

## Saúde e sociedade: uma análise sobre a desnutrição energético-proteica primária infantil

### Health and society: an analysis of primary protein-energy undernutrition in children

DOI:10.34119/bjhrv4n3-027

Recebimento dos originais: 05/04/2021

Aceitação para publicação: 03/05/2021

#### **Beatriz de Sousa Santos**

Acadêmica do Curso de Medicina

Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;

Endereço completo: Avenida Antônio Lira, n. 74, apto. 201. Tambaú. CEP: 58039050.

João Pessoa – PB

E-mail: beatrizdsousa@hotmail.com

#### **Cecília Nicodemos Martins Barros**

Acadêmica do Curso de Medicina

Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;

Endereço completo: Rua da Aurora, n 201, apt. 1303, Miramar. João Pessoa -PB. CEP: 58043-270.

E-mail: cecilianicodemos@gmail.com

#### **Eduarda de Moraes Ramalho**

Acadêmica do Curso de Medicina

Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;

Endereço completo: Rua Juraci de Carvalho de Luna, n° 31, apto 1701, CEP 58034-240,

Bairro Brisamar, João Pessoa-PB

E-mail: eduardaramalho@hotmail.com

#### **Gabriella Andréa de Freitas Crispim**

Acadêmica do Curso de Medicina

Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;

Endereço completo: Rua Cassimiro de Abreu, n.20. Apt 2406. CEP 58033-330. Bairro Brisamar. João Pessoa-PB

E-mail: gabriellafrispim@gmail.com

#### **Leyla Fonseca da Nóbrega**

Acadêmica do Curso de Medicina

Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;

Endereço completo: Rua Maria Eunice Guimarães Fernandes, 15, apto 1502, Manaíra.

CEP 58038-480. João Pessoa – PB

E-mail: leylamedicina@gmail.com

**Natália Alzira Morais Jatobá**

Acadêmica do Curso de Medicina

Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;  
Endereço completo: Rua Luiza Soares, 66, alto branco. CEP 58401-404. Campina Grande, PB.

E-mail: nataliaajatoba@gmail.com

**Rafaela Fernandes Miranda de Paiva**

Acadêmica do Curso de Medicina Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;

Endereço completo: Rua Vandick Pinto Filgueiras, n 158, apto 1401. Tambauzinho. CEP 58042-110. João Pessoa - PB

E-mail: rafa.fmiranda@hotmail.com

**Isabela Tatiana Sales de Arruda**

Doutora Biotecnologia da Saúde – RENORBIO

Instituição de atuação atual: Centro Universitário da Paraíba – UNIPÊ;  
Endereço completo: Avenida Silvino Lopes, 527, ap 102. Tambaú. João Pessoa, Paraíba. CEP: 59039-190

E-mail: isabelaarruda@yahoo.com.br

**RESUMO**

A desnutrição energético-proteica primária (DEP) infantil é uma doença de caráter socioeconômico, que afeta a população menos favorecida economicamente. No Brasil, acomete principalmente crianças de baixa renda, pois seu acesso a alimentos com valores nutricionais adequados é, por vezes, parco ou ausente. O artigo objetiva explicar a etiologia, formas clínicas, epidemiologia, alterações morfofisiológicas, diagnóstico, tratamento, abordagem e prevenção da DEP infantil. Ademais, será discutida, especificamente, a abordagem das crianças diagnosticadas pela atenção básica do sistema único de saúde. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, nos meses de agosto a novembro de 2020, sendo utilizados apenas trabalhos cujo método possuía em seu contexto a desnutrição infantil e suas correlações sociais e morfofisiológicas, publicados entre os anos de 1996 a 2020, no Brasil, incluindo-se um trabalho publicado na Espanha, além de documentos governamentais e dados estatísticos do SISVAN, DataSUS e Fundação Abrinq dos anos de 2008 a 2020. Não foram incluídos estudos publicados em outras línguas além de espanhol e português, artigos com acesso restrito e estudos que não abordaram especificamente a temática. A patologia atinge morfofisiologicamente vários sistemas com consequências graves para o organismo, como alterações metabólicas compensatórias, reações imunopatológicas e possível desenvolvimento neurológico anormal ou desaceleração do crescimento infantil. Ademais, restou comprovada a importância do acompanhamento das crianças pelas unidades de saúde para a prevenção e tratamento da DEP, assim como a implementação de políticas governamentais que contribuam para a correta nutrição em creches e o auxílio às famílias para que possam suprir suas necessidades nutricionais.

**Palavras-chave:** Desnutrição, Transtornos da Nutrição Infantil, Desnutrição Proteico-Calórica.

## ABSTRACT

Primary Protein-Energy Undernutrition in children is a socioeconomic disease that affects the economically disadvantaged population. In Brazil, it mainly affects low-income children, as their access to food with adequate nutritional values may be scarce or absent. This article aims to explain the etiology, clinical forms, epidemiology, morphophysiological alterations, diagnosis, treatment, approach and prevention of this disease. In addition, the approach to children diagnosed by primary health care in public Brazilian health system will be discussed. A bibliographic research was carried out from August to November 2020, using only documents whose method had children undernutrition and its social and morphophysiological correlations in its context, published between 1996 and 2020, in Brazil, including a work published in Spain, in addition to government documents and statistical data from SISVAN, DataSUS and Abrinq Foundation from 2008 to 2020. Studies published in languages other than Spanish and Portuguese, articles with restricted access and studies that did not address specifically the thematic weren't included. As a result, it was found that this pathology affects several systems morphophysiologically with serious consequences for the organism, such as compensatory metabolic changes, immunopathological reactions and possible abnormal neurological development or slowing of child growth. In addition, the importance of monitoring children by health units for the prevention and treatment of primary protein-energy undernutrition in children has been proven indispensable, as well as the implementation of government policies that contribute to the correct nutrition in day care centers and help families to meet their nutritional needs.

**Keywords:** Malnutrition, Child Nutrition Disorders, Protein-Energy Malnutrition.

## 1 INTRODUÇÃO

A Desnutrição Energético-Proteica Infantil (DEP) é uma condição que assola inúmeras crianças em escala mundial e se mostra como um dos grandes entraves da saúde pública no nosso país. Uma vez que aos acometidos falta a quantidade diária de nutrientes essenciais para a manutenção do corpo – aqui em especial as proteínas – tal deficiência é causa de atrasos no desenvolvimento físico e psicológico da criança desnutrida<sup>1</sup>.

O presente trabalho aborda especificamente sobre a DEP primária infantil, que se relaciona à insuficiência qualitativa ou quantitativa de nutrientes na alimentação na primeira infância. Entretanto, é importante salientar que também existe a DEP secundária, caracterizada principalmente pela falta de absorção de nutrientes em decorrência de fatores não alimentícios, que pode ocorrer em certos quadros clínicos. A principal origem etiológica da DEP primária infantil é a pobreza, que tem impacto direto na disponibilidade de alimentos, na moradia com baixas condições sanitárias e no baixo nível educacional da criança e dos pais, os quais influenciam diretamente na qualidade nutricional familiar

1 .

