

# Contaminação microbiológica de fórmulas infantis: uma revisão sistemática

## Microbiological contamination of child formulas: a systematic review

HOSANA DA SILVA SANTOS<sup>1</sup> [Lattes]

### CORRESPONDÊNCIA PARA:

hosana\_silva.nutri@outlook.com

<sup>1</sup> Nutricionista pela UNIRB

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo descrever os micro-organismos envolvidos na contaminação de Fórmulas Infantis (FI), através de uma revisão sistemática, envolvendo a investigação minuciosa de múltiplos artigos primários, para uma posterior análise e seleção de todos os artigos relevantes à busca em questão. Os resultados obtidos permitem observar que a contaminação de FI envolve diversos micro-organismos, sendo o mais identificado nas análises, o *Cronobacter sakazakii*, além de Coliformes totais, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, bactérias estas de elevada patogenicidade, e portanto associadas à morbimortalidade infantil. As informações obtidas permitem concluir que, As análises microbiológicas em FI são muito importantes, uma vez que fornecem dados sobre a qualidade da dieta ministrada a uma população naturalmente vulnerável, em casos de surtos alimentares, por exemplo, é possível constatar se há relação com o alimento, ou não, verificar onde houve falha, permitindo a contaminação, e ainda possibilita o emprego de medida corretiva adequada para evitar novos casos.

Palavras-chave: Lactente. Microbiologia de alimentos. Fórmula Infantil.

### ABSTRACT

The present work aims to describe the microorganisms involved in the contamination of infant formulas, through a systematic review, involving a thorough investigation of multiple articles, for a subsequent analysis and selection of all elements in question. The result was reserved in a comparison of IF by microorganisms, with *Cronobacter sakazakii* being the most indicated, as well as total Coliforms, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, enzymes of high pathogenicity, and therefore associated with infant mortality. The microbiological information in FI is very important, since the data on the quality of the diet administered are naturally vulnerable, in certain cases of feeding, for example, it is possible to verify if there is a relation with the What is or has not been failure, allows for contamination, and also allows the use of adequate corrective measure, to avoid new cases.

Keywords: Infant. Food Microbiology. Children's Formula

## INTRODUÇÃO

Fórmula Infantil (FI) de acordo com a RDC 43/11, é o termo que designa o produto em pó, ou na forma líquida destinado a satisfazer por si só as necessidades do lactente sadio até os cinco meses e vinte e nove dias de vida (ANVISA, 2011).

De acordo com dados de uma pesquisa realizada em 2008, publicada no DATASUS, as taxas de aleitamento materno exclusivo tendem a decrescer com o passar dos meses, nesse período, durante 30 dias de vida a taxa de aleitamento exclusivo era de 60,7%, passando para 27,3% aos 120 dias e 9,3% em 180 dias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). O que significa dizer que um número substancial de lactentes são expostos a outras fontes alimentares, sendo que no cenário mundial as FI representam 70% do mercado de alimentos infantis, liderada pela china que representa mais de 40% deste mercado (FRANCESCHINI et al., 2017).

Embora seja o leite materno o alimento recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para suprir as necessidades nutricionais dos lactentes exclusivamente, até os 6 meses de vida, há casos em que as mães são impossibilitadas de ofertá-los, a exemplo, casos de mães portadoras de doenças transmissíveis, ou expostas a medicamentos, infecções mamárias, patologias relacionadas ao bebê, nesses casos é crucial a substituição do leite materno por FIM, a fim de suprir as necessidades nutricionais e garantir o crescimento da criança (VIANA, 2018).

As FI são consideradas seguras enquanto fechadas, após abertura tornam-se expostas a agentes que podem gerar contaminação microbiológica, influenciada por diversos fatores, em especial, é necessário atenção aos procedimentos de manipulação, uma vez que, os lactários devem ofertar fórmulas que supram as necessidades dos neonatos, e que além disso não ofereçam riscos à saúde (MOMESSO, 2016).

Visto que os lactentes são uma população vulnerável, a qualidade da alimentação ministrada a eles deve ser questionável, tanto do ponto de vista nutricional quanto microbiológico, daí têm-se a seguinte indagação: Quais micro-organismos contaminam Fórmulas Infantis? E uma segunda questão - como evitar possíveis contaminações, e consequências provenientes delas? Uma vez que as fórmulas sejam utilizadas, é imprescindível que sejam seguras. Para tanto o objetivo geral do presente trabalho é descrever

micro-organismos envolvidos na contaminação de fórmulas infantis, podendo ser especificado em: Listar e caracterizar os microrganismos que contaminam FI, evidenciar sinais e sintomas causados por microrganismos que contaminam FI e identificar formas de evitar a contaminação de fórmulas infantis.

