternos, circunstâncias extremamente estressantes podem fazer com que esses cuidados se tornem associados ao trauma. Esses comportamentos podem gerar um apego desordenado, o que está relacionado a uma diminuição da capacidade do cuidador de regular o bebê. Nos humanos, o apego desordenado associado ao trauma está vinculado a dificuldades no

comportamento social na vida adulta (Bryant, 2016), havendo também evidências de sua ligação com sintomas depressivos. A pesquisa com animais demonstrou que o trauma de abuso no início da vida provoca mudanças estruturais e funcionais na amígdala, além de alterar o sistema de resposta a ameaças (Opendak; Sullivan, 2019).

Apegos desordenados se formam com cuidadores abusivos devido à neurobiologia única da infância, e em várias espécies do reino animal, incluindo humanos, os jovens formam vínculos com cuidadores abusivos. Embora os efeitos do trauma do abuso infantil possam ser identificados, nem sempre são facilmente detectáveis (Opendak; Sullivan, 2019).

De acordo com Sullivan e Opendak (2018), o trauma tem efeitos neurocomportamentais quando vivenciado em qualquer estágio do desenvolvimento. Contudo, o trauma experienciado no início da vida apresenta resultados neurocomportamentais únicos, com sequelas psiquiátricas mais tarde. Evidências recentes destacam ainda mais o contexto do trauma infantil como uma variável crítica na determinação de suas consequências imediatas e duradouras. O trauma infligido por uma figura de apego, como ocorre em casos de maus-tratos por cuidadores, é especialmente prejudicial. O trauma pode ser definido como, essencialmente, um colapso da capacidade do indivíduo de integrar experiências emocionais intensas, causando uma desregulação no funcionamento do cérebro, corpo e mente. Ele deixa marcas duradouras não apenas na psicologia, mas também na fisiologia, alterando a percepção, a cognição e o comportamento". (Van Der Kolk, 2014).

É importante destacar o papel do cuidador como regulador do cérebro e do comportamento do bebê, e como o processamento de traumas infantis está relacionado à capacidade de autorregulação das respostas emocionais e fisiológicas. Esse sistema de autorregulação se desenvolve gradualmente à medida que a criança amadurece, e normalmente ela conta com um cuidador confiável que regula suas emoções até que o sistema independente da criança esteja plenamente desenvolvido. A regulação da fisiologia do bebê pelo cuidador é fundamental não apenas para a resposta ao trauma, mas também para a interação com o mundo, como a resposta a situações novas (Opendak; Sullivan, 2019).

O objetivo deste artigo foi estudar como o apego, o trauma e a neurobiologia do desenvolvimento do bebê estão correlacionados. A proposta é revisar a bibliografia científica sobre a correlação entre o trauma, o tipo de apego e o relacionamento com o cuidador principal, e como esses fatores afetam o desenvolvimento neurológico do

bebê, o que mais tarde impacta as respostas emocionais, a percepção de recompensa e as diferenças de percepção.

A literatura clínica atual tem demonstrado que adversidades repetidas e intensas no início da vida, especialmente quando vivenciadas na díade cuidador-bebê, interrompem a trajetória normal do desenvolvimento cerebral, induzindo a expressão de comportamentos desadaptativos e patologias na vida adulta.

Partindo do princípio de que os primeiros anos de vida são fundamentais para a formação de um indivíduo, e considerando a importância do cuidado nesse período para a promoção da saúde, o presente estudo se torna relevante ao investigar a correlação entre apego, trauma e o desenvolvimento neurobiológico do bebê. O objetivo é tornar esse conhecimento acessível e aplicável no cotidiano dos lares onde há o nascimento de um bebê.

A metodologia utilizada foi a revisão sistemática de artigos científicos, com base nos critérios da Declaração PRISMA (2020), analisando estudos relacionados aos descritores "trauma", "apego", "neurobiologia" e "bebê", utilizados de forma combinada. A pesquisa foi realizada em três bases de dados: PubMed, BVS e SciELO.

2. MÉTODO

Foi realizada uma revisão sistemática de artigos com base nos critérios da Declaração PRISMA (2020), analisando estudos relacionados ao apego, trauma, neurobiologia e bebês, utilizando as seguintes bases de dados: PubMed, BVS e SciELO. A busca foi realizada com os descritores “apego”, “trauma”, “neurobiologia” e “bebê” em português, bem como “attachment”, “trauma”, “neurobiology” e “baby” em inglês, utilizados de forma combinada.