A DEP grave possui duas principais formas clínicas, que são o marasmo e o Kwashiorkor. O marasmo ocorre pelo déficit grave de calorias e nutrientes no organismo e é caracterizado pela perda excessiva de peso, de músculos e de gordura subcutânea, além de desidratação. Nos casos de Kwashiorkor, observa-se uma maior deficiência de proteínas, o que acarreta distensão abdominal. Nessa forma clínica as crianças desenvolvem edemas pela retenção de líquidos gerada pela ruptura nas membranas celulares enfraquecidas, que ocasiona a saída de íons do espaço intra para o extracelular, e gera consequente aumento do fluxo de água <sup>1</sup>.

A partir de uma visão sistemática sobre o organismo do paciente acometido, vemos que o sistema imunológico, por exemplo, é afetado desencadeando reações imunopatológicas graves e imunodeficiências, prejudicando órgãos que atuam no sistema hematopoiético <sup>2</sup>. Já no que concerne ao sistema endócrino da criança desnutrida, ocorre uma adaptação metabólica do corpo para sobreviver ao estado de baixa ingestão calórica, em que estímulos fisiológicos aumentam os níveis plasmáticos de Cortisol, GH, Glucagon e Paratormônio, em contraponto à diminuição da quantidade de Insulina, IGF-1 e Calcitonina circulantes <sup>3,4</sup>.

Morgane, Mokler e Galler afirmam que a desnutrição infantil acarreta o desenvolvimento anormal, além de influenciar na anatomia do cérebro, com redução de peso, tamanho, volume, número de células e quantidade de mielina <sup>5</sup>. No que se refere ao sistema locomotor, a DEP vai atingir o tecido muscular, o tecido ósseo e em sua forma mais grave, desnutrição crônica, irá desacelerar o crescimento infantil para assim, diminuir ainda mais os gastos energéticos das atividades metabólicas<sup>1</sup>.

Para além das consequências fisiológicas, a DEP é um tema de grande relevância social, tendo em vista que condições familiares e econômicas somam-se às políticas públicas aplicadas para influenciar diretamente no aspecto nutricional da sociedade como um todo. No Brasil, em 2019, segundo dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), 4,3% das crianças com menos de 5 anos, usuárias do Programa Bolsa Família, não estão com peso ideal para a idade e 13,35%, do mesmo grupo, não têm altura ideal para a idade <sup>6</sup>. Trata-se de dados ainda preocupantes e que ratificam a importância da Atenção Básica no combate dessa doença.

Nessa perspectiva, o SUS, criado em 1988, passou a garantir o acesso universal ao sistema público de saúde adotando os princípios da universalidade, integralidade e equidade. Para combater a DEP infantil, o governo federal instituiu programas de promoção e prevenção da saúde da criança como a Agenda para Intensificação da Atenção

Nutricional à Desnutrição Infantil (ANDI), Programa Saúde na Escola (PSE) e NutriSUS, que juntamente com uma maior atuação das UBS, reduziram a prevalência da desnutrição infantil em nível nacional em 16,3% entre 2008 e 2019<sup>7,8</sup>.

Importante ressaltar que restou evidente a importância de investimentos na saúde pública, principalmente na Estratégia Saúde da Família (ESF) e no Núcleo Ampliado de Saúde da Família e Atenção Básica (NASF-AB) para frear a DEP infantil no Brasil<sup>9</sup>. Os esforços somados e direcionados de todos os profissionais que compõem a Atenção Básica de Saúde à redução da prevalência dessa condição de natureza multifatorial são indispensáveis para a melhoria da qualidade de vida das crianças brasileiras<sup>10</sup>.

Entretanto, esses esforços não podem perder força, pelo contrário, devem ser aprimorados para que os índices de qualidade de vida infantil progridam em todos os territórios e grupos sociais. Afinal, a DEP afeta o desenvolvimento infantil em diversas dimensões.

Assim, foram utilizados dados estatísticos, artigos científicos, periódicos e jornais científicos disponíveis no ambiente on-line, além de livros, para a construção do presente trabalho, com enfoque nas implicações morfofisiológicas da deficiência calórica. Ademais, a pesquisa foi organizada de maneira a abordar a DEP infantil de forma interdisciplinar, dentro do nicho “Saúde e Sociedade”, e apresentar o conteúdo de uma maneira dinâmica, relacionando a teoria à compreensão da realidade social.

Nesse norte, o trabalho tem como objetivo analisar como a desnutrição infantil afeta o desenvolvimento da criança e de que forma ela é abordada na assistência básica de saúde. Com efeito, visa abordar os aspectos do quadro multissistêmico da desnutrição na primeira infância, com destaque às decorrências nos sistemas nervoso, endócrino, hematopoiético e locomotor, além de demonstrar, por meio de dados epidemiológicos e estatísticos coletados, o progresso no combate à DEP no nosso país em nível nacional, regional, estadual e municipal.

## 2 METODOLOGIA

A presente pesquisa trata-se de um Relato de Experiência e, para sua elaboração, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, nos meses de agosto a novembro de 2020, nas bases de dados do SciELO e Pubmed utilizando as palavras-chave: “Desnutrição”; “Transtornos da Nutrição Infantil”; e “Desnutrição Proteico-Calórica”. Foram excluídos estudos publicados em outras línguas além de espanhol e português, artigos com acesso restrito e estudos que não abordaram especificamente a temática. Por outro lado, foram

incluídos apenas trabalhos cujo método possuía em seu contexto a desnutrição infantil e suas correlações sociais e morfofisiológicas, publicados entre os anos de 1996 a 2020, no Brasil, incluindo-se também um trabalho publicado na Espanha, além de documentos governamentais e dados estatísticos do SISVAN, DataSUS e Fundação Abrinq dos anos de 2008 a 2020.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final do século XIX e início do século XX, médicos passaram a perceber que a fome estava relacionada ao atraso do crescimento infantil e, em casos extremos, ao óbito precoce. No início da década de 30 a desnutrição foi descrita como síndrome, internacionalmente, e no Brasil, apenas nos anos 50 foi registrado pela primeira vez um caso da doença<sup>11</sup>. Por sua natureza multifatorial:

