

ORGANIZADORES

REINALDO BARRETO ORIÁ
ALDO ÂNGELO MOREIRA LIMA

DESNUTRIÇÃO INFANTIL

Biologia, epidemiologia e impacto na saúde



Blucher

Reinaldo Barreto Oriá
Aldo Ângelo Moreira Lima
Organizadores

DESNUTRIÇÃO INFANTIL
Biologia, epidemiologia e impacto na saúde

Desnutrição infantil: biologia, epidemiologia e impacto na saúde

© 2024 Reinaldo Barreto Oriá e Aldo Ângelo Moreira Lima

Editora Edgard Blücher Ltda.

Publisher Edgard Blücher

Editor Eduardo Blücher

Coordenação editorial Rafael Fulanetti

Coordenação de produção Andressa Lira

Produção editorial Helena Miranda

Preparação de texto Beatriz Francisco

Diagramação Alessandra de Proença

Revisão de texto Regiane Miyashiro

Capa Laércio Flenic

Imagem da capa iStockphoto

(*) As imagens utilizadas neste livro não caracterizam preferência por marca ou fabricante. Foram utilizadas devido à sua clareza e disponibilidade somente para ilustrar didaticamente os conceitos mencionados.

(**) As imagens de equipamentos da marca Zaccaria estão sendo usadas com o consentimento da empresa aos autores.

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 6. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, julho de 2021.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Desnutrição infantil : biologia, epidemiologia e impacto na saúde / organização de Reinaldo Barreto Oriá, Aldo Ângelo Moreira Lima. São Paulo: Blucher, 2024.

488 p. : il.

Bibliografia

ISBN 978-85-212-2179-1

1. Desnutrição infantil 2. Saúde pública
I. Oriá, Reinaldo II. Lima, Aldo.

23-4873

CDD 362.19639

Índices para catálogo sistemático:

1. Desnutrição infantil

Conteúdo

APRESENTAÇÃO	13
PREFÁCIO	15
1. HISTÓRIA E EPIDEMIOLOGIA DA DESNUTRIÇÃO	17
Epidemiologia da desnutrição	18
Biomarcadores da desnutrição	23
Desnutrição como doença social	25
Modelos hierarquizados usados para modelagem da desnutrição.....	28
Desnutrição crônica: um problema secular, prevalente e cotidiano.....	31
Desnutrição e suas implicações negativas	32
Referências.....	35
2. DEFINIÇÃO E EPIDEMIOLOGIA DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL NO BRASIL E NO MUNDO.....	41
Resumo	41
Definição e característica da desnutrição	41
Cenário epidemiológico da desnutrição no mundo e no Brasil.....	47
Fatores condicionantes e consequências da desnutrição	49
Contexto sindêmico da desnutrição.....	50
Referências.....	52

3. ENFRENTAMENTO DA DESNUTRIÇÃO NO MUNDO: OBJETIVOS DO MILÊNIO E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO	55
Referências.....	59
4. AVALIAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL DE CRIANÇAS COM DESNUTRIÇÃO	61
Introdução.....	61
Componentes da avaliação alimentar e nutricional de crianças com desnutrição.....	63
Conclusão.....	77
Referências.....	78
5. RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS NA INFÂNCIA	83
Necessidade energética	85
Necessidade de carboidratos	89
Necessidade de proteínas	91
Necessidade de lipídios	91
Necessidade de minerais.....	93
Necessidade de vitaminas	96
Necessidade hídrica	98
Conclusão	100
Referências.....	100
6. BIOMARCADORES DE DESNUTRIÇÃO E DISFUNÇÃO ENTÉRICA AMBIENTAL EM CRIANÇAS	103
Introdução	103
Biomarcadores bioquímicos de desnutrição e disfunção entérica.....	105
Marcadores sociais e antropométricos da desnutrição	115
Biomarcadores de marasmo e <i>kwashiorkor</i>	119
Conclusão.....	126
Caso clínico.....	127
Referências.....	128

7. ALIMENTAÇÃO, ESTADO NUTRICIONAL E DESENVOLVIMENTO INFANTIL	131
Desenvolvimento infantil e fatores associados	131
<i>Stunting</i> e <i>wasting</i>	132
Desigualdade social e a pandemia da covid-19	132
Desenvolvimento cerebral e perímetro cefálico	133
Deficiências de micronutrientes	134
Aleitamento materno	135
Alimentação complementar	136
Conclusão	138
Referências	138
8. INSEGURANÇA ALIMENTAR E SITUAÇÕES DE RISCO NUTRICIONAL PARA CRIANÇAS	141
Histórico de segurança/insegurança alimentar	141
Epidemiologia	143
Impactos da insegurança alimentar no desenvolvimento infantil	147
Situações de risco nutricional para crianças	149
Programas de intervenção na insegurança alimentar	152
Referências	154
9. ALTERAÇÕES DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL NO TRATO GASTRINTESTINAL E NO SISTEMA NERVOSO ENTÉRICO	159
Considerações sobre sistema nervoso entérico	159
Sistema nervoso entérico e desnutrição	163
Referências	168
10. EFEITO DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL NA RESPOSTA HEMATOPOIÉTICA	171
Introdução	171
Panorama atual da desnutrição	172
Desnutrição proteica e proteico-energética: <i>kwashiorkor</i> e <i>marasmus</i>	172

Binômio infecção-desnutrição	174
Desnutrição e alterações hematológicas	180
Referências.....	190
11. CICLO VICIOSO: INFECÇÕES ENTÉRICAS, ENTEROPATIA AMBIENTAL E DESNUTRIÇÃO.....	195
Infecções entéricas na infância: consequências no desenvolvimento saudável e etiologia.....	197
Enteropatia ambiental: definição, consequências e desafios.....	199
Desnutrição na infância: causa e consequências	202
Ciclo vicioso desnutrição-infecções entéricas e enteropatia ambiental	213
Triplo fardo do ciclo vicioso desnutrição e infecções entéricas	218
Controle de ciclos viciosos: biomarcadores no intestino empobrecido.....	220
Prevenção e tratamento para desnutrição, infecção entérica e enteropatia ambiental.....	221
Conclusão	223
Referências.....	224
12. DESNUTRIÇÃO, NUTRIENTES E A BARREIRA FUNCIONAL INTESTINAL.....	231
Resumo	231
Introdução.....	232
A barreira funcional intestinal.....	233
Desnutrição infantil, infecções e a barreira funcional gastrointestinal.....	236
Nutrientes e a barreira funcional gastrointestinal	238
Referências.....	244
13. DESNUTRIÇÃO INFANTIL E MICROBIOTA INTESTINAL.....	251
Fisiologia da homeostase da microbiota intestinal	253
Dieta e sua relação com a microbiota na desnutrição infantil	255
Processo de maturidade da microbiota na desnutrição infantil	260
Disfunção entérica ambiental e a microbiota intestinal	261
Prebióticos e probióticos como alternativas terapêuticas para desnutrição infantil	261

Conclusão	264
Referências.....	265
14. MODELOS EXPERIMENTAIS EM DESNUTRIÇÃO	267
Resumo	267
Introdução.....	268
Principais modelos animais de desnutrição infantil	269
Modelos animais de desnutrição na idade adulta.....	274
Conclusão.....	274
Referências.....	275
15. IMPACTO DA DESNUTRIÇÃO E DA DISFUNÇÃO ENTÉRICA AMBIENTAL NO DESENVOLVIMENTO NEUROCOGNITIVO	279
Papel dos nutrientes	281
Disfunção entérica ambiental (DEA)	286
Enteropatia e microbiota intestinal.....	289
Deficiências nutricionais e microbiota	292
Impacto cognitivo.....	293
Possíveis intervenções	297
Conclusão.....	298
Referências.....	298
16. IMPACTOS DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL NOS DESENVOLVIMENTOS NORMAL E PATOLÓGICO DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL	301
Resumo	301
Introdução	302
O conceito de circuitos neurais.....	302
O desenvolvimento do sistema nervoso central.....	303
Períodos críticos do desenvolvimento do cérebro: papel da nutrição.....	305
Desnutrição proteico-energética	306
Papel de nutrientes essenciais no desenvolvimento do SNC	307
Ácidos graxos essenciais.....	308

Ácidos graxos saturados e inflamação: impactos no desenvolvimento do cérebro	311
Conclusão	315
Referências	316
17. IMPACTO METABÓLICO DA DESNUTRIÇÃO	319
Impacto da desnutrição na vida intrauterina (programação fetal)	319
Aleitamento materno, microbiota intestinal e desnutrição	323
Impacto nas vias bioquímicas.....	328
O impacto da desnutrição infantil na progressão de doenças metabólicas na fase adulta	337
Referências.....	341
18. DESNUTRIÇÃO INFANTIL E DISTÚRBIOS HEMATOLÓGICOS	343
A desnutrição infantil e a medula óssea.....	343
Anemia da criança desnutrida.....	350
Desfechos de neoplasias pediátricas em crianças desnutridas	354
Distúrbios hemorrágicos	355
Conclusão	356
Referências.....	357
19. IMPACTO DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL NO DESENVOLVIMENTO E NA FUNÇÃO PULMONAR A LONGO PRAZO	359
Introdução.....	359
Desenvolvimento pulmonar	360
Função pulmonar	361
Desnutrição e o crescimento pulmonar pré-natal e após o nascimento	370
Influência de micronutrientes e hormônios no crescimento pulmonar	372
Conclusão	375
Referências.....	375
20. ALTERAÇÕES EPIGENÉTICAS INDUZIDAS PELA DESNUTRIÇÃO INFANTIL.....	379
Introdução.....	379

Epigenética	382
Conclusão	390
Referências	390
21. EFEITOS DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL NA FERTILIDADE E NA SAÚDE REPRODUTIVA	393
Impacto da desnutrição infantil no desenvolvimento dos caracteres sexuais e na fertilidade em meninas	398
Impacto da desnutrição infantil no desenvolvimento dos caracteres sexuais e fertilidade em meninos	400
Referências	402
22. INFECÇÃO POR <i>CLOSTRIDIOIDES DIFFICILE</i> NA POPULAÇÃO PEDIÁTRICA	407
Infecção por <i>Clostridioides difficile</i>	407
Colonização e patogenicidade do <i>Clostridioides difficile</i> : o papel essencial da microbiota intestinal	408
Relação entre a microbiota e a infecção por <i>C. difficile</i> em crianças	412
Prevalência da infecção por <i>Clostridioides difficile</i> na população pediátrica .	416
Fatores de risco para a infecção por <i>Clostridioides difficile</i> em crianças.....	418
Desafios no diagnóstico da infecção por <i>Clostridioides difficile</i> em crianças .	420
Referências	422
23. DESNUTRIÇÃO INFANTIL COMO PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA.....	425
Definições de desnutrição.....	426
Desnutrição infantil como problema de saúde pública.....	427
Impacto da pandemia de covid-19 e da guerra da Ucrânia na desnutrição infantil	429
Epidemiologia da desnutrição no Brasil	431
Referências.....	436
24. PAPEL DO SUS NA PREVENÇÃO E NO TRATAMENTO DA DESNUTRIÇÃO INFANTIL	439

