

## Artigo de Revisão

**Contaminação química e microbiológica de utensílios para introdução alimentar:  
hegemonia das pesquisas sobre mamadeiras****Chemical and microbiological contamination of utensils for introducing food:  
hegemony of research on baby bottles**<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v13i2.11703>

Thalita Hilderlene da Silva Monteiro<sup>1</sup> ORCID 0000-0003-1764-8826, Thayla Gutihellen Santiago de Oliveira<sup>1</sup> ORCID 0009-0009-7314-7226, Bruna Yhang da Costa Silva<sup>1\*</sup> ORCID 0000-0002-7332-0019

## RESUMO

**Introdução:** A antropologia da nutrição infantil tem sido marcada pela orientação do aleitamento materno exclusivo (AME), surgimento de diferentes abordagens de introdução alimentar complementar (IAC) e utilização de utensílios de suporte à ingestão de alimentos pelos bebês, principalmente mamadeiras. A literatura científica tem colaborado com novos achados para discussão do tema. **Objetivos:** Avaliar fatores associados ao uso de mamadeiras e outros utensílios no processo de IAC. **Materiais e Métodos:** Foram buscados no Google Acadêmico, utilizando-se os descritores “*food introduction*” OR “*infant feeding*” AND “*utensils*”, artigos originais publicados entre 2017 e 2022. **Resultados:** Os nove estudos experimentais destacaram ocorrência de contaminação bacteriana de utensílios de suporte à IAC associada à má prática de higienização pelos cuidadores; identificação de lixiviação de bisfenol A (BPA) em recipientes plásticos aquecidos durante preparo das refeições dos bebês, bem como repercussões negativas ao uso de utensílios na IAC. **Conclusões:** Os aspectos acerca do uso de mamadeiras, colheres e copos na IAC nem sempre representam prejuízos inerentes aos utensílios e incluem má manipulação pelos cuidadores. Infere-se que a Educação em Saúde e Nutrição constitui importante estratégia de intervenção e que orientações mandatórias são pouco eficazes.

**Palavras-chaves:** nutrição infantil; aleitamento materno complementado; utensílios de alimentação; educação em saúde.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Campus Limoeiro do Norte, Brasil.

\* **Autor correspondente:** Rua Estevão Remígio de Freitas, 1145 – Monsenhor Otávio. Limoeiro do Norte. Brasil. CEP. 62930-000. [bruna.yhang@ifce.edu.br](mailto:bruna.yhang@ifce.edu.br).

## ABSTRACT

**Introduction:** In 2021, the Brazilian Ministry of Health authorized the simplification of first-line antiretroviral therapy for HIV to reduce treatment complexity and long-term toxicity in eligible patients. **Objective:** This study aimed to describe the eligibility of simplified first-line antiretroviral therapy in people living with HIV in a Brazilian Regional Health Division. **Methods:** This is an observational, cross-sectional study based in the simplification criteria in the Ministry of Health's Information Note nº. 22/2021. Data was collected from medical records and Sistema Laudo and SICLOM systems. Measures of central tendency, dispersion and association were analyzed. Patients were classified into the groups susceptible to and prevented from simplification. **Results:** of the 1656 patients in the region, 1200 were excluded from simplification according to Ministry of Health criteria. Viral load was the biggest reason for impediments. 456 people had no impediment criteria and were not simplified for individual reasons. In addition, there was a statistically significant association between the simplification outcome and the variables age group and time since diagnosis. **Conclusion:** the factors that most prevent simplification of first-line antiretroviral therapy in this regional division are related to the frequency of requesting and updating tests, followed by individual issues in the complex doctor-patient-service interaction.

**Keywords:** infant nutrition; breastfeeding and complementary feeding; eating utensils; health education.

## INTRODUÇÃO

A introdução da alimentação complementar (IAC) é definida como a oferta de qualquer alimento ao bebê, que não leite materno, denominados coletivamente como “alimentos complementares”<sup>1</sup>. A IAC é um processo natural, o qual se baseia na insuficiência do leite materno em suprir todas as necessidades nutricionais da criança ao longo da maturidade fisiológica, assim como a necessidade de estímulos neurológicos e ao sistema estomatognático, sendo esta uma das fases mais susceptíveis a deficiências nutricionais<sup>2</sup>.

As diretrizes internacionais preconizam que a IAC inicie por volta dos 6 meses, de forma gradual, devendo incluir alimentos nutritivos, de consistência sólida e/ou líquida, consistindo em cereais, grãos, carnes, frutas e vegetais<sup>3</sup>, de maneira complementar ao leite materno, de acordo com os sinais de desenvolvimento neuropsicomotor da criança e regularidade do horário de cada refeição<sup>4</sup>.

Os fatores associados à IAC precoce, além do desmame, são escolaridade, educação em saúde, poder aquisitivo, fatores psicoemocionais, idade, retorno da mãe ao trabalho, tabus, estado civil, primiparidade, ingurgitamento mamário, infecções, bloqueio de ductos lactíferos, abcesso mamário e baixa produção de leite<sup>5</sup>.

Dados epidemiológicos nacionais apontam queda na prevalência de 59% a 52,4% para IAC precoce, com inclusão aos 4 meses de chás, água e/ou substâncias lácteas substitutas ao leite materno, especialmente leite de vaca integral<sup>6</sup>.

Nas últimas três décadas, a alimentação infantil foi amplamente estudada, principalmente no que diz respeito ao estímulo do aleitamento materno exclusivo (AME), recomendado por inúmeras instituições ligadas à saúde materno-infantil<sup>7</sup>. Além disso, o século XXI é marcado pelo avanço dos ambientes virtuais, que consistem em um grande volume de conteúdos de rápida disseminação, o que impulsionou a busca por aprendizagem coletiva, fortalecimento de plataforma online, surgimento de novas abordagens de IAC e mudanças na interação profissional-usuário de saúde, os quais também passaram a configurar como “sujeitos”<sup>8</sup>.

Esse panorama leva à utilização de utensílios artificiais, sendo os mais tradicionais os copos, mamadeiras e colheres, conhecidos como “utensílios de suporte”, os quais têm participação nas abordagens de introdução alimentar, a saber Tradicional, Responsiva<sup>9</sup>, Participativa<sup>10</sup>, *Baby-Led Weaning* (BLW)<sup>11</sup> e *Baby-Led Introduction to Solids* (BLISS)<sup>12</sup>. O uso de mamadeiras e chupetas tem sido associado com redução da frequência de mamadas, diminuição da produção de leite e descontinuação da amamentação, além de repercussões no estado nutricional, desalinhamento dental, otite média, infecções bucais e problemas na fala<sup>13</sup>.