Os critérios de inclusão foram: artigos completos, publicados em periódicos online, que relacionassem as variáveis pesquisadas e que abordassem bebês, sem restrição temporal de publicação, e escritos em português ou inglês. Os critérios de exclusão foram: artigos que não relacionassem as variáveis pesquisadas, estudos realizados com outras faixas etárias e artigos indisponíveis integralmente na internet.

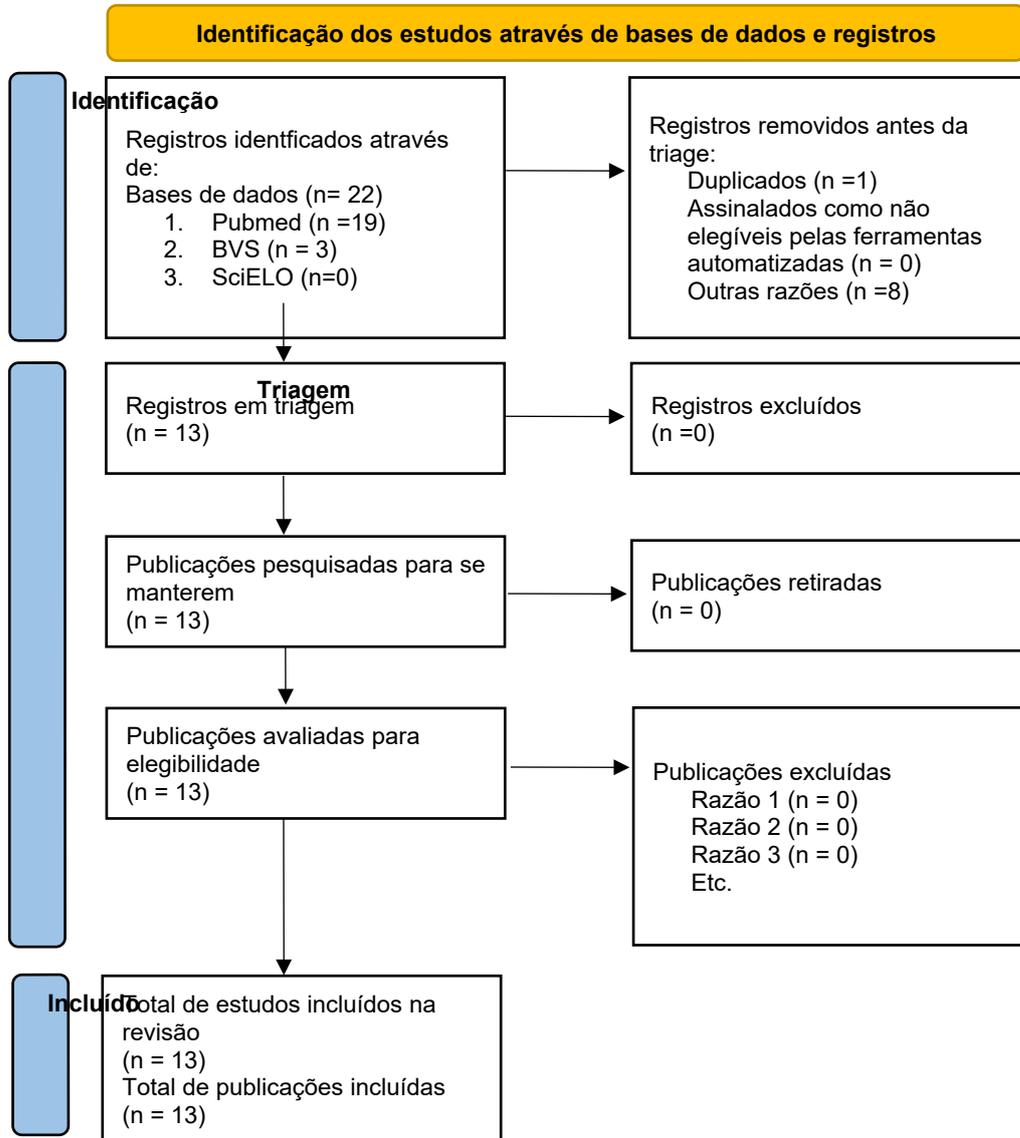
A busca inicial com os descritores resultou em 22 artigos, distribuídos da seguinte forma: PubMed (n = 19), BVS (n = 3) e SciELO (n = 0). Nenhum filtro foi utilizado nas pesquisas, sendo considerados todos os resultados obtidos com os descritores em português e inglês. Na fase de seleção por título, 22 artigos continham os descritores, dos

quais 1 foi eliminado por duplicidade. Durante a seleção com base nos critérios de inclusão e exclusão, 8 artigos foram excluídos: 3 por não estarem disponíveis para leitura e 5 por não abordarem o tema.

