



## ARTIGO DE REVISÃO

# Dieta de eliminação na alergia alimentar: amiga ou inimiga?

Elaine Cristina de Almeida Kotchetkoff <sup>a,\*</sup>, Lucila Camargo Lopes de Oliveira <sup>a</sup>,  
Roseli Oselka Saccardo Sarni <sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Universidade Federal de São Paulo, Divisão de Alergia, Imunologia Clínica e Reumatologia, Departamento de Pediatria, São Paulo, SP, Brasil

<sup>b</sup> Centro Universitário FMABC, Departamento de Pediatria, Santo André, SP, Brasil

Recebido em 17 de setembro de 2023; aceito em 20 de setembro de 2023

### PALAVRAS-CHAVE

Adolescentes;  
Crianças;  
Hipersensibilidade alimentar;  
Ingestão dietética;  
Produtos finais de glicação avançada;  
Sistema imunológico

### Resumo

**Objetivos:** Revisar e discutir o papel da dieta de eliminação em crianças com alergias alimentares, enfatizando os aspectos nutricionais para melhor abordagem prática.

**Fontes:** Revisão não sistemática da literatura.

**Resultados:** Sob uma dieta de eliminação, os pacientes alérgicos alimentares podem sofrer de comprometimento do crescimento ou obesidade e comprometimento da qualidade de vida. O fenótipo da doença, a idade, o tipo, o número de alimentos excluídos, as comorbidades, as dificuldades alimentares, a situação econômica e a disponibilidade de alimentos devem ser considerados para uma prescrição dietética adequada. A qualidade da dieta abrange a diversidade e o grau de processamento dos alimentos, o que pode alterar a regulação imunológica.

**Conclusões:** A prescrição de uma dieta amigável de eliminação de alimentos depende de uma abordagem multidisciplinar, além dos macro e micronutrientes.

0021-7557/© 2023 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome da Sociedade Brasileira de Pediatria. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introdução

Após o diagnóstico de alergia alimentar (AA), evitar o alérgeno envolvido na dieta é o pilar central no manejo desses pacientes para prevenir sintomas alérgicos. Entretanto, tratamentos mais ativos, como imunoterapia alérgeno-específica e produtos biológicos, são possibilidades emergentes. Uma dieta de eliminação temporária, seguida de reintrodução,

tanto para a criança como para a mãe que amamenta, pode ainda ser útil como ferramenta de diagnóstico, especialmente para manifestações não mediadas por IgE de gravidade leve, para as quais ainda faltam outras ferramentas auxiliares de diagnóstico.

A restrição alimentar pode impor encargos nutricionais<sup>1</sup> e emocionais, e não é tarefa fácil nem para a criança em crescimento e desenvolvimento, nem para a mãe que amamenta e demais familiares. Por outro lado, a diversidade e a qualidade da dieta, especialmente no primeiro ano de vida, são vitais para prevenir alergias.<sup>2</sup>

Esta revisão tem como objetivo discutir o papel da dieta de eliminação em crianças alérgicas em seu contexto diagnóstico e “terapêutico”, enfatizando os aspectos nutricionais.

DOI se refere ao artigo: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2023.09.010>

☆ Como citar este artigo: Kotchetkoff EC, de Oliveira LC, Sarni RO. Elimination diet in food allergy: friend or foe?. J Pediatr (Rio J). 2024;100.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [elainekotche@gmail.com](mailto:elainekotche@gmail.com) (E.C.A. Kotchetkoff).

0021-7557/© 2023 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome da Sociedade Brasileira de Pediatria. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Dieta de eliminação para fins diagnósticos

Nas alergias não mediadas por IgE, especialmente na proctocolite alérgica induzida por proteínas alimentares (FPIAP, do inglês *food protein-induced allergic proctocolitis*), recomenda-se a dieta de eliminação, geralmente por um a dois meses, seguida de reintrodução.<sup>3</sup> Recomenda-se uma dieta de eliminação durante pelo menos duas semanas para manifestações mediadas por IgE antes do desafio alimentar oral sob supervisão médica.<sup>2</sup>

Algumas alergias alimentares são superadas naturalmente; por esse motivo, a reavaliação regular do estado alérgico deve ser considerada de modo a evitar restrições alimentares prolongadas desnecessárias.

Mais recentemente, foram propostos desafios alimentares orais de baixas doses para estabelecer a dose mínima de estimulação de uma fonte proteica específica. Essa abordagem visa reduzir a ansiedade e possivelmente restrições desnecessárias em virtude da rotulagem de precaução (“pode conter”).<sup>4</sup>

## Dieta de eliminação no cuidado de pacientes com alergia alimentar

Para prevenir reações alérgicas, uma vez confirmado o diagnóstico de AA, a eliminação dos alimentos com reposição adequada está indicada.

É importante ressaltar que a amamentação deve ser estimulada, em virtude de seus inúmeros benefícios; a restrição alimentar da dieta materna com substituição adequada é indicada nos casos em que a manifestação alérgica ocorre por meio do leite materno – por exemplo, FPIAP. No contexto das reações alérgicas mediadas por IgE, é extremamente raro que os sintomas ocorram pelo leite materno, como demonstrado por uma revisão sistemática recente.<sup>5</sup> Quando não há reação via leite materno, é desejável e recomendado não eliminar o alimento da dieta materna, não só porque a restrição alimentar materna prejudica a qualidade do leite produzido,<sup>6</sup> mas também porque a amamentação pode ser uma via de apresentação do alérgeno à criança que favorece a indução de tolerância,<sup>7</sup> principalmente naquelas com dermatite atópica e risco aumentado de sensibilização cutânea.<sup>8</sup>

Quando a amamentação não é possível no contexto de alergia ao leite de vaca (APLV) em menores de 2 anos, são indicadas fórmulas substitutas:

- Fórmulas à base de soja: para crianças com mais de 6 meses de idade para reações mediadas por IgE.
- Fórmula extensivamente hidrolisada: bebês de qualquer idade para todos os fenótipos.
- Fórmula de aminoácidos: lactentes com anafilaxia por leite de vaca (LV) e quando fórmulas extensivamente hidrolisadas não são toleradas.