Introdução.....	439
Prevenção da desnutrição infantil.....	443
Tratamento da desnutrição infantil.....	448
Caso clínico aplicado	457
Conclusão	458
Referências.....	458
25. ALEITAMENTO MATERNO E ENFRENTAMENTO DA INSEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL	463
Importância do aleitamento materno	463
Promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno	465
O aleitamento materno e a insegurança alimentar	469
Referências.....	475
SOBRE OS AUTORES.....	477

Apresentação

A alimentação é um pilar fundamental para a manutenção do funcionamento do organismo e, quando se trata do ser humano, inicia-se normalmente com o aleitamento materno. As carências nutricionais de macro e micronutrientes são problemas importantes de saúde, com elevadas prevalências em várias partes do mundo. As deficiências de micronutrientes podem estar presentes tanto na obesidade quanto na subnutrição. Essa condição pode afetar todos os ciclos de vida, mas, durante a infância, a carência nutricional tem grande impacto no crescimento e no desenvolvimento infantis, comprometendo a resposta imune e aumentando a suscetibilidade às infecções e a mortalidade infantil.

Os hábitos alimentares saudáveis devem ser uma prática diária desde a infância, como medida de prevenção de doenças e desnutrição. Em países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, a fome é um fenômeno que atinge a população em situação de extrema pobreza. Como já dito, o déficit nutricional ocorre tanto na subnutrição como na obesidade, e faz parte do cenário da fome. Desse modo, é importante ressaltar o papel de Josué de Castro, autor do livro *Geografia da fome*. A partir de discussões levantadas na obra, foi possível ter uma compreensão integrada do fenômeno da fome em seus aspectos biológicos, antropológicos, socioeconômicos e políticos. Assim, é possível entender melhor a desnutrição nos diferentes estágios da vida. Também contribuíram para incentivar o estudo da desnutrição infantil os ensinamentos e as publicações do prof. Eduardo Marcondes, eminente pediatra da Universidade de São Paulo.

No Brasil, a transição epidemiológica e nutricional caracterizou-se pelo declínio marcante do déficit de estatura em crianças. Por outro lado, observou-se a emergência epidêmica da obesidade, que frequentemente está associada à carência de micronutrientes. Mesmo uma dieta adequada em calorias, proteínas e carboidratos pode resultar em sérias deficiências de micronutrientes. Os dois extremos da desnutrição – subnutrição pela carência e pela obesidade – compartilham do mesmo conjunto de circunstâncias, o que configura a desnutrição em ambos os casos, coexistindo em um mesmo quadro designado como “paradoxo nutricional”.

A desnutrição infantil pode ter início antes mesmo do nascimento, ainda na vida intrauterina. Normalmente, a gravidez saudável possibilita que a criança nasça com peso suficiente. No lactente desnutrido, as manifestações mais graves e precoces podem ter impacto irreversível sobre tamanho, estrutura orgânica, diferenciação das funções, desenvolvimento, maturação fisiológica e funcional do SNC. Da mesma maneira, podem resultar em alterações na multiplicação das células gliais, no processo de mielinização, na maturação de enzimas, nas conexões sinápticas, na diferenciação das terminações nervosas e na quantidade de DNA, RNA e proteínas existentes.

O livro *Desnutrição infantil: biologia, epidemiologia e impacto na saúde* aborda o tema de forma científica e também prática, visando ampliar os conhecimentos dos profissionais de saúde, especialmente os que atuam na assistência a crianças e adolescentes. Esta obra preenche uma lacuna na literatura médica com enfoque na desnutrição infantil. Assim, em novo contexto, o pediatra e os demais profissionais de saúde devem estar preparados para assistência a uma criança que poderá viver até 100 anos. Prevenir a desnutrição constitui importante fator para a criança expressar, de forma plena, o potencial genético para o crescimento e o desenvolvimento normais. É fundamental considerar ações de prevenção para desnutrição infantil no contexto dos primeiros mil dias de vida da criança. Para colaborar com esse quadro, o conteúdo deste livro, em todos os seus capítulos, incorpora conhecimentos atualizados no campo da desnutrição infantil, integrados à biologia, à epidemiologia e à clínica. Sem dúvida, trata-se de uma importante ferramenta de trabalho para os pediatras e os demais profissionais da saúde na atenção primária, secundária e terciária.

Joel Alves Lamounier

Professor Titular de Pediatria da
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
e da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)

Prefácio

É com grande satisfação que apresentamos o livro *Desnutrição infantil: biologia, epidemiologia e impacto na saúde* para a comunidade acadêmica, com o interesse de atingir um público-alvo abrangente e diverso, composto por alunos de graduação e pós-graduação de Ciências Nutricionais e de outros cursos de saúde no país, além de outras pessoas interessadas. O livro é estruturado em 25 capítulos, distribuídos em cinco seções/tópicos norteadores, incluindo a história, a definição e a epidemiologia da desnutrição, seus aspectos biológicos e nutricionais, sua cronicidade e seu impacto para a saúde pública, assim como políticas de enfrentamento desse problema. O livro é de caráter multidisciplinar e de integração básico-clínica, reunindo textos didáticos, atualizados à luz da literatura científica recente e com aplicação biomédica, de pesquisadores e especialistas de diferentes universidades brasileiras acerca dos temas abordados.

Esta primeira edição abrange capítulos conceituais, com destaque para o impacto crônico da desnutrição e o risco para suas conseqüentes doenças. O livro procura trazer um compilado atualizado do estado da arte sobre o tema, com mensagens e questões norteadoras, e de casos clínicos para aplicação teórico-prática e contextualização do conhecimento. A desnutrição infantil passou a ser um tema oportuno e de alta relevância para a saúde pública, especialmente em países que enfrentam transição nutricional e que passam por uma epidemia de obesidade e de distúrbios metabólicos. Estima-se que 149,2 milhões de crianças abaixo de cinco anos estão com baixa estatura por deficiência nutricional crônica, 45,4 milhões estão com baixo peso por deficiência nutricional aguda, e 38,9 milhões de crianças estão acima do peso por idade (Unicef, OMS e Banco Mundial, 2021). Além disso, a crise sanitária da covid-19 no mundo pode ter agravado o problema da desnutrição infantil (especialmente na incidência de obesidade), com magnitude e repercussão ainda pouco conhecidas. O melhor conhecimento do cenário epidemiológico e sua dinamicidade no Brasil, dos processos biológicos (incluindo a participação da microbiota intestinal) e dos mecanismos genéticos e epigenéticos intrincados à fisiopatologia da desnutrição infantil é crítico para medidas de prevenção e intervenção nutricionais

a fim de remediar o impacto a curto e longo prazos na saúde, e para o desenvolvimento de políticas de enfrentamento desse mal.

Os organizadores do livro gostariam de agradecer aos professores/pesquisadores e aos alunos de pós-graduação de diferentes programas no país por sua contribuição na execução deste livro. Além disso, agradecemos à Simone Goes e à Lídia Kathleen M. Alves pela ajuda no processo de secretaria e comunicação com os autores do livro. Também agradecemos a todos os membros do Laboratório de Biologia da Cicatrização, Ontogenia e Nutrição de Tecidos e do Laboratório de Doenças Infecciosas, e aos Programas de Pós-graduação em Ciências Médicas, em Farmacologia e em Ciências Morfofuncionais da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Ceará (UFC), aos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT) em Saúde Cerebral e Biomedicina do Semiárido Brasileiro e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Fortaleza, 26 de julho de 2023.

Prof. Dr. Reinaldo B. Oriá e Prof. Dr. Aldo Ângelo M. Lima
Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará (UFC)

CAPÍTULO 1

História e epidemiologia da desnutrição

Aruno João Estavela

Aniceto Mateus

Jonas Baltazar Daniel

Janete Ismael Mabuie Gove

A história natural da desnutrição está sendo estudada há mais de oito décadas, no entanto, apenas recentemente, com a atual conjuntura global caracterizada pelo desenvolvimento da ciência e tecnologia, inovação e pesquisa, é que novos modelos explicativos tendem a ser gerados para explicar a insegurança alimentar e nutricional atuais, impostas pelas dinâmicas da saúde global e do antropoceno.

Desde tempos remotos, a desnutrição foi prevalente em áreas geográficas onde as condições de vida da população eram marcadas por privações no acesso a alimentos, fome e miséria crônica. No contexto brasileiro, por exemplo, o médico e geógrafo Josué de Castro identificou e classificou as regiões de fome, caracterizadas pelo fato de metade da população manifestar carências alimentares e nutricionais transitórias ou permanentes; tais regiões passaram a ser designadas “áreas de fome epidêmica” (De Vasconcelhos, 2008). De igual modo, a desnutrição em crianças foi identificada há anos e vem acompanhando toda a história da humanidade. No continente africano, por exemplo, em 1933, Cecily Williams foi o primeiro a descrever *kwashiorkor* como doença nutricional que afetava especialmente crianças que tinham como dieta base o consumo de arroz. Anos mais tarde, verificou-se que a principal causa da doença era a ausência de proteínas, cuja característica típica é a presença de edemas (Heikens; Manary, 2009). Atualmente, ainda coexistem registros de diversas formas de desnutrição (Khaliq *et al.*,

2022), exacerbadas pelas mudanças climáticas que culminam em ocorrência cíclica de desastres naturais – como ciclones, cheias e estiagem –, bem como conflitos armados, cujos impactos incluem a deterioração do estado geral de saúde das populações, incluindo inseguranças alimentar e nutricional.