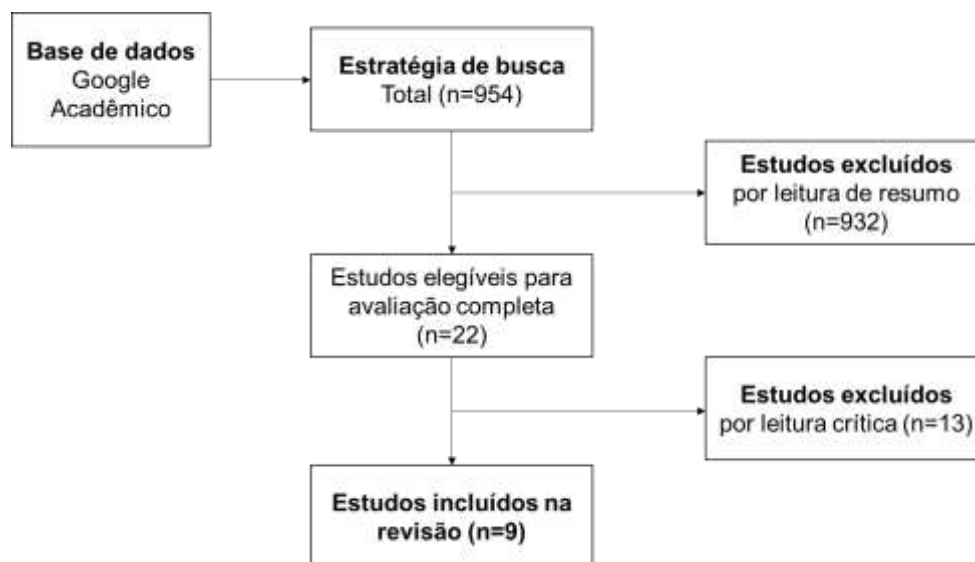
As informações acerca da eficácia das abordagens de IAC, suas repercussões e as consequências dos utensílios de suporte são limitadas e/ou controversas<sup>14</sup>. Dessa forma, este estudo busca avaliar fatores associados ao uso de mamadeiras e outros utensílios no processo de IAC.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este é um estudo do tipo revisão integrativa, baseado na análise e síntese de artigos relacionados ao uso dos utensílios de suporte na introdução alimentar. A busca foi realizada na base de dados Google Acadêmico, exclusivamente no idioma inglês. Foram utilizados os descritores “*food introduction*”, “*infant feeding*” e “*utensils*”, além dos operadores booleanos “OR” e “AND”.

Na seleção dos estudos, foram atribuídos como critérios de elegibilidade artigos científicos que abordassem o tema e publicados no período de 2017 a janeiro de 2022. Adotou-se como critérios de exclusão: artigos não disponíveis na íntegra; desviados da temática proposta; monografias, dissertações e teses. O fluxograma de inclusão de trabalhos deste estudo é resumido na Figura 1.

**Figura 1.** Fluxograma de identificação e seleção de artigos acerca do uso dos utensílios de suporte na introdução alimentar, Google Scholar, 2017-2022.



Fonte: Próprio autor (2022)

A aplicação dos descritores resultou em 954 artigos, cujos títulos e resumos foram lidos, a fim de identificar as publicações que respondiam aos objetivos deste estudo. Destes, 932 foram excluídos após leitura de título e resumo, restando 22 estudos elegíveis para leitura completa. Após análise da versão completa, apenas nove atenderam aos critérios de elegibilidade. Na discussão foram considerados os artigos filtrados a partir das palavras-chave, bem como outras referências que traziam considerações significativas acerca da temática abordada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos científicos foram descritos no Quadro 1 e organizados de acordo com autoria, ano de publicação, desenho do estudo e objetivos.

**Quadro 1.** Caracterização dos estudos de acordo com autoria, ano, desenho do estudo e objetivos, 2017-2022.

Código	Autor/ ano	Tipo	Objetivos
1.	MELO et al., 2021 <sup>15</sup>	Transversal Descritivo	Investigar os aspectos que influenciam a introdução alimentar e a duração do aleitamento exclusivo de crianças de Minas Gerais-BR.
2.	BASHIR e AUDU, 2021 <sup>16</sup>	Experimental	Avaliar a migração de bisfenol A (BPA) em mamadeiras de policarbonato novas e usadas de crianças da Nigéria.
3.	PANT et al., 2020 <sup>17</sup>	Modelo Animal Experimental	Compreender os efeitos da ingestão de BPA lixiviado de mamadeiras plásticas da Índia e delinear os mecanismos subjacentes.
4.	SAI et al., 2020 <sup>18</sup>	Experimental	Identificar a ocorrência de contaminação bacteriológica em mamadeiras de bebês internados em um hospital indiano.
5.	ROTHSTEIN et al., 2019 <sup>19</sup>	Experimental Coorte prospectivo Interventivo	Determinar a taxa de contaminação caseira de mamadeiras por bactérias fecais na periferia de Lima, Peru; Analisar a eficácia de métodos acessíveis de desinfecção de mamadeiras; Avaliar a implementação de práticas adequadas de higienização de mamadeiras por cuidadores.
6.	CHO et al., 2019 <sup>20</sup>	Experimental	Identificar a prevalência de contaminação bacteriana de fórmula infantil em pó (FIP) após manuseio de utensílios; Analisar a carga bacteriana da pele de cuidadores como determinante de contaminação cruzada e sobrevida de crianças da Coreia do Sul.
7.	GIBSON et al., 2017 <sup>21</sup>	Experimental Transversal	Examinar os níveis de contaminação bacteriana de fórmulas alimentares em mamadeiras, em um distrito da Indonésia, e avaliar as práticas de preparo.
8.	AYAZ et al., 2017 <sup>22</sup>	Experimental Descritivo	Avaliar as práticas de higiene e a taxa de contaminação de bebidas e bicos de mamadeiras de crianças hospitalizadas de <i>Rawalpindi</i> , Paquistão.
9.	RUSSO et al., 2017 <sup>23</sup>	Experimental	Analisar a migração de BPA e bisfenol S (BPS) em mamadeiras “ <i>BPA free</i> ” comercializadas na Itália.

Fonte: Próprio Autor (2022).

Dentre os estudos, 88,89% (n=8) tinham delineamento experimental. Destes, 55,55% (n=5) utilizaram análise microbiológica e 33,33% (n=3) análises físico-químicas de avaliação da migração de bisfenóis de mamadeiras plásticas. Apenas um estudo (11,11%) foi realizado no Brasil e descreveu a dinâmica do aleitamento materno com a introdução de utensílios de suporte.

A média amostral dos artigos foi de 57,53±57,81, denotando ampla variação nos tamanhos das amostras. As características dos sujeitos investigados também foi diversa no que tange a fatores socioeconômicos, como a escolaridade de cuidadores de bebês em fase de introdução alimentar, e hábitos culturais.