Vale ressaltar que o leite de outros mamíferos é comumente alergênico para essas crianças em decorrência da alta similaridade entre as proteínas, e quando os sintomas intestinais não estão presentes, fórmulas extensivamente hidrolisadas contendo lactose são uma possibilidade.<sup>2</sup>

A maioria das alergias ao LV e ao ovo tolera alimentos processados associados a uma matriz de trigo e cozidos em altas temperaturas por tempo prolongado (180°C por 25 a 30 minutos), o que reduz a alergenicidade das proteínas ao desnaturar

os epítomos conformacionais presentes nos alimentos.<sup>9</sup> Uma vez confirmada a tolerância aos produtos assados, por meio do histórico clínico e/ou desafio alimentar oral, os alérgenos podem ser consumidos dessa maneira, respeitando as condições de preparo que garantam sua reduzida alergenicidade. Vale ressaltar que nem todo processamento diminui a alergenicidade dos alimentos, e que mesmo algumas fontes alimentares, quando processadas, induzem maior reatividade clínica.<sup>10</sup>

Mais recentemente, a imunoterapia oral alérgeno-específica é, às vezes, uma abordagem mais ativa para a AA imediata. Consiste na administração de doses crescentes do alérgeno sob supervisão médica e em ambiente controlado, seguida de manutenção domiciliar para induzir a tolerância. Entretanto, até o momento, a maioria atinge o *status* de “não responsividade sustentada” (tolerância apenas quando submetido a regime de ingestão controlada e regular de doses) e não de verdadeira tolerância (ingestão tanto quanto desejado e quando desejado).<sup>11</sup>

Em relação à esofagite eosinofílica (EoE, do inglês *eosinophilic esophagitis*), uma metanálise incluindo 34 estudos com 1.762 pacientes mostrou que a taxa global de remissão histológica decorrente do manejo da dieta foi de 53,8% (IC95% = 48,0-59,6%), e nos grupos de dieta individual foi de 61,3% (IC95% = 53,0-69,3%) para dieta de eliminação de seis alimentos, 49,4% (IC95% = 32,5-66,3%) para dieta de eliminação de quatro alimentos, 51,4% (IC95% = 42,6-60,1%) para dieta de eliminação de um alimento e 45,7% (IC95% = 32,0-59,7%) para uma dieta de eliminação direcionada. O regime dietético e a idade do paciente não afetaram significativamente as taxas de remissão histológica. Os autores concluíram que a terapia dietética é um tratamento eficaz para pacientes com EoE de qualquer idade. Os resultados atuais podem apoiar uma tendência para regimes dietéticos menos restritivos como opção primária de tratamento.<sup>12</sup>

## Qualidade da dieta e sistema imunológico

Como o principal tratamento da AA é a exclusão dos alimentos envolvidos nas reações alérgicas, o papel da nutrição no manejo da AA sempre foi central, tanto para evitar reações adversas quanto para prevenir riscos nutricionais.

Até recentemente, o foco na terapia nutricional para AA era encontrar um substituto/reposição de nutrientes para o(s) alimento(s) excluído(s) a fim de evitar/tratar déficits nutricionais. Entretanto, com o aumento da persistência e prevalência da AA e o surgimento de novas evidências a respeito da interface entre a nutrição e o funcionamento do sistema imunológico, há uma preocupação crescente com a qualidade da dieta de crianças e adolescentes com AA.<sup>13</sup>

A qualidade da dieta abrange muitos aspectos. Entre eles, podemos citar a diversidade alimentar, com papel promissor no sistema imunológico e na microbiota intestinal saudável,<sup>14</sup> e o grau de processamento industrial dos alimentos – alimentos ultraprocessados (AUP), substâncias resultantes do processamento, como produtos finais de glicação avançada (AGE, do inglês *advanced glycation end-products*) e aditivos alimentares.<sup>15,16</sup>

## Diversidade alimentar e alergias alimentares

Como o nome sugere, a diversidade alimentar refere-se ao número de alimentos/grupos consumidos num período, mas tam-

bém inclui o valor nutricional e a frequência com que esses alimentos são consumidos.<sup>14</sup> A diversidade alimentar na dieta infantil tem sido associada à prevenção de alergias, pois está relacionada com a redução dos desfechos de alergia infantil.<sup>17</sup>

Não seria possível discutir a diversidade alimentar e não mencionar a alimentação complementar em lactentes com APLV. Alguns alimentos que fazem parte da introdução alimentar, como ovos e peixes, são considerados mais alergênicos. Além disso, alimentos essenciais como frutas e vegetais, que não são os alérgenos alimentares mais comuns, têm sido cada vez mais associados a reações alérgicas.<sup>18</sup> Diante disso, muitos pais e profissionais de saúde atrasam a introdução alimentar em bebês com AA ou o fazem de maneira muito lenta. No entanto, a variedade de alimentos oferecidos no primeiro ano de vida de uma criança parece estar associada a risco reduzido de desenvolver AA nos primeiros dez anos.<sup>19</sup>

Vale ressaltar que a introdução alimentar nos lactentes com AA deve ser feita como recomendado para todos os lactentes a partir dos 6 meses de idade (respeitando os sinais de prontidão da criança), priorizando alimentos *in natura* e minimamente processados, incluindo todos os grupos de alimentos (frutas, vegetais, cereais, raízes e tubérculos, feijões, nozes/oleaginosas e proteínas animais) e oferecendo-os frequentemente na dieta do lactente.<sup>20</sup> A única ressalva é que para crianças que apresentam sintomas de AA nos primeiros meses de vida, antes da introdução de outros alimentos que não o leite materno, é melhor evitar a introdução simultânea de dois ou mais alimentos fontes de proteína.<sup>3</sup>

A introdução de alimentos considerados mais alergênicos e uma dieta variada devem ser incentivadas para que os bebês com AA não percam os já reconhecidos benefícios de uma alimentação diversificada.

