

MODIFICAÇÕES EPIGENÉTICAS: INFLUÊNCIAS AMBIENTAIS NO COMPORTAMENTO INFANTIL E ADOLESCENTE

 <https://doi.org/10.56238/arev7n4-203>

Data de submissão: 17/03/2025

Data de publicação: 17/04/2025

Hernani Souza Silva

Formação: Especialista em Terapia Comportamental Cognitiva (Lato Sensu)
E-mail: hernanisouzasilva@hotmail.com

Carlos Antônio Faustino

Formação: Especialista em Clínica Psicanalítica (Lato sensu)
E-mail: carlospsicoterapeuta@hotmail.com

RESUMO

O artigo examina a epigenética como um campo emergente da biologia, considerado essencial para a compreensão das modificações que influenciam a expressão gênica sem alterar a sequência do DNA. São destacados processos como a metilação do DNA, as modificações nas histonas e a atuação de RNA não codificantes, todos fundamentais na regulação gênica e na manutenção da saúde física e mental. A epigenética é apresentada como uma disciplina interdisciplinar que abrange áreas como medicina, psicologia, neurociências e ciências sociais, especialmente nas fases críticas da infância e adolescência, períodos em que o desenvolvimento humano é particularmente suscetível a influências externas. O artigo discute como experiências precoces, incluindo estressores ambientais e dinâmicas de interação social, podem induzir alterações epigenéticas que moldam comportamentos e predisposições a transtornos mentais. Ademais, enfatiza-se a relevância de intervenções precoces, sugerindo que uma compreensão aprofundada dos mecanismos epigenéticos pode proporcionar novas perspectivas sobre a plasticidade comportamental. Contudo, reconhecem-se limitações nas pesquisas existentes, como a carência de estudos longitudinais e a complexidade das interações no contexto da vida real. O texto também levanta questões éticas pertinentes, especialmente no que tange a intervenções em populações vulneráveis, como crianças e adolescentes. Propõe-se que futuras investigações se concentrem nas relações entre estressores ambientais e alterações epigenéticas, bem como na eficácia de intervenções precoces fundamentadas em conhecimentos epigenéticos. Em conclusão, o artigo assevera que a epigenética é uma área de suma importância para a biologia e a medicina, capaz de informar políticas sociais mais eficazes, contribuindo para o bem-estar de crianças e adolescentes e promovendo a construção de sociedades mais justas e equitativas.

Palavras-chave: Epigenética. Desenvolvimento Comportamental. Fatores Ambientais. Intervenções Precoces. Plasticidade Comportamental.

1 INTRODUÇÃO

Epigenética, um campo emergente da biologia, mais especificamente dentro da genética. (Farsetti & Gaetano, 2023), ela investiga as modificações que afetam a expressão gênica sem alterar a sequência do DNA (Fantappie, 2013), incluindo processos como metilação do DNA, modificações de histonas e a ação de RNA não codificantes. (Costa & Pacheco 2013).

A epigenética é interdisciplinar, envolvendo também áreas como a medicina, psicologia, neurociências e ciências sociais, especialmente quando se analisa como fatores ambientais e experiências de vida influenciam o comportamento e o desenvolvimento humano.

A epigenética tem se consolidado como uma área essencial para a compreensão dos mecanismos que regulam a expressão gênica sem modificar a sequência de DNA. As modificações epigenéticas, que abrangem processos como metilação do DNA.

A metilação do DNA é um processo epigenético que envolve a adição de grupos metila ($-\text{CH}_3$) a determinadas bases do DNA, geralmente à citosina, que está frequentemente seguida por uma guanina (CG) em regiões chamadas de ilhas CpG. Essa modificação química não altera a sequência do DNA, mas pode influenciar a expressão gênica. (Concha, Recabarren, & Pérez 2017).

Além da metilação do DNA há outros processos conforme descreve Ghosh & Saadat (2023), como as modificações de histonas que é definida como alterações químicas que ocorrem nas proteínas chamadas histonas, as quais se associam ao DNA para formar a estrutura conhecida como cromatina.