## Contaminação bacteriana de utensílios de introdução alimentar e práticas de higienização

O trabalho de Sai *et al.*<sup>18</sup> avaliou a contaminação bacteriana de mamadeiras e das bebidas nelas consumidas por bebês de até dois anos de idade, internados em um hospital da Índia. Foi detectada contaminação bacteriana em todas as amostras (n=50), das quais 56% (n=28) eram bactérias gram-negativas (Gram-), como *Klebsiella* (46%; n=23) e *Pseudomonas* (10%; n=5); 44% (n=22) gram-positivas (Gram+), sendo 28% *Staphylococcus coagulase negativo* (n=14), 12% (n=6) *Enterococcus* e 4% (n=2) *Staphylococcus aureus*. Esses resultados foram similares aos de Raafat *et al.*<sup>24</sup>, no Egito e Pirouzi *et al.*<sup>25</sup>, no Irã.

Além disso, foi realizado teste de sensibilidade a antibióticos dos isolados resultantes da análise microbiológica. Os achados dos pesquisadores evidenciaram maior repertório farmacológico entre *Staphylococcus*, que apresentaram ótima sensibilidade a Ciprofloxacino (5µg), Gentamicina (10µg), Vancomicina e Linezolida (30µg), enquanto *Enterococcus*, que também foram sensíveis a Vancomicina e Linezolida, precisaram de alta dosagem de Gentamicina (120µg) e Azitromicina (15µg), efeitos semelhantes aos da pesquisa de Raafat *et al.*<sup>24</sup>.

Deve-se destacar que a eficácia de Vancomicina e Linezolida contra Gram+ é controversa, pois estudos divergem quanto à sensibilidade das cepas a esses fármacos, ao mesmo tempo que não ocorre resistência a eles por *Staphylococcus*<sup>24</sup>.

Já *Enterococcus* é uma classe de variada incidência, entre 6 e 12%, podendo atingir 69% em certos países. Contudo, é comumente associada com resistência à Vancomicina, Gentamicina, Tetraciclina e Eritromicina, diretamente ligada à presença de genes de resistência antibiótica, mediante o maior uso de antibióticos em países desenvolvidos, como Estados Unidos, França e Itália, quando comparados a países de baixa e média renda, dentre os quais o Brasil<sup>25-27</sup>. O uso indiscriminado de antibióticos é, ainda, comumente relacionado à toxicidade renal e otoacústica<sup>24,28</sup>.

Nos artigos são destaque as bactérias Gram-, representadas por *Pseudomonas* e, principalmente, *Klebsiella*, pois, como o grupo mais comumente encontrado na análise microbiológica das mamadeiras, apresentou o menor repertório farmacológico, representado por Imipenem (10µg) e Ciprofloxacino (5µg), com sensibilidade de 100%, e Piperacilina-tazobactam (30+6µg), com 96,4%, medicações de última geração eficazes diante de resistência aos antibióticos clássicos<sup>25,29</sup>.

As más práticas de higienização das mãos e de conservação dos utensílios contaminam as mamadeiras, o que conduz a infecções nos bebês, os quais, por imaturidade biológica, são mais susceptíveis a internações. Logo, torna-se necessário o tratamento com antibióticos, o que leva à exposição precoce, esta relacionada com a resistência antibiótica. O uso recorrente desses medicamentos implica em continuidade das infecções e maior morbimortalidade, associada a complicações em unidades de terapia intensiva neonatal (UTIN)<sup>26,29</sup>.

O estudo de Ayaz *et al.*<sup>22</sup> analisou a ocorrência de contaminação de mamadeiras de 198 crianças internadas em um hospital no Paquistão. Além disso, as mães ou os cuidadores foram indagados acerca das práticas de limpeza das mamadeiras e higiene pessoal e da frequência de internação das crianças após a introdução de mamadeiras.

Um total de 93,43% (n=185) dos cuidadores afirmaram realizar o preparo das fórmulas após higienização das mãos, 90,90% (n=180) utilizavam água e sabão para limpeza das mamadeiras após cada uso e 68,68% (n=136) realizavam fervura da água utilizada nas fórmulas. Essa tendência mostrou ser independente da escolaridade dos cuidadores, que buscavam direcionamento de parentes para adoção de hábitos, como descarte de sobras, por insegurança diante de limitação para refrigerar e/ou reaquecer as mesmas. Observou-se, ainda, que apesar do conhecimento difundido acerca da eficácia da esterilização de mamadeiras com água fervente, 57,57% (n=114) a ferviam por menos de 10 minutos e 45,45% (n=90) o faziam uma vez ao dia<sup>22</sup>.

Após o início do uso de mamadeiras, 76,76% (n=152) das crianças foram internadas pelo menos uma vez. A susceptibilidade à hospitalização foi diferenciada entre maior prevalência em neonatos, redução na fase intermediária e novo aumento aos seis meses, período recomendado para IAC de bebês, o que sugere que a introdução dos utensílios deve ocorrer em momento oportuno, dado o risco relacionado aos sintomas de infecções, tais como respiratórios, gastrintestinais, neurológicos e sepse. Dentre as bactérias, a *Klebsiella* apresenta a maior taxa de morbimortalidade associada à sepse precoce na transmissão vertical<sup>29,30</sup>.

A análise microbiológica identificou que 50,50% (n=100) das amostras estavam contaminadas, sendo que *Klebsiella* foi encontrada em 28,78% (n=57), *Acinobacter baumini* em 17,67% (n=35) e *Escherichia coli* em 11,61% (n=23), sendo esta comumente relacionada à contaminação no preparo, manuseio e duração do armazenamento de FIP, especialmente em países do Oriente Médio e da África. Assim, destaca-se a influência da precariedade de recursos, tamanho das famílias, vulnerabilidade econômica, e menor disponibilidade de tempo para fornecimento de cuidados aos bebês, principalmente em países em desenvolvimento<sup>22</sup>.

A pesquisa de Gibson *et al.*<sup>21</sup> investigou a contaminação bacteriana em mamadeiras utilizadas por bebês menores de 24 meses de um distrito da Indonésia e avaliou a relação probabilística dos níveis de contaminação com os procedimentos adotados nas preparações das fórmulas. Além disso, foi aplicado um questionário composto por perguntas acerca de caracterização sociocultural das famílias, hábitos alimentares das crianças e percepções das mães em relação ao aleitamento materno.

A avaliação microbiológica considerou número mais provável de 10 NMP/ml como contagem máxima de coliformes permitida. Dessa forma, 89,01% (n=81) das amostras foram classificadas como indevidas, apresentando coliformes totais, e em 45,05% (n=41) foi identificada contagem de *E. coli* acima do aceitável<sup>21</sup>.