Alguns fatores associados à desnutrição são complexos e é difícil estabelecer uma relação de causa-efeito entre eles, pois estão inscritos nas condições socioeconômicas das populações. Portanto, as péssimas condições sociais e econômicas sempre estiveram associadas à ocorrência de diversas formas de desnutrição (Ekholuenetale *et al.*, 2020), desde aquelas caracterizadas por deficiência de micronutrientes específicos – fome oculta – conhecidas como carências nutricionais, como é o caso da deficiência de vitaminas A, D, E e K, incluindo as do complexo B, e de minerais, como sódio, potássio, zinco, iodo e ferro (Oliveira *et al.*, 2006). Outras formas de desnutrição, como desnutrição energético-proteica, marasmo e *kwashiorkor*, ou a forma combinada *kwashiorkor* marasmático, ainda são prevalentes em sociedades de baixa renda. Além disso, é comum a ocorrência de outras formas de desnutrição, que podem ser examinadas a partir de indicadores antropométricos, como a desnutrição crônica, caracterizada por baixa estatura para idade, podendo ser moderada ou grave (<-2 DP e <-3 DP, respectivamente); desnutrição aguda (baixo peso para altura), que pode ser moderada ou grave (<-2 DP e <-3 DP, respectivamente); o baixo peso para idade (magreza), que pode ser moderada e grave (<-2 DP e <-3 DP, respectivamente) (Ekholuenetale *et al.*, 2020). Para melhor caracterizar a ocorrência, a distribuição, a pessoa acometida, o local, o momento, o motivo e o modo em que se deu a desnutrição, é necessária e imprescindível a contribuição da epidemiologia nutricional (Almeida Filho *et al.*, 2011).

EPIDEMIOLOGIA DA DESNUTRIÇÃO

Enquanto um dos maiores problemas de saúde pública, especialmente em países de baixa e média renda, a desnutrição geralmente afeta grupos socioeconomicamente vulneráveis compostos majoritariamente por crianças menores de 5 anos e mulheres grávidas – este último grupo em virtude das necessidades nutricionais aumentadas durante a fase gestacional (Gelebo *et al.*, 2021).

Em regiões com elevada prevalência de desnutrição, é comum haver maior proporção de mortalidade infantil, sendo a desnutrição a causa subjacente, uma vez que as crianças com desnutrição grave têm risco aumentado de morte (Bhutta *et al.*, 2017). Dados de algumas organizações internacionais que trabalham na área de nutrição (como Unicef, Banco Mundial e Organização Mundial da Saúde) associam a morbimortalidade de nível global à desnutrição.

Entre os fatores associados à desnutrição, especialmente em crianças menores de 5 anos de idade, destacam-se baixa ingestão de frutas e verduras, deficiência de sódio e micronutrientes, desmame brusco e precoce, práticas alimentares inadequadas decorrentes de tabus e crenças alimentares, inadequadas condições de saneamento básico e do meio, insegurança alimentar, baixo nível de educação materna, desnutrição materna e doenças que acometem as crianças e/ou mães (Unicef; OMS; BM, 2017). Paralelamente, pesquisas recentes mostram que crianças com desnutrição, em particular com baixa estatura para idade (desnutrição crônica), apresentam maior risco de desenvolver sobrepeso e/ou obesidade na fase adulta (Misau, 2011; Khaliq *et al.*, 2022).

Atualmente, cerca de 190 milhões de crianças no mundo sofrem de desnutrição crônica, e o sobrepeso afeta 1 bilhão de adultos; destes, 300 milhões são obesos (Unicef; OMS; Banco Mundial, 2017). A etiologia da desnutrição é multifatorial, impacta negativamente a vida da população acometida e é associada a insegurança alimentar e nutricional. A luta contra a fome e a desnutrição tornou-se uma prioridade nas agendas de desenvolvimento dos governos dos países de baixa renda comprometidos com o desenvolvimento socioeconômico de suas sociedades. A epidemiologia nutricional constitui um dos pilares importantes para o controle de doenças em âmbito mundial (Gilberto, 2009).

É importante referir que o mundo passa por transições demográfica e epidemiológica que englobam também as dinâmicas da nutrição. Vários autores têm mostrado resultados não surpreendentes relativos a elevadas prevalências de obesidade, hipovitaminoses, mudanças dos padrões de alimentação tradicionais para padrões não tradicionais, muitas vezes causados pela ingestão excessiva e/ou inadequada de alimentos. Tais resultados podem ser caracterizados como alimentação não saudável, em virtude do consumo de alimentos industrializados, muitos deles com elevados níveis de sódio e açúcares, alimentos processados e ultraprocessados, alimentos produzidos com o uso de agrotóxicos e com uso excessivo de conservantes químicos e sua massiva distribuição e seu consumo no mundo inteiro. Esse cenário caracteriza as condições dos tipos de alimentos atualmente disponíveis no mercado, cuja ingestão condiciona o estado nutricional das populações (Almeida Filho *et al.*, 2011).

Os resultados de indicadores de desnutrição publicados em 2020 pelo consórcio denominado *Joint Child Malnutrition Estimates*, composto por três organizações das Nações Unidas (OMS, Unicef e Banco Mundial), estimavam que 149,2 milhões (22%) de crianças menores de 5 anos sofriam de desnutrição crônica. Os mesmos resultados estimavam que 45,5 milhões sofriam de desnutrição aguda; cerca de 38,9 milhões eram consideradas portadoras de sobrepeso (OMS; Unicef; BM, 2020). De acordo com essas três agências, a distribuição da desnutrição no mundo concentra-se no sul do continente asiático e na África subsaariana.

A desnutrição ocorre de forma mais prevalente entre populações econômica e socialmente menos favorecidas, residentes em zonas rurais de países de baixa e média rendas. Também é comum em casos de ruptura social e econômica ou natural, como é o caso de guerras, pandemias, ciclones, cheias e/ou secas extremas ou estiagem (Headey *et al.*, 2020). Antes da pandemia de covid-19, por exemplo, estimava-se que cerca 47 milhões de crianças menores de 5 anos apresentavam grau de desnutrição aguda (baixo peso para altura) moderada ou grave, distribuídas na região da África subsaariana e no sul da Ásia (Unicef; OMS; Banco Mundial, 2020).

Portanto, muito antes do surgimento e da expansão da pandemia de covid-19, em muitos países da América do Sul, por exemplo, a prevalência de desnutrição crônica era comum. Apesar de haver uma tendência de redução da proporção de crianças com desnutrição, níveis elevados foram registrados em países como Peru, Bolívia e Equador (Larrea *et al.*, 2005).

No continente africano, pesquisas recentes mostram que a desnutrição ainda acomete os extratos mais vulneráveis das sociedades. Pesquisas isoladas conduzidas em Moçambique, como o Inquérito Demográfico e Saúde (IDS-2011), estimavam em 42% a prevalência de desnutrição crônica. Dados do Fundo das Nações Unidas para Infância (Unicef) mostram que, nos últimos 15 anos, em Moçambique, a situação da desnutrição crônica manteve-se inalterada, com prevalência em 43% (Unicef, 2010).

Resultados de uma pesquisa recentemente realizada e coordenada pelo Instituto Nacional de Estatística (INE-Moçambique) denominada *Inquérito ao Orçamento Familiar 2019/2020*, reportou uma prevalência de desnutrição crônica de 38% em menores de 5 anos (INE, IOF-2019/2020) (INE, 2021).

Ainda continua similar a questão de ocorrência de elevada prevalência de desnutrição em menores de 5 anos em vários países do continente africano. O estudo de base populacional denominado *Demographic and Health Surveys* (DHS), realizado na Etiópia, mostra que houve declínio ligeiro da prevalência da desnutrição crônica, de 44% em 2011 para 38% em 2016, enquanto baixo peso para idade declinou de 29% em 2011 para 24% em 2016. No entanto, a prevalência da desnutrição aguda (baixo peso para altura) manteve-se inalterada nesse período (CSA, 2016).

Esses resultados – tanto os reportados em Moçambique quanto na Etiópia – mostram similaridades na situação estagnada do combate da desnutrição nesses países. Diversas abordagens são implementadas, visando ao combate da desnutrição, incluindo investimento considerável nas áreas programáticas, ligação agricultura-nutrição, água, saneamento e higiene, e construção de infraestruturas – mas os resultados concretos parecem insignificantes. Atualmente, há múltiplas abordagens no combate à desnutrição em alguns países, tornando necessária a reformulação e o ajuste de políticas públicas para fornecer equidade e oportunidades em saúde e nutrição para toda a população,

incluindo a possibilidade de a academia local poder participar ativamente para solucionar o problema.

A situação da desnutrição em muitos países do continente africano infelizmente se mantém inalterada, e é caracterizada por elevadas prevalências, cujo grupo mais afetado é composto por crianças menores que 5 anos. O consórcio composto por Unicef, OMS e Banco Mundial reportou em 2016 que o percentual de crianças com desnutrição aguda ultrapassa a marca dos 15%, o que sugere uma emergência em nutrição. Entre os países nessa situação, destacam-se Eritreia (15,3%), Níger (18,7%) e Sudão do Sul (22,7%), sendo que apenas 17 países do continente apresentam percentual menor que 30%. Todos os países tinham prevalências de desnutrição aguda menor que 5%, o que é considerado aceitável pelos pontos de corte estabelecidos (Unicef; OMS; Banco Mundial, 2017). Esse cenário chama atenção para um olhar de “novas abordagens de promoção de saúde para enfrentar os desafios da transição demográfica e epidemiológica”.

O quadro atual da insegurança alimentar e nutricional é prova de que a denominada “revolução verde” não acabou com a fome no mundo e sequer garantiu a segurança alimentar dos povos, apesar do valor per capita de produção ter aumentado (Valente, 2002).

A Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), em 2012, reconheceu que ainda persistem elevadas taxas globais de insegurança alimentar grave, exigindo uma avaliação baseada em elementos críticos para os grupos de risco e identificação dos mais vulneráveis, de modo a implementar medidas que permitam resolver esse problema de forma mais efetiva. Ainda na mesma perspectiva, a organização destaca que, com um indicador e bases sólidas que melhorem a compreensão do fenômeno da desnutrição em questão, seria possível também melhorar a comunicação entre sociedade civil, formuladores de políticas, agências de desenvolvimento e instâncias de tomada de decisão. Ressalta ainda que a falta de acesso a nutrientes adequados que permitam aos indivíduos cobrir suas necessidades nutricionais para uma vida ativa e saudável tem sido uma preocupação constante para a comunidade internacional.

