

CAPÍTULO 2

IMPACTO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR NO COMPORTAMENTO MATERNO E DESENVOLVIMENTO INFANTIL



<https://doi.org/10.22533/at.ed.445172411202>

Data de aceite: 21/11/2024

Sthéfany Nogueira Pessoni

Discente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/3717478973359489>

João Donizetti Gomes da Silva Filho

Discente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/4993018002490957>

Samara Ahmad Fayad Pires

Discente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/9460167409875200>

Isadora Barcelos Moreira

Discente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/9153731148177531>

Luís Fernando Leite de Jesus

Discente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<https://lattes.cnpq.br/7587701533598912>

Luiz Vinicius Pena Cardozo

Discente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<https://lattes.cnpq.br/9352443866005872>

Gabriel Nunes Rodrigues

Discente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/0482798293241155>

Keilah Valéria Naves Cavalcante

Docente na Faculdade de Medicina,
Universidade Federal de Jataí, Jataí – GO
<http://lattes.cnpq.br/5109002726268172>

RESUMO: A insegurança alimentar ainda é um tema pouco discutido no meio científico, devido ao pensamento de que seja fator de risco preocupante somente em países pobres. No entanto, observamos que a desnutrição está presente no mundo todo, e que quando inserido em períodos ontogenéticos, como gestação e lactação, serve como fator de risco para a programação metabólica da prole e impacta na saúde dos filhos durante a fase adulta. Portanto, conforme o indivíduo é exposto nas fases cruciais de desenvolvimento, pode desenvolver patologias que estão envolvidas na síndrome metabólica, como hipertensão, obesidade, diabetes mellitus, e o mais preocupante são as possíveis alterações a nível comportamental, promovendo o desenvolvimento de quadros de ansiedade e depressão, desde a infância até a fase adulta.

PALAVRAS-CHAVE: Programação metabólica; Restrição alimentar; Ansiedade; Síndrome metabólica.

IMPACT OF FOOD INSECURITY ON MATERNAL BEHAVIOR AND CHILD DEVELOPMENT

ABSTRACT: Food insecurity is still a topic that is rarely discussed in the scientific community, due to the belief that it is a worrying risk factor only in poor countries. However, we have observed that malnutrition is present throughout the world, and that when inserted into ontogenetic periods, such as pregnancy and lactation, it serves as a risk factor for the metabolic programming of offspring and impacts the health of children during adulthood. Therefore, as the individual is exposed in crucial stages of development, he or she may develop pathologies that are involved in metabolic syndrome, such as hypertension, obesity, diabetes mellitus, and the most worrying are the possible changes at a behavioral level, promoting the development of anxiety and depression, from childhood to adulthood.

KEYWORDS: Metabolic programming; Food restriction; Anxiety; Metabolic syndrome.