As gravações das higienizações das mamadeiras por 91 mães e cuidadoras mostraram que 34,07% (n=31) lavavam as mamadeiras com água morna de garrafa térmica ou com água corrente, sem uso de detergente. Ainda, 60,44% (n=55) não limpavam a mamadeira antes da adição da fórmula. Também, a dissolução da FIP foi realizada com as mãos não higienizadas no bico da mamadeira em 32,97% (n=30)<sup>21</sup>.

Já a análise microbiológica do modelo de Cho *et al.*<sup>20</sup> foi realizada por meio de esfregaço do epitélio de mãos artificiais contaminadas, de colheres de polipropileno similares às de medida que ficam armazenadas no interior dos depósitos de armazenamento de FIP e das fórmulas armazenadas dentro de um recipiente de alumínio similar aos disponíveis no mercado. A duração do manuseio da colher foi fixada em 20 segundos, baseado na média de tempo utilizado por 100 voluntários para preparar a fórmula. A fim de verificar o tempo de sobrevivência das bactérias, foram utilizados períodos de armazenamento de 4h, 24h, 48h, 72h, 2 e 3 semanas.

Nas colheres, a taxa de transmissão por contato foi de 24,50-33,90% e a carga microbiana 5,3-5,2-5,5log UFC, correspondente a *Cronobacter sakazakii*, *Salmonella entérica* e *Staphylococcus aureus*, respectivamente. A contaminação da FIP pelas colheres apresentou uma taxa de transferência de 1,50-3,50% e com carga bacteriana de 3,7-3,3-3,6log UFC para cepas de *C. sakazakii*, *S. entérica* e *S. aureus*<sup>20</sup>.

Quanto ao armazenamento, a contagem bacteriana nas colheres sofreu redução gradativa: 4,6log UFC para *C. sakazakii* e 3,7log UFC para *S. entérica*. A contagem de *S. aureus*, no entanto, não foi mitigada ao longo das horas. Em duas semanas de armazenamento observou-se 3,5-2,4-3,8log UFC para *C. sakazakii*, *S. enterica* e *S. aureus*, respectivamente. Após três semanas, a carga bacteriana era de 2,6-1,6-3,2log UFC para *C. sakazakii*, *S. enterica* e *S. aureus*<sup>20</sup>.

Acerca da sobrevivência de bactérias na FIP, foram visíveis 3,1-3,5log UFC de *S. sakazakii* e 3,4-3,6log UFC de *S. aureus*. Após 3 semanas, as cargas microbianas de *C. sakazakii* e *S. aureus* foram de 1,9-1,5log UFC, respectivamente. A contagem de *S. enterica* não sofreu redução considerável<sup>20</sup>.

As cepas *sakazakii* são comumente associadas a Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), após aderirem à superfície de equipamentos e utensílios de preparo, através da formação de biofilmes que prolongam sua permanência no ambiente<sup>31</sup>.

O trabalho de Cho *et al.*<sup>20</sup>, na Coreia do Sul, demonstrou a perpetuação de inconvenientes sanitários por negligência da higienização das mãos, a qual desponta como centro da cadeia de contaminação cruzada a partir de utensílios de suporte, os quais entram em contato com os alimentos durante seu preparo e/ou durante o armazenamento de FIP, como a colher-medida. Este ciclo biológico inclui fezes contaminadas de bebês, importante vetor de transmissão para mãos, durante as trocas de fraldas, que, na ausência de lavagem das mãos, reiniciam o ciclo.

O desenho do estudo de Rothstein *et al.*<sup>19</sup> foi delimitado por três etapas: determinação do nível de contaminação de mamadeiras limpas de bebês até nove meses de idade; análise da eficácia de métodos de higienização acessíveis recomendados; avaliação da aplicabilidade de melhores práticas pelos cuidadores.

A análise microbiológica das mamadeiras e das mãos de cuidadores remeteu à contaminação por coliformes fecais de todos os utensílios (n=48) e de 97,82% (n=45) das amostras dos cuidadores. A *Escherichia coli* foi identificada em 43,75% (n=21) e 21,73% (n=10) dessas amostras, respectivamente. Os métodos de higienização utilizados e recomendados incluíram 52,08% (n=25) de uso de detergente, 18,75% (n=9) de escovação apenas com água, 12,50% (n=6) de escovação com detergente e escova, e 22,91% (n=11) fervura diária das mamadeiras. No entanto, 58,33% (n=28) afirmaram jamais fazerem uso do método de fervura<sup>19</sup>.

A análise da eficácia destacou o desempenho da lavagem de mamadeiras com água, escova e detergente durante 30 segundos, com contagem de coliformes fecais de 2,3UFC/100ml, e durante 60 segundos, com carga total de 1UFC/100ml. O ponto de corte aplicado foi <5UFC/100ml<sup>19</sup>.

A etapa de avaliação da aplicabilidade de melhores práticas pelo cuidadores foi composta por 14 cuidadores selecionados da amostra. Essa fase identificou a adesão de 42,85% (n=6) ao método de fervura e de 57,14% (n=8) à escovação das mamadeiras. Porém, apenas metade dos primeiros afirmaram realizar a prática diariamente. Quanto ao segundo método, todos utilizaram detergente, mas 1/4 dos cuidadores relatou escovar a mamadeira com detergente em frequência menor do que a sugerida pelos pesquisadores<sup>19</sup>.

A prática ideal, prévia à manipulação dos materiais necessários ao preparo alimentar, consiste na higiene das mãos com água e sabão, em pia de uso exclusivo para tal, limpeza de mamadeiras, tetinas, colheres e copos com detergente e escovas de cerdas de nylon limpas e secas, para completa remoção de resíduos sólidos que venham a se aderir nos utensílios. Ainda deve-se mergulhar em água fervida ou em solução contendo 3 a 5 gotas de alvejante por litro de água<sup>31</sup>.

Em adição, 31,25% (n=15) afirmaram fazer reserva das sobras em temperatura ambiente para oferta posterior, e 10,41% (n=5) armazenavam mamadeiras com sobras na geladeira. O reaproveitamento de sobras não é contra-indicado, no entanto, o manejo deve incluir diluição da FIP em água fervida a mais de 70°C e imediato resfriamento por, no máximo, 2 horas, e posterior refrigeração a 5°C ou menos, por até 24 horas, quando deve ser descartada<sup>31</sup>.

Melo *et al.*<sup>15</sup> investigaram os fatores inerentes ao processo de IAC de crianças mineiras. As autoras desenvolveram um questionário para aplicação com 22 pais de crianças de até 2 anos de idade, matriculadas em escolas particulares/privadas. A ferramenta contemplou três áreas de interesse: identificação e caracterização sociocultural da família (bloco i); informações acerca do

aleitamento materno e dos hábitos alimentares da criança (bloco ii); e grau de conhecimento sobre nutrição infantil (bloco iii). O instrumento foi desenvolvido pelas autoras com base em diretrizes do Ministério da Saúde (MS) do Brasil e da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Com relação à consistência dos alimentos na IAC, 84,21% (n=16) dos participantes optaram pela textura de purê. Um total de 68,18% (n=15) utilizavam mamadeiras e 45,45% (n=10) afirmaram ofertar chupeta. Um montante de 55% (n=11) iniciaram a IAC entre zero e cinco meses de idade, 57,14% (n=12) mantiveram a alimentação de forma mista e 80% (n=16) das crianças manipulavam a comida com as mãos, em sinal de prontidão<sup>15</sup>.