Essas modificações desempenham um papel crucial na regulação da expressão gênica e na organização da cromatina. E por fim as modificações das atividades de RNA não codificantes(ncRNAs) que incluem:

1. **Controlar genes:** Ajudam a decidir quais genes estão ativos ou inativos.
2. **Organizar o DNA:** Contribuem para a estrutura do DNA, ajudando a regular a expressão gênica.
3. **Influenciar proteínas:** Podem "capturar" moléculas que regulam proteínas, afetando sua atividade.
4. **Processar RNA:** Ajudam a preparar o RNA mensageiro, removendo partes desnecessárias.
5. **Regular o crescimento celular:** Controlam o ciclo de divisão das células.
6. **Apoiar o sistema imunológico:** Participam na resposta do corpo a infecções.
7. **Manter o equilíbrio celular:** Ajudam a regular processos que mantêm as funções celulares saudáveis.

Essas atividades mostram a importância dos ncRNAs na regulação e funcionamento das células.

Por fim, as modificações dos processos de metilação do DNA, nas histonas e nas atividades de ncRNAs desempenham um papel fundamental em uma variedade de processos biológicos. (Costa & Pacheco, 2013, Concha, Recabarren, & Pérez 2017, Ghosh & Saadat, 2023).

Essas modificações não apenas influenciam a saúde física, mas também têm implicações significativas no desenvolvimento comportamental de crianças e adolescentes, períodos críticos em que o organismo é particularmente suscetível às interações entre fatores genéticos e ambientais.

Pesquisas recentes têm demonstrado que experiências precoces — incluindo estressores ambientais (Silva & Carvalho, 2023), qualidade nutricional (Oliver & Mach, 2016) e dinâmica das interações sociais (Casanello et al, 2016) — podem induzir alterações epigenéticas que afetam o desenvolvimento do sistema nervoso e, por conseguinte, moldam padrões de comportamento.

A exposição a ambientes adversos, por exemplo, pode resultar em modificações epigenéticas que predispõem os indivíduos a transtornos comportamentais, como ansiedade e depressão, além de impactar habilidades sociais e cognitivas.

Nesse contexto, a compreensão dos mecanismos epigenéticos proporciona uma nova perspectiva sobre a plasticidade comportamental, sublinhando a importância de intervenções precoces.

Ademais, é crucial reconhecer que a epigenética não opera de maneira isolada (Vieira, 2017); sua interação com fatores genéticos e ambientais forma um intrincado mosaico que influencia o desenvolvimento humano. As implicações dessa interação são vastas, abrangendo áreas como educação, saúde pública e políticas sociais. O entendimento dos mecanismos epigenéticos pode, portanto, informar estratégias de intervenção que visem promover ambientes de desenvolvimento mais saudáveis e equitativos.

Este artigo visa explorar, de maneira abrangente, como as modificações epigenéticas impactam o desenvolvimento comportamental em crianças e adolescentes.

A análise se fundamentará em uma revisão narrativa da literatura existente, permitindo uma compreensão detalhada das evidências científicas disponíveis sobre o tema. Serão examinados, em particular, revisões e estudos transversais que abordam a relação entre epigenética e comportamento, proporcionando uma visão crítica das interações complexas que permeiam esse campo de estudo.

As fontes de informação utilizadas para esta pesquisa incluirão bases de dados respeitáveis, como Google Acadêmico, SciELO e PubMed, garantindo a qualidade e a relevância dos dados analisados.

A intenção é contribuir para um entendimento mais profundo da intersecção entre biologia e comportamento, ressaltando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar na análise do desenvolvimento humano.

Ao integrar conhecimentos de diversas áreas, este estudo busca não apenas elucidar os mecanismos epigenéticos que influenciam o comportamento, mas também discutir suas implicações para práticas sociais e educacionais.

Dessa forma, espera-se que as descobertas apresentadas neste artigo possam colaborar em intervenções que promovam o bem-estar de crianças e adolescentes, levando em consideração as nuances biológicas que impactam seu desenvolvimento. A reflexão crítica sobre as interações entre fatores biológicos e contextos sociais é fundamental para a formação de estratégias eficazes que atendam às necessidades dessa população.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A EPIGENÉTICA E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA

A epigenética é um campo de estudo que investiga as alterações químicas que regulam a expressão gênica sem modificar a sequência do DNA. Essas modificações, que incluem metilações e modificações de histonas, desempenham um papel crucial na regulação de genes, influenciando processos biológicos fundamentais.