De acordo com os critérios pré-estabelecidos, 13 artigos da PubMed foram considerados elegíveis e lidos na íntegra, sendo incluídos na revisão sistemática.

Segue abaixo o fluxograma PRISMA (2020) que ilustra o processo de seleção dos estudos.

Figura 1 - Fluxograma PRISMA



Fonte: Autores (2024)

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos nas pesquisas foram organizados no Quadro 1 para melhor visualização.

Quadro 1 - Informações referentes aos estudos aptos para a revisão sistemática

Título	Autor	Periódico
2006		
Head Start Is Too Late: Integrating and Applying Infant Observation Studies, and Attachment, Trauma, and Neurobiological Research to Groups with Pregnant and New Mothers	Harwood	International Journal of Group Psychotherapy
2011		
The experience-dependent maturation of prefronto- limbic circuits and the origin of developmental psychopathology: implications for the pathogenesis and therapy of behavioural disorders	Braun e Bock	Developmental Medicine & Child Neurology
Neurobiological basis of parenting disturbance	Newman, Harris e Allen	Australian & New Zealand Journal of Psychiatry
2013		
The Neurobiology of Attachment to Nurturing and Abusive Caregivers	Sullivan	The Hastings law journal
2014		
Neurobiology of Attachment to an Abusive Caregiver: Short-Term Benefits and Long-Term Costs.	Perry e Sullivan	Developmental Psychobiology
2016		
Unique neurobiology during the sensitive period for attachment produces distinctive infant trauma processing	Opendak e Sullivan	European Journal of Psychotraumatology,
2017		

The neurobiology of safety and threat learning in infancy	Debiec e Sullivan	Neurobiology of Learning and Memory
Early life adversity during the infant sensitive period for attachment: Programming of behavioral neurobiology of threat processing and social behavior	Opendak, Gould e Sullivan	Developmental Cognitive Neuroscience
2019		
Psychobiology of Attachment and Trauma—Some General Remarks From a Clinical Perspective	Lahousen, Unterrainer e Kapfhammer	Frontiers in Psychiatry
Pathways Relating the Neurobiology of Attachment to Drug Addiction	Strathearn et al.	Frontiers in Psychiatry
Unique infant neurobiology produces distinctive trauma processing	Opendak e Sullivan	Developmental Cognitive Neuroscience
2022		
The Neurobiology of Infant Attachment-Trauma and Disruption of Parent–Infant Interactions	Naeem et al.	Front. Behav. Neurosci
Neurobiology of Parental Regulation of the Infant and Its Disruption by Trauma Within Attachment	Graf et al.	Front. Behav. Neurosci

Fonte: Autores (2024)

No estudo de Nimra Naeem et al. (2022), os autores realizaram uma revisão da literatura atual sobre o impacto do trauma infantil no apego, com destaque para pesquisas em modelos animais, buscando compreender mecanismos e traduzir os achados para o contexto do desenvolvimento infantil humano. A revisão evidenciou que adversidades graves e recorrentes na infância, especialmente aquelas vivenciadas na relação cuidador-

bebê, podem interromper o desenvolvimento saudável do cérebro, resultando em comportamentos desadaptativos e patologias na vida adulta. No entanto, o impacto imediato dessas adversidades na primeira infância, dentro da interação com o cuidador, permanece pouco compreendido. Isso ocorre porque o vínculo de apego ao cuidador se forma independentemente da qualidade dos cuidados recebidos, mesmo em contextos de trauma.