Análises estatísticas de correlação demonstraram que duração do aleitamento materno exclusivo (AME), idade na IAC, trabalho materno em regime presencial, renda familiar, escolaridade dos pais e convênio com plano de saúde associam-se com maior acesso a informações pelos pais acerca de nutrição infantil. É importante citar que a pesquisa de Melo *et al.*<sup>15</sup> enfatizou a importância de práticas educativas em saúde para pais acerca do AME e hábitos relacionados à nutrição infantil.

Um fator referido pelas mães para o uso de mamadeiras em detrimento da amamentação é o sentimento de segurança relacionado com o maior controle do que, como e quanto será ingerido de alimento pela criança<sup>32</sup>. Essa questão sustenta a controversa correlação entre amamentação e uso de mamadeiras e chupetas, cujo sentido da correlação não está bem estabelecido<sup>22</sup>.

Não obstante, é importante discutir o papel da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na orientação e na fiscalização das empresas especializadas no que se refere à prestação de informações ao consumidor quanto ao não armazenamento da colher-medida no interior dos recipientes de fórmulas, visando o controle de contaminação, notavelmente superior aos limites aceitáveis (Quadro 2).

**Quadro 2.** Resumo de achados dos artigos das categorias 1 (análise microbiológica) e 2 (lixiviação de bisfenol), Google Scholar, 2017-2022.

<b>Autores</b>	<b>Achados</b>
<b>Categoria 1 – Análise microbiológica</b>	
Sai et al. <sup>18</sup> (Índia)	<b>Contaminação em 100% (n=50):</b> bebês de 0 a 2 anos, internados
Ayaz et al. <sup>22</sup> (Paquistão)	<b>Contaminação em 50,50% (n=100):</b> bebês de 8 a 10 meses, internados
Gibson et al. <sup>21</sup> (Indonésia)	<b>Contaminação em 89,01%% (n=81):</b> bebês menores de 24 meses
Cho et al. <sup>20</sup> (Coreia do Sul)	<b>Contaminação e sobrevida de bactérias em FIP, após 3 semanas -</b> esfregação - mãos artificiais contaminadas
Rosthstein et al. <sup>19</sup> (Peru)	<b>Contaminação em 100% (n=48):</b> bebês de 0 a 9 meses
Melo et al. <sup>15</sup> (Brasil)	<b>Contaminação em 68,18%% (n=15) mamadeiras:</b> pais de crianças de 0 a 2 anos em IAC
<b>Categoria 2 – Lixiviação de bisfenol</b>	
Russo et al. <sup>23</sup> (Itália)	Análise de mamadeiras “livres de BPA” (de polietersulfona aquecidas entre 40° e 80°C; de polipropileno a 40°C): <b>BPA acima do máximo permitido.</b>
Pant et al. <sup>17</sup> (Índia)	Ratos expostos por 30 dias a BPA dissolvido em azeite e água lixiviada de mamadeira: BPA na água lixiviada levou a alterações multiorgânicas.

Bashi e Audu <sup>16</sup> (Nigéria)	BPA em mamadeiras de policarbonato, novas e usadas (etanol a 10% e água fervida): mamadeiras novas com maior lixiviação.
---	--

Fonte: Próprio autor (2023).

### Lixiviação de Bisfenol a partir de utensílios de introdução alimentar

O artigo de Russo *et al.*<sup>23</sup> verificou a migração de bisfenóis de mamadeiras “BPA free” aquecidas a 40°C e a 80°C. Foram incluídos utensílios de polipropileno (PP), polietersulfona (PES), poliamida (PA), polietileno tereftalato (PET)<sup>23</sup>.

Foi identificada migração de BPA em mamadeiras de PES a 40°C (LOQ = 13,8ng/ml<sup>-1</sup>) e a 80°C (LOQ = 23,2ng/ml<sup>-1</sup>) e naquelas de PP a 40°C (LOQ = 102,18ng/ml<sup>-1</sup>). Não foi detectada migração do contaminante químico BPS em nenhuma das amostras<sup>23</sup>.

Os achados demonstram que, dependendo do polímero escolhido e da temperatura de aquecimento, há maior exposição a BPA, e que materiais relatados como “isentos” apresentaram níveis superiores aos limites permitidos, diferentemente do estudo de Banaderakhshan *et al.*<sup>33</sup>, o qual encontrou valores inferiores a 0,05mg/kg para lixiviação de BPA em garrafas plásticas “BPA free”, de duas marcas voltadas para crianças.

No que tange à detecção de BPS, a pesquisa de Russo *et al.* divergiu dos achados de Banaderakhshan *et al.*, que detectaram valores entre 0,010µg/L, em temperatura ambiente, e 0,07µg/L, a 100°C. O BPS é o principal substituto de BPA<sup>23,33</sup>.

Evidências científicas mostram que, ainda que estejam abaixo do preconizado, BPA e BPS têm efeitos adversos, em doses na faixa de ng/kg de peso. Entre os adultos, a exposição advém de alimentos e bebidas em contato com embalagens durante o armazenamento, tais como plásticos e resina epóxi de enlatados. Já para crianças, inclui-se o contato oral com brinquedos e pela pele<sup>34</sup>.

No ser humano, o processo de destoxificação é realizado principalmente pela via hepática (60%) e, secundariamente, através da atividade da microbiota intestinal (20%). Nos bebês, a destoxificação hepática é mais rápida que em adultos<sup>34</sup>, entretanto a capacidade enzimática de neutralização via conjugação (Fase II) é inadequada. Além disso, a permeabilidade intestinal compromete a ação das beta-glicosidades na glicuronidação<sup>35</sup>.

A estimativa de ingestão diária é maior entre bebês, crianças e adolescentes, excedendo a ingestão diária tolerável temporária (t-TDI), proposta no ano de 2015, de 4µg/kg/dia e, recentemente, 0,2ng/kg/dia<sup>36</sup>. No Canadá, encontrou-se valores de 0,052mg a 0,081mg/kg/dia entre adultos, 0,082 a 0,23mg/kg/dia em adolescentes e 0,17 a 0,33mg/kg/dia entre bebês e crianças. Esses valores demonstram que bebês têm maior bioacumulação de bisfenol, possivelmente, em decorrência do uso de utensílios de suporte constituídos de plástico, bem como sua sensibilidade quando comparados aos adultos, devido à relação dose: peso corporal<sup>37</sup>.