EPIDEMIOLOGIA DA INSEGURANÇA ALIMENTAR

Os dados epidemiológicos mais recentes indicam que a insegurança alimentar afeta milhões de crianças em diferentes partes do mundo. Estima-se que cerca de 149 milhões de crianças menores de 5 anos sofram de atraso no crescimento (baixa estatura para a idade), enquanto 45 milhões enfrentam desnutrição aguda severa, com riscos aumentados de mortalidade. Esses números são particularmente alarmantes em regiões como a África Subsaariana e o Sudeste Asiático, onde a prevalência de insegurança alimentar é exacerbada por fatores como pobreza extrema, conflitos e mudanças climáticas. Em termos locais, o Brasil também enfrenta desafios significativos no combate à insegurança alimentar infantil. De acordo com dados recentes do IBGE, a insegurança alimentar aumentou nos últimos anos, atingindo milhões de crianças, com consequências diretas no desenvolvimento e na saúde dessas populações vulneráveis. A pandemia de COVID-19 agravou ainda mais a situação, limitando o acesso a programas de alimentação escolar e expondo as desigualdades estruturais na distribuição de alimentos. De acordo com o Sistema de Morbidade Hospitalar do SUS do Departamento de Informática do SUS, o número de internações e óbitos na população infanto-juvenil por desnutrição no Brasil, nos últimos 5 anos, são elevados em todas as regiões do Brasil (Figura 1). O cenário é preocupante, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde as taxas de internações por desnutrição em crianças menores de 1 ano são significativamente mais altas em comparação com as outras regiões, demonstrando o impacto desproporcional da insegurança alimentar nas regiões historicamente mais vulneráveis. Essas internações refletem não apenas a falta de acesso a alimentos adequados, mas também as condições socioeconômicas e de infraestrutura que agravam a insegurança alimentar nessas áreas. A desigualdade no acesso a serviços de saúde e nutrição eficazes contribui para o agravamento desses índices, dificultando o desenvolvimento saudável dessas crianças, que ficam expostas a um ciclo de pobreza e vulnerabilidade social. Além disso, os óbitos infantis por desnutrição seguem uma distribuição semelhante, com o Nordeste registrando o maior número de mortes, 201 óbitos registrados, seguido pelo Norte, que contabilizou

141. Embora as regiões Sul e Sudeste apresentem melhores indicadores, com números significativamente menores de internações e óbitos, ainda assim são registrados casos na condição de desnutrição alimentar, o que sugere que a insegurança alimentar é um problema nacional, afetando tanto áreas mais vulneráveis quanto regiões economicamente mais desenvolvidas.