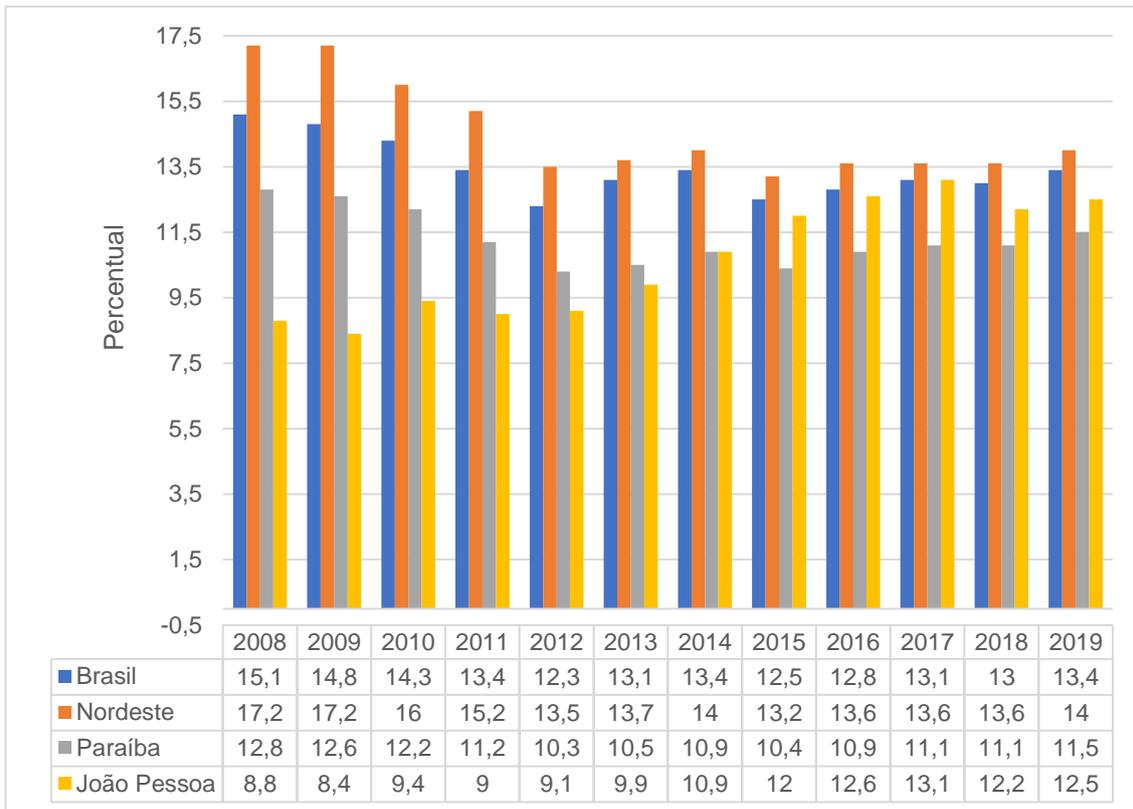
[...] a desnutrição passou a ser vista como um problema social, e não puramente de saúde pública. [...] Nos anos 80 a participação do setor de saúde voltou a ser claramente incluída no combate à desnutrição infantil, através da proposta de saúde para todos até o ano 2000, da Conferência Internacional de Alma-Ata<sup>11</sup>.

Como consequência dos esforços públicos para o combate dessa problemática, observou-se que entre as PNDS de 1996 e 2006 houve redução de quase 50% de sua prevalência no país<sup>12</sup>. Desde então, o MS, o DATASUS e o SISVAN fornecem dados sobre a realidade nutricional do país, com uso de classificações para melhor analisá-la e auxiliar na tomada de decisões. Importante ressaltar que embora a Portaria nº 2387/12 do MS categorize a doença como moderada (baixo peso para idade) e grave (muito baixo peso para idade)<sup>13</sup>; o SISVAN a classifica por índices antropométricos, como peso e idade (P/I), altura e idade (A/I) e peso e altura (P/A)<sup>14</sup>.

Levando em consideração a impossibilidade da coleta de dados nas UBS de João Pessoa para análise estatística, foram utilizados dados do SISVAN e do Observatório da Criança e do Adolescente- Ambiente virtual da Fundação Abrinq, que permite a consulta específica de indicadores sociais de pessoas até 18 anos de idade no Brasil, com dados do MS, DATASUS e SISVAN. A amostragem deste PI para avaliar a prevalência da desnutrição infantil é a de crianças abaixo de 5 anos de idade cadastradas no PBF ou no SISVAN, entre os anos de 2008 a 2019. Os dados foram representados em gráficos de barras para comparar variáveis por um período de tempo determinado<sup>15</sup>. Isso posto, a figura 1 representa a comparação percentual de crianças na primeira infância com baixa

e muito baixa altura para a idade, de acordo com a classificação do SISVAN, nas esferas nacional, regional, estadual e municipal:

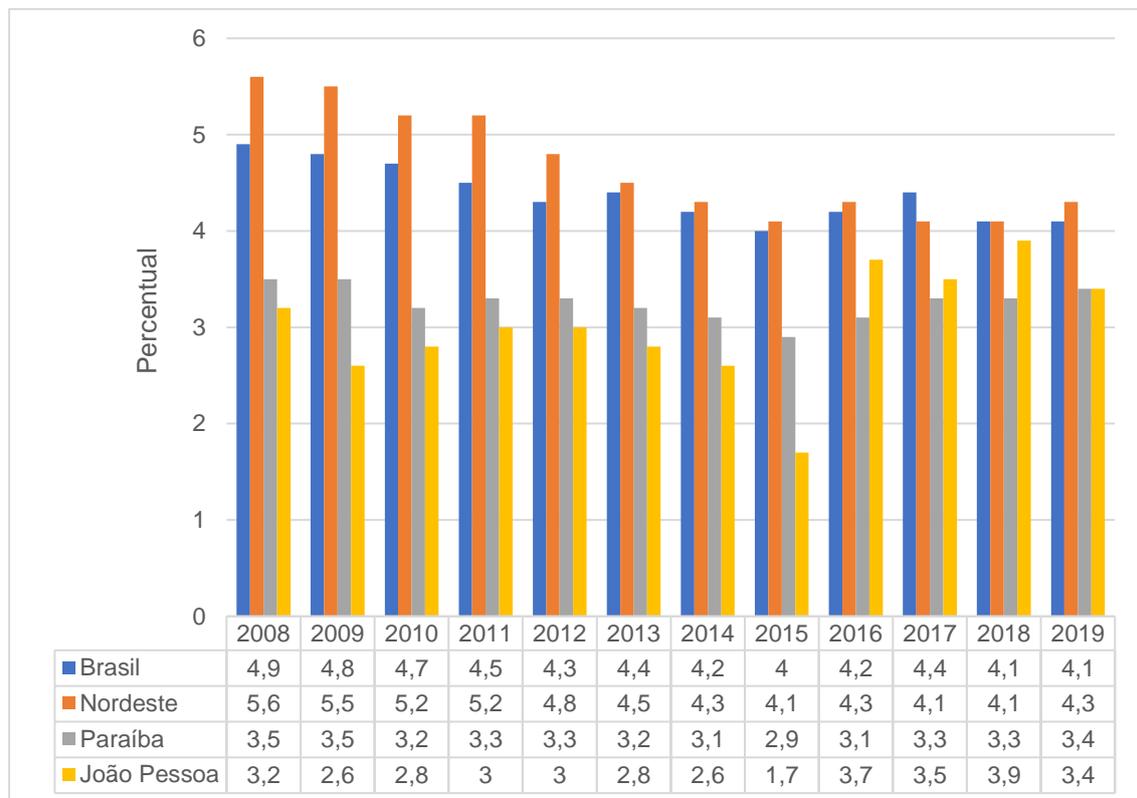
Figura 1 – Percentual de crianças menores de 5 anos de idade cadastradas no PBF ou no SISVAN com baixa e muito baixa altura para a idade, no Brasil, Nordeste, Paraíba e João Pessoa, no período de 2008 a 2019.



Fonte: FUNDAÇÃO ABRINQ (2020).

Para que seja possível uma análise epidemiológica da DEP, é necessário compreender a incidência do índice antropométrico P/I, representado na figura 2, como complementar ao índice A/I já mostrado:

Figura 2 – Percentual de crianças menores de 5 anos de idade, cadastradas no PBF ou no SISVAN, com baixo e muito baixo peso para a idade, no Brasil, Nordeste, Paraíba e João Pessoa, no período de 2008 a 2019.