O artigo de Opendak e Sullivan (2019) destacou o contexto do trauma infantil como crítico, utilizando dados principalmente de modelos de roedores. As autoras revisaram a literatura sobre a interação entre trauma e apego no início da vida, que destaca o papel da presença do cuidador no envolvimento dos circuitos cerebrais de apego e na supressão do processamento de ameaças pela amígdala. Juntos, esses dados sugerem que o processamento do trauma infantil e seus efeitos duradouros são impactados tanto pela imaturidade das áreas cerebrais para processamento do trauma quanto pelo funcionamento único do cérebro no início da vida, que é tendencioso para a formação de ligações robustas, independentemente da qualidade do vínculo. Compreender o papel crítico do cuidador na alteração do processamento cerebral do trauma no início da vida é importante para o desenvolvimento de tratamentos e intervenções relevantes para a idade.

O estudo de Opendak e Sullivan (2016) já sugeria que o trauma no início da vida está associado a resultados no desenvolvimento da saúde mental por meio de um mecanismo que permanece obscuro. O trauma vivenciado na presença de um cuidador tem consequências únicas para cada indivíduo. O cérebro infantil está predisposto a processar informações utilizando circuitos de apego em vez de circuitos de ameaça, e dados de modelos de roedores sugerem que traumas repetidos na presença de um cuidador ativam prematuramente áreas do cérebro importantes para a resposta a ameaças, o que pode desempenhar um papel no resultado deletério.

A pesquisa de Grafn et al. (2022) teve como objetivo revisar o entendimento atual sobre como o bebê utiliza os comportamentos parentais para a regulação neurocomportamental e como essa regulação pode ser interrompida por cuidados parentais severos. Os autores concluíram que, clinicamente, a regulação parental do bebê e os processos complexos envolvidos estão correlacionados com o desenvolvimento neurocomportamental e a qualidade de vida na idade adulta. Isso sugere a importância da regulação parental no funcionamento neurocomportamental imediato do bebê, no contexto da qualidade do apego.

Sullivan (2013) afirma que a criança se apega ao cuidador independentemente da

qualidade do cuidado recebido, mesmo que o cuidador seja abusivo ou negligente. As experiências traumáticas interagem com a genética para alterar a estrutura e a função do cérebro, comprometendo o desenvolvimento emocional e cognitivo e iniciando um caminho para patologias. A investigação neurobiológica em animais sugere que o trauma durante o apego é processado de forma diferente pelo cérebro, com a presença materna atenuando drasticamente a atividade do centro de medo no cérebro (amígdala). Assim, a imaturidade cerebral, combinada com o processamento único do trauma, pode estar subjacente aos efeitos duradouros do abuso, que permanecem em grande parte ocultos no início da vida, mas emergem como problemas de saúde mental na periadolescência.

Na pesquisa de Lahousen, Unterrainer e Hans-Peter Kapfhammer (2019), os autores descrevem o padrão de apego estabelecido através de um contexto relacional duradouro, essencial para o posterior desenvolvimento afetivo, cognitivo e social da criança. Esse padrão de apego atua como uma matriz inconscientemente ativa para futuras relações pessoais, com impacto particular nas funções psicológicas. Experiências adversas e traumáticas precoces ou grande negligência emocional podem levar a diferentes níveis de segurança, insegurança ou desorientação-desorganização no padrão de apego, o que se relaciona diretamente com aspectos da regulação neurobiológica.

No artigo de Opendak, Gould e Sullivan (2017), são apresentadas evidências recentes que reforçam o contexto do trauma infantil como uma variável crítica na determinação de suas consequências imediatas e de longo prazo. O trauma vivenciado a partir de uma figura de apego, como em casos de maus-tratos entre cuidador e criança, é particularmente prejudicial. O estudo revela o papel único da presença do cuidador durante traumas precoces na programação de déficits no comportamento social e no processamento de ameaças. Utilizando principalmente dados de modelos de roedores, o estudo descreve a interação entre trauma e apego durante um período sensível no início da vida, destacando o papel do cuidador na ativação dos circuitos cerebrais de apego e na supressão do processamento de ameaças pela amígdala.

O estudo de Debiec e Sullivan (2017), realizado com experimentos em ratos, observou que, no início da vida, o sistema de ameaças está inativo, e o aprendizado tende a adquirir comportamentos relacionados ao apego para apoiar o vínculo com o cuidador e a busca de proximidade. As dicas associadas ao cuidador, aprendidas na infância, têm a capacidade de proporcionar uma sensação de segurança ao longo da vida. Esse sistema de apego/segurança é ativado por estímulos presumivelmente prazerosos (como comida e calor), mas também por estímulos dolorosos (como a pinça de cauda ou choques

moderados). O sistema de aprendizagem dos filhotes é complexo e apresenta uma flexibilidade que permite à mãe anular o controle do circuito de apego, visto que os filhotes recém-nascidos podem adquirir respostas de ameaça da mãe, expressando medo em sua presença.