Percebe-se um rápido metabolismo de BPA no corpo humano, com meia vida curta e excreção em 24 horas após a ingestão<sup>38</sup>. O BPA possui relativa lipossolubilidade quando não metabolizado corretamente pelo fígado, o que pode ocorrer nos casos de exposição crônica, em que há redução da tolerância hepática e ativação de respostas inflamatórias via saturação do sistema antioxidante. Outros efeitos incluem disfunção de adipócitos, tireoideana e de órgãos sexuais, Diabetes Melito tipo II (DM2), distúrbios no neurodesenvolvimento e miocardite<sup>35,38</sup>.

A fim de entender o efeito da ingestão de BPA lixiviado sobre marcadores histopatológicos, bioquímicos e enzimáticos de estresse oxidativo, Pant *et al.*<sup>17</sup> utilizaram um modelo com 18 ratos divididos em três grupos, por 30 dias. O primeiro consumiu alimentos não contaminados e água de

torneira filtrada. O segundo recebeu 20µg/kg de BPA dissolvido em azeite. Já o terceiro, 30 a 35 ml/dia de água lixiviada de mamadeiras. A média de BPA na água lixiviada foi de 0,1±0,02µg/ml.

Conforme *German Federal Institute for Risk Assessment (BfR)*<sup>39</sup>, o uso de BPA é autorizado no limite de migração específica de 0,05mg/kg, valor abaixo do nível de menor efeito adverso observado (LOAEL), que é <50mg/kg/dia. Este contraria o limite estabelecido pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) desde 2015 e nega que as doses utilizadas no estudo de Pant *et al.*<sup>17</sup> são baixas. Estima-se que a exposição humana seja de 0,4 a 5µg/kg/dia<sup>40</sup>, mas um nível de efeito adverso não observado (NOAEL) ainda não foi estabelecido<sup>41</sup>.

A redução sérica nos níveis de transaminase glutâmico oxaloacética (TGO) foi maior no grupo 2. No grupo que recebeu água lixiviada, houve redução da ureia. Nos grupos 2 e 3 elevou-se fosfatase alcalina (FA), lactato desidrogenase (LDH) e creatina quinase-músculo/cérebro (CK-MB), e reduziu-se o colesterol total. Houve redução do número de glomérulos renais com dilatação compensatória e hipertrofia glomerular. Evidenciou-se alterações na peroxidação lipídica, com hiperatividade da glutatona redutase (GR) e da catalase (CAT) nos eritrócitos, no fígado e nos rins. Nos pulmões, viu-se alterações enfisematosas, principalmente no grupo com água lixiviada<sup>17</sup>.

Esses achados indicam dano celular hepático, cardíaco, no pâncreas, nos rins, nos músculos esqueléticos, nos ossos, no intestino e nos eritrócitos. A redução de TGO e o aumento de CK-MB sugerem compensação à isquemia. Apesar do efeito como disruptor endócrino, a redução do colesterol total é sugestiva de ausência desse efeito, ou derivada da disfunção hepática<sup>42</sup>. Ademais, a coexistência de outros agentes químicos pode ser responsável pelos efeitos encontrados na pesquisa de Pant *et al.*<sup>17</sup>. Não obstante, estudos sugerem que a transferência vertical de BPA na gestação produz efeitos sobre o sistema respiratório infantil e alergia no longo prazo<sup>43</sup>.

A pesquisa de Bashir e Audu<sup>16</sup> examinou a lixiviação de BPA em mamadeiras novas e usadas compostas de policarbonato, por meio de dois simuladores: etanol a 10% e água fervida, ambos aquecidos a 40°C e 80°C. As mamadeiras usadas (50%; n=20) foram utilizadas durante 2 a 12 meses. O limite de detecção (LOD) de BPA foi de 1,14ng/ml e o LOQ foi de 3,80ng/ml. A lixiviação de BPA de mamadeiras picotadas em etanol 10% apresentou média de 60,20±7,12ng/ml.

Enquanto os valores de BPA das mamadeiras novas, em etanol 10%, estiveram entre 20 e 61ng/ml, nas usadas variaram de 14,13 a 27,30ng/ml. Na lixiviação de BPA em água fervida obteve-se valores entre 12,53 e 92,65ng/ml para mamadeiras novas e de 7,81 a 55,02ng/ml para mamadeiras usadas. Portanto, mamadeiras novas são mais susceptíveis à lixiviação, e o etanol 10% simula o teor máximo de BPA que pode ser liberado<sup>16</sup>. Os principais achados dos artigos referentes ao tópico são mostrados no Quadro 2.

É importante citar que no trabalho de Rothstein *et al.*, com peruanas, as mamadeiras utilizadas eram 37,50% (n=18) de vidro e 62,50% (n=30) de plástico, o que denota tendência de mudança cultural e de apreensão de conhecimentos sobre o assunto por parte dos cuidadores<sup>19</sup>. Entretanto, Pant *et al.*<sup>17</sup> aponta a preferência dos cuidadores pelas de plástico devido ao baixo custo e menor fragilidade do material<sup>17</sup>.

Nesse sentido, os impactos do uso de utensílios de suporte na introdução alimentar advêm das escolhas realizadas por cuidadores, as quais dependem de muitos fatores e parecem resultar de hábitos pré-natais. Melo *et al.*<sup>15</sup> mostraram a influência do conhecimento sobre IAC, destacando-se o período de amamentação exclusiva, idade em que ocorreu a IAC, dupla jornada de trabalho de pais, nível de escolaridade dos responsáveis pelas crianças, presença de plano de saúde e renda.

É necessário destacar que as diretrizes bem estabelecidas nesse campo também devem ser revistas periodicamente, dada a velocidade da produção científica e, principalmente, a adaptação do mercado às demandas do público-alvo. Considerando-se especialmente a consolidação do uso de

mamadeiras e as múltiplas especificidades dos núcleos familiares, mundialmente, alternativas com menor impacto negativo para o binômio mãe-bebê estão disponíveis, hoje em dia, com alterações de materiais, ergonomia, mecanismos e duração de uso<sup>44</sup>.

## CONCLUSÃO

Nessa revisão esperava-se evidenciar relação entre o uso de utensílios no processo de IAC e consequências para o sistema neuromotor de bebês, dada a artificialidade dos estímulos. Entretanto, encontrou-se controvérsias quanto à relação entre o uso precoce de utensílios e continuidade da amamentação, bem como destacam os impactos da manipulação desses objetos e de escolhas atreladas a eles.

A maioria absoluta dos estudos evidenciam que a mamadeira ainda desponta como principal utensílio de suporte utilizado na introdução alimentar, seguido minoritariamente pela colher e, ainda, como utensílio para IAC mais estudado. Tais resultados refletem práticas bem difundidas culturalmente e relacionadas ao papel da escolaridade de cuidadores no manejo da IAC.