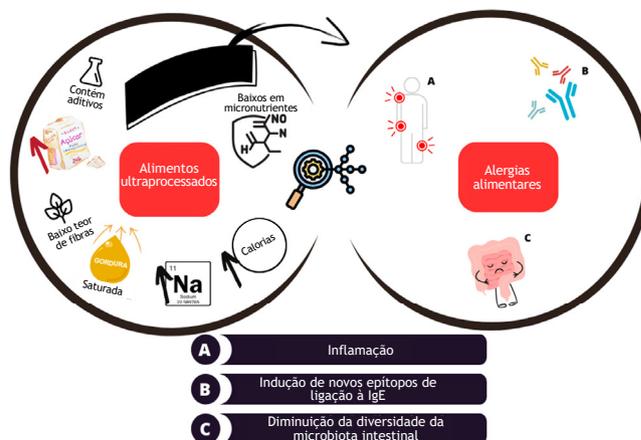
## Consumo de AUP em alergias alimentares

O consumo de AUP triplicou nos últimos 30 anos entre adultos, e há muitas evidências na literatura, incluindo metanálises, de que seu consumo esteja associado a um ou mais resultados negativos para a saúde.<sup>21</sup>

Em crianças e adolescentes, os achados mais relevantes demonstraram a associação entre consumo de AUP e sobrepeso e obesidade, comorbidades cardiometabólicas, piora do perfil lipídico e síndrome metabólica.<sup>22-25</sup> Os resultados de um estudo realizado com 110 crianças e adolescentes brasileiros com AA que avaliou o consumo de AUP26 mostraram consumo elevado entre esses indivíduos (contribuição média de 33% de AUP no total de energia consumida) quando comparados a indivíduos saudáveis entre 10 e 18 anos de idade (contribuição média de 26% de AUP para o total de energia consumida).<sup>27</sup> Foi enfatizado que não existe uma quantidade segura de ingestão de AUP.

AUP são formulações industriais com pouca fibra, água, micronutrientes e grande quantidade de açúcar adicionado, sódio, gordura saturada e aditivos alimentares.<sup>20</sup> Além disso, a composição e o modo como os AUP são produzidos induzem a reação de Maillard (RM) – reação não enzimática entre carboidratos e proteínas, também conhecida como glicação –, um dos principais mecanismos para a formação de AGE exógenos.<sup>15</sup>

A RM promove alterações químicas e conformacionais nas proteínas alimentares, influenciando a digestibilidade, biodisponibilidade, imunogenicidade e alergenicidade.<sup>15</sup> Esse efeito da RM pode parecer estar ligado a característica estrutural da proteína, força iônica, tempo e temperatura de aquecimento, tipo de carboidrato, pH e atividade de água.<sup>28</sup>



**Figura 1.** O acúmulo de AGE no organismo tem sido relacionado ao aumento da prevalência e agravamento da AA. Dentre os mecanismos propostos: (A) inflamação, por meio da interação dos AGE com seus receptores (RAGE), que pode levar ao aumento da produção de citocinas pró-inflamatórias; (B) indução de novos epítopos de ligação a IgE; (C) redução da diversidade da microbiota intestinal, o que pode levar ao aumento da suscetibilidade a alergias, bem como ao atraso na aquisição de tolerância. AGE, produtos finais de glicação avançada; RAGE, receptor dos produtos finais de glicação avançada.

Nos últimos anos, postulou-se que o acúmulo de AGE no organismo poderia influenciar a persistência e o aumento da AA (fig. 1).

A seguir, listamos alguns mecanismos propostos para a interação dos AGE com a AA:

- 1) Inflamação (receptores presentes nas células apresentadoras de antígenos):** Os alérgenos alimentares na presença de AGE podem desencadear o receptor (RAGE, do inglês *receptor for advanced glycation end-products*) e cooperar para produzir citocinas pró-inflamatórias por meio de células dendríticas apresentadoras de antígenos e respostas de células T. Isso tem sido associado ao desenvolvimento e progressão de diversas doenças. Entre elas, a AA causa sensibilização alérgica por meio de células dendríticas, células apresentadoras de antígenos e respostas de células T. Além disso, a interação dos AGEs com os RAGE parece ativar os mastócitos, com possível participação na patogênese da AA.<sup>28-30</sup>
- 2) Indução de novos epítopos de ligação a IgE (mudança na estrutura da proteína):** A alteração da função das proteínas glicadas ocorre porque a RM leva à agregação de proteínas por meio de reticulação intermolecular ou intramolecular entre resíduos de lisina e arginina na criação de AGE compartilhados. Esse processo pode alterar o nível de IgE e o reconhecimento das células apresentadoras de antígenos. Em outras palavras, as proteínas modificadas pelos AGE podem levar a respostas imunogênicas.<sup>31</sup>
- 3) Redução da diversidade da microbiota intestinal:** Existem evidências de que a microbiota intestinal pode influenciar as respostas anti e pró-inflamatórias no intestino.<sup>2</sup> Foi proposto que a quebra da integridade da barreira epitelial intestinal pode permitir a entrada de alérgenos alimentares, toxinas e outras substâncias que podem levar à inflamação.<sup>32,33</sup>

Os AGE têm sido associados à redução da microbiota intestinal, levando a maior suscetibilidade a alergias e/ou atraso na aquisição de tolerância em indivíduos com AA.<sup>15</sup> A redução de bactérias produtoras de butirato tem sido associada a um fenótipo alérgico,<sup>34</sup> pois estimula o desenvolvimento de células T reguladoras (Tregs).<sup>35</sup>

Por outro lado, tem sido proposta a participação de alguns ácidos graxos na melhora da função da barreira epitelial intestinal. É possível que os *Lactobacillus* derivados do ácido 10-hidroxi cis-12-octadecanóico (um metabólito derivado do ácido linoleico), bem como dos ácidos graxos de cadeia curta (acetato e butirato), favoreçam a manutenção da barreira epitelial intestinal e, portanto, sejam um fator de proteção para a prevenção da AA.<sup>36</sup>

Além disso, surgiu recentemente a hipótese de que o fósforo, mineral amplamente encontrado em alimentos considerados mais alergênicos, como ovos, peixes, leite, oleaginosas, amendoim, soja e trigo, quando consumido em grandes quantidades e associado a uma dieta rica em AGE, pode prejudicar o sistema imunológico.<sup>37</sup>