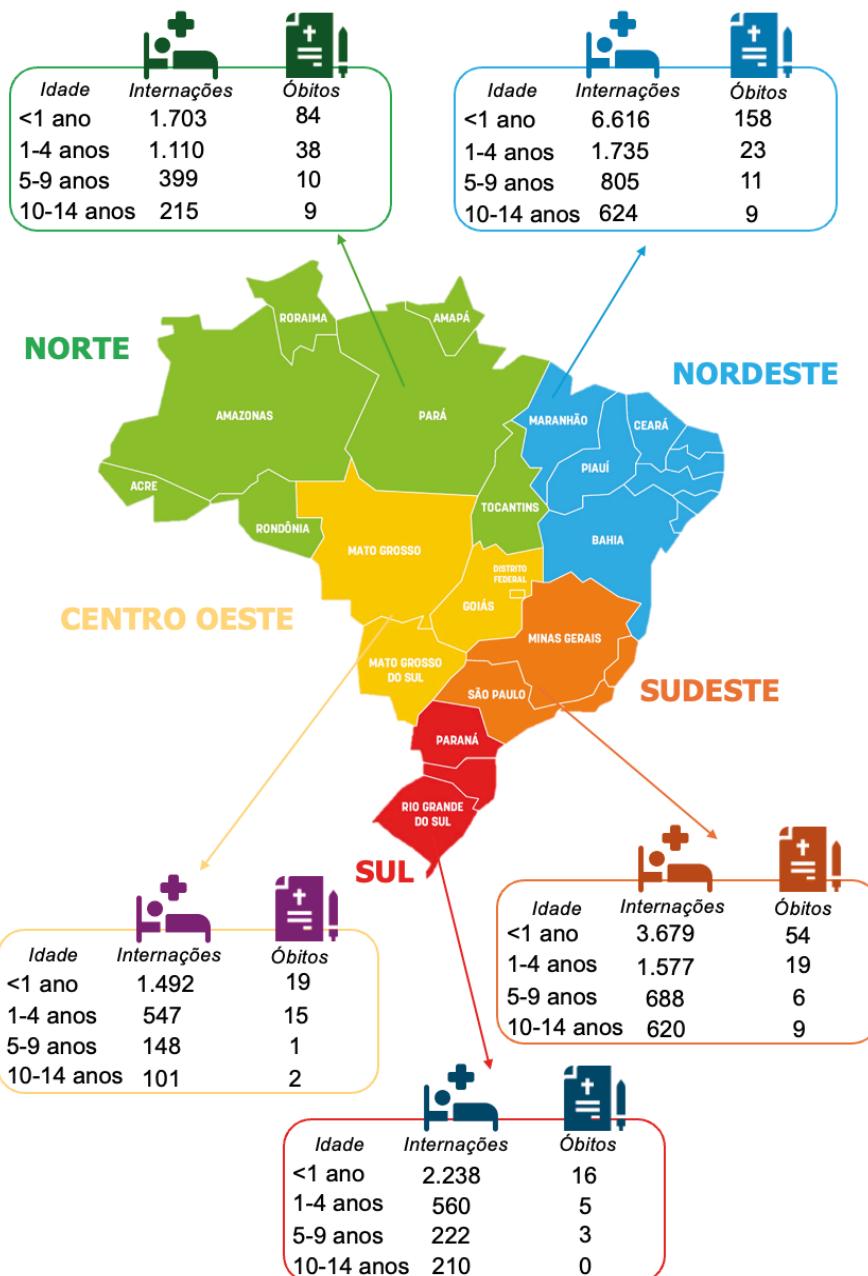


Figura 1. Mapa de internações e óbitos da população infanto-juvenil no Brasil, de 2019 até 2024.

Esses dados reforçam a necessidade urgente de políticas públicas eficazes e equitativas para combater a desnutrição infantil, garantindo que programas de suplementação alimentar e atendimento em saúde alcancem as regiões mais afetadas, promovendo o desenvolvimento saudável e reduzindo as taxas de mortalidade infantil.

A INFLUÊNCIA DA INSEGURANÇA ALIMENTAR NO AGRAVAMENTO DA SAÚDE

A desnutrição pode ser definida como a ingestão insuficiente de calorias ou nutrientes em relação à quantidade necessária para o bom funcionamento do organismo. Ela está diretamente relacionada a uma dieta pobre em macronutrientes e micronutrientes essenciais. Essa deficiência nutricional é uma forma de desnutrição responsável por grande parte da mortalidade e morbidade no mundo, principalmente em países de baixa renda. Segundo a Organização Mundial da Saúde, a insegurança alimentar é um dos principais contribuintes para a carga global de doenças. Nesse sentido, pesquisas têm sido desenvolvidas com o intuito de elucidar como os mecanismos biológicos de funcionamento do corpo são afetados pela carência nutricional, levando a prejuízos no estado de saúde. A esse respeito, foram criados protocolos baseados na restrição alimentar como forma de se chegar a um estado de nutrição deficiente, para fins de estudo. Embora muito tenha sido estudado acerca do impacto da subnutrição no desenvolvimento de agravos na saúde física, como anemia ferropriva e Kwashiorkor, ainda resta muito a ser descoberto no que tange aos aspectos psicológicos. Isso porque alguns estudos epidemiológicos têm relacionado a deficiência de nutrientes a distúrbios do comportamentais, como ansiedade. Isso pode ser consequência do aumento na taxa total de cortisol diária decorrente de situações estressoras, como é o caso da restrição de alimentos. Portanto, considerando-se que a restrição alimentar seja um fator de estresse, é importante ressaltar sua capacidade de intensificar a resposta hormonal do eixo HPA (hipotálamo- pituitária- adrenal) sobre o comportamento e sobre o metabolismo energético. Essas alterações podem ser ainda mais evidentes em momentos específicos da vida em que o organismo esteja mais sensível a estresse, como é o caso da gravidez. Dado o exposto, é válido salientar que as alterações comportamentais maternas diante da restrição alimentar durante a gravidez ainda são pouco conhecidas. No entanto, dada a relevância do tema, convém analisar como esse assunto tem sido abordado pela literatura atual, a fim de relacionar as alterações metabólicas e endócrinas nesse contexto com a mudança no comportamento relacionado ao desenvolvimento de depressão e ansiedade pela mãe.