Na pesquisa de Newman, Harris e Allen (2011), foi proposto que as relações iniciais de apego moldam a reatividade das estruturas cerebrais que fundamentam as capacidades sociais posteriores. A pesquisa envolveu uma revisão da literatura sobre o desenvolvimento de sistemas neurológicos reguladores durante a infância e delineou estudos que sugerem que esses sistemas são essenciais para as respostas adaptativas dos pais. As conclusões indicaram que, embora a literatura atual esteja limitada a modelos animais de prestação de cuidados anormais, os distúrbios associados a déficits na capacidade regulatória e ao funcionamento frontolímbico anormal podem fornecer um modelo humano para entender a neurobiologia dos distúrbios parentais.

O artigo de Harwood (2006) discute como os novos conhecimentos, gerados a partir de estudos teóricos e empíricos sobre a observação de bebês e pesquisas em apego, trauma e neurobiologia, foram integrados e aplicados ao desenvolvimento de um grupo para gestantes e puérperas. O grupo atuou promovendo o estabelecimento de um ambiente seguro para cada bebê, por meio da regulação ideal do afeto próprio e diádico, facilitando o apego seguro entre mãe e bebê, construindo laços de afiliação entre os membros do grupo e evitando vínculos inseguros e desorganizados, obtendo êxito na promoção da saúde.

A pesquisa de Braun e Bock (2011) teve como objetivo investigar, em seres humanos e em modelos animais, a hipótese de que a privação socioemocional e o trauma emocional durante a primeira infância podem deixar "cicatrices" na função pré-fronto-límbica, regiões do cérebro que são essenciais para o comportamento emocional, a aprendizagem e a memória. A maturação das vias neuronais pré-fronto-límbicas, que mediam funções regulatórias afetivas e sociais essenciais, depende da experiência. Imediatamente após o nascimento, as experiências afetivas do bebê, especialmente aquelas inseridas no relacionamento com o cuidador principal, desencadeiam a reorganização e o ajuste adaptativo dos circuitos sinápticos.

No artigo de Strathearn et al. (2019), os autores abordam a dependência de substâncias por mulheres durante a gravidez ou no período pós-parto e os efeitos adversos não apenas para a mãe, mas também para o apego mãe-bebê e o desenvolvimento subsequente da criança. Além disso, há evidências crescentes que sugerem que a

dependência parental pode ser transmitida intergeracionalmente, sendo que filhos de pais com problemas de dependência têm maior probabilidade de experimentar dependência na vida adulta. Foi realizada uma revisão que adota uma perspectiva de desenvolvimento, com base em estudos com animais e humanos, para examinar como a experiência inicial comprometida, incluindo apego inseguro, abuso/negligência precoce e traumas não resolvidos, pode influenciar o desenvolvimento de vias neurobiológicas associadas a vícios, aumentando, em última análise, a suscetibilidade de alguém a vícios mais tarde na vida.

Perry e Sullivan (2014) relatam que os maus-tratos por parte do cuidador na infância estão associados ao desenvolvimento cerebral adverso e a distúrbios psiquiátricos na vida adulta. Eles revisaram dois modelos complementares de abuso em roedores no início da vida, que são usados para examinar a resposta infantil ao trauma no apego e as trajetórias de desenvolvimento que levam a déficits neurocomportamentais mais tarde. Esses modelos de roedores incluem: criação com uma mãe abusiva e um paradigma de aprendizagem de apego mais controlado, utilizando o condicionamento odor-choque para criar um novo odor materno. Em ambos os modelos, os filhotes aprenderam um forte apego e preferência pelo odor materno. No entanto, ambos os modelos também produzem déficits neurocomportamentais duradouros, que emergem com a maturação. É importante destacar que os sinais associados aos modelos de abuso em humanos servem como sinais paradoxais de segurança, ao normalizar déficits neurocomportamentais duradouros após o abuso.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO

Os estudos revisados revelam uma convergência de evidências indicando que o trauma infantil, especialmente quando vivenciado na díade cuidador-bebê, exerce um impacto significativo no desenvolvimento neurobiológico do bebê. Nimra Naeem et al. (2022) enfatizam que adversidades precoces e repetidas interrompem o desenvolvimento cerebral, promovendo comportamentos desadaptativos que podem persistir até a vida adulta. O fenômeno se torna mais complexo pelo fato de que, apesar da exposição ao trauma, o apego ao cuidador é formado independentemente da qualidade dos cuidados recebidos. Isso sugere que o cérebro infantil é predisposto à formação de laços, mesmo quando esses laços são potencialmente prejudiciais ao desenvolvimento emocional e

cognitivo.