Embora muitos mecanismos tenham sido propostos e os efeitos adversos dos AGE exógenos à saúde sejam conhecidos, ainda não se sabe se o consumo crônico de AGE é o único responsável pelo seu impacto negativo na saúde humana.<sup>38,39</sup> Estudos precisam ser realizados para elucidar esse binômio. Além disso, é pertinente mencionar que os AGE exógenos estão mais relacionados à forma como o alimento é cozido. Isso abrange todos os alimentos que sofrem da RM, incluindo alimentos caseiros.<sup>40</sup>

Outro componente de interesse na literatura sobre AUP são os aditivos alimentares, que são substâncias adicionadas intencionalmente aos AUP sem nutrir, mas que alteram as características químicas, biológicas, físicas ou sensoriais desses alimentos.<sup>41</sup> A variedade de aditivos alimentares é vasta, bem como sua aplicabilidade. Alimentos como pão branco, margarina e até alimentos para bebês, como fórmulas infantis, podem conter aditivos alimentares como polissorbato (P20 e P80), carboximetilcelulose (CMC) e carragenina (E407). Esses aditivos têm sido associados ao comprometimento da mucosa intestinal e alterações na microbiota intestinal, com consequente inflamação, aumento do estresse oxidativo e alterações no sistema imunológico.<sup>42-44</sup>

## Nutrição para a saúde

Dietas ricas em AUP podem aumentar o risco de desenvolver e agravar a AA. Por outro lado, aumentam as evidências sobre as funções imunomoduladoras dos nutrientes (fig. 2). Uma alimentação rica em alimentos *in natura* e minimamente processados deve ser a base de uma alimentação saudável, pois são ricos em fibras, macro e micronutrientes e substâncias antioxidantes.

Um tema crucial na terapia nutricional de AA é a substituição adequada com base nos princípios propostos pelos Guias Alimentares.<sup>9</sup> Existem diversas publicações sugerindo alimentos que podem substituir os principais alérgenos alimentares. Porém, é fundamental diferenciar os tipos de alimentos substituídos, pois não são todos iguais. Para melhor entendimento no manejo nutricional, sugerimos classificá-los em: (i) substituto nutricional (alimentos equivalentes ou com algum nutriente presente na fonte alérgica alimentar); e (ii) substituto culinário (ingrediente utilizado para cozinhar que tem funções tecnológicas como o alergênico-fonte). Por exemplo, ao comparar

queijos veganos com os queijos à base de LV, vemos que os principais nutrientes de interesse nos queijos à base de LV, proteína e cálcio, não são equivalentes entre essas duas versões (tabela 1), tornando o queijo vegano inviável para fins nutricionais, embora possível como substituto culinário.

Entendendo que a formação dos AGE vai além da questão do consumo de AUP e considerando os possíveis efeitos nocivos dos AGE à saúde humana, Urbarri et al.<sup>40</sup> publicaram um guia prático para reduzir os AGE na dieta. O conjunto de medidas propostas pelos autores vai desde o grau de processamento dos alimentos, incluindo ervas e ácidos como limão e vinagre no preparo da carne, até os métodos de cozimento (fig. 3). Os autores enfatizam que não existe recomendação de ingestão segura e ideal para prevenir doenças.

## Riscos nutricionais da dieta de eliminação

A eliminação rigorosa do alimento responsável da dieta significa retirar todas as suas formas, como as preparações. Isso pode comprometer uma alimentação adequada e equilibrada e acarretar riscos nutricionais.

Estudos apontam para o comprometimento do crescimento em crianças com AA, especialmente baixa estatura (escore z de altura para idade < -2), afetando cerca de 10% das crianças.<sup>45</sup> Múltiplos fatores contribuem para o comprometimento do crescimento e incluem a própria dieta de eliminação, que impacta a ingestão de macro e micronutrientes; convivência com dificuldades alimentares; presença de comorbidades como dermatite atópica e asma; inflamação gastrointestinal persistente que afeta a absorção de nutrientes<sup>46</sup> e uso de medicamentos como corticosteroides, que também podem afetar o crescimento em altura, e inibidores da bomba de prótons (IBP).<sup>9</sup> Os IBP, comumente usados na EoE, também podem afetar o *status* de micronutrientes. Uma redução na produção de ácido gástrico impacta potencialmente a absorção de cálcio, fósforo, ferro e vitamina B12.<sup>47</sup> A dieta de eliminação também pode causar ansiedade e estresse (preocupação com a alimentação, aumento de responsabilidade, cautela e medo de exposição acidental), principalmente nos pais e cuidadores, e afetando as atividades sociais da criança e de sua família (p. ex., restrições de socialização — ir a restaurantes e viajar — problemas de adaptação à escola).

As dificuldades alimentares também contribuem para o risco nutricional de crianças com AA e vão desde hipersensibilidade e/ou aversão a diferentes texturas e sabores em crianças mais novas até transtorno alimentar restritivo evitativo (TARE) em crianças mais velhas, reduzindo significativamente o consumo alimentar. A dieta de eliminação reduz o número de exposições alimentares e a variedade alimentar, um evento traumático (ou seja, evento de síndrome de enterocolite induzida por proteína alimentar ou anafilaxia) e sintomas de AA que podem levar a desconforto e dor abdominal são todos possíveis fatores contribuintes.<sup>48,49</sup>

Por outro lado, outros estudos indicam que a obesidade também pode ocorrer em crianças com AA em virtude de substituições inadequadas, dietas desequilibradas e más escolhas alimentares.<sup>50</sup>

Uma boa alimentação baseia-se em uma alimentação variada, balanceada e individualizada, evitando o consumo de AUP, que podem ser o melhor modelo para o tratamento de AA. O maior desafio para quem trabalha nessa área é assegurar que a qualidade e a quantidade dos nutrientes sejam garantidas, mesmo com uma ou mais exclusões.<sup>2</sup> O aconselhamento dieté-



**Figura 2.** Funções imunomoduladoras dos nutrientes. Adaptada de Vlieg-Boerstra et al., 2023,<sup>2</sup> com permissão de John Wiley and Sons.

tico abrangente deve considerar as necessidades nutricionais individuais e as alternativas alimentares adequadas e disponíveis localmente e avaliar as competências culinárias e a situação econômica da família. Além disso, os cuidadores devem receber orientação sobre a promoção da diversidade alimentar, especialmente durante a alimentação complementar, e conhecer o impacto em longo prazo da dieta na saúde e na prevenção de doenças.