Vale lembrar que o ser humano tem necessidades nutricionais que devem ser garantidas no dia a dia de modo a manter suas funções vitais, a capacidade de trabalho e de estabelecimento de outras necessidades relativas à reprodução e ao desenvolvimento da vida humana (WHO, 2012; Rigon; Bogus, 2016). A comprovação da existência da interdependência entre a alimentação, nutrição e saúde é um fator relevante para a priorização do assunto na agenda política dos governos, e requer vários mecanismos de intervenção para facilitar e garantir o acesso à alimentação – sem esquecer que esse processo sofre mais influência de ordem social, cultural, econômica, política e ambiental do que propriamente uma determinação biológica.

No quadro da experiência profissional, tem-se tomado contato com várias comunidades que, na sua essência, demonstram níveis preocupantes do ponto de vista do seu estado nutricional, sobretudo na camada infantil, caracterizada como a mais vulnerável à desnutrição. Observam-se também posicionamentos sociais e culturais que não consideram a desnutrição como uma doença cujo tratamento cabe a entidades sanitárias, mas sim a intervenções tradicionais.

Atualmente, a região norte de Moçambique, especificamente a província de Cabo Delgado, é das mais afetadas pela subnutrição por déficit de reservas alimentares, exacerbada pela instabilidade política ora em curso e pela covid-19, cujos impactos na área da saúde são inestimáveis.

Em junho de 2021, por exemplo, o governo de Moçambique publicou um relatório sobre a situação da desnutrição aguda na província de Cabo Delgado apontando que cerca de 74.700 crianças entre 6 e 59 meses sofriam de desnutrição aguda com necessidade de tratamento, bem como 22.054 mulheres grávidas e/ou lactantes estavam na mesma situação. Esse cenário refere-se ao período em que os inquéritos de nutrição (*rapid assessment*) foram realizados, coincidindo com a época sazonal de escassez de alimentos, quando casos de desnutrição aguda tendem a aumentar no país.

O referido relatório apontava os seguintes fatores como contribuintes para o aumento de casos da desnutrição:

- conflito armado como um choque não usual, que se destaca nas áreas com acesso humanitário limitado devido, em parte, à destruição das infraestruturas de saúde, o que comprometeu o funcionamento do sistema de saúde em geral, e pelo deslocamento massivo das pessoas;
- insegurança alimentar aguda para os agregados familiares;
- baixa qualidade e quantidade no consumo alimentar entre as crianças;
- fraco acesso a fontes de água potável e saneamento;
- baixas coberturas de suplementação com vitamina A, desparasitação e vacinas básicas;
- prevalências elevadas de crianças com algum sinal de doenças infecciosas;
- altos níveis de analfabetismo em mulheres e conseqüente número elevado de crianças com desnutrição, sem acesso sanitário.

Diante desses fatores, haveria, então, maiores probabilidades de deterioração progressiva dessa situação, que poderia chegar à fase crítica.

Importa referir que a educação materna é uma medida importante com impactos positivos para a melhora da situação, incluindo o estado geral de saúde e nutrição dela e das crianças. Por um lado, a pobreza e o desemprego constituem fatores que limitam a disponibilidade de recursos para o acesso a alimentos. Além disso, localização geográfica, questões ambientais, altitude, dificuldades de acesso a bens e serviços, mudan-

ças climáticas, desastres naturais e diferenças entre zonas rurais e urbanas se configuram como fatores concorrentes para a ocorrência da desnutrição.

BIOMARCADORES DA DESNUTRIÇÃO

As limitações para aferir com maior precisão a qualidade e a quantidade de alimentos ingeridos e estimar as necessidades energéticas ainda constituem um dos principais desafios das ciências dietéticas e nutricionais. Até esse momento, persistem limitações relacionadas com o consumo alimentar e, muitas vezes, existem críticas relacionadas com validade e reprodutividade dos métodos (Assis; Barreto, 2010).

Para minimizar esse cenário para todo profissional de saúde e nutrição, adota-se a metodologia de uso de biomarcadores nutricionais como instrumento proximal de mensuração de nutrientes, quando comparado com o método tradicional de mensurar a ingestão (Picó *et al.*, 2019).

Assim, atualmente existem diversos indicadores usados para mensurar o estado nutricional de indivíduos ou população, dentre eles a antropometria (composição corporal), sinais clínicos de deficiência, funções físicas, compostos bioquímicos, processos metabólicos ou avaliação da ingestão (Maleta, 2006). Um dos indicadores usados como biomarcadores de estado nutricional é aquele relacionado com a bioquímica. Os exames bioquímicos são usados para mensurar o estado de um nutriente específico e podem indicar as condições metabólicas ou fisiológicas dos indivíduos (Willet, 1998).

Alguns desses biomarcadores nutricionais não são considerados específicos porque possuem baixa sensibilidade ao estado nutricional da população. Assim, a albumina sérica é a mais abundante proteína no soro humano e foi usada por várias décadas como indicador bioquímico de desnutrição em pacientes clinicamente estáveis (Cabrerizo *et al.*, 2015). Outro biomarcador comumente usado e associado ao estado nutricional que pode auxiliar no diagnóstico laboratorial do estado nutricional é a concentração sérica de colesterol total. Pacientes com desnutrição e/ou dislipidemia apresentam alteração nos níveis séricos de colesterol total, podendo atingir níveis considerados elevados, no entanto, esse indicador tem baixa sensibilidade quando comparado a outros (Keller, 2019). Outro biomarcador associado à desnutrição é a concentração sérica de leptina, cujos níveis elevados, além de serem considerados um biomarcador de inflamação, por vezes se associam com desnutrição energético-proteica, especialmente a *kwashiorkor* (Rachakonda *et al.*, 2016). Resultados de revisão sistemática e metanálise mostraram que alguns biomarcadores bioquímicos, como albumina, pré-albumina e colesterol total, associaram-se à desnutrição (Zhang *et al.*, 2017).

A associação entre a desnutrição e os biomarcadores se estabelece por correlações entre os componentes e, assim, existem biomarcadores correlatos à desnutrição aguda

(baixo peso para altura) em suas formas moderada e/ou grave. Um exemplo de biomarcador considerado de inflamação bastante estudado é a proteína C reativa (PCR). Resultados recentes de uma pesquisa com amostra de crianças de ambos os sexos e idade entre 1 e 59 meses mostraram associação entre desnutrição aguda e PCR (Mikolélé-Bilombo *et al.*; 2022).

Na visão de Martins (2004), a semiologia nutricional constitui um indicador fundamental na aferição do estado nutricional do indivíduo e vai além de exame físico direcionado, emagrecimento, alteração do apetite, aspectos fisionômicos, estado de humor, alteração de sistemas orgânicos e grupos musculares, formas do abdômen, e evidências de perda de gordura.

Parece evidente e consolidado o conhecimento científico segundo o qual pacientes com síndrome de inflamação têm riscos aumentados de sofrer desnutrição (Fatyga *et al.*; 2020), apesar de ainda existirem lacunas do conhecimento acerca dos mecanismos fisiológicos e bioquímicos que explicam com detalhes esses processos. É nesse contexto que alguns biomarcadores, a exemplo de nitrogênio da ureia, podem ser indicadores indiretos do consumo de alimentos proteicos (Picó *et al.*, 2019).

LIMITAÇÕES DE USO DE MARCADORES BIOQUÍMICOS

O uso de marcadores bioquímicos para auxiliar ou prever o estado nutricional de indivíduos ou população ainda contém limitações, como qualquer outro método (Willet, 2008). Uma das principais limitações desse método é o fato de as concentrações séricas de muitos nutrientes oscilarem durante a série temporal por diversas razões, sejam elas fisiológicas ou patológicas. Outra limitação é que esse método fornece a informação pontual da data em que foi coletada amostra de sangue ou soro e mensurado o nutriente; contudo, esse parâmetro pontual achado não informa acerca da situação pregressa ou futura do nutriente avaliado. Outro detalhe limitante e complexo de marcadores está relacionado à logística e a alguns protocolos que devem ser rigorosamente seguidos, como jejum de 12 horas antes da coleta de sangue, processo de coleta de sangue, processamento, acondicionamento e finalmente as análises bioquímicas. Trata-se, portanto, de uma cadeia de eventos complexa e onerosa, que necessita de recursos financeiros e pessoal treinado e qualificado para fazer a gestão desse processo.

PRINCIPAIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA INGESTÃO

O ser humano, ao longo da sua história, foi diversificando seus hábitos alimentares. São apenas três os principais componentes da pesquisa em epidemiologia nutricional, basicamente: (I) informação acerca da ingestão de alimentos, que pode ser usada diretamente para calcular os nutrientes; (II) análises bioquímicas de sangue (biomarcado-

res nutricionais); e (III) mensuração da composição corporal (antropometria), que pode refletir em efeitos da dieta ao médio ou longo prazo (Willet, 2008). Os métodos mais usados para examinar a ingestão em epidemiologia nutricional são o recordatório de 24 horas e o questionário de frequência alimentar.

O recordatório de 24 horas tem a vantagem de capturar todos os alimentos e/ou líquidos ingeridos nas últimas 24 horas antes da entrevista, porém esse método é bastante influenciado pelo viés de memória. Por exemplo, indivíduos com problemas de memória e/ou falta de atenção têm tido baixo escore de respostas certas, e introduzem erros na pesquisa (Klipstein-Grobusch *et al.*, 1998). Nesses casos, os respondentes têm dificuldades de dar respostas corretas quando são questionados a dar detalhes das quantidades e/ou dos ingredientes consumidos, e o cenário torna-se muito mais complicado quando os respondentes não prepararam as refeições (Gibson *et al.*, 2017).

O questionário de frequência alimentar geralmente é mais complexo quando comparado ao recordatório de 24 horas. Esse método tem por objetivo capturar os hábitos alimentares mais frequentes de um indivíduo num período determinado, e tem a vantagem de ser autoaplicado ou em forma de questionário respondido com inquiridor. É bastante usado em estudos epidemiológicos de larga escala (Gosadi *et al.*, 2017).

Pesquisadores e epidemiologistas nutricionais têm a responsabilidade de adequar o método de pesquisa às condições reais, ao contexto local e aos objetivos pretendidos, levando em conta os prós e os contras de cada método aplicado. A epidemiologia nutricional usa os desenhos de estudo da epidemiologia geral.