Infere-se que a assistência de equipes multidisciplinares às mães, no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS), é de suma importância, devendo-se reforçar atividades de orientação às práticas de higiene desde o pré-natal. Dessa forma, observa-se que orientações mandatórias são pouco eficazes em diferentes realidades da alimentação complementar ao redor do mundo.

## Contribuição dos autores

THSM e BYCS executaram a concepção e desenho do estudo, a análise e interpretação dos dados. THSM, TGSO e BYCS desenvolveram a redação do manuscrito e desempenharam a revisão crítica do texto.

## Conflito de interesses

As autoras negam qualquer conflito de interesses.

## REFERÊNCIAS

1. Rebouças AG, Bernardino Í de M, Dutra ER, Imparato JCP, Duarte DA, Flório FM. Fatores associados à prática alimentar de crianças brasileiras de 12 a 23 meses de vida. *Rev. Bras. Saúde Mater. Infantil.* 2020;20(4):1041-1056. DOI: 10.1590/1806-93042020000400007.
2. Temóteo CCS, Fontes DCL, Ferreira AS. Riscos e benefícios dos diferentes métodos de introdução alimentar. *Research, Society and Development.* 2021;10(4). DOI: 10.33448/rsd-v10i4.142201390.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Dez passos para uma alimentação saudável: guia alimentar para crianças menores de dois anos.* 1ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.
4. Brasil. Ministério da Saúde. *Dez passos para uma alimentação saudável: guia alimentar para crianças menores de dois anos: um guia para o profissional da saúde na atenção básica.* 2ª ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2015:1-72 –ISBN 978-85-334-1695-6.

5. Areia JS, Porto TNRS, Silva ADM, Balduino LS, Araújo RCR, Martins VS, et al. As principais motivações elencadas para o desmame precoce por lactantes adultas: revisão integrativa da literatura. *REAS/EJCH*. 2020;(41). DOI: 10.25248/reas.e2568.
6. Souza FIS, Caetano MC, Ortiz TT, Silva SGL, Sarni ROS. Complementary feeding of infants in their first year of life: focus on the main pureed baby foods. *Rev. Assoc. Med. Bras*. 2014;60(3):231-235. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/263739391\\_Complementary\\_feeding\\_of\\_infants\\_in\\_their\\_first\\_year\\_of\\_life\\_focus\\_on\\_the\\_main\\_pureed\\_baby\\_foods](https://www.researchgate.net/publication/263739391_Complementary_feeding_of_infants_in_their_first_year_of_life_focus_on_the_main_pureed_baby_foods).
7. Boccolini CS, Boccolini PMM, Monteiro FR, Venâncio SI, Giugliani ERJ. Tendência de indicadores do aleitamento materno no Brasil em três décadas. *Rev. Saude Pública*. 2017;51(108). DOI: 10.11606/S1518-8787.2017051000029.
8. Possolli GE, Futagami RB. As redes sociais na formação de comunidades de aprendizagem em nutrição infantil e BLW. *Cad. Pesq.*. 2018;25(2):243-265. DOI: doi.org/10.18764/2178-2229.v25n2p243-265.
9. Addressi E, Galloway AT, Wingrove T, Brochu H, Pierantozzi A, Bellagamba F, Farrow CV. Baby-led weaning in Italy and potential implications for infant development. *Appetite*. 2021;164:1-9. DOI: 10.1016/j.appet.2021.105286.
10. Padovani AR. Abordagens de Introdução Alimentar – Como iniciar a alimentação complementar?. In: Perilo TVC, editor. *Tratado do especialista em cuidado materno infantil com enfoque em amamentação*. Belo Horizonte: Mame Bem. 2019;1:289-306. ISBN: 978-65-80436-00-2.
11. Rapley G, Forste R, Cameron S, Brown A, Wright C. Baby-Led-Weaning. A New Frontier?. *SAGE Journals-ICAN*. 2015;7(2):77-85. DOI: 10.1177/1941406415575931.
12. Taylor RW, Williams SM, Fangupo LJ, Wheeler BJ, Taylor BJ, Daniels L, et al. Efeito de uma abordagem guiada pelo bebê para alimentação complementar no crescimento infantil e sobrepeso. *Jama Pediatría*. 2017;171(9):838-846. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2017.1284.
13. Jaafar SH, Ho JJ, Jahanfar S, Angolkar M. Effect of restricted pacifier use in breastfeeding term infants for increasing duration of breastfeeding (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;8:1-27. DOI: 0.1002/14651858.CD007202.pub4.
14. Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP). *Manual de orientação para a alimentação do lactente, do pré-escolar, do escolar, do adolescente e na escola*. 3ª. ed. Rio de Janeiro: SBP, 2012.
15. Melo NKL, Antonio RSC, Passos LSF, Furlan RMMM. Aspects influence infant feeding introduction. *Distúrb Comun*. 2021;33(1):14-24. DOI: 10.23925/2176-2724.2021v33i1p14-24.
16. Bashir AB, Audu AA. Extraction and Quantification of Bisphenol-A Level in Infant Polycarbonate Feeding Bottles using High Performance Liquid Chromatography Technique. *Chem Search Journal*. 2021;12(1):34-40. ISSN: 2276-707X.
17. Pant MK, Ahmad AH, Naithani M, Pandey HS, Pandey M, Pant J. Effect of Exposure of Plastic Infant Feeding Bottle Leached Water on Biochemical, Morphological and Oxidative Stress Parameters in Rats. *Toxics*. 2020;8(34):1-13. DOI:10.3390/toxics8020034.
18. Sai PT, Rani VS, Lakshmi GJ, Reddy PS. Bacteriological Profile and Its Antimicrobial Susceptibility Pattern of Top Feeding Bottles from a Tertiary Care Centre. *IOSR-JDMS*. 2020;19(10):10-14. DOI: 10.9790/0853-1910061014.
19. Rothstein JD, Mendoza AL, Cabrera LZ, Pachas J, Calderón M, Pajuelo MJ, et al. Household Contamination of Baby Bottles and Opportunities to Improve Bottle Hygiene in Peri-Urban Lima, Peru. *Am J Trop Med Hyg*. 2019;100(4):988-997. DOI: 10.4269/ajtmh.18-0301.