Com relação aos micronutrientes, Meyer et al., analisando os inquéritos dietéticos de 110 crianças com AA não mediada por IgE, mostraram que as crianças corriam risco de deficiência de vitamina D, zinco, cálcio e selênio.<sup>51</sup> Baixas concentrações de biomarcadores séricos como zinco, ferro, selênio, vitamina A, vitamina D e cálcio também foram descritas em crianças com AA.<sup>9,52</sup> Thomassen et al. estudaram as concentrações urinárias de iodo em crianças com APLV e descobriram que um terço tinha níveis compatíveis com deficiência de iodo.<sup>53</sup>

Está amplamente estabelecido que crianças com AA que recebem orientação e acompanhamento nutricional de um profissional de nutrição especializado apresentam risco significativamente menor de desenvolver deficiências, particularmente deficiências de micronutrientes.<sup>45</sup> Embora não existam diretri-

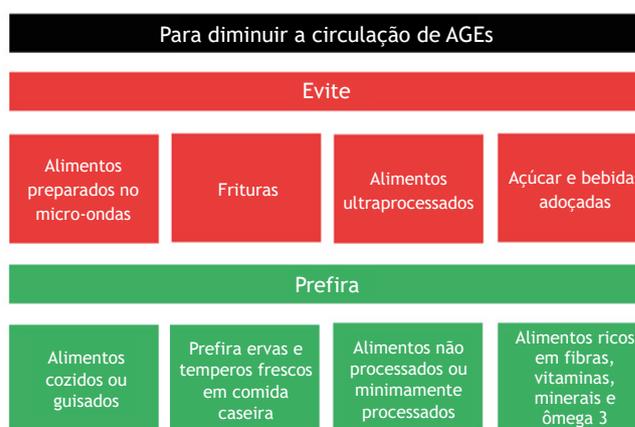
zes específicas para a medida rotineira de biomarcadores séricos para micronutrientes em crianças com AA, um histórico alimentar detalhado pode orientar a necessidade de mensuração e eventual suplementação. A European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition desenvolveu uma diretriz sobre a precisão dos biomarcadores relacionados à nutrição para crianças doentes que também pode ser útil para aquelas com AA.<sup>54</sup>

A seguir, listamos alguns aspectos que devem ser considerados na avaliação do risco nutricional de crianças com AA:

- 1) **Pouca idade** (geralmente crianças < 2 anos): em virtude do intenso período de crescimento e desenvolvimento, que deve ser acompanhado longitudinalmente com curvas adequadas. O consumo alimentar deve ser avaliado em todas as consultas para orientar o manejo nutricional.
- 2) **Fenótipo de doença** (EoE) ou doenças alérgicas associadas (dermatite atópica ou asma): crianças com EoE apresentam sintomas que podem limitar a ingestão nutricional adequada, como vômitos e regurgitações recorrentes, dor abdominal, falta de apetite, baixo volume e/ou pequena variedade de alimentos. Pacientes com inflamação crônica do

Tabela 1 Comparação entre queijo de leite de vaca e queijo vegano (quantidade em 100 g de alimento)

	Calorias	Carboidratos totais (g)	Proteína (g)	Gordura total (g)	Gordura saturada (g)	Colesterol (mg)	Fibra dietética (g)	Cálcio (mg)	Ferro (mg)	Zinco (mg)	Vitamina A (mcg)	Sódio (mg)
Queijo muçarela (leite de vaca)	330	3,0	22,6	25,2	14,2	80	NA	875	0,3	3,5	109	581
Queijo muçarela vegano	295	25,5	3,5	21,5	5,5	—	3.2	0	0	0	0	181,5

Figura 3. Medidas propostas por Uribarri et al.<sup>40</sup> Reimpresa com permissão da Elsevier.

esôfago desenvolvem hábitos alimentares compensatórios (p. ex., beber muito líquido durante as refeições, comer devagar, mastigar com cuidado, cortar os alimentos em pedaços pequenos, lubrificar os alimentos com molhos ou líquidos) ou evitam certos alimentos (carne, pão crocante e alimentos duros ou fibrosos, como carne). Além disso, crianças pequenas alimentadas com fórmula líquida durante muito tempo não exercem os músculos mastigatórios e são propensas a retardar o início das habilidades motoras orais. Outro aspecto importante é o atraso no diagnóstico, que pode culminar na presença de anéis e estenoses esofágicas, o que prolonga ainda mais os sintomas gastrointestinais e o desconforto alimentar, com possibilidade de impacção. Pacientes com episódios de impacção alimentar podem apresentar alto risco de desenvolver ansiedade e transtornos alimentares, comprometendo a ingestão adequada de nutrientes. Portanto, sintomas gastrointestinais crônicos, hábitos alimentares compensatórios e transtornos alimentares podem complicar o estado nutricional dos pacientes com EoE, principalmente se forem crianças. Por fim, a má adesão à terapia é a principal razão para o fracasso terapêutico e para a inflamação ativa persistente.<sup>55</sup>

A complexidade e a heterogeneidade clínica dessa doença crônica emergente implicam uma abordagem multidisciplinar, incluindo alergista, pediatra, gastroenterologista, nutricionista e psicólogo, para o manejo desses pacientes. Antes de iniciar a dietoterapia e durante o período de seguimento, a equipe deve avaliar periodicamente o estado nutricional dos pacientes e descartar uma potencial deficiência. O risco de deficiência nutricional e comprometimento do crescimento aumenta com a natureza restritiva da dieta e o número de alimentos removidos.<sup>55</sup>