ASSOCIAÇÃO DA DESNUTRIÇÃO MATERNA E A PROGRAMAÇÃO METABÓLICA

A hipótese das Origens Desenvolvimentistas da Saúde e da Doença (DOHaD) propõe que fatores ambientais, especialmente durante períodos críticos de desenvolvimento, como gestação e infância, exercem um papel fundamental na determinação de riscos para doenças ao longo da vida. Essa linha de pesquisa, que surgiu a partir de observações epidemiológicas sobre a associação entre desnutrição fetal e doenças crônicas na vida adulta, tem se expandido para incluir o impacto de diversos estímulos ambientais que atuam durante as fases iniciais da vida, incluindo a fase de lactação. Nesse sentido, o conceito DOHaD está intimamente ligada a programação metabólica, onde tem sido observado que estímulos externos como mudanças na nutrição, podem interferir no metabolismo, tanto da mãe quanto da prole, promovendo alterações nos níveis hormonais durante essas fases, como: gestação, lactação, e puberdade, que são janelas cruciais do desenvolvimento. Tais alterações induzem adaptações morfológicas, metabólicas e funcionais, que podem aumentar a suscetibilidade a doenças na vida adulta. Durante essas fases, desequilíbrios nutricionais, como desnutrição ou excesso de nutrição, bem como variações hormonais, especialmente nos níveis de insulina e cortisol, geram mudanças no funcionamento do organismo. Essas alterações se manifestam em modificações morfológicas e/ou fisiológicas imediatas, com impactos na saúde na vida adulta, e estão intimamente relacionados com o desenvolvimento de doenças crônicas atuais, particularmente a obesidade e suas comorbidades, como o Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) e doenças cardiovasculares (DCV). Ainda na gestação, observa-se mudanças metabólicas significativas para atender às demandas energéticas tanto da mãe quanto do feto. A resposta fetal aos estímulos vindos da mãe resulta em diversos fenótipos a partir de um único genótipo. Entre os fatores maternos que influenciam esse processo, destacam-se o índice de massa corporal (IMC) elevado, o diagnóstico de diabetes gestacional, a pré-eclâmpsia, a composição alimentar e o tabagismo durante a gravidez. No entanto na lactação, período em que a prole depende do leite materno para a nutrição, é considerada uma fase crucial para a modulação da saúde futura, principalmente por apresentar o período de produção e liberação de leptina, conhecido como *leptin surge*. Logo, alterações nas ingestões energéticas podem estar acompanhadas por modulações a nível hipotalâmico e gerar adaptações metabólicas, hormonais e comportamentais que podem moldar permanentemente o organismo em desenvolvimento. A DOHaD propõe que as influências durante a lactação não se restringem ao metabolismo, mas também afetam os padrões comportamentais da prole, com fatores nutricionais e hormonais do leite materno impactando o desenvolvimento neurológico e áreas do cérebro relacionadas ao controle do apetite, estresse e comportamento social. Estudos em modelos animais mostram que diferentes composições nutricionais durante a lactação podem alterar o comportamento, levando a aspectos como ansiedade e interação social. Por exemplo, filhotes de ratos amamentados por mães com dietas hiperlipídicas exibem comportamentos de ansiedade e hiperatividade, enquanto aqueles com nutrição deficiente podem ter dificuldades de aprendizado. Adicionalmente, a dieta materna durante