20. Cho TJ, Hwang JY, Kim HW, Kim YK, Kwon JI, Kim YJ, et al. Underestimated Risks of Infantile Infectious Disease from the Caregiver's Typical Handling Practices of Infant Formula. *Scientific Reports*. 2019; 9(1):1-12. DOI: doi.org/10.1038/s41598-019-46181-0.
21. Gibson S, Sahanggamu D, Fatmaningrum D, Curtis V, White S. 'Unfit for human consumption': a study of the contamination of formula milk fed to young children in east Java, Indonesia. *Tropical Medicine & International Health*, [S.L.]. 2017;2(10):1275-1282. DOI: 10.1111/tmi.12927.
22. Ayaz F, Ayaz SB, Furrukh M, Matee S. Cleaning practices and contamination status of infant feeding bottle contents and teats in Rawalpindi, Pakistan. *Pak J Pathol*. 2017; 28(1):13-20.
23. Russo G, Barbato F, Cardone E, Fattore M, Albrizio S, Grumetto L. Bisphenol A and Bisphenol S release in milk under household conditions from baby bottles marketed in Italy. *Journal Of Environmental Science And Health, Part B*. 2017:1-5. DOI: 10.1080/03601234.2017.1388662.
24. Raafat RM, Dwedar RA, Bassyouni RH, Emira AS, El-Hmid RGA, Dowidar MAF, et al. Alarming antibiotic resistance pattern of bacterial isolates in neonatal sepsis: A study from Egypt. *Egyptian Journal of Medical Microbiology*. 2023;32(2):31-39. ISSN: 2537-0979.
25. Pirouzi A, Mohammadi MJ, Abdollahi A, Mohseni H, Rezaee E, Geravandi S, et al. Role of Bacterial Agents in Newborn Babies with Septicemia. *Clinical Epidemiology and Global Health*. 2020;8(2):466-468. DOI: 10.1016/j.cegh.2019.10.010.
26. Asyisyifa N, Djajaningrat H, Lestari D. The Relationship of Birth Weight Infant with Bacteriological Profile and Antibiotic Resistance of Neonatal Sepsis. *Asian Journal of Applied Sciences*. 2019;7(5):653-658. ISSN: 2321-0893.
27. Brooks L, Narvekar U, McDonald A, Mullany P. Prevalence of antibiotic resistance genes in the oral cavity and mobile genetic elements that disseminate antimicrobial resistance: A systematic review. *Mol Oral Microbiol*. 2022;37:133–153. DOI: 10.1111/omi.12375.
28. Uda K, Suwa J, Ito K, Hataya H, Horikoshi Y. Ototoxicity and Nephrotoxicity With Elevated Serum Concentrations Following Vancomycin Overdose: A Retrospective Case Series. *J Pediatr Pharmacol Ther*. 2019;24(5):450–455 DOI: 10.5863/1551-6776-24.5.450.
29. Fadeyi TE, Oyedemi OT, Awe OO, Ayni F. Antibiotic use in infants within the first year of life is associated with the appearance of antibiotic-resistant genes in their feces. *PeerJ*. 2023;11:1-16. DOI: 10.7717/peerj.15015.
30. Uikey DK, Patel U, Singh S. To study the clinical pattern of early onset septicemia & mortality rate in hospital delivered babies. *J Adv Med Dent Scie Res*. 2021;9(5):77-81. DOI: 10.21276/jamdsr.
31. World Health Organization (WHO). *Food and Agriculture Organization of the United Nations. Safe preparation, storage and handling of powdered infant formula: guidelines*. Geneva: WHO; 2007:1-32. ISBN: 978-92-4-159541-4.
32. Salve JM, Silva IA. Representações sociais de mães sobre a introdução de alimentos complementares para lactentes. *Acta Paul Enferm*. 2009;22(1):43-8.
33. Banaderakhshan R, Kemp P, Breul L, Steinbichl P, Hartmann C, Furrhacker M. *Bisphenol A and its alternatives in Austrian thermal paper receipts, and the migration from reusable plastic drinking bottles into water and artificial saliva using UHPLC-MS/MS*. Chemosphere; 2022. DOI: doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.131842.
34. Bello A, Faller ALK. *Nutrição e destoxificação: bases moleculares para a prática clínica*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Rubio; 2016.
35. Ariemma F, D'Esposito V, Liguoro D, Oriente F, Cabaro S, Liotti A, et al. Low-Dose Bisphenol-A Impairs Adipogenesis and Generates Dysfunctional 3T3-L1 Adipocytes. *PLoS ONE*. 2016;11(3). DOI: 10.1371/journal.pone.0150762.

36. European Food Safety Authority (EFSA) CEP Panel (EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes and Processing Aids). Scientific Opinion on the re-evaluation of the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs. *EFSA Journal*. 2023;21(4):1-392. DOI: 10.2903/j.efsa.2023.6857.
37. Cao XL, Locas CP, Dufresne G, Clement G, Popovic S, Beraldin F, et al. Concentrations of bisphenol a in the composite food samples from the 2008 Canadian total diet study in Quebec City and dietary intake estimates. *Food Additives and Contaminants*. 2011;28(6):791-798. DOI: 10.1080/19440049.2010.513015.
38. Bruno KA, Mathews JE, Yang AL, Frisancho JÁ, Scott AJ, Greyner HD, et al. BPA alters estrogen receptor expression in the heart after viral infection activating cardiac mast cells and T cells leading to perimyocarditis and fibrosis. *Front. Endocrinol*. 2019;10(598). DOI: 10.3389/fendo.2019.00598.
39. German Federal Institute for Risk Assessment (BfR). *Bisphenol a in everyday products: Answers to frequently asked questions* [Internet]. 2022. Disponível em: [https://www.bfr.bund.de/en/bisphenol\\_a\\_in\\_everyday\\_products\\_\\_answers\\_to\\_frequently\\_asked\\_questions-60837.html](https://www.bfr.bund.de/en/bisphenol_a_in_everyday_products__answers_to_frequently_asked_questions-60837.html).
40. Vandenberg LN, Colborn T, Hayes TB, Heindel JJ, Jacobs DR, Lee DH, et al. Hormones and Endocrine-Disrupting Chemicals: Low-Dose Effects and Nonmonotonic Dose Responses. *Endocrine Reviews*. 2012;33(3):378-455. DOI: 10.1210/er.2011-1050.
41. Vandenberg LN, Hunt PA, Gore AC. Endocrine disruptors and the future of toxicology testing-lessons from CLARITY-BPA. *Nat Rev Endocrinol*. 2019;15(6):366-374. DOI: 10.1038/s41574-019-0173-y.
42. Lima LC, Reis NT. *Interpretação de exames laboratoriais aplicados à nutrição*. Rio de Janeiro: Rubio; 2012.
43. Berger K, Eskenazi B, Balmes J, Kogut K, Holland N, Calafat AM, et al. Prenatal high molecular weight phthalates and bisphenol A, and childhood respiratory and allergic outcomes. *Pediatr Allergy Immunol*. 2019;30:36–46. DOI: 10.1111/pai.12992.
44. O que a Avent pensa sobre microplásticos em mamadeiras? [Internet]. *Suzhou*: Philips Healthcare; 2021. Disponível em: <https://www.philips.com.br/c-f/XC000019561/o-que-a-avent-pensa-sobre-micropl%C3%A1sticos-em-mamadeiras>.