## METODOLOGIA

Realizou-se uma revisão sistemática, que segundo Garza-Reyes (2015) é uma investigação científica com o objetivo de conduzir uma síntese dos resultados relativos determinada busca, após seleção minuciosa de múltiplos estudos primários. Através da busca abrangente e exploratória dos artigos disponíveis na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), nas bases de dados Medline, Lilacs e IBECs. A coleta de dados foi realizada entre abril e Dezembro de 2018, considerando para tanto estudos que realizaram análises microbiológicas de fórmulas infantis, a fim de integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente, apresentando resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras.

Deste modo desenvolveu-se a seguinte metodologia (Quadro 1):

As buscas utilizando os diferentes filtros e estratégias de busca, possibilitaram a leitura de 574 artigos, os quais foram analisados criteriosamente, conforme descrito na (Figura 1), para a posterior seleção dos artigos a serem considerados na discussão do presente estudo.

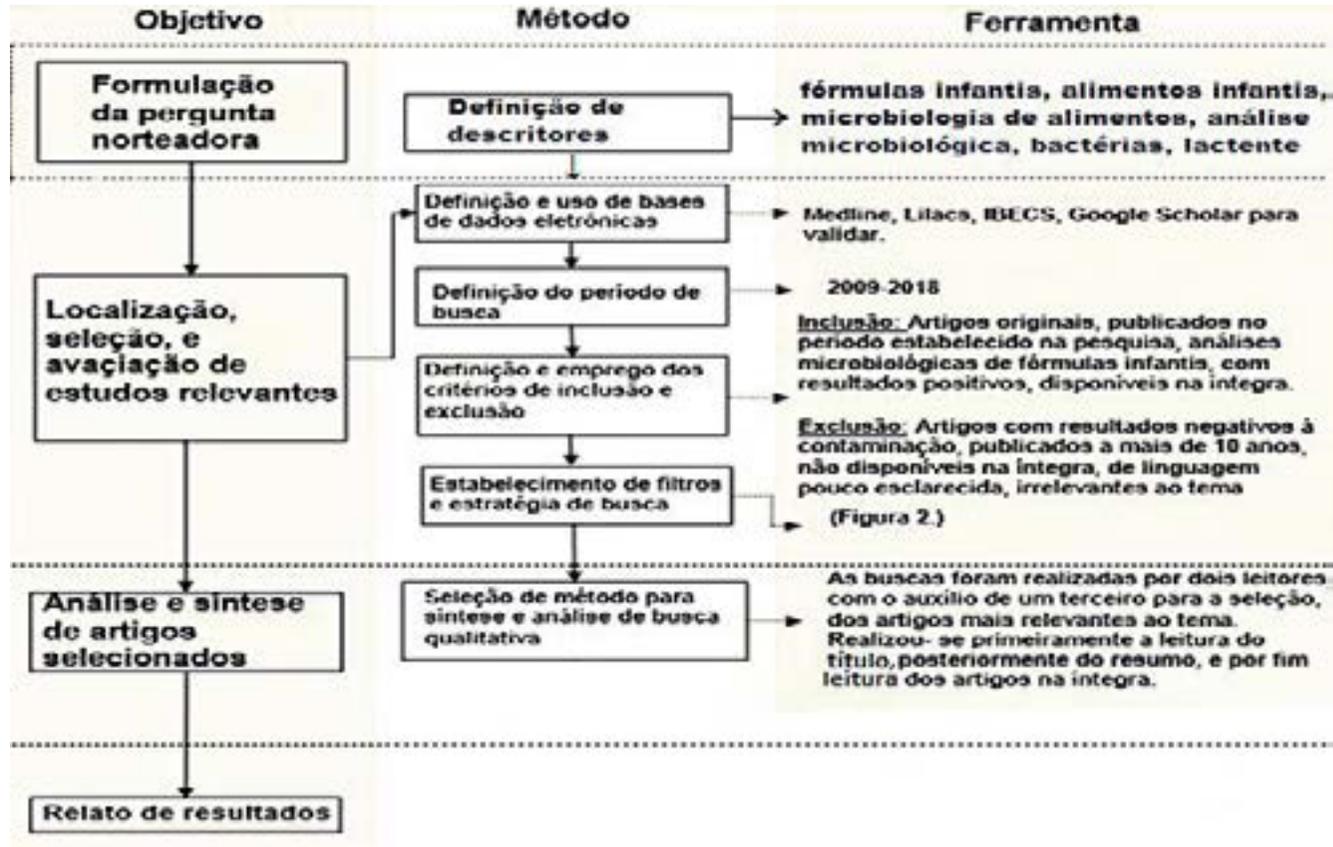
O quadro 2 apresenta as estratégias de busca e os respectivos filtros utilizados para obtenção dos resultados.