**3) Tipo e número de alimentos excluídos:** a exclusão de alimentos alergênicos pode levar a deficiências de macro e micronutrientes, como vitaminas, minerais e fibras, se não forem tomadas medidas para garantir a substituição adequada. Por exemplo, as pessoas alérgicas ao leite podem estar em risco de deficiência de cálcio, enquanto as alérgicas aos grãos podem enfrentar uma redução na ingestão de fibras. Se não forem tratadas, a desnutrição e outras deficiências

nutricionais progridem e podem resultar em ingestão inadequada de nutrientes, má absorção, alterações metabólicas e/ou aumento das necessidades nutricionais.<sup>56</sup> Christie et al. relataram que as crianças que eliminaram dois ou mais alimentos tinham altura mais baixa para a idade do que aquelas que eliminaram apenas um alimento.<sup>57</sup>

O LV e os produtos lácteos contribuem para a nutrição na primeira infância de crianças não amamentadas e são responsáveis pela maioria das reações alérgicas nessa fase. As crianças que eliminaram o LV de sua dieta tiveram menor ingestão de proteínas e lipídios do que o grupo controle, o que resultou em níveis mais baixos de energia.<sup>58</sup>

As bebidas à base de plantas aumentaram em popularidade nos últimos anos. Embora as bebidas à base de soja estejam no mercado há mais de 30 anos, os consumidores agora têm a opção de bebidas feitas de amêndoa, coco, avelã, nozes, macadâmia, quinoa, aveia, cânhamo, batata, ervilha e arroz. Essas bebidas geralmente apresentam baixo teor energético e proteico; algumas são suplementadas com cálcio.<sup>59</sup> Elas não correspondem ao conteúdo nutricional de nenhuma fórmula infantil. Só podem ser consideradas substitutos culinários (ingrediente alimentar) a partir dos 6 meses e como bebida a partir dos 2 anos de idade, mediante acompanhamento nutricional.<sup>9</sup>

**4) Consumo de alimentos processados:** há um esforço contínuo para definir limites para alérgenos em alimentos processados que informariam a necessidade de rotulagem preventiva de alérgenos. Uma posição recente sugeriu um limite universal de 0,5 mg de proteína por 100 g de alimentos processados como diretriz universal para rotulagem de alimentos.<sup>60</sup> A leitura e a interpretação cuidadosas dos rótulos devem fazer parte da orientação nutricional oferecida aos pacientes com AA e seus familiares. Na atual legislação brasileira, o termo “pode conter” às vezes confunde as famílias, gerando aumento desnecessário de restrições ao consumo.

Como reduzir o risco nutricional:

1. Prevenir a desnutrição e as deficiências nutricionais é fundamental no tratamento da AA, pois essas situações podem levar a sequelas no crescimento e desenvolvimento somático e cognitivo. Destaca-se, portanto, a importância do nutricionista na equipe que atende crianças com AA.
2. Acompanhamento das medidas antropométricas em cada consulta com acompanhamento longitudinal em curvas apropriadas.
3. Avaliar o consumo alimentar e, quando necessário, solicitar biomarcadores nutricionais.
4. Incentivar, sempre que possível, o aleitamento materno com orientações adequadas sobre a dieta de exclusão para a mãe.
5. Crianças menores de 2 anos com APLV que não sejam amamentadas devem receber fórmulas infantis à base de soja (acima de 6 meses e sem manifestações gastrintestinais), extensivamente hidrolisadas (abaixo de 6 meses) ou à base de aminoácidos (anafilaxia e formas não IgE-mediadas com fraca resposta às extensamente hidrolisadas) como substitutos.
6. Orientação nutricional, incluindo diversidade alimentar e ampliação de textura e sabor desde o início, para evitar dificuldades alimentares.

## Conclusão

A dieta de eliminação é fundamental para evitar reações às AA, mas impõe inimigos como riscos nutricionais e cargas emocionais, por isso é necessário um esforço multidisciplinar. Primeiramente, o diagnóstico correto do estado alérgico é essencial. A qualidade de uma dieta de eliminação amigável deve considerar não apenas macro e micronutrientes, mas também a diversidade, o processamento dos alimentos, possíveis dificuldades alimentares e outras comorbidades. O consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados deve ser priorizado em relação aos AUP, pois previne o desenvolvimento de outras doenças crônicas e modula o sistema imunológico. Quando apropriado, o estado alérgico deve ser reavaliado para evitar novas restrições desnecessárias.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Fontes de financiamento

Nenhuma.

## Referências

1. Meyer R. Nutritional disorders resulting from food allergy in children. *Pediatr Allergy Immunol.* 2018;29:689-704.
2. Vlieg-Boerstra B, Groetch M, Vassilopoulou E, Meyer R, Laitinen K, Swain A, et al. The immune-supportive diet in allergy management: A narrative review and proposal. *Allergy.* 2023;78:1441-58.
3. Solé D, Rodrigues Silva L, Cocco RR, Ferreira CT, Sarni RO, Oliveira LC, et al. Brazilian Consensus on Food Allergy: 2018 - Part 2 - Diagnosis, treatment and prevention. Joint position paper of the Brazilian Society of Pediatrics and the Brazilian Association of Allergy and Immunology. *Arq Asma Alerg Imunol.* 2018;2:39-82.
4. Hourihane JO, Allen KJ, Shreffler WG, Dunngalvin G, Nordlee JA, Zurzolo GA, et al. Peanut Allergen Threshold Study (PATS): Novel single-dose oral food challenge study to validate eliciting doses in children with peanut allergy. *J Allergy Clin Immunol.* 2017;139:1583-90.
5. Gamirova A, Berbenyuk A, Levina D, Peshko D, Simpson MR, Azad MB, et al. Food Proteins in Human Breast Milk and Probability of IgE-Mediated Allergic Reaction in Children During Breastfeeding: A Systematic Review. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2022;10:1312-24.e8.
6. Rajani PS, Martin H, Groetch M, Järvinen KM. Presentation and Management of Food Allergy in Breastfed Infants and Risks of Maternal Elimination Diets. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020;8:52-67.
7. Yovanovich LT, Newberry RD, Knoop KA. Regulation of oral antigen delivery early in life: Implications for oral tolerance and food allergy. *Clin Exp Allergy.* 2021;51:518-26.
8. Tsakok T, Marrs T, Mohsin M, Baron S, du Toit G, Till S, Flohr C. Does atopic dermatitis cause food allergy? A systematic review. *J Allergy Clin Immunol.* 2016;137:1071-8.
9. Wright K, Feeney M, Yerlett N, Meyer R. Nutritional Management of Children with Food Allergies. *Curr Treat Options Allergy.* 2022;9:375-93.