Embora algumas dessas alterações possam ocorrer de forma aleatória, similar ao que acontece em mutações genéticas, muitas são induzidas por fatores ambientais, como a dieta, a exposição a poluentes e as interações sociais. Portanto, é possível afirmar que a epigenética atua na intersecção entre o ambiente e a genética, refletindo a complexa dinâmica entre os fatores internos e externos que moldam o desenvolvimento humano.

Nos últimos anos, a epigenética tem sido objeto de crescente interesse na medicina, especialmente em pesquisas que buscam reverter alterações epigenéticas patológicas. Muitos especialistas concebem a epigenética como um potencial revolução no campo da medicina, conforme destacado por Francis (2015).

Esta nova perspectiva abre um leque de possibilidades para intervenções terapêuticas, especialmente nas áreas de psicologia e psiquiatria.

O debate sobre a epigenética suscita uma reflexão profunda acerca da inter-relação entre genética e ambiente, especialmente em relação ao desenvolvimento cognitivo, à formação da personalidade e à predisposição a transtornos mentais. Krueger South, Johnson e Lacono (2008),

conforme citado por Silva e Freitas (2021), indicam que os avanços nesse campo de pesquisa oferecem evidências robustas da influência epigenética sobre o comportamento humano.

Recentemente, Bibo (2025) corroborou essa afirmação, ressaltando que a epigenética já foi suficientemente comprovada como um fator influente no comportamento.

Contudo, o foco atual da pesquisa é determinar a profundidade e a intensidade das relações entre as modificações epigenéticas e comportamentos ou transtornos específicos. É amplamente reconhecido que tanto a epigenética quanto o ambiente exercem uma influência mútua e significativa no desenvolvimento físico e psicológico dos indivíduos.

Essa interação sugere uma necessidade premente de um aprendizado mais integrado entre a psicoterapia e as neurociências, dado que a genética e o ambiente não são campos isolados, mas sim interdependentes, moldando o cérebro e, por conseguinte, o comportamento humano (Bibo et al., 2025).

2.2 A EPIGENÉTICA E O DESENVOLVIMENTO INFANTIL

Ao analisar o desenvolvimento cognitivo infantil, deparamo-nos com uma complexidade significativa, uma vez que a infância é uma fase crucial na formação do indivíduo. Durante essa etapa, observa-se um intenso e acelerado processo de desenvolvimento que abrange aspectos físicos, neurológicos e psíquicos. É nesse período que se estabelece a base para o ser humano.

As influências que moldam esse processo são amplamente derivadas das experiências vividas pela criança, que são profundamente enraizadas no contexto familiar, escolar e nas interações sociais. Essas experiências desempenham um papel determinante na forma como a criança percebe o mundo e desenvolve habilidades cognitivas e emocionais (Bibo et al., 2025).

Ademais, o cérebro e o microbioma da criança são moldados por uma complexa interação entre fatores genéticos e ambientais. Neste contexto, fatores alimentares se destacam como fornecedores essenciais de nutrientes que não apenas contribuem para o crescimento físico, mas também são fundamentais para os estímulos sensoriais e cognitivos que facilitam o aprendizado. Além disso, uma nutrição adequada é primordial para a saúde geral e para o fortalecimento do sistema imunológico da criança (Bibo et al., 2025).

2.3 SAÚDE MENTAL E EPIGENÉTICA

A saúde mental infantil é uma área de crescente preocupação, especialmente em relação às mudanças epigenéticas resultantes da exposição a estressores ambientais. Silva (2024) aponta que

essas alterações podem estar associadas a condições adversas de saúde, particularmente transtornos mentais.

As modificações epigenéticas podem interagir com a predisposição genética do indivíduo, influenciando respostas neuroendócrinas que comprometem a neuroplasticidade e, consequentemente, a saúde mental.

É crucial ressaltar que a saúde mental da criança é extremamente sensível às influências do seu ambiente externo, que inclui o contexto familiar, a escola e as interações sociais.

O apoio emocional recebido, ou a falta dele, pode ter um impacto significativo no desenvolvimento emocional e comportamental da criança. Assim, o desenvolvimento infantil deve ser compreendido como um processo dinâmico e interativo, dependente de uma série de influências internas e externas para garantir um crescimento saudável e equilibrado.