Fonte: FUNDAÇÃO ABRINQ (2020).

Observa-se que no Brasil, de 2008-2012, houve redução da prevalência da doença por ambos índices antropométricos, sendo de 12% no índice P/I e de 18,5% no A/I. De acordo com o Relatório Sobre o Estado da Insegurança Alimentícia no Mundo, publicado pela Organização das Nações Unidas<sup>16</sup>, com a implementação do programa Fome Zero em 2003, e subsequente adoção do PBF, o Brasil conseguiu reduzir a pobreza entre 2001-2012 de 24,3% para 8,4%, e a extrema pobreza de 14% para 3,5%. E, como visto, sendo a principal causa da DEP a pobreza, sua redução exponencial através de programas governamentais teve reflexo direto na queda da DEP. Assim, depreende-se que a queda percentual possui forte correlação com o acompanhamento de crianças pelo PBF, o que ratifica, segundo estudo da CAISAN<sup>17</sup>:

[...] a importância do exercício da vigilância alimentar e nutricional na melhoria do estado nutricional e toda a rede de cuidado e atenção oferecida pelas equipes de saúde nos territórios, especialmente para os grupos mais vulneráveis da população.

No cenário estadual e municipal, observa-se que entre 2014-15, João Pessoa registrou uma queda percentual de 34,6% nos índices de P/I, e entre 2015-16, sofreu um

acréscimo anormal de 117,6% nos mesmos, ultrapassando o dobro da prevalência do ano anterior; essas grandes oscilações no gráfico podem ser indícios de erro no preenchimento de dados. O índice de A/I na Paraíba baixou até 2012 e, depois de um período de estabilidade, voltou a subir, já o de P/I baixou até 2015 também voltou a subir; mas, em João Pessoa, houve aumento das prevalências de ambos índices. A cidade apresentou um acréscimo na última década de 42% de crianças com altura não ideal para idade, percentual preocupante por indicar involução do cenário pessoense no combate à essa doença nesse período.

O aumento percentual dos índices A/I e P/I entre 2015-16, observado em todos os cenários aqui mostrados, pode exprimir íntima relação com o congelamento dos gastos de investimentos públicos por 20 anos na área da saúde, aprovado em 2016, e com a redução de compromisso com pagamento do PBF entre 2014-17. Sobre o assunto<sup>18</sup>:

Entre julho de 2014 e julho 2017, houve uma redução de 1,5 milhão de bolsas pagas do Bolsa Família. Já um estudo feito por pesquisadores do Ipea (Instituto de Políticas Econômicas Aplicadas) mostrou que o congelamento de gastos públicos aprovados em 2016 poderia retirar da área da saúde até R\$ 743 bilhões em 20 anos. De acordo com o estudo, as taxas de mortalidade na infância poderiam ser 8,6% mais baixas até 2030 se o Bolsa Família e investimentos no programa Estratégia Saúde da Família fossem protegidos de cortes e reduções.

Ainda de acordo com os dados da figura 1, em 2019, 12,5% das crianças acompanhadas pelo PBF estavam com baixa ou muito baixa altura para idade em João Pessoa, representando porcentagem acima da média nacional. Ademais, de acordo com dados do DATASUS<sup>19</sup>, de 2008-19, houve 68 óbitos na primeira infância por desnutrição e outras deficiências nutricionais em João Pessoa.

Após a ponderação do panorama da situação atual da DEP infantil, será discutido seu impacto nos sistemas hematopoiético, endócrino, nervoso e locomotor. Essa abordagem é indispensável para posterior compreensão do diagnóstico e tratamento ofertados para as crianças acometidas por tal patologia.

Iniciaremos a análise dos sinais e sintomas da DEP no sistema hematopoiético, que possui a capacidade de originar diversos tipos celulares, garantida pelas células-tronco, as quais possuem a habilidade de produzir e se diferenciar em novas linhagens celulares – a exemplo da linfóide e mieloide. A linhagem mieloide dá origem aos eritrócitos, megacariócitos, basófilos, eosinófilos, neutrófilos e monócitos. E, a linhagem linfóide dá origem aos linfócitos B, linfócitos T e as células NK<sup>20</sup>.

Nessa perspectiva, a DEP afeta diretamente os processos de defesa do organismo, prejudicando órgãos responsáveis pelo correto funcionamento do sistema hematopoiético, visto que, o timo e a medula óssea desempenham papel primordial na síntese e maturação das células linfoides, e a ação desses intensifica uma resposta imune eficaz na infância. Portanto, pode-se afirmar que algumas células estão diretamente ligadas com a resposta imunológica, como as fagocitárias e leucócitos<sup>21</sup>.

Deste modo, a desnutrição infantil atinge o sistema imunológico, junto a outras doenças imunossupressoras, acarretando diversas modificações funcionais no sistema hematopoiético, como por exemplo, a leucopenia, linfopenia e a hipoplasia – baixo número de glóbulos branco no sangue, má formação de uma estrutura ou de um órgão do corpo e redução no número de células T, respectivamente<sup>2</sup>.

Barroso<sup>22</sup>, relatou um caso de um paciente, o qual foi diagnosticado com DEP grave, causada por grave privação alimentar. O paciente, do sexo masculino, tinha 6 anos e 11 meses na consulta; após os 2 anos de idade teve uma desaceleração na curva ponderoestatural. Ademais, o paciente realizou os exames laboratoriais, os quais apresentaram os seguintes resultados: hemoglobina 9,4g/dL; hematócrito 28,9%; leucócitos 2.680; plaquetas 148.000; transaminase glutâmica oxalacética (TGO) 1.191 U/L; transaminase glutâmica pirúvica (TGP) 1.034 U/L. Frente à alteração em todos os valores de tais exames laboratoriais, confirmou-se o diagnóstico de desnutrição infantil nesta criança.

Passando a analisar as alterações endócrinas da criança com DEP, temos que o sistema endócrino é composto por glândulas que lançam sua secreção – os hormônios – diretamente na corrente sanguínea. É através dessas substâncias que esse conjunto de órgãos consegue promover a regulação das funções corporais, trabalhando em conjunto para manter a homeostasia do organismo. Por sua vez, os hormônios são estruturas de composição polipeptídica ou esteroidal, em sua maioria. Dito isto, é importante entender que diversos fatores relacionados ao estado nutricional de uma criança podem alterar o funcionamento desse sistema de controle corporal<sup>23</sup>.

De uma maneira geral, provavelmente em razão da baixa quantidade de nutrientes dentro das células, a desnutrição acentuada diminui a taxa metabólica basal em torno de 30%. Isso significa que ocorre uma adaptação metabólica, ou seja, a energia necessária para a realização de todas as atividades corporais da criança, como manutenção do sistema nervoso central, coração, rins e musculatura esquelética, será mantida em níveis

baixíssimos para promover apenas a sobrevivência do organismo, dificultando ou mesmo impedindo o desenvolvimento e crescimento como um todo<sup>23</sup>.