Maya Opendak e Regina M. Sullivan (2019) reforçam essa ideia ao argumentar que o trauma no início da vida, quando vivenciado na presença de um cuidador, é processado de maneira distinta pelo cérebro imaturo. A presença do cuidador, mesmo em contextos de maus-tratos, pode suprimir o processamento de ameaças pela amígdala, o que gera implicações importantes para a compreensão do vínculo e do trauma. Esse processo, embora proteja o bebê a curto prazo, pode resultar em consequências de longo prazo para a saúde mental, uma vez que o cérebro tende a priorizar a formação do apego em detrimento da resolução do trauma.

Essa priorização do apego em detrimento da resposta à ameaça também é discutida por Opendak e Sullivan (2016), que afirmam que o cérebro do bebê utiliza circuitos de apego em vez de circuitos de ameaça para processar experiências adversas. Modelos de roedores estudados pelas autoras sugerem que traumas repetidos na presença do cuidador podem ativar prematuramente áreas cerebrais associadas à resposta ao medo, o que pode ser um fator para os desfechos negativos observados no desenvolvimento de crianças expostas ao trauma.

Nina Grafn et al. (2022) acrescentam que a regulação parental desempenha um papel crucial no desenvolvimento neurocomportamental do bebê. A interrupção dessa regulação, seja por negligência ou maus-tratos, pode interferir diretamente na trajetória neurobiológica do bebê, afetando tanto seu desenvolvimento imediato quanto a qualidade de vida futura. Este achado sugere que intervenções voltadas para melhorar a qualidade das interações cuidador-bebê, mesmo em situações adversas, podem ser essenciais para mitigar os efeitos negativos do trauma.

A discussão sobre a aparente contradição entre o apego a cuidadores abusivos e os impactos negativos subsequentes é amplamente explorada por Sullivan (2013). A autora explica que, embora o apego se forme independentemente da qualidade dos cuidados, o trauma associado a maus-tratos pode alterar permanentemente a estrutura e a função cerebrais, comprometendo o desenvolvimento emocional e cognitivo. Estudos neurobiológicos em animais sugerem que o processamento do trauma em um contexto de apego difere do trauma vivido em outras circunstâncias, sendo modulado pela presença do cuidador e pela imaturidade dos sistemas cerebrais envolvidos.

Strathearn et al. (2019) aprofundam essa análise ao investigar os efeitos intergeracionais do trauma e da dependência de substâncias em mães, mostrando que o apego comprometido devido ao abuso de substâncias pode predispor os filhos a

comportamentos aditivos na vida adulta. Isso demonstra como as experiências adversas precoces, mediadas pela qualidade do apego, têm o potencial de programar as vias neurobiológicas de modo a aumentar a vulnerabilidade para problemas futuros.

Por fim, Perry e Sullivan (2014) discutem que, embora o apego a um cuidador abusivo possa trazer benefícios de curto prazo ao garantir proximidade e proteção, os custos de longo prazo são significativos. Os modelos animais utilizados pelas autoras mostram que filhotes de roedores abusados exibem preferências paradoxais por estímulos associados ao abuso, o que pode explicar, em parte, por que crianças que sofreram maus-tratos continuam a buscar afeto de cuidadores que as maltratam. Isso cria um ciclo de normalização do abuso, no qual sinais de trauma são reinterpretados como sinais de segurança.