De acordo com Silva (2024), o desenvolvimento humano, especialmente nas áreas de cognição e saúde mental, está intimamente ligado à interação entre fatores biológicos e ambientais. Um ambiente acolhedor, a presença parental e laços familiares fortes são fundamentais para o desenvolvimento da linguagem e do comportamento da criança, promovendo habilidades sociais e minimizando o risco de transtornos internos, como depressão, e externos, como o transtorno de déficit de atenção.

Dessa forma, a epigenética e seus efeitos ambientais contribuem para um melhor entendimento do desenvolvimento infantil e adolescente.

2.4 IMPACTO DO ESTRESSE NA INFÂNCIA

Lemos et al. (2023) relatam que doenças de origem psiquiátrica representam cerca de 33% de todas as patologias não infecciosas globalmente. A exposição ao estresse durante a primeira infância pode aumentar a vulnerabilidade a condições neuropsiquiátricas na vida adulta. Isso ocorre devido a alterações epigenéticas que modificam o padrão de metilação de genes do DNA, que atuam como marcadores para desordens psiquiátricas e de regulação comportamental.

Os autores categorizam as respostas do organismo ao estresse em três tipos: positiva, tolerável e tóxica, sendo esta última a mais prejudicial ao indivíduo. As alterações neurobiológicas decorrentes do estresse são frequentemente mediadas por modificações epigenéticas. Pesquisas indicam que indivíduos que cometeram suicídio apresentavam níveis reduzidos de RNA mensageiro, e muitos deles relataram experiências de abuso na infância (Lemos et al., 2023).

2.5 TRAUMA E TRANSTORNO DE PERSONALIDADE BORDERLINE

Vargas et al. (2024) descrevem o transtorno de personalidade borderline (TPB) como caracterizado pela labilidade emocional, distorções da autoimagem e uma sensação persistente de vazio.

A dificuldade em regular as respostas emocionais e o medo do abandono frequentemente levam a conflitos interpessoais e déficits em diversas áreas da vida. Os traumas da infância são considerados fatores principais no desenvolvimento do TPB, com pesquisas indicando que uma alta porcentagem de indivíduos afetados por esse transtorno sofreu abusos, negligência ou violência na infância.

Esse quadro apresenta uma complexidade que vai além do comportamento e das emoções, envolvendo alterações epigenéticas, neurológicas e morfológicas que se manifestam ao longo do desenvolvimento. Assim, podemos concluir que o TPB é uma condição psiquiátrica de grande complexidade e múltiplas etiologias, com implicações clínicas, neurológicas e epigenéticas (Vargas et al., 2024).

2.6 PRÉ-NATAL E EPIGENÉTICA

Filho, Flores e Pedroso (2020) enfatizam que as novas pesquisas no campo das neurociências têm proporcionado avanços significativos na compreensão da epigenética, permitindo intervenções precoces na psicologia pré-natal.

Essa colaboração entre conhecimento psicológico e epigenético visa reduzir os efeitos adversos que podem surgir na primeira infância, promovendo um desenvolvimento mais saudável.

2.7 SOBREPESO, OBESIDADE E EPIGENÉTICA

Borges et al. (2022) citam a Organização Mundial da Saúde (OMS) ao afirmar que a obesidade é um dos maiores problemas de saúde pública mundial, com a obesidade infantil se destacando como uma preocupação crescente.

A percepção social sobre o impacto do ambiente intrauterino nos descendentes gerou discussões entre leigos, mães, profissionais de saúde e pesquisadores sobre a relação entre epigenética e ambiente.

Estudos indicam que mudanças nos hábitos e no estilo de vida são cruciais para o controle da obesidade infantil, revelando que esses fatores podem ter um efeito mais significativo do que a herança genética sobre a predisposição a condições obesogênicas. O ambiente, portanto, é considerado um determinante chave que incentiva ou desencoraja o consumo de alimentos e a atividade física.

Recentes avanços na epigenética têm demonstrado que a modulação de histonas, a metilação do DNA e a expressão de RNA não codificantes influenciam a predisposição a várias doenças.

Além disso, o sobrepeso materno durante a gravidez pode ter consequências intergeracionais, aumentando os riscos cardiometaabólicos e a obesidade nos filhos. No entanto, a prática de atividade física e uma alimentação equilibrada podem melhorar a patogênese da obesidade nas gerações futuras (Borges et al., 2022).