Fisiologicamente, deve-se entender que o corpo da criança desnutrida interpreta o quadro de desnutrição como um constante estado de estresse e isso predispõe a um aumento acima da normalidade dos níveis séricos do hormônio cortisol. Esse corticosteroide é produzido na camada fasciculada do córtex da glândula adrenal e seu aumento na circulação está relacionado à diminuição da massa muscular, enfraquecimento das defesas imunológicas, desenvolvimento de doenças crônicas metabólicas, além de alteração na função endócrina do pâncreas<sup>4</sup>.

Em seguida, no tocante à função pancreática – cuja parte endócrina é responsável pelo controle da glicemia sanguínea – nota-se na criança desnutrida que, em razão da baixa ingestão de nutrientes, em especial os carboidratos, ocorre um aumento da produção do hormônio glucagon pelas células alfa das Ilhotas de Langerhans. Esse hormônio é hiperglicemiante e tem como função promover a gliconeogênese. Em contraponto, percebe-se que a produção de insulina pelas células beta fica inibida por feedback negativo, levando a níveis reduzidos do fator de crescimento insulina-símile (IGF-1). Nos casos mais graves de desnutrição é comum que os pacientes apresentem um quadro de intolerância à glicose e atrofia pancreática<sup>3</sup>.

Nesse sentido, a deficiência grave de proteínas, a hipoglicemia e a alta concentração de ácidos graxos no sangue promovem uma mudança no eixo hipotálamo-fígado. Com a baixa quantidade de IGF-1 circulante, juntamente com a diminuição dos receptores hepáticos, a hipófise anterior recebe continuamente estímulos para produzir e secretar o hormônio somatotrófico, ou seja, o GH. Assim, por um feedback negativo, a quantidade de GH circulante estará bem alta na criança com desnutrição, na expectativa constante de fazer o corpo se desenvolver<sup>4</sup>.

Por fim, ocorre alteração na função da glândula tireoide, pelo que se observa uma baixa produção de hormônio calcitonina em oposição à alta quantidade de paratormônio circulante. Isso se dá pelo fato de que a baixa ingestão do mineral Cálcio provoca uma situação de hipocalcemia e, nessa condição, por um aumento da permeabilidade da membrana neuronal ao Sódio, ocorre o desencadeamento de mais potências de ação, levando a criança a apresentar um quadro de tetania com espasmos musculares. No sentido oposto, as glândulas paratireoides potencializam a produção de paratormônio, cuja ação hipercalcemiante vai diminuir a densidade mineral dos ossos para jogar mais

cálcio na corrente sanguínea. Com isso, os ossos e dentes do indivíduo ficam fracos e vulneráveis a fraturas e lesões<sup>23</sup>.

No que tange o sistema locomotor, a desnutrição acarretará inúmeras consequências. Pelo fato de a musculatura esquelética ser um reservatório de proteína do organismo, com o déficit de nutrientes na alimentação, este tecido torna-se alvo perda de elementos fundamentais do organismo, provocando a depleção. Em um estudo no tecido muscular de ratos com 7 dias de desnutrição proteica, foi visto que as fibras musculares se mostraram menores, além de uma quantidade marcante de tecido conjuntivo frouxo e o padrão de organização dos fascículos das fibras musculares apresentou-se desorganizado<sup>24</sup>. Quando a desnutrição afeta a estatura da criança, ela é classificada como desnutrição crônica<sup>25</sup>.

Com isso, a desnutrição causará na criança um menor ganho de músculos, menor densidade óssea e terá uma predisposição de usar a energia que ingerir para o acúmulo de gordura. Esse acúmulo, se deve ao fato de que o corpo durante a desnutrição não tem nutrientes suficientes para manter suas funções vitais, sendo assim, ele buscará energia nas reservas de gordura e a correlação entre gordura, músculo e fígado envolve o catabolismo das proteínas musculares e a liberação de precursores da neoglicogênese que vão ser utilizados pelo fígado<sup>26</sup>.

Assim, durante esse processo, os corpos cetônicos, que são produtos resultantes da quebra dos ácidos graxos durante períodos de déficit de nutrientes, serão produzidos no fígado a partir da gordura acumulada e serão usados como forma de suprimento pelo cérebro e outros órgãos, ao invés da glicose. Também ocorrerá irritabilidade, hipotrofia muscular e diminuição da massa corpórea em até 60% do normal, como mecanismos homeostáticos<sup>27</sup>.

Por conseguinte, se a baixa ingestão se mantiver, o organismo tentará diminuir outros elementos da atividade metabólica buscando se adaptar a partir da desaceleração do crescimento. A desnutrição crônica acarretará um retardo da ossificação e, em razão disso, a criança poderá apresentar estatura inferior à sua idade como acontece, por exemplo, com a baixa estatura dos nordestinos<sup>25</sup>.

A DEP infantil apresenta íntima relação com a maturação do sistema nervoso, tendo em vista o seu profundo impacto no desenvolvimento de estruturas cerebrais, podendo influenciar no desempenho cognitivo. O desenvolvimento desse sistema ocorre por estágios sobrepostos temporalmente e depende de vários fatores, como: genéticos, estímulos ambientais e alimentação adequada<sup>28</sup>.

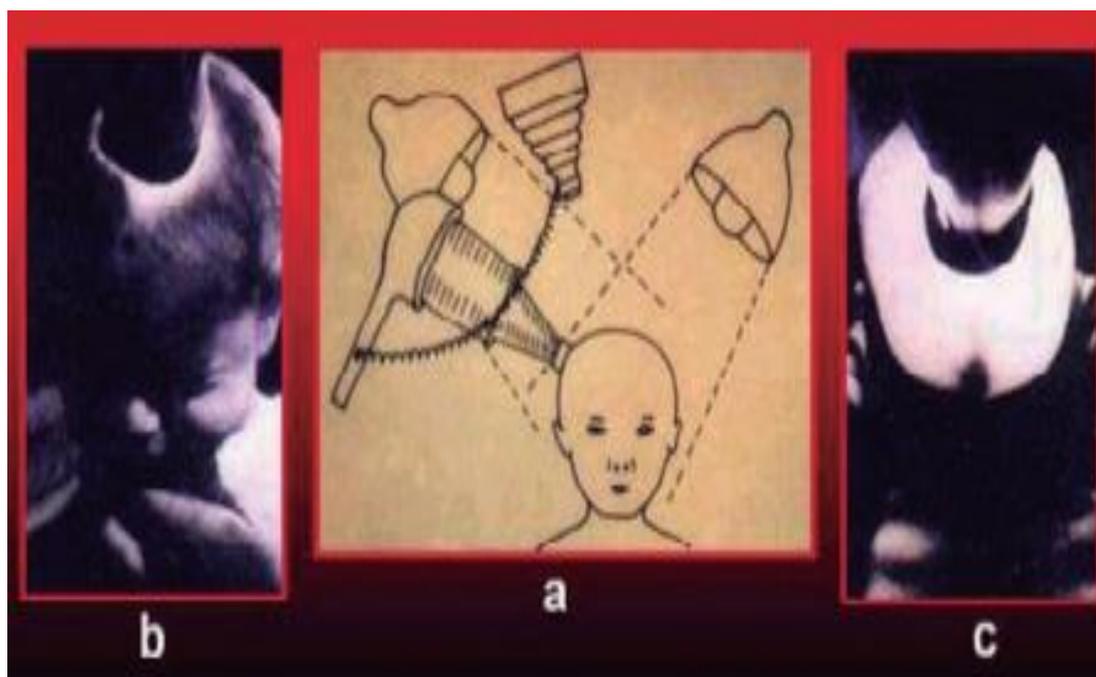
Segundo Schweigert *et al.*<sup>5</sup> (2009 apud MORGANE *et al.*, 2002), as consequências da DEP no Sistema Nervoso vão depender do período em que ela ocorre (fase embrionária, fetal, pós-natal precoce ou tardia), fator determinante do desenvolvimento de diferentes tipos de neurônios e células gliais. Entretanto, a maioria dos estudos demonstra que as consequências da DEP pré-natal causam deficiências mentais mais graves e permanentes do que a DEP pós-natal.