DESNUTRIÇÃO COMO DOENÇA SOCIAL

Do ponto de vista do modelo biomédico, o ser humano é um ser biológico, mas também é sociocultural. O estado nutricional de um indivíduo está intimamente relacionado à resposta do funcionamento do seu sistema fisiológico, mas também pode ser afetado por fatores intrínsecos e extrínsecos do próprio indivíduo, que podem ser alterados ao longo do tempo. A desnutrição modifica a capacidade de defesa do organismo, com efeitos tanto na resposta imune inata quanto na adaptativa (Cohen *et al.*, 2017). Existe uma relação direta entre os modos de vida, o ambiente, as condições socioeconômicas do indivíduo, os serviços básicos de saúde, as alterações comportamentais (que podem causar transtornos alimentares) e a ingestão alimentar inadequada, que, conjugados, podem levar à desnutrição. Deficiências nutricionais afetam o funcionamento do sistema imune e provocam a patologia da desnutrição, aumentando a suscetibilidade a doenças infecciosas. Isso significa que o ato de se alimentar não deve ser visto apenas como um processo meramente biológico, mas também como consequência do contexto sociocultural.

Há um círculo vicioso estabelecido entre desnutrição e doenças. Indivíduos desnutridos são muito suscetíveis a vários tipos de doenças, sejam elas transmissíveis ou não. Hábitos, costumes e crenças alimentares fazem parte de um indivíduo, tornando-o mais complexo, e não meramente biológico (Maciel, 2001).

Segundo Geertz (1978), a cultura não deve ser considerada apenas o conjunto de hábitos e tradições de um dado grupo social, mas sim um programa, com planos, regras e instruções que, no fim, mostram o sistema simbólico que orienta o comportamento humano numa determinada sociedade. Porém, é importante refletir acerca desses pressupostos para melhor compreender o homem dentro de processos sociais e culturais específicos no caso concreto da desnutrição.

No campo de saúde, uma boa alimentação pode se refletir na qualidade da saúde e no estado nutricional, e, nesse sentido, é importante buscar envolvidos no processo de alimentação como seres culturais, e do valor e visão do alimento para a saúde.

Para Carvalho, Luz e Prado (2009), a ciência da nutrição atribui um sentido ao ato de comer, tornando-o racionalizado e biológico, caracterizado pela concepção biomédica da saúde. Nesse paradigma, o alimento aparece resumido em nutrientes, e a nutrição é vista essencialmente como uma ciência dos nutrientes que responde pelo bom funcionamento do organismo humano. A ideia de ter uma dieta adequada é estar bem nutrido de acordo com a sua função principal, isto é, prevenção e cura de doenças, e manutenção da saúde reduzida à sua dimensão biológica.

Certamente, outras abordagens que tratam da nutrição e de alimento podem ser convergentes ou divergentes a esse campo, portanto, é imperioso buscar essas representações sociais para melhor apreender e correlacionar ao nosso enfoque no processo da desnutrição.

Pode-se inferir que a cultura é um fator determinante da conduta alimentar, e que, obviamente, as consequências derivadas de comer ou não comer alguns alimentos são fundamentalmente biológicas, visto que são os alimentos que proporcionam os nutrientes que o organismo humano necessita para uma vida ativa e saudável (Garcia; Contreras, 2011).

Abordando a matéria, Huhn (2013) considera que as populações africanas, em sua maioria, são dotadas de crenças e tabus alimentares advindos da mitologia africana. Referindo ao caso específico de Moçambique, a autora afirma que, no Norte desse país, há uma série de proibições alimentares fundamentadas em significados morais e da vida social. Nesse caso, como em outras partes de África, os tabus alimentares têm sido constantes e passam de geração em geração. Em sua maioria, as proibições de certos alimentos, como alguns tipos de carne e folhas verdes, são aplicadas geralmente para jovens, mulheres ou pessoas em certas condições, como gravidez, lactação e luto.

Huhn (2013) enfatiza ainda que os tabus alimentares contribuem para o funcionamento normal da sociedade, assim como protege e assegura o desenvolvimento físico e comportamental da pessoa – por exemplo, o uso de dietas de restrição na gravidez e aleitamento, e como medida de precaução para proteger o recém-nascido de males fatais.

Entretanto, apesar do caráter equilibrador que tabus e crenças têm no quadro da cadeia alimentar, a verdade é que determinadas restrições alimentares têm implicações para a saúde quando se observa que o organismo pode precisar de algum alimento vital para satisfazer às suas necessidades nutricionais.

É nessa perspectiva que Gusman (2004) considera que a alimentação em Moçambique é caracterizada por uma dieta considerada monótona (composta basicamente por xima,¹ peixe seco, pouco consumo de verduras e frutas sem diversificação), mas com muitos significados e valores tradicionais.

Nos seus estudos, a autora aponta que, ao relacionar esses hábitos com a desnutrição, é comum, por exemplo, que, em uma determinada comunidade, nos deparemos com uma situação de desnutrição, sendo que, visivelmente, a família tem gado bovino, caprino e animais de pequeno porte, como aves, além de celeiro cheio e diversificado. No entanto, as pessoas não chegam a beneficiar-se desses bens, privilegiando apenas os hóspedes e/ou usando os mantimentos que a família possui apenas em datas festivas e em rituais tradicionais. Essa situação indica a necessidade de o governo intensificar o desenvolvimento e o fortalecimento de ações de educação nutricional como forma de criar condições de mudança de comportamento para que as comunidades desenvolvam hábitos e costumes alimentares mais saudáveis.

Contudo, importa salientar que os tabus alimentares não são exclusivos do continente africano; todos os povos têm limites mais estritos que proíbem o consumo de alguns alimentos, com consequências várias – por vezes físicas – para o transgressor, resultados de rituais e sistemas de crenças profundamente enraizados na cultura que, de certa forma, contribuem para a construção e a preservação da identidade individual ou do grupo.

Biologicamente, a desnutrição é uma condição fisiológica anormal, ocasionada pela ingestão desequilibrada ou excessiva de macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídios) e/ou micronutrientes (vitaminas e minerais) fundamentais para o desenvolvimento do organismo e/ou associada a uma patologia (FAO, 2012). Um adequado estado nutricional depende da correta ingestão de energia e nutrientes em relação às necessidades nutricionais. A avaliação do estado nutricional pode se dar em nível individual, de grupos e de população, a fim de identificar problemas de má nutrição e controlar a eficácia das medidas de combate.

¹ Preparação à base de farinha de milho (cereais).

O monitoramento nutricional baseia-se em avaliação antropométrica, consumo alimentar, parâmetros laboratoriais e sintomas e sinais clínicos sugestivos de carências nutricionais (Marazzi *et al.*, 2016). A Figura 1.1 ilustra o modelo hierárquico que apresenta as causas da desnutrição.

MODELOS HIERARQUIZADOS USADOS PARA MODELAGEM DA DESNUTRIÇÃO

O modelo hierarquizado para explicar as causas da desnutrição foi concebido pelo Unicef em 1990. A abordagem básica nesse modelo é baseada na seguinte hierarquia: nível básico ou distal inter-relaciona-se com nível subjacente ou intermediário; básico e intermediário influenciam o nível imediato ou proximal (individual) e gera desfecho (morte e/ou desnutrição).

Essa abordagem hierarquizada baseia-se no pressuposto de que os dados são correlacionados, diferentemente dos modelos de regressão convencionais em que a estrutura é não correlacionada (Teles Santos *et al.*, 2011). Na área de saúde pública, os modelos multiníveis ou hierárquicos são usados mais amplamente para tentar entender como as condições de ambiente do entorno/domicílio, as questões como segurança alimentar e nutricional, a disponibilidade de água, o uso de infraestruturas e serviços básicos afetam as condições de saúde dos indivíduos (Teles Santos *et al.*, 2011; Oliveira, Santos & Azevedo, 2006).

Os modelos hierárquicos levam vantagem em relações e análises tradicionais, porque tentam estabelecer uma lógica autoexplicativa de multissetoriedade e interdependência. Esse modelo hierárquico é mais parcimonioso que modelos de análise tradicionais (Akombi *et al.*, 2017). Outra característica que difere os modelos multiníveis de outros é a possibilidade de obter a estimativa ou quantificar a similaridade entre os níveis básico, intermediário e proximal, na lógica de hierarquização (Teles Santos *et al.*, 2011).

Estudos que adotaram os modelos multiníveis para a identificação de fatores de risco para a desnutrição, ajustados às suas realidades, mostram resultados mais robustos e consistentes. Por exemplo, Berra (2019), usando o modelo multinível na Etiópia, estudou as diferentes formas de desnutrição em crianças de 0 a 59 meses (baixo peso para idade, baixo peso para altura e baixa estatura para idade). Os preditores se associaram, no nível básico de hierarquia, a viver fora da capital Adis Abeba; a ter status socioeconômico baixo; e a ser filho de pais analfabetos, com risco aumentado de sofrer alguma forma de desnutrição. No nível imediato ou proximal, crianças que tiveram diarreia durante duas semanas antes da entrevista tiveram risco aumentado de desnutrição (Berra, 2019).

Resultados de outra pesquisa realizada em Moçambique, feita por Daniel *et al.* (2019) – por sinal, a primeira que trata de abordagem hierarquizada da desnutrição – acharam como preditores de desnutrição no nível básico da hierarquia o fato de crianças terem suas famílias privadas de bens duráveis com chances aumentadas de sofrer desnutrição. No nível intermediário, destacou-se a ausência de sanitários no domicílio, e no imediato, aquelas que, na data da entrevista, não se alimentaram de leite materno tiveram chances aumentadas de desenvolver desnutrição (Daniel *et al.*, 2019). Resultados de outra pesquisa realizada na Bahia, usando modelos multiníveis, mostrou que, para o déficit no crescimento linear, o determinante no nível básico foi a posse de dois ou menos equipamentos domésticos; e no nível subjacente ou intermediário, a ausência de consulta pré-natal; entre os determinantes imediatos, o baixo peso ao nascer (Oliveira, Santos & Azevedo, 2006).

Resultados dos três estudos, dois conduzidos em países do continente africano e um na América do Sul, mostram algumas características similares quanto a ocorrência e distribuição da desnutrição em menores de 5 anos de idade, mas com diferenças socio-culturais, antropológicas e contextuais. O uso de modelos multiníveis ou hierarquizados mostra evidências e abordagens metodológicas robustas que podem explicar quais fatores influenciam a desnutrição nesses países. Não há dúvidas de que nos dois contextos (África e Brasil), a privação de meios básicos de sobrevivência representa os fatores mais básicos da desnutrição; mesmo que não sejam tão imediatos, têm um peso enorme no desfecho.