a gestação influencia o risco de obesidade na vida adulta, pois a exposição a uma dieta com restrição proteica no desenvolvimento fetal pode alterar o comportamento alimentar, levando comportamento hiperfágico. Estudos indicam que roedores alimentados com dietas pobres em proteína na gestação desenvolvem maior preferência por alimentos ricos em gordura na fase adulta. Contudo, essa alteração não ocorre se a exposição à dieta hipoproteica for breve, indicando que a duração e a intensidade da restrição proteica são fatores cruciais na programação metabólica. Desse modo, a hipótese DOHaD propõe que fatores ambientais, especialmente durante a gestação e a lactação, são fundamentais na predisposição a doenças ao longo da vida. Esta área de pesquisa, que se originou de investigações sobre a desnutrição fetal e suas associações com doenças crônicas, está intimamente relacionada à programação metabólica, que envolve adaptações morfológicas e funcionais resultantes de mudanças na nutrição e nos hormônios. Essas alterações podem aumentar a vulnerabilidade a doenças como obesidade, diabetes tipo 2 e condições cardiovasculares. Assim, durante a gestação, aspectos como o índice de massa corporal e a alimentação da mãe têm impacto no fenótipo do feto, enquanto a fase de lactação pode influenciar, também, o desenvolvimento neurológico e comportamental dos filhotes, com a composição do leite materno desempenhando um papel crucial na saúde futura. Pesquisas em modelos animais mostram que diferentes dietas das mães podem resultar em comportamentos modificados na prole, ressaltando a relevância da nutrição materna na programação metabólica e no risco de doenças na vida adulta.

INSEGURANÇA ALIMENTAR DURANTE A INFÂNCIA

A insegurança alimentar durante a infância é um problema global significativo que afeta o desenvolvimento físico, cognitivo e emocional das crianças. Ela se refere à falta de acesso consistente a alimentos nutritivos e suficientes, essenciais para garantir o crescimento adequado e a manutenção da saúde. A desnutrição infantil, em particular, continua sendo uma das principais preocupações de saúde pública em muitos países, impactando negativamente na saúde de milhões de crianças. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), a insegurança alimentar afeta crianças de maneira desproporcional, sendo exacerbada por fatores socioeconômicos e crises como a pandemia de COVID-19. Durante a infância, a nutrição desempenha papel crucial no desenvolvimento de tecidos, como ossos, músculos e no desenvolvimento cerebral. O déficit calórico e prejuízo na absorção de nutrientes, podem resultar em deficiências permanentes como o retardamento no crescimento e alterações cognitivas. Segundo *Norris, et al. 2022*, o crescimento linear das crianças em condições desfavoráveis de nutrição está frequentemente abaixo dos padrões de referência da Organização Mundial da Saúde (OMS), com variações regionais significativas, particularmente em países de baixa e média renda. Além disso, crianças afetadas pela desnutrição são mais vulneráveis a doenças infecciosas, já que a falta de nutrientes enfraquece as barreiras

imunológicas. Outro efeito preocupante da insegurança alimentar na infância é o impacto no desenvolvimento neurocognitivo e emocional. Crianças que crescem em ambientes onde a alimentação é escassa frequentemente apresentam níveis elevados de estresse e ansiedade. Isso se deve à ativação crônica do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA), sistema que regula as respostas ao estresse e que, em situações de privação alimentar, pode ser continuamente ativado, levando a alterações comportamentais duradouras, como dificuldade de socialização e maior predisposição a transtornos psiquiátricos, como ansiedade e depressão, na vida adulta.