10. Mondoulet L, Paty E, Drumare MF, Ah-Leung S, Scheinmann P, Willemot RM, et al. Influence of thermal processing on the allergenicity of peanut proteins. *J Agric Food Chem.* 2005;53:4547-53.
11. de Silva D, Rodríguez Del Río P, de Jong NW, Khaleva E, Singh C, Nowak-Węgrzyn A, et al. Allergen immunotherapy and/or biologicals for IgE-mediated food allergy: A systematic review and meta-analysis. *Allergy.* 2022;77:1852-62.
12. Mayerhofer C, Kavallari AM, Aldrian D, Lindner AK, Müller T, Vogel GF. Efficacy of Elimination Diets in Eosinophilic Esophagitis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2023;21:2197-210.e3.
13. Kalmpourtzidou A, Xinias I, Agakidis C, Mavroudi A, Mouselimis D, Tsarouchas A, et al. Diet Quality: A Neglected Parameter in Children With Food Allergies. A Cross-Sectional Study. *Front Pediatr.* 2021;9:658778.
14. Venter C, Eyerich S, Sarin T, Klatt KC. Nutrition and the Immune System: A Complicated Tango. *Nutrients.* 2020;12:818.
15. Briceno Noriega D, Zenker HE, Croes CA, Ewaz A, Ruinemans-Koerts J, Savelkoul HFJ, et al. Receptor Mediated Effects of Advanced Glycation End Products (AGEs) on Innate and Adaptive Immunity: Relevance for Food Allergy. *Nutrients.* 2022;14:371.
16. Celebi Sozener Z, Özbey Yücel Ü, Altiner S, Ozdel Oztürk B, Cerci P, Türk M, et al. The External Exposome and Allergies: From the Perspective of the Epithelial Barrier Hypothesis. *Front Allergy.* 2022;3:887672.
17. Venter C, Greenhawt M, Meyer RW, Agostoni C, Reese I, du Toit G, et al. EAACI position paper on diet diversity in pregnancy, infancy and childhood: Novel concepts and implications for studies in allergy and asthma. *Allergy.* 2020;75:497-523.
18. Li SK, Liu Z, Huang CK, Wu TC, Huang CF. Prevalence, clinical presentation, and associated atopic diseases of pediatric fruit and vegetable allergy: A population-based study. *Pediatr Neonatol.* 2022;63:520-6.
19. Venter C, Maslin K, Holloway JW, Silveira LJ, Fleischer DM, Dean T, et al. Different Measures of Diet Diversity During Infancy and the Association with Childhood Food Allergy in a UK Birth Cohort Study. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2020;8:2017-26.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Secretária de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos. Brasília: Ministério da Saúde; 2019. 265 p.
21. Jaime P, Campello T, Monteiro C, Bortoletto AP, Yamaoka M, Bomfim M, orgs. Diálogo sobre ultraprocessados : soluções para sistemas alimentares. São Paulo: Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde (NUPENS) e Cátedra Josué de Castro da Universidade de São Paulo (USP); 2021.
22. De Amicis R, Mambrini SP, Pellizzari M, Foppiani A, Bertoli S, Battezzati A, et al. Ultra-processed foods and obesity and adiposity parameters among children and adolescents: a systematic review. *Eur J Nutr.* 2022;61:2297-311.
23. Petridi E, Karatzis K, Magriplis E, Charidemou E, Philippou E, Zampelas A. The impact of ultra-processed foods on obesity and cardiometabolic comorbidities in children and adolescents: a systematic review. *Nutr Rev.* 2023 Aug 7: nuad095.
24. Beserra JB, Soares NI, Marreiros CS, Carvalho CM, Martins MD, Freitas BJ, et al. Crianças e adolescentes que consomem alimentos ultraprocessados possuem pior perfil lipídico? Uma revisão sistemática *Cien Saude Colet.* 2020;25:4979-89.
25. Frias JR, Cadena LH, Villarreal AB, Piña BG, Mejía MC, Cerros LA, et al. Effect of ultra-processed food intake on metabolic syndrome components and body fat in children and adolescents: A systematic review based on cohort studies. *Nutrition.* 2023;111:112038.
26. Kotchetkoff EC de A, Souza FI, Almeida DN, Barreto TL, Oliveira LC, Sarni RO. Is there an association between food allergy and the consumption of ultra-processed foods? *Allergy.* Forthcoming 2024.
27. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) – 2017-2018 [Internet]. Vol. 46. Rio de Janeiro: IBGE; 2003. p.983-87 p. Disponível em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Pesquisa+de+Orçamentos+Familiares#0>
28. Teodorowicz M, van Neerven J, Savelkoul H. Food Processing: The Influence of the Maillard Reaction on Immunogenicity and Allergenicity of Food Proteins. *Nutrients.* 2017;9:835.
29. Gupta RK, Gupta K, Sharma A, Das M, Ansari IA, Dwivedi PD. Maillard reaction in food allergy: Pros and cons. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2018;58:208-26.
30. Toda M, Hellwig M, Henle T, Vieths S. Influence of the Maillard Reaction on the Allergenicity of Food Proteins and the Development of Allergic Inflammation. *Curr Allergy Asthma Rep.* 2019;19:4.
31. Yang H, Qu Y, Gao Y, Sun S, Ding R, Cang W, et al. Role of the dietary components in food allergy: A comprehensive review. *Food Chem.* 2022;386:132762.
32. Hirata SI, Kunisawa J. Gut microbiome, metabolome, and allergic diseases. *Allergol Int.* 2017;66:523-8.
33. Akdis M, Aab A, Altunbulakli C, Azkur K, Costa RA, Cramer R, et al. Interleukins (from IL-1 to IL-38), interferons, transforming growth factor  $\beta$ , and TNF- $\alpha$ : Receptors, functions, and roles in diseases. *J Allergy Clin Immunol.* 2016;138:984-1010.
34. Fujimura KE, Lynch SV. Microbiota in allergy and asthma and the emerging relationship with the gut microbiome. *Cell Host Microbe.* 2015;17:592-602.
35. Furusawa Y, Obata Y, Fukuda S, Endo TA, Nakato G, Takahashi D, et al. Commensal microbe-derived butyrate induces the differentiation of colonic regulatory T cells. *Nature.* 2013;504:446-50. Erratum in: *Nature.* 2014;506:254.
36. Yu LC. Intestinal epithelial barrier dysfunction in food hypersensitivity. *J Allergy (Cairo).* 2012;2012:596081.
37. A Cocores J. High-Temperature Cooking May Explain the Rising Pervasiveness of Food Allergies Worldwide. *Int J Clin Studies Med Case Reports.* 2023;32:001.
38. Del Castillo MD, Iriondo-DeHond A, Iriondo-DeHond M, Gonzalez I, Medrano A, Filip R, et al. Healthy eating recommendations: good for reducing dietary contribution to the body's advanced glycation/lipoxidation end products pool? *Nutr Res Rev.* 2021;34:48-63.
39. Uribarri J, del Castillo MD, de la Maza MP, Filip R, Gugliucci A, Luevano-Contreras C, et al. Dietary advanced glycation end products and their role in health and disease. *Adv Nutr.* 2015;6:461-73.
40. Uribarri J, Woodruff S, Goodman S, Cai W, Chen X, Pyzik R, et al. Advanced glycation end products in foods and a practical guide to their reduction in the diet. *J Am Diet Assoc.* 2010;110:911-16.e12.
41. Randhawa S, Bahna SL. Hypersensitivity reactions to food additives. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2009;9:278-83.
42. Chassaing B, Van de Wiele T, De Bodt J, Marzocati M, Gewirtz AT. Dietary emulsifiers directly alter human microbiota composition and gene expression ex vivo potentiating intestinal inflammation. *Gut.* 2017;66:1414-27.
43. Martino JV, Van Limbergen J, Cahill LE. The Role of Carrageenan and Carboxymethylcellulose in the Development of Intestinal Inflammation. *Front Pediatr.* 2017;5:96.
44. Lerner A, Matthias T. Changes in intestinal tight junction permeability associated with industrial food additives explain the