Esses resultados mostram o quanto a desnutrição é prevalente nos países do hemisfério sul, de modo que políticas públicas são necessárias para o combate desse problema secular; no entanto, até os dias atuais, parece não ter um fim a médio prazo. Recentemente, com o conflito da invasão militar da Rússia na Ucrânia, houve agravamento da fome no mundo e aumento do preço de alimentos, combustíveis e outras commodities, que estão cada vez mais escassos, levando a uma situação de deterioração dos modos de vida, sobretudo em países de baixa e média rendas, onde se encontram os grupos mais vulneráveis. É de domínio público que Rússia e Ucrânia, juntas, produziam e forneciam cerca de 30% dos cereais consumidos no mundo, especialmente o trigo. Esse cenário impõe o desafio e a necessidade de, a curto e médio prazos, os governos dos estados nacionais – em particular a região da África subsaariana, onde se encontra a maioria dos países de baixa e média rendas cuja dependência dos cereais russos e ucranianos é maior – reverem os mecanismos de produção, processamento e conservação de alimentos para garantirem maior segurança alimentar e nutricional dos seus povos.

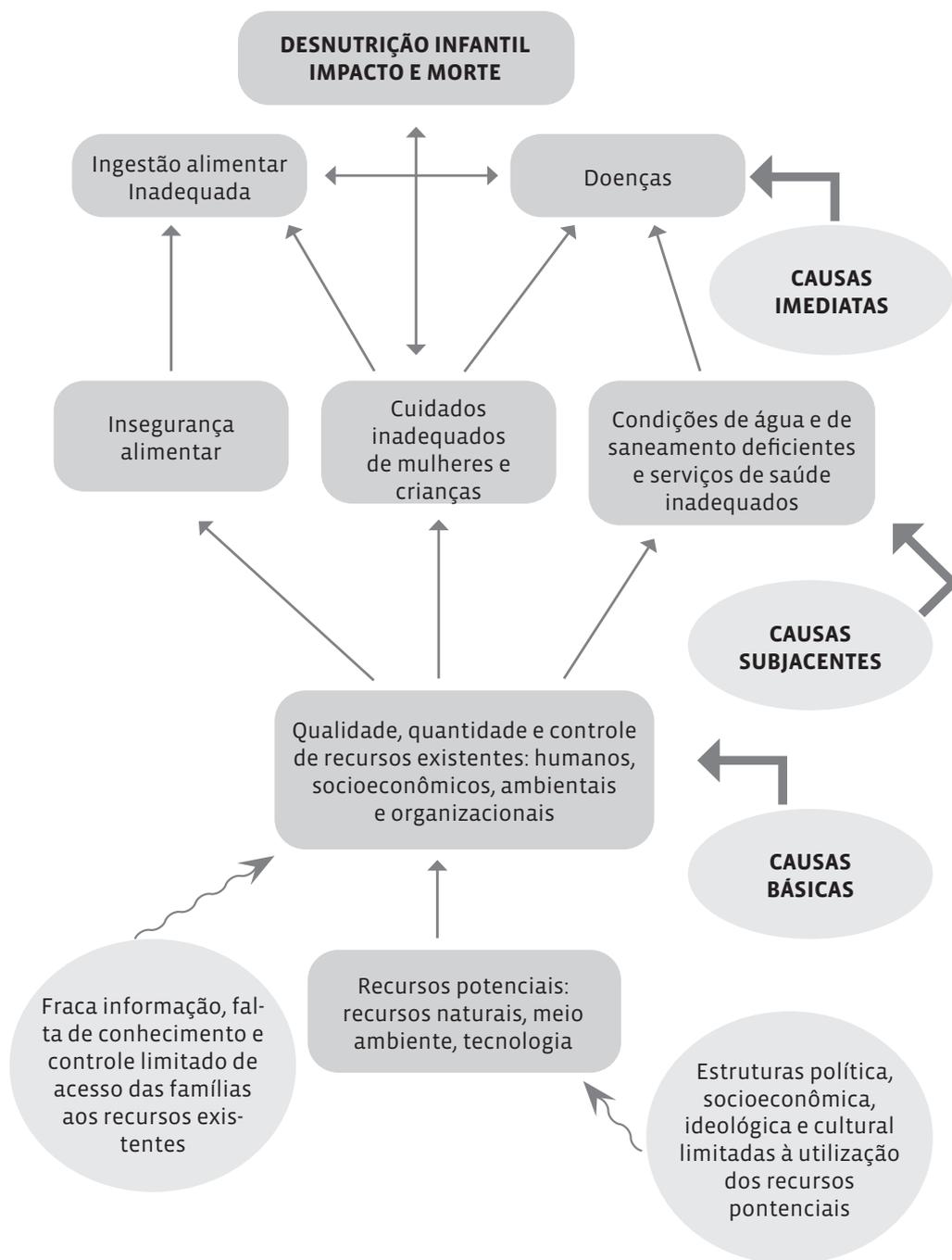


Figura 1.1 – Modelo geral das causas da desnutrição.

Fonte: adaptada de Unicef (2010).

Outros fatores importantes a considerar no quadro da patogenia da desnutrição energético-proteica grave acarretam depleção do estado nutricional geral do paciente, provocando diminuição das reservas de glicogênio e gorduras e promovendo redução da reserva de caloria, bem como fazendo com que a massa proteica se torne fonte de energia. Além da escassez de macronutrientes, são muitas as deficiências de micronutrientes (vitaminas A e E, cobre, magnésio, zinco e selênio), contribuindo para disfunção do sistema imunológico, maior quantidade de radicais livres produzidos e redução da síntese das enzimas e proteínas.

DESNUTRIÇÃO CRÔNICA: UM PROBLEMA SECULAR, PREVALENTE E COTIDIANO

Segundo a OMS (2020), o termo desnutrição – ou subnutrição – refere-se a um estado patológico que pode ser causado pela falta de ingestão ou absorção de nutrientes pelo organismo, podendo ser aguda ou crônica dependendo da gravidade e do quadro clínico (OMS, 2020). O crescimento linear representa o melhor indicador nutricional de bem-estar em crianças e indica com alta sensibilidade a acurácia de inequidades e desenvolvimento humano; entretanto, em algumas comunidades, quando a prevalência de crianças com baixa estatura para idade é elevada, a desnutrição crônica passa a ser vista como algo normal (De Onis; Branca, 2016).

No continente africano e no sudeste asiático, a forma mais prevalente de desnutrição é a baixa estatura para idade, conhecida por desnutrição crônica. Ela geralmente tem como causa básica a desnutrição materna, de modo que algumas pesquisas sustentam a teoria segundo a qual, depois dos 2 anos de idade, a desnutrição é considerada irreversível. Por isso, novas abordagens de combate à desnutrição crônica consistem em investir em saúde e nutrição maternas (Victora *et al.*, 2021), porque restrições nutricionais nos primeiros mil dias de vida podem comprometer o desenvolvimento físico e cognitivo dos indivíduos e gerar consequências de saúde e nutrição de longo prazo (Mayeris-Perxachs; Swann, 2019).

O problema da desnutrição crônica inicia-se durante a vida uterina, e o período de mil dias vai da concepção até os 2 anos de idade. São dias importantes para o desenvolvimento da criança e se, durante esse período, houver deficiências nutricionais tanto maternas quanto infantis, as consequências permanecem para o resto da vida do indivíduo. Nesse período, há uma janela de oportunidades, quando investir na nutrição salva vidas, com capital humano garantido (Martorell, 2017). O consumo de alimentos ricos em determinados nutrientes durante a gestação até os mil dias pode evitar crise humanitária, que pode vir a ser uma geração de crianças com risco elevado de desnutrição crônica. Alimentos ricos em carotenoides e zeaxantina, por exemplo, são importantes para a manutenção de um sistema ocular saudável e para o desenvolvimento do

cérebro (Beluska-Turkan *et al.*, 2019). Outro nutriente essencial para formação e desenvolvimento do sistema nervoso humano é a colina, precursor de acetilcolina, componente da membrana celular que participa dos processos de sinalização e transporte de lipídios via lipoproteínas (Radziejewska; Chmurzynska, 2019). Existem elementos/trações de micronutrientes extremamente importantes na saúde materna e infantil. Nesta seção apenas serão abordados dois, nomeadamente, iodo e folato, que ocorrem naturalmente em determinados alimentos, podendo ser suplementados como base na vitamina do complexo B. Alguns alimentos fortificados, por exemplo, são essenciais para a saúde fetal e materna e funcionam como coenzima crítica na síntese de DNA e metabolismo de aminoácidos (Beluska-Turkan *et al.*, 2019). O iodo, por exemplo, está diretamente envolvido no metabolismo e, durante a gestação, as necessidades dietéticas do iodo aumentam em mais de 50% – por isso, é importante para o crescimento do cérebro e do sistema nervoso fetal (Chittimoju; Pearce, 2019). Esses dois nutrientes são indispensáveis para evitar a desnutrição crônica, razão pela qual é importante se investir na nutrição materna para salvar a humanidade.

Pesquisas recentes têm evidenciado, a partir de exames de tomografia computadorizada, o desenvolvimento cerebral comprometido em crianças com desnutrição crônica quando comparadas àquelas com padrões de crescimento normal (De Onis; Branca, 2016). Tais achados consolidam as evidências prévias que indicavam que a desnutrição crônica compromete sobretudo o sistema nervoso do ser humano. Algumas pesquisas apontaram que, em países onde a desnutrição crônica é endêmica, há muitas perdas em termos de produção e produtividade, levando a baixo produto interno bruto; consequentemente, a economia do país torna-se frágil e dependente de investimento estrangeiro. Deve-se ressaltar que acadêmicos, pesquisadores e cientistas no mundo todo estão gerando evidências robustas informando que crianças com desnutrição crônica têm risco aumentado de desenvolver doenças crônicas na adolescência e na vida adulta, sendo as mais comuns as cardiovasculares, o sobrepeso, a obesidade, o diabetes e a hipertensão arterial.

DESNUTRIÇÃO E SUAS IMPLICAÇÕES NEGATIVAS

A desnutrição energético-proteica (DEP) também pode ser definida como uma doença multifatorial de alta letalidade, capaz de promover diversas alterações fisiológicas na tentativa de adaptar o organismo à falta de nutriente, passando a incluir também o efeito da dieta sobre a ocorrência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (Mariño, Monaga & Veloso).