A RESTRIÇÃO ALIMENTAR E EFEITOS COMPORTAMENTAIS NA GRAVIDEZ

O eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA) é conhecido por ser o principal regulador da liberação de cortisol. Em mamíferos, a liberação desse hormônio indica uma resposta ao estresse e ele desempenha um papel importante em diversos processos fisiológicos, como no funcionamento do metabolismo. Quando o corpo enfrenta uma oferta menor de nutrientes, como ocorre na restrição alimentar, o eixo HPA é ativado, gerando aumento nos níveis de cortisol. Esse aumento pode estar relacionado tanto ao estresse psicológico em ter sua ingestão de comida reduzida quanto ao impacto fisiológico da restrição energética. O mecanismo abordado é uma adaptação que ajuda o corpo a lidar com a escassez energética, mas a longo prazo pode causar alterações comportamentais, uma vez que há relações entre a desregulação do eixo HPA e maior suscetibilidade em desenvolver ansiedade e depressão. Nesse contexto, a restrição alimentar representa um fator de risco principalmente para mulheres grávidas, que já apresentam um nível aumentado de produção de glicocorticoides, principalmente a partir do terceiro trimestre, podendo gerar uma hiperativação do eixo HPA. Dessa forma, essa população fica mais sensível ao estresse e aos efeitos dele, podendo apresentar mudanças comportamentais. Dentre essas mudanças comportamentais provocadas pela desregulação do eixo HPA, cítase, principalmente, a ocorrência da depressão e da ansiedade em mães submetidas a uma restrição calórica, já que a insegurança alimentar familiar (HIF), condição que uma família não possui ou é privada do acesso pleno aos alimentos, pode ser considerada um estressor psicossocial intimamente conectado ao prejuízo da saúde mental em gestantes. Estudos recentes correlacionam sintomas depressivos, como irritabilidade e sentimento de vazio, e sintomas ansiosos, a exemplo do medo excessivo, à insegurança alimentar, associação essa evidenciada, sobretudo, durante a pandemia da COVID-19, a qual ocasionou o aumento da pobreza e, consequentemente, do acesso aos alimentos pela população mundial. Como exemplo, podemos citar o impacto da pandemia na África do Sul, país com elevados níveis de desigualdade social e de pobreza, ampliadas pelo isolamento social. Destaca-se a partir do estudo Health Systems Strengthening in sub-Saharan Africa (ASSET), que mais de dois terços das mulheres perinatais sul-africanas vivem em lares submetidos à insegurança alimentar que reverbera em aumento do risco da piora da saúde mental. Assim, apesar das limitações dos estudos nesta área, existe uma

associação entre a restrição calórica e o desenvolvimento de depressão e de ansiedade em mulheres grávidas, sendo esta última ainda pouco compreendida. Essa conexão faz-se concomitante às disparidades sociais, majoritariamente econômica, da população, que repercute na privação do acesso aos alimentos e exacerba o estresse social vivenciado por essas mulheres. Nesse sentido, deve-se enfatizar a importância da ampliação dos estudos nessa área comportamental para solidificar ações públicas efetivas destinadas à população em situação de vulnerabilidade social, sobretudo de insegurança alimentar familiar, haja vista a essencialidade da saúde materna não só para a mãe, mas também para o desenvolvimento do feto e para implicações futuras de ambos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A insegurança alimentar é um risco de saúde pública em todo mundo, desde países subdesenvolvidos e desenvolvidos. Períodos que interferem na disponibilidade e na qualidade de alimentos, como guerras e pandemias, são pontos importantes para discutir as probabilidades das consequências que irão gerar na saúde da sociedade futuramente. Apesar de ser estímulo nutricional, vimos que alterações na ingestão impactam não somente no desenvolvimento dos indivíduos, mas sim também no comportamento, tanto da mãe quanto do filho. Uma vez que a lactante passa por períodos de restrições, o seu organismo entra em estado de alerta para fornecer todos os nutrientes necessários para seus filhos. Por fim, apesar da noção dos efeitos fisiológicos ocasionados, ainda pouco se sabe sobre as possíveis vias de sinalização que estão envolvidas e alteradas, no entanto são necessários mais estudos para possível meio de intervenção futuro.