Foram identificadas em crianças desnutridas alterações nos níveis dos neurotransmissores excitatórios (glutamato) e inibitórios (GABA). Ocorre que, os níveis reduzidos de GABA são geralmente encontrados no LCR e no córtex cerebral de pacientes epiléticos. Os níveis dos transmissores podem ser afetados pela ingestão diminuída de aminoácidos e de seus precursores ou por depleção, que é a diminuição do armazenamento no organismo, de neurônios gabaérgicos no hipocampo e giro denteado, induzidos pela desnutrição<sup>29</sup>.

A DEP infantil diminui a plasticidade cerebral, que é a capacidade do sistema nervoso de se regenerar e recuperar, podendo essa ser uma das causas que levam ao déficit de aprendizado e prejuízos cognitivos<sup>29</sup>. De acordo com Porto *et al.*<sup>29</sup> (2010 apud BRONZINO *et al.*, 1996) as sinapses dos cérebros desnutridos têm menor capacidade de organizar a sua plasticidade, essa redução é uma consequência da inibição do mecanismo fisiopatológico primário na formação do hipocampo associado à desnutrição.

Por meio de uma técnica de transiluminação craniana, que utiliza uma potente fonte de luz para observação de cavidades, ficou evidenciado que a desnutrição causa atrofia do tecido cerebral. Observa-se na figura 3, em “a” uma representação de uma intensa fonte de luz sendo aplicada à superfície externa do crânio onde, juntamente, é tirada a fotografia; em “b” a luz é colocada no crânio de uma criança saudável, onde um pequeno halo de luz é produzido, tendo em vista o seu desenvolvimento normal; já em “c” uma criança desnutrida apresenta um grande halo de luz, formado pelo excesso de LCR que preenche a cavidade que deveria ser ocupada por um cérebro bem desenvolvido<sup>30</sup>.

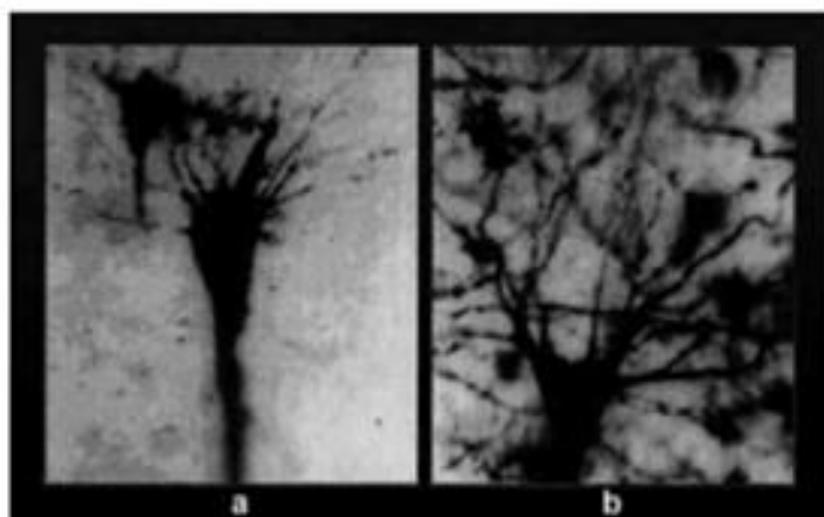
Figura 3 – Transiluminação do crânio.



Fonte: ORTIZ-ANDRELLUCCHI (2006).

Segundo a pesquisa de Ortiz-Andrellucchi *et al.*<sup>30</sup> (2006 *apud* MÖNCKEBERG e ALBINO, 2004), o desenvolvimento do sistema nervoso é determinado nos primeiros 18 meses de vida se, durante este tempo, a criança não receber uma ingestão adequada de nutrientes, bem como uma estimulação sensorial adequada, pode ocorrer uma atrofia no desenvolvimento neuronal. Na figura 4 podemos ver as diferenças na forma e tamanho dos neurônios e suas ramificações dendríticas de uma criança normal (b) e uma criança desnutrida (a):

Figura 4 – Preparação histológica de um neurônio de um bebê desnutrido (a) e outro normal (b).



Fonte: ORTIZ-ANDRELLUCCHI *et al.* (2006).

Por fim, no que tange à correlação da DEP com o baixo rendimento escolar, Sawaya<sup>31</sup> (2006 *apud* STEIN *et al.*, 1975), demonstra, através de um estudo, que as crianças que sofreram de DEP grave no início da vida e, por consequência, tiveram alterações irreversíveis no desenvolvimento do sistema nervoso, mas que não viviam em condição de pobreza, testadas novamente aos 18 anos de idade, tiveram um desenvolvimento intelectual equivalente aos adolescentes normais. Sendo assim, ainda é questionável a correlação do desempenho intelectual baixo das crianças que sofreram de desnutrição severa, tendo em vista que fatores socioeconômicos também exercem influência.

Isto posto, com objetivo de cumprir seu princípio da integralidade, o SUS promove ações de promoção e prevenção de saúde, sejam individuais ou coletivas, na ABS, causando impacto positivo na qualidade de vida das crianças. Além do atendimento individual por profissionais da equipe na unidade de saúde, diante do mapeamento de problemas específicos para cada território, é elaborado um planejamento de ações extramuros, com foco em atividades educativas de promoção e prevenção da DEP<sup>32</sup>.

Ainda no âmbito da promoção de saúde, o Governo Federal oferece programas que abrangem a nutrição infantil, como o PSE, onde um de seus componentes se direciona à alimentação saudável, em combate tanto à obesidade quanto à desnutrição infantil, além do NutriSUS, que é um programa que consiste na fortificação da alimentação infantil nas creches contempladas pelo PSE<sup>8</sup>. Ademais, em 2012, o MS instituiu a ANDI em municípios com índices de desnutrição iguais ou superiores a 10% em busca da redução da DEP<sup>7</sup>.

A fim de ampliar a oferta de saúde qualificada e para integrar o trabalho da ESF, tanto no âmbito da saúde como na assistência social, o MS criou o NASF-AB, em 2008<sup>10</sup>. Essa integração NASF-ESF permite o atendimento compartilhado tanto na unidade de saúde; discussão de casos clínicos; possibilitando, ainda, a construção de PTS e o tratamento multidisciplinar e integrado do paciente. Dentre os profissionais inseridos no NASF, ressalta-se a importância do nutricionista, com ações focadas na alimentação e nutrição<sup>9</sup>.