Em resumo, as principais conclusões dos estudos revisados são que: a formação do apego ocorre independentemente da qualidade do cuidado recebido; a presença do cuidador durante situações de trauma altera o processamento cerebral da ameaça; a regulação parental é crucial para o desenvolvimento neurocomportamental saudável; o trauma no início da vida altera permanentemente as funções cerebrais; e o apego a cuidadores abusivos impacta negativamente o desenvolvimento emocional dos bebês. Essas conclusões ressaltam a necessidade de intervenções precoces para mitigar os impactos do trauma e promover a saúde neurocomportamental de crianças que enfrentam adversidades no contexto do apego.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revisou a literatura sobre a neurobiologia do apego e do trauma infantil, destacando como as interações entre o bebê e o cuidador podem impactar profundamente o desenvolvimento cerebral e comportamental. As pesquisas analisadas apontam para a complexidade do apego infantil, que ocorre independentemente da qualidade do cuidado recebido. A presença do cuidador, mesmo em contextos de abuso ou negligência, desempenha um papel crítico na modulação dos circuitos cerebrais relacionados ao apego e ao processamento de ameaças.

A literatura revisada revela que o trauma infantil, especialmente quando vivido no contexto do apego, tem efeitos duradouros na saúde mental, predispondo o bebê a patologias na vida adulta. Modelos animais fornecem insights importantes sobre os mecanismos subjacentes a esses efeitos, sugerindo que adversidades no início da vida

podem provocar alterações permanentes nas áreas cerebrais responsáveis pelo comportamento emocional e social.

Um aspecto central destacado é a imaturidade do cérebro infantil e sua predisposição para formar laços de apego, mesmo em situações adversas. Isso pode, em parte, explicar por que traumas precoces permanecem ocultos na infância, mas emergem mais tarde como problemas significativos de saúde mental. Além disso, a pesquisa sublinha a importância do cuidador na modulação das respostas ao trauma, evidenciando que o contexto relacional é determinante na programação neurobiológica do indivíduo.

Os achados de Harwood (2006) destacam a relevância de integrar conhecimentos sobre apego, trauma e neurobiologia na prática preventiva. A pesquisa demonstrou que grupos voltados para gestantes e puérperas podem criar um ambiente seguro, favorecendo a regulação emocional na díade cuidador-bebê e fortalecendo o apego seguro. Essa abordagem mostrou-se eficaz não apenas na prevenção de vínculos inseguros e desorganizados, mas também na promoção de laços saudáveis e afiliativos entre os participantes do grupo, contribuindo significativamente para o desenvolvimento infantil e para a saúde mental a longo prazo. Esses resultados reforçam a importância de intervenções precoces na construção de bases sólidas para a saúde emocional e relacional.

Apesar do crescente corpo de evidências sobre a correlação entre apego, trauma e desenvolvimento neurobiológico do bebê, ainda há uma escassez de estudos nessa área, especialmente em contextos brasileiros. Os estudos analisados neste trabalho são todos originários de outros países, evidenciando uma lacuna significativa na pesquisa nacional. Isso ressalta a necessidade urgente de investigações locais que considerem as particularidades culturais, sociais e econômicas do Brasil. A realização de estudos nacionais não só ampliaria o entendimento sobre essas interações complexas, mas também contribuiria para o desenvolvimento de intervenções e políticas públicas mais adequadas à realidade brasileira.

Com base nos estudos analisados, ficou evidente que compreender os mecanismos neurobiológicos do apego e do trauma é essencial para o desenvolvimento de intervenções eficazes. Os achados destacam a importância de abordagens terapêuticas que considerem a história de apego e as experiências traumáticas precoces, oferecendo suporte adequado para o tratamento de distúrbios emocionais e comportamentais cujas raízes estão na infância.

Por fim, este trabalho sugere que futuras pesquisas devam continuar a explorar as complexas interações entre apego, trauma e desenvolvimento cerebral, especialmente em

contextos humanos, para traduzir esses conhecimentos em práticas clínicas que promovam o bem-estar desde os primeiros anos de vida.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; VALENTOVA, Jaroslava Varella; VARELLA, Marco Antonio Correa. **Bases ecológicas e evolutivas do comportamento humano**. 2. ed. Bauru, SP: Canal 6, 2024. 536 p.

BOWLBY, John. Attachment theory and its therapeutic implications. **Adolescent psychiatry**, 1978.

BOWLBY, John. **Apego e perda**: ap. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

BRAUN, Katharina; BOCK, Joerg. The experience-dependent maturation of prefronto- limbic circuits and the origin of developmental psychopathology: implications for the pathogenesis and therapy of behavioural disorders. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 53, p. 14-18, 2011.