Os autores também destacam a importância de estudar a microbiota intestinal infantil e seus marcadores, como amamentação, sexo biológico, tipo de parto e uso de prebióticos e probióticos. Esses fatores podem influenciar a composição da microbiota intestinal da criança, impactando seu desenvolvimento e potencializando o ganho de peso.

3 CONCLUSÃO

A epigenética, como um campo emergente da biologia, tem se consolidado como uma área essencial para a compreensão dos mecanismos que regulam a expressão gênica sem a necessidade de alterações na sequência do DNA.

Este campo de estudo abrange processos como a metilação do DNA, modificações nas histonas e a atuação de RNA não codificantes, os quais desempenham papéis cruciais na regulação de genes e, consequentemente, em uma variedade de processos biológicos (Farsetti & Gaetano, 2023; Costa & Pacheco, 2013).

Essas modificações epigenéticas são particularmente significativas durante períodos críticos do desenvolvimento humano, como a infância e adolescência, quando o organismo é especialmente suscetível às influências ambientais.

Pesquisas recentes têm demonstrado que experiências precoces, incluindo estressores ambientais, qualidade nutricional e dinâmicas de interação social, podem induzir alterações epigenéticas que impactam o desenvolvimento do sistema nervoso e moldam padrões de comportamento (Silva & Carvalho, 2023; Oliver & Mach, 2016; Casanello et al., 2016).

Esses achados sublinham a importância de uma abordagem multidisciplinar para compreender a intersecção entre biologia e comportamento.

No entanto, é imperativo reconhecer as limitações que permeiam o campo da epigenética. Embora as evidências atualizadas sugiram uma forte ligação entre modificações epigenéticas e comportamentos, a complexidade das interações entre fatores epigenéticos, genéticos e ambientais ainda não é totalmente compreendida.

Muitas das pesquisas disponíveis carecem de estudos longitudinais que considerem a variabilidade individual nas respostas epigenéticas a diferentes contextos ambientais. Isso significa que os resultados obtidos em um ambiente controlado podem não se traduzir diretamente para o mundo real, onde as interações são mais complexas e multifacetadas (Vargas et al., 2024).

Além disso, as implicações éticas e práticas das intervenções baseadas em epigenética ainda precisam ser exploradas em profundidade. Por exemplo, a manipulação de fatores epigenéticos em um ambiente clínico levanta questões sobre consentimento informado, especialmente quando se trata de populações vulneráveis, como crianças e adolescentes.

A comunicação dos riscos e benefícios associados a intervenções epigenéticas deve ser clara e acessível, a fim de garantir que as decisões sejam tomadas de forma ética e informada.

Os próximos passos na pesquisa em epigenética devem focar em várias direções. Primeiro, é necessário aprofundar as investigações sobre os mecanismos subjacentes que conectam estressores ambientais e alterações epigenéticas. Isso envolve não apenas o estudo das modificações epigenéticas em si, mas também a compreensão de como essas modificações interagem com a predisposição genética do indivíduo para influenciar comportamentos e estados de saúde mental (Lemos et al., 2023).

Além disso, a eficácia de intervenções precoces baseadas em conhecimentos epigenéticos deve ser rigorosamente testada. Isso inclui a implementação de programas que melhorem a qualidade de vida em ambientes de alto risco, onde as crianças estão expostas a estressores significativos. A colaboração entre biólogos, psicólogos, neurocientistas e profissionais de saúde pública será essencial para desenvolver e avaliar essas intervenções.

A análise crítica das políticas sociais também é um aspecto crucial. À medida que a compreensão dos mecanismos epigenéticos avança, é fundamental que as implicações para a formulação de políticas de saúde, educação e assistência social sejam consideradas.

Um maior entendimento das influências epigenéticas pode informar a criação de ambientes de desenvolvimento mais saudáveis e equitativos, promovendo intervenções que não apenas abordem os sintomas de problemas de saúde mental, mas também as causas subjacentes relacionadas ao ambiente.

Em suma, a epigenética não apenas se destaca como uma área vital de pesquisa para a biologia e medicina, mas também representa uma chave para a formulação de políticas sociais mais eficazes e inclusivas. O estudo continuado dos impactos epigenéticos poderá abrir novas possibilidades para intervenções que visem o bem-estar das futuras gerações.