A visita domiciliar, com ênfase no papel do ACS, é fundamental para o monitoramento das condições nutricionais das crianças, seja por queixa dos pais ou para orientações sobre a importância da amamentação para a saúde da mãe e do bebê<sup>33</sup>. Toda criança, desde o nascimento, precisa ser acompanhada pela ESF na puericultura, que consiste em consultas regulares para avaliação completa da saúde da criança, com

objetivo de avaliar o crescimento e desenvolvimento neuropsicomotor. Nestas consultas são realizados anamnese, exame físico e antropométrico e avaliação nutricional, os quais são acompanhados pela Caderneta de Saúde da Criança<sup>34</sup>.

Essa vigilância nutricional e o acompanhamento do crescimento infantil é importante, pois facilitam o diagnóstico e o tratamento precoces<sup>12</sup>. Caso julgue necessário para o diagnóstico, o médico pode solicitar exames complementares, dentre eles: hemograma, quando suspeita de anemia ou processo infeccioso; e exame parasitológico de fezes, para verificar existência de parasitoses<sup>7</sup>.

Confirmado o diagnóstico, se for DEP leve, a criança será tratada e acompanhada pela ESF; se moderada, a criança terá acompanhamento especializado ambulatorial ou hospitalar. Já os casos agravados seguem as orientações do Manual de Atendimento da Criança com Desnutrição Grave em Nível Hospitalar, do MS, cujo tratamento se dá em 3 fases: Estabilização, Reabilitação e Acompanhamento. A primeira visa estabilizar a saúde da criança com tratamento de infecções, normalização metabólica, glicêmica e vitamínica; a segunda objetiva estimular seu desenvolvimento emocional e sensorial, reforçando a importância do vínculo com a mãe; e, por fim, quando atingir pelo menos 85% do peso ideal para sua idade e suas infecções tratadas ou estabilizadas, recebe alta hospitalar e será ou encaminhada para um centro de reabilitação, ou acompanhada pela UBS de seu território<sup>35</sup>. Ademais, faz-se necessário ressaltar a indispensabilidade da equipe multidisciplinar de saúde responsável pelo tratamento adequado.

#### **4 CONCLUSÃO / CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A desnutrição infantil constitui um dos maiores problemas de saúde pública de nosso país, atingindo principalmente a população mais economicamente vulnerável e, em especial, a criança na primeira infância. Temos que o quadro de DEP pode se apresentar a partir de uma situação de extrema pobreza, de desmame precoce ou a simples deficiência alimentar, tratando-se, pois, de doença com etiologia multifatorial. Essa situação nutricional promove condições para aquisição de doenças infecciosas, atraso de desenvolvimento, síndromes de privação social e deficiência da capacidade adaptativa do indivíduo.

Perpassando pelos sistemas biológicos hematopoiético, endócrino, nervoso e locomotor, comprova-se que as consequências da DEP são diversas e afetam o organismo como um todo, na tentativa de se adequar à falta dos nutrientes e sobreviver. Resta evidente o quanto nosso corpo necessita da energia proveniente da alimentação, tanto para

as suas tarefas fisiológicas diárias, quanto para desencadear o processo de crescimento, tanto que continua a ser uma das causas de morbidade e mortalidade mais comuns entre crianças menores de cinco anos em todo o mundo.

Com efeito, dentro do serviço de atenção à saúde pública há diversos programas do Governo Federal que buscam minimizar a escassez de macro e micronutrientes essenciais ao crescimento e desenvolvimento infantil adequado, bem como a atuação da equipe de saúde da família, com destaque ao serviço do ACS que promove a busca ativa desses pacientes, trazendo-os para os cuidados e acompanhamento da equipe multidisciplinar da UBS, com realização de anamnese, medição antropométrica e exames físico e complementares necessários para diagnóstico.

Caso confirmado, a criança desnutrida será tratada e, se necessário, encaminhada para serviços especializados. Portanto, pela natureza multidisciplinar de seus atendimentos, as UBS's e o NASF-AB são fundamentais, juntamente com as políticas municipais, para que se observe o incremento na qualidade de vida das populações mais vulneráveis, principalmente na primeira infância, e para garantir que a prevalência da desnutrição infantil seja reduzida de forma categórica.

Finalmente, se faz importante ressaltar que a desnutrição não é apenas falta de peso, estatura diminuída e baixa quantidade de elementos nutricionais, mas compreende um grande leque de outras deficiências, como desintegração familiar, fraco vínculo entre mãe e filho, carências afetivas, econômicas, culturais, sociais e sanitárias. Trata-se de um ciclo vicioso que tem início na pobreza, segue na ignorância e na infecção e termina na desnutrição.

## REFERÊNCIAS

1. Morley JE. Desnutrição energético-proteica (DEP). [Internet]. Saint Louis University School of Medicine. 2018. Available from: <https://msdmnls.co/3lxHm1e>.
2. Borelli P, Blatt SL, Rogero MM, Fock RA. Alterações hematológicas na desnutrição proteica. Rev. bras. hematol. Hemoter. [Internet]. 2004 [cited 2020 oct 15]; v.26, n.1, p. 49-56; Available from: <https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v26n1/v26n1a10.pdf>.
3. Alves JRF. Alterações persistentes de colesterol total e LDL-colesterol em crianças em tratamento da desnutrição: consequências da programação metabólica [Dissertação on the Internet]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas; 2019 [cited 2020 Oct 5]. 114 s. Available from: <http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/5045> Mestrado em Nutrição.
4. Barros LKN. A desnutrição infantil e sua relação com a rede social e a segurança alimentar e nutricional da família [Dissertação on the Internet]. [place unknown]: Universidade Federal de Alagoas; 2020 [cited 2020 Nov 11]. 65 s. Available from: <https://bit.ly/3ltEzpt>. Mestrado em Nutrição.
5. Morgane PJ, Mokler DJ, Galler JR. Effects of prenatal protein malnutrition on the hippocampal formation. Neurosci Biobehav Rev. 2002 Jun; 26(4): 471-83. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(02\)00012-X](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(02)00012-X) doi: 10.1016/S0149-7634(02)00012-X.
6. Ministério da Saúde (BR), Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Relatórios de Acesso Público - Estado nutricional. [Internet]. 2020. Available from: <https://bit.ly/34mi7Yb>.
7. Ministério da Saúde (BR). Manual instrutivo para implementação da Agenda para Intensificação da Atenção Nutricional à Desnutrição Infantil. [Internet]. Brasília (DF); 2013. [cited 2020 Sep 14]. Available from: <https://bit.ly/2SIJKuQ>.
8. Ministério da Educação (BR). Programa Saúde nas Escolas. [Internet] Brasília (DF). 2018. [cited 2020 Sep 13]. Available from: <https://bit.ly/3juvR9x>.
9. Ministério da Saúde (BR). Portaria nº 154, de 24 de janeiro de 2008. [Internet] Brasília (DF); 2008 [cited 2020 Aug 10]. Available from: <https://bit.ly/3pqgPVB>.
10. Cervato – Mancuso AM et al. A atuação do nutricionista na Atenção Básica à Saúde em um grande centro urbano. Ciência & Saúde Coletiva, 17(12): 3289-3300, 2012. [cited 2020 Aug 12]. Available from: <https://bit.ly/2ImARQv>.
11. Monte CMG. Desnutrição: um desafio secular à nutrição infantil. [Internet]. J pediatr. (Rio J.). 2000 [cited 2020 Oct 10]; 76 (Supl.3): S285-S297: transtornos nutricionais, doenças deficitárias, nutrição. Available from: <https://bit.ly/3juU53s>.
12. Ministério da Saúde (BR). Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher – PNDS 2006. [Internet]. Brasília (DF); 2009 [cited 2020 Oct 20]. Available from: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds\\_crianca\\_mulher.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf).