BRUMMELTE, Susanne; TEUCHERT-NOODT, Gertraud. Postnatal development of dopamine innervation in the amygdala and the entorhinal cortex of the gerbil (*Meriones unguiculatus*). **Brain research**, v. 1125, n. 1, p. 9-16, 2006.

BRYANT, Richard A. Social attachments and traumatic stress. **European Journal of Psychotraumatology**, v. 7, n. 1, p. 29065, 2016.

DEBIEC, Jacek; SULLIVAN, Regina M. The neurobiology of safety and threat learning in infancy. **Neurobiology of learning and memory**, v. 143, p. 49-58, 2017.

GRAF, Nina et al. Neurobiology of parental regulation of the infant and its disruption by trauma within attachment. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 16, p. 806323, 2022.

GUNNAR, Megan R.; QUEVEDO, Karina M. Early care experiences and HPA axis regulation in children: a mechanism for later trauma vulnerability. **Progress in brain research**, v. 167, p. 137-149, 2007.

HARWOOD, Irene. Head start is too late: Integrating and applying infant observation studies, and attachment, trauma, and neurobiological research to groups with pregnant and new mothers. **International journal of group psychotherapy**, v. 56, n. 1, p. 5-28, 2006.

LAHOUSEN, Theresa; UNTERRAINER, Human Friedrich; KAPFHAMMER, Hans-Peter. Psychobiology of attachment and trauma—some general remarks from a clinical perspective. **Frontiers in Psychiatry**, v. 10, p. 914, 2019.

LEON, Michael. The neurobiology of filial learning. **Annual review of psychology**, v. 43, p. 377-398, 1992.

NAEEM, Nimra et al. The neurobiology of infant attachment-trauma and disruption of parent–infant interactions. **Frontiers in Behavioral Neuroscience**, v. 16, p. 882464, 2022.

NEWMAN, Louise K.; HARRIS, Melissa; ALLEN, Joanne. Neurobiological basis of parenting disturbance. **Australian & New Zealand Journal of Psychiatry**, v. 45, n. 2, p. 109-122, 2011.

OPENDAK, Maya; SULLIVAN, Regina M. Unique neurobiology during the sensitive period for attachment produces distinctive infant trauma processing. **European journal of psychotraumatology**, v. 7, n. 1, p. 31276, 2016.

OPENDAK, Maya; SULLIVAN, Regina M. Unique infant neurobiology produces distinctive trauma processing. **Developmental Cognitive Neuroscience**, v. 36, p. 100637, 2019.

PERRY, Rosemarie; SULLIVAN, Regina M. Neurobiology of attachment to an abusive caregiver: Short-term benefits and long-term costs. **Developmental psychobiology**, v. 56, n. 8, p. 1626-1634, 2014.

STRATHEARN, Lane et al. Pathways relating the neurobiology of attachment to drug addiction. **Frontiers in psychiatry**, v. 10, p. 737, 2019.

SULLIVAN, Regina M.; LEON, Michael. Early olfactory learning induces an enhanced olfactory bulb response in young rats. **Developmental Brain Research**, v. 27, n. 1, p. 278-282, 1986.

SULLIVAN, Regina M. The neurobiology of attachment to nurturing and abusive caregivers. **The Hastings law journal**, v. 63, n. 6, p. 1553, 2012.

OPENDAK, Maya; GOULD, Elizabeth; SULLIVAN, Regina. Early life adversity during the infant sensitive period for attachment: Programming of behavioral neurobiology of threat processing and social behavior. **Developmental cognitive neuroscience**, v. 25, p. 145-159, 2017.

SULLIVAN, Regina M.; OPENDAK, Maya. Neurobiology of infant sensitive period for attachment and its reinstatement through maternal social buffering. In: **Minnesota Symposia on Child Psychology Series**. John Wiley and Sons Ltd, 2018. p. 47-85.

UMEMORI, Juzoh et al. Distinct effects of perinatal exposure to fluoxetine or methylmercury on parvalbumin and perineuronal nets, the markers of critical periods in brain development. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 44, p. 55-64, 2015.

VAN DER KOLK, Bessel (A) **O corpo guarda as marcas: cérebro, mente e corpo na cura do trauma**. Tradução de Donaldson M. Garschagen. Rio de Janeiro: Sextante, 2020.

WEBER, Elin M.; OLSSON, I. Anna S. Maternal behaviour in *Mus musculus* sp.: an ethological review. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 114, n. 1-2, p. 1-22, 2008.