- rising incidence of autoimmune disease. *Autoimmun Rev.* 2015;14:479-89.
45. Sova C, Feuling MB, Baumler M, Gleason L, Tam JS, Zafra H, et al. Systematic review of nutrient intake and growth in children with multiple IgE-mediated food allergies. *Nutr Clin Pract.* 2013;28:669-75.
  46. Berni Canani R, Leone L, D'Auria E, Riva E, Nocerino R, Ruotolo S, et al. The effects of dietary counseling on children with food allergy: a prospective, multicenter intervention study. *J Acad Nutr Diet.* 2014;114:1432-9.
  47. Yadlapati R, Kahrilas PJ. The “dangers” of chronic proton pump inhibitor use. *J Allergy Clin Immunol.* 2018;141:79-81.
  48. Meyer R, Rommel N, Van Oudenhove L, Fleming C, Dziubak R, Shah N. Feeding difficulties in children with food protein-induced gastrointestinal allergies. *J Gastroenterol Hepatol.* 2014;29:1764-9.
  49. Chehade M, Meyer R, Beauregard A. Feeding difficulties in children with non-IgE-mediated food allergic gastrointestinal disorders. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2019;122:603-9.
  50. Venter C, Mazzocchi A, Maslin K, Agostoni C. Impact of elimination diets on nutrition and growth in children with multiple food allergies. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2017;17:220-6.
  51. Meyer R, De Koker C, Dziubak R, Skrapac AK, Godwin H, Reeve K, et al. A practical approach to vitamin and mineral supplementation in food allergic children. *Clin Transl Allergy.* 2015;5:11.
  52. Boaventura RM, Mendonça RB, Fonseca FA, Mallozi M, Souza FS, Sarni RO. Nutritional status and food intake of children with cow's milk allergy. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2019;47:544-50.
  53. Thomassen RA, Kvammen JA, Eskerud MB, Júlíusson PB, Henriksen C, Rugtveit J. Iodine Status and Growth In 0-2-Year-Old Infants With Cow's Milk Protein Allergy. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017;64:806-11.
  54. Gerasimidis K, Bronsky J, Catchpole A, Embleton N, Fewtrell M, Hojsak I, et al. Assessment and Interpretation of Vitamin and Trace Element Status in Sick Children: A Position Paper From the European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2020;70:873-81.
  55. Votto M, De Filippo M, Lenti MV, Rossi CM, Di Sabatino A, Marseglia GL, et al. Diet Therapy in Eosinophilic Esophagitis. Focus on a Personalized Approach. *Front Pediatr.* 2022;9:820192.
  56. Groetch M, Nowak-Wegrzyn A. Practical approach to nutrition and dietary intervention in pediatric food allergy. *Pediatr Allergy Immunol.* 2013;24:212-21.
  57. Christie L, Hine RJ, Parker JG, Burks W. Food allergies in children affect nutrient intake and growth. *J Am Diet Assoc.* 2002;102:1648-51.
  58. Flammarion S, Santos C, Guimber D, Jouannic L, Thumerelle C, Gottrand F, et al. Diet and nutritional status of children with food allergies. *Pediatr Allergy Immunol.* 2011;22:161-5.
  59. Merritt RJ, Fleet SE, Fifi A, Jump C, Schwartz S, Sentongo T, et al. North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Position Paper: Plant-based Milks. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2020;71:276-81.
  60. Zuberbier T, Dörr T, Aberer W, Alvaro M, Angier E, Arasi S, et al. Proposal of 0.5 mg of protein/100 g of processed food as threshold for voluntary declaration of food allergen traces in processed food-A first step in an initiative to better inform patients and avoid fatal allergic reactions: A GA<sup>2</sup>LEN position paper. *Allergy.* 2022;77:1736-50.