REFERÊNCIAS

- Christian, Lisa M. “**Physiological Reactivity to Psychological Stress in Human Pregnancy: Current Knowledge and Future Directions.**” *Progress in Neurobiology*, vol. 99, no. 2, Nov. 2012, pp. 106–116, <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2012.07.003>.
- Colling, Caitlin, et al. “**Changes in Serum Cortisol Levels after 10 Days of Overfeeding and Fasting.**” *AJP Endocrinology and Metabolism*, vol. 324, no. 6, 13 Apr. 2023, pp. E506–E513, <https://doi.org/10.1152/ajpendo.00181.2022>. Accessed 5 Oct. 2024.
- DIPASQUALE, Valeria; CUCINOTTA, Ugo; ROMANO, Claudio. **Acute Malnutrition in Children: pathophysiology, clinical effects and treatment.** *Nutrients*, [S.L.], v. 12, n. 8, p. 2413, 12 ago. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu12082413>.
- Dunkel Schetter, Christine. “Psychological Science on Pregnancy: Stress Processes, Biopsychosocial Models, and Emerging Research Issues.” *Annual Review of Psychology*, vol. 62, no. 1, 10 Jan. 2011, pp. 531–558, <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.031809.130727>.
- FABIANOVÁ, K. et al. **Maternal High-Energy Diet during Pregnancy and Lactation Impairs Neurogenesis and Alters the Behavior of Adult Offspring in a Phenotype-Dependent Manner.** *International Journal of Molecular Sciences*, v. 23, n. 10, p. 5564, 16 maio 2022.

GOMES, T., MENDONÇA, C., ARAÚJO, F., PRAZERES, F., MARANHÃO, J. **RELAÇÃO ENTRE DIETA HIPOPROTEICA DURANTE A GESTAÇÃO E OBESIDADE DA PROLE.** N. REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS - UNIVERSO RECIFE, América do Norte, 4, mar. 2018. Disponível em: <http://www.revista.universo.edu.br/index.php?journal=1UNICARECIFE2&page=article&op=view&path%5B%5D=4935&path%5B%5D=3019>. Acesso em: 08 Out. 2024.

NEVILLE, M. C. et al. **Lactation and Neonatal Nutrition: Defining and Refining the Critical Questions.** Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia, v. 17, n. 2, p. 167–188, jun. 2012.

Pariante, Carmine M., and Stafford L. Lightman. **“The HPA Axis in Major Depression: Classical Theories and New Developments.”** *Trends in Neurosciences*, vol. 31, no. 9, Sept. 2008, pp. 464–468, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18675469/, <https://doi.org/10.1016/j.tins.2008.06.006>.

Rocha-Gomes, Arthur, et al. **“Caloric Restriction or Cafeteria Diet from Birth to Adulthood Increases the Sensitivity to Ephedrine in Anxiety and Locomotion in Wistar Rats.”** *Physiology & Behavior*, vol. 236, July 2021, p. 113430, <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2021.113430>. Accessed 13 Sept. 2021.

Rodríguez-González, Guadalupe L., et al. **“Importance of the Lactation Period in Developmental Programming in Rodents.”** *Nutrition Reviews*, vol. 78, no. Supplement_2, 28 June 2020, pp. 32–47, <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa041>. Accessed 13 Oct. 2023.

ROLDÃO, Carolina Fidalgo da Cruz. **Leite materno e programação metabólica: benefícios para a saúde a curto e a longo prazo.** 2020. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina) – Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto, 2020.

SAMEERA ABUAISH; MCGOWAN, P. O. **Impacts of Maternal High-Fat Diet on Stress-Related Behaviour and the Endocrine Response to Stress in Offspring.** Springer eBooks, p. 213–225, 1 jan. 2017.

Skowronski, A.A., Shaulson, E.D., Leibel, R.L. et al. **The postnatal leptin surge in mice is variable in both time and intensity and reflects nutritional status.** *Int J Obes* **46**, 39–49 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00957-5>

Tomiyama, A Janet, et al. **“Low Calorie Dieting Increases Cortisol.”** *Psychosomatic Medicine*, vol. 72, no. 4, 2010, pp. 357–64, <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181d9523c>.

XAVIER, J. L. P.; SCOMPARIN, D. X.; RIBEIRO, P. R.; CORDEIRO, M. M.; GRASSIOLLI, S. **Metabolic imprinting: causes and consequences.** Visão Acadêmica, Curitiba, v. 16, n. 4, p. 1-12, out./dez. 2015. ISSN 1518-8361.