As descobertas emergentes nesse campo têm o potencial de contribuir significativamente para a saúde pública, educação e práticas sociais, ajudando a moldar sociedades mais justas e equitativas,

onde as necessidades e realidades das crianças e adolescentes sejam atendidas de forma adequada e eficaz.

REFERÊNCIAS

BIBO, Isabela Semensato et al. Impactos ambientais no desenvolvimento cognitivo infantil e saúde mental. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, [s.n.], 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.25248/REAS.e19219.2025>. Acesso em: 17 abr. 2025.

BORGES, Mozart de Paula et al. Intervenções direcionadas ao sobre peso e obesidade infantil: uma revisão narrativa. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 5, n. 2, p. 6354-6363, mar./abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n2-210>. Acesso em: 17 abr. 2025.

CASANELLO, P. et al. Epigenética y obesidad. *Revista Chilena de Pediatría*, v. 87, n. 5, p. 335-342, set./out. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.08.009>. Acesso em: 17 abr. 2025.

CONCHA, C. F. et al. Epigenética del síndrome de ovario poliquístico. *Revista Médica de Chile*, v. 145, n. 7, p. 907-915, jul. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017000700907>. Acesso em: 17 abr. 2025.

COSTA, E. D. B. O.; PACHECO, C. Epigenética: regulação da expressão gênica em nível transcripcional e suas implicações. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v. 34, n. 2, p. 125-136, 2013.

FANTAPPIE, M. Epigenética e memória celular. *Revista Carbono*, v. 3, p. 1-5, 2013.

FARSETTI, A.; ILLI, B.; GAETANO, C. How epigenetics impacts on human diseases. *European Journal of Internal Medicine*, v. 114, p. 15-22, ago. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2023.05.036>. Acesso em: 17 abr. 2025.

FILHO, Antonio Maria Nunes; FLORES, Cleiber Márcio; PEDROSO, Sandra Mara Dias. Psicologia pré-natal e epigenética. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 8, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-239>. Acesso em: 17 abr. 2025.

FRANCIS, Richard C. Epigenética: como a ciência está revolucionando o que sabemos sobre hereditariedade. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2015.

GHOSH, P.; SAADAT, A. Neurodegeneration and epigenetics: a review. *Neurología (English Edition)*, v. 38, n. 6, p. e62-e68, jul./ago. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2023.05.001>. Acesso em: 17 abr. 2025.

GUGLIOTTI, João Paulo. O fato materno: ansiedades epigenéticas e a ciência dos bebês biossociais. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 40, n. 8, 19 ago. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT085024>. Acesso em: 17 abr. 2025.

LEMOS, Letícia et al. O impacto do estresse na infância e doenças psiquiátricas na vida adulta: uma abordagem epigenética. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 4, p. 17800-17806, jul./ago. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n4-294>. Acesso em: 17 abr. 2025.

OLIVER BONET, M.; MACH, N. Factores nutricionales y no nutricionales pueden afectar la fertilidad masculina mediante mecanismos epigenéticos. *Nutrición Hospitalaria*, v. 33, n. 5, p. 591, 20 set. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.20960/nh.591>. Acesso em: 17 abr. 2025.

SILVA, Amanda Peixoto. Epigenética, transtornos mentais e psicoterapia. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 5, p. 2164-2182, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024>. Acesso em: 17 abr. 2025.

SILVA, J. P.; CARVALHO, F. Drogas de abuso y epigenética: pasado, presente y futuro. *Adicciones*, v. 35, n. 3, p. 219-226, 2023.

SILVA, José Victor Santos de; FREITAS, Ângela Maria de. Epigenética e suas contribuições para a prática da psicoterapia. *Revista da Sociedade de Psicologia do Rio Grande do Sul*, [s.n.], 2021.

VARGAS, Eduarda Liduário de Barros et al. Relação entre trauma na infância e o desenvolvimento do transtorno de personalidade borderline: perspectivas morfológicas e epigenéticas. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 11, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v10.i11.16878>. Acesso em: 17 abr. 2025.

VIEIRA, G. C. Admirável mundo novo: epigenética. In: *Evolução biológica: da pesquisa ao ensino*. Porto Alegre: Editora Fi, 2017. p. 177-212.