13. Ministério da Saúde (BR). Portaria N° 2.387, de 18 de outubro de 2012. [Internet] Brasília (DF); 2012 [cited 2020 Aug 10]. Available from: <https://bit.ly/3eYNgWl>.
14. Ministério da Saúde (BR), Vigilância alimentar e nutricional - Sisvan: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. [Internet] Brasília (DF); 2004 [cited 2020 Sep 13]. Available from: <https://bit.ly/3lnWCNJ>.
15. Portal Action. Noções Básicas de Estatística. [Internet]. Available from: <https://bit.ly/2GWRCRv>.
16. Organização das Nações Unidas. O Estado da Insegurança Alimentar no Mundo 2014 – RESUMO. [Internet]. 2014 [cited 2020 Nov 10]. Available from: <http://www.fao.org/3/a-i4037o.pdf>.
17. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. Mapeamento da Insegurança Alimentar e Nutricional com foco na Desnutrição a partir da análise do Cadastro Único, do Sistema Nacional de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) e do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (SIASI), 2016. Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. [Internet]. [place unknown]; 2018 [cited 2020 Aug 28]. Available from: [http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca\\_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan\\_Nacional/Estudo\\_tecnico\\_Mapainсан\\_2018.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/Estudo_tecnico_Mapainсан_2018.pdf).
18. Cymbaluk F. Mortalidade de crianças no Brasil aumentou após 15 anos de queda no índice. Site Uol [Internet] São Paulo; 2018 [cited 2020 Nov 10]. Available from: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2018/05/26/corte-bolsa-familia-investimento-saude-mortalidade-infantil-estudo.htm?cmpid=copiaecola>.
19. Ministério da Saúde (BR), DATASUS. Óbitos infantis. [Internet]. Paraíba; 2020 [cited 2020 Sep 13]. Available from: <https://bit.ly/3jyubvO>.
20. Junior FCS, Odongo, FCA, Dulley FL. Células-tronco hematopoéticas: utilidades e perspectivas. Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia. [Internet]. 2009 [cited 2020 oct 13] v.31. n. 1. p. 53-58; Available from: <https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v31s1/aop3209.pdf>.
21. Macêdo EMC, Amorim MAF, Silva ACS, Castro CMMB. Efeitos da deficiência de cobre, zinco e magnésio sobre o sistema imune de crianças com desnutrição grave. Revista Paulista de Pediatria. [Internet]. 2010 [cited 2020 oct 8] v.28. n.3. p. 329-36; Available from: <https://www.scielo.br/pdf/rpp/v28n3/12.pdf>.
22. Barroso MMB, Salvador LM, Neto UF. Desnutrição proteico-calórica grave em dois irmãos devido ao abuso por privação alimentar. Revista Paulista de Pediatria. [Internet]. 2016 [cited 2020 oct 20] v.34, n.4, p.522-52; Available from: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010305822016000400522&script=sci\\_arttext&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010305822016000400522&script=sci_arttext&tlng=pt).
23. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiologia Médica. 11th ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2006. 886-878 p.

24. Alves AP, Dâmaso AR, Dal Pai V. Efeito da desnutrição proteica pré e pós-natal sobre a morfologia, a diferenciação e o metabolismo do tecido muscular estriado esquelético em ratos. *J. Pediatr. (Rio J.)* [Internet]. 2008 may/jun [cited 2020 Oct 25];84 DOI <https://doi.org/10.1590/S0021-75572008000300013>. Available from: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0021-75572008000300013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572008000300013&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt).
25. Mendes LV. As consequências da desnutrição no desenvolvimento físico e mental infantil. 2016. Available from: <https://bit.ly/2UpbnnY/>.
26. Sawaya AL. Desnutrição: conseqüências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. 2006. 12 f. Tese (Doutorado) - Curso de Fisiologia, Departamento de Fisiologia da Unifesp, Unifesp, São Paulo, 2006. Available from: <https://www.scielo.br/pdf/ea/v20n58/14.pdf>.
27. Voltarelli FA, Mello MAR. de. Desnutrição: metabolismo protéico muscular e recuperação nutricional associada ao exercício. 2008. 199 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Física, Laboratório de Biodinâmica do Departamento de Educação Física, Unesp, Rio Claro, 2008. Available from: <https://bit.ly/3ktad5k>.
28. Schweigert ID, Souza DO, Perry ML. Desnutrição, maturação do sistema nervoso central e doenças neuropsiquiátricas. *Rev. Nutr.* 2009;22(2):271-281. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732009000200009> doi: 10.1590/S1415-52732009000200009
29. Porto JA, Oliveira AG, Largura A, Adam TS, Nunes ML. Efeitos da epilepsia e da desnutrição no sistema nervoso central em desenvolvimento: aspectos clínicos e evidências experimentais. *J. epilepsy Clin. Neurophysiol.* 2010;16(1):26-3. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1676-26492010000100006> doi: 10.1590/S1676-2649201000010000638.
30. Ortiz-Andrellucchi A, Quintana LP, Beñacar AA, Mönckeberg FB, Serra-Majem L. Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral. *Nutr Hosp.* 2006; 21(4): 533-41. Available from: <http://bvspere.paho.org/texcom/nutricion/533.pdf>.
31. Sawaya SM. Desnutrição e baixo rendimento escolar: contribuições críticas. *Estud. av.* 2006; vol.20, n.58, pp.133-146. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142006000300015> doi: 10.1590/S0103-4014200600030001
32. Oliveira JA. Avaliação da qualidade do diagnóstico de desnutrição infantil efetuado pelas equipes da estratégia de saúde da família. Alagoas: Faculdade de Nutrição, Programa de Pós Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Alagoas, 2012. Dissertação de Mestrado em Nutrição. Available from: <https://bit.ly/3pobbn8>.
33. Moimaz, SAS; Serrano, MN; Garbin, CAS; Vanzo, KLT; Saliba, O. Agentes comunitários de saúde e o aleitamento materno: desafios relacionados ao conhecimento e à prática. *Rev. 29. CEFAC v.28. n.3. p. 329-36.* [Internet]. 2017 [cited 2020 Nov 2]. Available from: <https://bit.ly/32BA0C3>.

34. Ministério da Saúde (BR). Saúde da criança: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. Brasília (DF). 2002. [cited 2020 Oct 23]. Available from: <https://bit.ly/38ydwG6>.
  
35. Ministério da Saúde (BR). Manual de atendimento da criança com desnutrição grave em nível hospitalar. [Internet] Brasília (DF); 2005. [cited 2020 Sep 13]. Available from: <https://bit.ly/33qXKJZ>.