O estado nutricional ótimo de um indivíduo é refletido pela manutenção dos processos vitais de sobrevivência, crescimento, desenvolvimento e atividade. Qualquer desvio do estado nutricional ótimo resulta em distúrbios nutricionais referidos como má

nutrição – definido como estado patológico resultante tanto da deficiente ingestão e/ou absorção de nutrientes pelo organismo (desnutrição ou subnutrição) como da ingestão e/ou absorção de nutrientes em excesso (sobrenutrição).

As diferentes formas de desnutrição que podem aparecer isoladas ou em combinação incluem: (I) desnutrição aguda, que se manifesta em baixo peso para altura e/ou edema bilateral; (II) desnutrição crônica decorrente de baixa altura para idade; (III) desnutrição de micronutrientes, descrita como a forma mais comum de desnutrição de micronutrientes e relacionada com a deficiência de ferro, vitamina A, iodo e vitaminas do complexo B (Misau, 2013; Barbosa, 2021).

O crescimento insuficiente (CI) é diagnosticado numa criança quando ela não apresenta ganho de peso entre duas pesagens consecutivas, em um intervalo não inferior a um mês e não superior a três meses, o que significa curva de crescimento horizontal ou em declínio no cartão de saúde da criança (Ulrich; Brietzke, 2021).

A desnutrição aguda é causada pelo deficiente consumo alimentar e/ou aparecimento de uma enfermidade resultando na perda de peso em período recente e/ou aparecimento de edema bilateral, e pode ser classificada em leve, moderada ou grave, dependendo da condição clínica.

A desnutrição aguda grave manifesta-se pelo marasmo (emagrecimento grave), uma condição clínica em que um doente pode apresentar as seguintes características: magreza com aspecto de velhice, apatia – se criança, fica muito quieta sem sequer chorar –, com ossos e costelas visíveis, pele debaixo do braço flácida, e pele das nádegas com aparência de calças largas (Assis *et al.*, 2008).

Kwashiorkor (edema bilateral), caracterizado por rosto com aspecto de “lua cheia”, arredondado; dermatite, que é a pele rachada e/ou com manchas escuras ou claras em sua forma grave; apatia, com pouca energia, perda de apetite; cabelos claros e lisos; e, se criança, irritável e chorando facilmente.

Os indicadores nutricionais fundamentais para o diagnóstico da desnutrição aguda são: perímetro braquial (PB), peso para estatura (P/E) para crianças de 6 a 59 meses de idade, e edema bilateral (edema em ambos os pés).

Os indicadores P/E e IMC/idade mostram como o peso e a estatura (altura ou comprimento) das crianças se comparam com o peso e a estatura das outras crianças da população padrão da OMS, de mesmo sexo e idade.

Atualmente, são usados os parâmetros de escore Z ou a unidade de desvio padrão (DP) como padrão-ouro, com base nos novos padrões de crescimento da OMS (2010).

Tabela 1.1 – Parâmetros de classificação da desnutrição aguda

Indicadores nutricionais	Edema bilateral	P/E ou IMC/idade	Perímetro braquial (PB)
Desnutrição aguda grave (DAG)	Presente	< -3 DP	6-59 meses: < 11,5 cm; 5-10 anos: < 13 cm; 11-15 anos: < 16 cm.
Desnutrição aguda moderada (DAM)	Ausente	≥ -3 e < -2 DP	6-59 meses: ≥ 11,5 e < 12,5 cm; 5-10 anos: ≥ 13 e < 14,5cm; 11-15 anos: ≥ 16 e < 18,5 cm.
Desnutrição aguda ligeira (DAL)	Ausente	≥ -2 e < -1 DP	6-59 meses: = 11,5 cm

Fonte: adaptada de OMS (2010).

Alguns autores como Lochs *et al.* (2006) e Sobotka (2008) consideram a desnutrição uma patologia que traz sequelas para o desenvolvimento, o crescimento e a sobrevivência do indivíduo e, conseqüentemente, das famílias.

Definir desnutrição torna-se algo complexo em virtude da variação do quadro clínico e da relação multicausal. Ainda assim, ela pode ser definida como o estado nutricional deficiente, provocando desequilíbrio de energia, proteína e outros nutrientes, alteração física, tecidual e funcional refletida em resultados clínicos. A desnutrição engloba um conceito amplo que pode não ser apenas proteico-calórico, pois envolve deficiência de micronutrientes e macronutrientes (Lochs *et al.*, 2006).

Os mesmos autores dizem ainda que a desnutrição refletida por indicadores antropométricos do estado nutricional é muito prevalente em regiões menos favorecidas socioeconomicamente, a qual resulta no aumento substancial da mortalidade e incidência de doenças em geral. Entre as causas básicas e subjacentes de desnutrição, encontram-se os fatores ambientais, econômicos e sociopolíticos em que a pobreza tem um papel central, fato corroborado por Monteiro *et al.* (2009), que considera a doença um mal aliado à questão da pobreza.

Segundo Martins (2004), a baixa qualidade da habitação, associada a outros fatores como condições de saneamento, abastecimento de água e pobreza absoluta, agrava a vulnerabilidade da população, o que torna o fenômeno da desnutrição um problema de saúde pública. A desnutrição é multicausal, e um dos fatores intimamente relacionados é a questão da (in)segurança alimentar e nutricional.

Como já mencionado, a desnutrição aguda é causada pelo deficiente consumo alimentar e/ou aparecimento de uma enfermidade, em passado recente. Já a desnutrição crônica pressupõe antecedentes históricos (Assis *et al.*, 2008).

Segundo Oliveira *et al.* (2005), nos países em desenvolvimento são aplicadas algumas estratégias a fim de assegurar a reabilitação nutricional a pessoas acometidas pela doença. Desse modo, várias alternativas são desenvolvidas com o objetivo de reduzir a prevalência do baixo peso e desnutrição. Uma das estratégias mais utilizadas – como acontece no caso de Moçambique – é a suplementação alimentar, variando desde produtos altamente calóricos até misturas mais simples.

Historicamente, a distribuição de alimentos para grupos populacionais vulneráveis por meio dos serviços de saúde tem sido a estratégia adotada para melhoria das condições de vida e saúde (Goulart Jr.; Souza, 2007).

De fato, as experiências das duas últimas décadas indicam que crianças com simples desnutrição, aguda, moderada ou grave, podem ser tratadas com sucesso em ambulatório, recorrendo a um tratamento adequado baseado em fórmulas terapêuticas. Tal é o caso dos suplementos nutricionais como mistura alimentar enriquecida (MAE), alimento terapêutico pronto para o uso (ATPU) e uma dieta alimentar enriquecida com base nos alimentos localmente disponíveis (Brown, 2009).

Concluindo, a desnutrição pode acometer as pessoas em qualquer ciclo da vida, podendo estar associada a uma patologia de base, contribuindo para a depleção do estado nutricional. É frequente entre os indivíduos com distúrbios de má absorção, depressão, câncer, derrame, demência, atrites e anorexia, e depende de condições de vida e das mudanças no corpo relacionadas à idade.

REFERÊNCIAS

- AKOMBI, B. J. *et al.* Multilevel analysis of factors associated with wasting and underweight among children under-five years in Nigeria. *Nutrients*, v. 9, p. 1-17, 2017.
- ASSIS, A. M. O. *et al.* Determinants of mild-to-moderate malnutrition in preschoolers in an urban area of Northeastern Brazil: a hierarchical approach. *Public Health Nutrition*, v. 11, n. 4, p. 387-394, abr. 2008.
- ASSIS, A. *et al.* *Condições de vida, saúde e nutrição na infância em Salvador*. São Paulo: Bureau, 2000.
- BARBOSA, G. C. N. D. *et al.* *Perfil nutricional de crianças do centro de recuperação e educação nutricional: uma revisão integrativa da desnutrição infantil em Alagoas*. SEMPESq-Semana de Pesquisa da Unit-Alagoas, ano 9, 2021.
- BELUSKA-TURKAN, K. *et al.* Nutritional gaps and supplementation in first 1000 days. *Nutrients*, v. 11, n. 12, p. 2891, dez. 2019.

- BERRA, W. G. Childhood undernutrition and multilevel analysis of risk factors: 2016 Standard DHS Survey Data. *Food Nutr Current Res*, v. 3, n. 1, p. 224-242, 2019.
- BROWN, G. A. *Formação dos hábitos alimentares na infância: uma revisão de alguns aspectos abordados na literatura nos últimos dez anos*. Purdue University EUA, 2009.
- BHUTTA, Z. A. *et al.* Severe childhood malnutrition. *Nat Rev Dis Primers*, v. 21, n. 3, p. 17067, sep. 2017.
- CABRERIZO, S. *et al.* Serum albumina and health in older people: review and meta-analysis. *Maturitas*, n. 81, p. 17-27, 2015.
- CARVALHO, M.; LUZ, M.; PRADO, S. D. *Comer, nutrir e alimentar na perspectiva das ciências sociais*. Mimeo, 2009.
- CENTRAL STATISTICAL AGENCY (CSA) [Ethiopia]; ICF. *Ethiopia Demographic and Health Survey 2016*. Addis Ababa, Ethiopia, and Rockville, Maryland, USA: CSA and ICF, 2016.
- CHITTIMOJU, S. B.; PEARCE, E. N. Iodine deficiency and supplementation in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol*, v. 62, p. 330-338, 2019.
- COHEN, S.; DANZAKI, K.; MACIVER, N. J. Nutritional effects on T-cell immunometabolism. *Eur J Immunol*, v. 47, n. 2, p. 225-235, 2017.
- DANIEL, J. *et al.* The determinants of anthropometric deficits in children under five years old in Tete Province Mozambique using hierarchy approach. *Open Journal of Epidemiology*, v. 9, p. 15-26, 2019.
- DE ONIS, M; BRANCA, F. Childhood stunting: a global perspective. *Maternal & Child Nutrition*, v. 12, suppl. 1, p. 12-26, 2016.
- DE VASCONCELHOS, F. A. G.; DE CASTRO, J. A geografia da fome no Brasil. *Cad Saúde Pública*, v. 11, n. 24, p. 2710-2717, 2008.
- EKHOLUENETALE, M. *et al.* Socioeconomic inequalities in hidden hunger and overweight among under five children in 35 sub-saharan countries. *Journal of Egyptian Public Health Association*, v. 95, n. 9, 2020.
- FATYGA P. *et al.* The relationship between malnutrition risk and inflammatory biomarkers in outpatient geriatric population. *European Geriatric Medicine*, vol. 11, p. 383-391, 2020.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. *The State of Food Insecurity in the World 2012*. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition [2012]. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/016/i3027e/i3027e.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2021.
- GARCIA, M.; CONTRERAS, J. *Alimentação, sociedade e cultura*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011.
- GEERTZ, C. A. *Interpretação das culturas*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- GELEBO, D. G. ET AL. Prevalence of undernutrition and its associated factors among pregnant women in Konso district, southern Ethiopia: a community-based cross-sectional study. *BMC Nutrition*, v. 7, 2021.
- GIBSON, R. S.; CHARRONDIERE, U. R.; BELL, W. Measurement errors in dietary assessment using self-reported 24-hour recalls in low-income countries and strategies for their prevention. *Adv Nutr*, v. 8, n. 6, p. 980-991, nov 2017.
- GILBERTO, K. A. C.; Sichieri, R.; Gigante, D. P. (Orgs.). *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz/Atheneu, 2009.

- GOULART JR.; SOUZA, M. *Recuperação nutricional de crianças desnutridas e em risco nutricional em programa de suplementação alimentar no Município de Mogi das Cruzes*. São Paulo – Brasil, 2007.
- GOSADI, I. M. *et al.* Development of a Saudi Food Frequency Questionnaire and testing its reliability and validity. *Saudi Med J*, v. 38, n. 6, p. 636-641, 2017.
- GUSMAN, I. *Módulo de educação nutricional e práticas alimentares em Moçambique*. Vol. 1. Maputo, 2004.
- HEADLEY, D. *et al.* Impact of Covid-19 on childhood malnutrition and nutrition related mortality. *Lancet*, v. 396, 2020.
- HEIKENS, G. T.; MANARY, M. 75 years of Kwashiorkor in Africa. *Malawi Medical Journal*, v. 21, n. 3, p. 96-100, 2009.
- HUHN, A. *¿A qué es humano? Tabús alimentarios y antropofagia en el noroeste de Mozambique*. Estudios de Asia y África. 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58644849008>. Acesso em: 16 jul. 2021.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. *Inquérito de orçamento familiar – Relatório Final (IOF 2019/2020)*. Maputo, Moçambique, 2001.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. *Inquérito demográfico e de saúde (IDS-2011)*. Maputo, Moçambique, 2011.
- KELLER, U. Nutritional laboratory markers in nutrition. *Journal of Clinic Medicine*, v. 8, p. 775, 2019.
- KLIPSTEIN-GROBUSCH, K. *et al.* Dietary assessment in the elderly: validation of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Eur J Clin Nutr*, 1998.
- KHALIQ, A. *et al.* A review of the prevalence, trends, and determinants of coexisting forms of malnutrition in neonates, infants, and children. *BMC Public Health*, v. 22, p. 278, 2022.
- LARREA, C.; MONTALVO, P.; RICAUTE, A. M. *Child malnutrition, social development and health services in the Andean region*. Inter-American Development Bank. New York/Washington, DC, 2005.
- LOCHS, H. *et al.* Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: terminology, definitions and general topics. *Clinical Nutrition*, v. 25, p. 180-186, 2006.
- MACIEL, M. Cultura e alimentação ou o que têm a ver os macaquinhos de koshima com brilla-t-savarin? *Horizontes Antropológicos*, ano 7, n. 16, p. 145-156, 2001.
- MALETA, K. Undernutrition. *Malawi Medical Journal*, v. 18, n. 4, p. 189-205, 2006.
- MARAZZI, M. C. *et al.* *Nutrição e saúde*. Os conhecimentos básicos para uma correta educação alimentar, Laboratório de arte – Comunidade de sat’Egídio.
- MARIÑO, B. M. V.; MONAGA, O. L. I.; VELOSO, B. F. Aspectos clínico-epidemiológicos de la enfermedad diarreica aguda en lactantes de un área de salud. In: SEGUNDO CONGRESO VIRTUAL DE CIENCIAS BÁSICAS BIOMÉDICAS EN GRANMA. Manzanillo, 2021.
- MARTINS, H. *Proposta da “Componente Estratégica dum Plano de Desenvolvimento Nutricional em Moçambique” – Relatório de Consultoria*. Maputo, Ministério da Saúde e Helen Keller International, 2004.
- MARTORELL, R. Improved nutrition in the first 1000 days and adult human capital and health. *Am J Hum Biol*, v. 29, n. 2, mar. 2017.

- MAYNERIS-PERXACHS, J.; SWANN, J. R. Metabolic phenotyping of malnutrition during the first 1000 days of life. *Review Eur J Nutr*, v. 58, n. 3, p. 909-930, 2019.
- MIKOLÉLÉ-BILOMBO, C. *et al.* Biological markers of undernutrition and risk of complications in children hospitalized at the teaching hospital in Brazzaville. *Journal of Biosciences and Medicines*, v. 10, n. 2, 2022.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE DE MOÇAMBIQUE (Misau). *Plano de Acção Multisectorial para Redução da Desnutrição Crónica (PAMRDC)*. Maputo, 2011.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE DE MOÇAMBIQUE (Misau). *Resumo do Seminário Nacional Sobre Nutrição Comunitária*. Maputo, 2013.
- MONTEIRO, C. A. *et al.* Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil. *Rev Brasileira de Saúde Pública*, v. 43, n. 1, 2009.
- OLIVEIRA, V. A. *et al.* Determinantes dos déficits ponderal e de crescimento linear de crianças menores de dois anos. *Rev Saúde Pública*, v. 40, n. 5, p. 874-882, 2006.
- OLIVEIRA, C. G.; THOMAZ, A. C. P.; OLIVEIRA, A. P. C. Diagnóstico de desnutrição de crianças de 0 a 18 anos internadas no Hospital Universitário da Universidade Federal de Alagoas (HU/Ufal). *Rev Med Minas Gerais*, v. 15, n. 3, p. 141-146, 2005.
- OLIVEIRA, M. N. D.; SANTOS, J. J. D. S., & AZEVEDO, D. M. D. *Perfil nutricional e fatores desencadeantes da desnutrição infantil*. São Paulo: Nursing, p. 1147-1151, 2006.
- PICÓ, C. *et al.* Biomarkers of nutrition and health: new tools for new approaches. *Nutrients*, v. 11, n. 1092, 2019.
- RACHAKONDA, V. *et al.* Serum leptin is a biomarker of malnutrition in decompensated cirrhosis. *PLoS One*, v. 11, e0159142, 2016.
- RADZIEJEWSKA, A.; CHMURZYNSKA, A. Folate and choline absorption and uptake: their role in fetal development. *Biochimie*, v. 158, p. 10-19, 2019.
- RIGON, S. A.; BOGUS, C. M. A segurança alimentar e nutricional no Brasil: concepções norteadoras ao início dos processos de consolidação. In: BEZERRA, I.; PEREZ-CASSARINO, J. (Orgs.). *Soberania alimentar (Sobal) e Segurança alimentar e nutricional (SAN) na América Latina e Caribe*. Curitiba: UFPR, 2016. p. 31-54.
- SOBOTKA, T. Visão geral, capítulo 6: As diversas faces da segunda transição demográfica na Europa. *Pesquisa demográfica*, 19, 171-224, 2008.
- TELES SANTOS, C. A.; AMORIM, L. D. A. F.; OLIVEIRA, N. F. Epidemiologia e saúde, fundamentos, métodos e aplicações. In: ALMEIDA FILHO; BARRETO, M. L. *Métodos de análise multinível em epidemiologia*. São Paulo: Guanabara, 2011. 699 p.
- ULRICH, J.; BRIETZKE, F. Relação obesidade X desnutrição infantil. *Anais de Saúde Coletiva*, v. 1, n. 1, p. 31-32, 2021.
- UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND (UNICEF). *Pobreza infantil e disparidades em Moçambique – Relatório Sumário. Nações Unidas*. Maputo – Moçambique: WHO, Traditional Medicin Strategy, 2010.
- UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND (UNICEF); WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); WORLD BANK. *Levels and trends in child malnutrition*. 2017. 16p.

- UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN'S EMERGENCY FUND (UNICEF); WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); WORLD BANK. *Group joint malnutrition estimates*. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/jme-2020edition>. Acesso em: 21 out. 2022.
- VALENTE, F. L. S. *Direito humano a alimentação: desafios e conquistas*. São Paulo: Cortez, 2002.
- VICTORA, C. *et al.* Revisiting maternal and child undernutrition in low-income and middle-income countries: variable progress towards an unfinished agenda. *Lancet*, v. 397, n. 10282, p. 1388-1399, abril 2021.
- WILLET, W. *Nutritional epidemiology*. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- WILLET, W. C. Nutritional epidemiology. In: ROTHMAN, K.; GREELAND, S.; LASH, T. *Nutrition epidemiology*. 3. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 530 Walnut Street, Philadelphia, PA19106 USA, 2008. Chapter 29.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Malnutrition*. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers>. Acesso em: 21 out. 2022.
- ZHANG, Z. *et al.* Evaluation of blood biomarkers associate with risk of malnutrition in older adults: systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, v. 9, n. 8, 2017.

O livro-texto *Desnutrição infantil: biologia, epidemiologia e impacto na saúde* pretende ocupar uma lacuna no mercado editorial brasileiro ao trazer temas atuais em ciências nutricionais e médicas.

A obra apresenta literatura especializada a respeito do impacto da deficiência proteico-calórica e de micronutrientes, da transição nutricional e da dupla carga de desnutrição e suas comorbidades. O livro conta com autores renomados de importantes universidades brasileiras e aborda o estado da arte da pesquisa em desnutrição infantil. A obra é estruturada em cinco seções, que abrangem a história da desnutrição e sua definição e epidemiologia, além de seus aspectos biológicos e nutricionais, cronicidade e impacto para saúde pública e políticas de enfrentamento. A desnutrição voltou a ser um problema grave no mundo devido à pandemia da covid-19, à guerra Ucrânia-Rússia e ao desabastecimento de alimentos das populações mais vulneráveis. Assim, este livro é ainda mais oportuno e pertinente para a comunidade acadêmica nos tempos atuais.



www.blucher.com.br

Blucher



Clique aqui e:

[VEJA NA LOJA](#)

Desnutrição infantil

Biologia, epidemiologia e impacto na saúde

Reinaldo Barreto Oriá, Aldo Ângelo Moreira Lima (Org.)

ISBN: 9788521221791

Páginas: 488

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2024