Por último foi realizada uma análise, selecionando os artigos que de fato se caracterizavam como análise microbiológica de fórmulas infantis, ou de micro-organismos previamente isolados de FI..

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A BVS retornou 3.766 artigos, sendo publicados no MEDLINE 3631, dos quais foram excluídos 3088, 102 no LILACS, dos quais excluiu-se 83, e 33 no IBECs, dos quais foram excluídos 21. Os motivos para exclusão foram: não realização de análise microbiológica, ou por serem estudos sobre outras temáticas.

Figura 1 - Esquema da metodologia desenvolvida no presente trabalho



Fonte: Adaptado de GARZA REYES J. A. (2015)

**Quadro 1** – Estratégias de buscas e filtros utilizados na coleta de dados

<b>Estratégia de busca</b>	<b>Filtro utilizado</b>
“Fórmulas infantis” OR “alimentos infantis” AND “bactérias”	Texto Completo: Disponível Assunto principal: alimentos infantis, contaminação de alimentos, fórmulas infantis, microbiologia de alimentos. Limite: Humanos, lactente, recém nascido Assunto de revista: Ciências da Nutrição, microbiologia, saúde pública, pediatria Ano de publicação: 2009 – 2016. (153 artigos)
“alimentos infantis” AND “microbiologia de alimentos”	Texto Completo: Disponível Assunto principal: alimentos infantis, contaminação de alimentos, fórmulas infantis, manipulação de alimentos. Limite: Humanos, lactente, recém nascido Assunto de revista: Ciências da Nutrição, microbiologia, saúde pública. Ano de publicação: 2009 – 2013 (27 artigos)
“Fórmulas infantis” AND “microbiologia de alimentos”	Texto Completo: Disponível Assunto principal: fórmulas infantis, microbiologia de alimentos, contaminação de alimentos, alimentos infantis Limite: Humanos, lactente, recém-nascido Assunto de revista: Ciências da Nutrição, microbiologia, pediatria Ano de publicação: 2009 – 2018 (73 artigos)
microbiologia de alimentos” AND “fórmulas infantis” AND “lactente”	Texto Completo: Disponível Assunto principal: Fórmula infantil, microbiologia de alimentos, contaminação de alimentos, alimentos infantis.  Limite: Humanos, lactente, recém-nascido Ano de publicação: 2009 – 2018 (74 artigos)
Busca Avançada: fórmulas AND bactérias	Texto Completo: Disponível Assunto principal: Fórmula infantil, microbiologia de alimentos, contaminação de alimentos, alimentos infantis Ano de publicação: 2009 – 2018 (93 artigos)
Busca avançada: Microbiologia de alimentos AND fórmulas infantis	Texto Completo: Disponível Assunto principal: fórmula infantil, <i>Cronobacter sakazakii</i> , microbiologia de alimentos, alimentos infantis, <i>Cronobacter</i> Limite: Humanos, lactente, recém-nascido Ano de publicação: 2009 – 2018 (153 artigos)
Busca avançada: Fórmulas infantis AND Análise microbiológica	Apenas 1 artigo correspondente à busca

**Fonte:** Criado pelo próprio autor

**Quadro 2:** Relação dos artigos selecionados e analisados.

AUTOR/AN O	OBJETIVO	METODOLOGIA	RESULTADOS
RIBEIRO S. P. RUFINO L. R. A.;  OLIVEIRA R. B. S. (2016).	Verificar a qualidade microbiológica em um lactário localizado no sul de Minas Gerais, através da análise microbiológica de fórmulas em pó e reconstituídas, além do ambiente de manipulação.	Analisou-se 15 amostras de fórmulas reconstituídas, 6 amostras, no período de outubro a dezembro de 2014. As coletas seguiram as normas do (FDA, 1992). Realizou-se Contagem de <i>aeróbios mesófilos</i> , bolores e leveduras, coliformes, <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus</i> e <i>Salmonella sp.</i>	7 amostras apresentaram uma contagem para <i>coliformes</i> a 35°C e a 45°C acima do permitido pela legislação. Nas análises para <i>aeróbios mesófilos</i> , cinco amostras ficaram em desacordo, ao apresentar mais de 103 UFC/ MI.
LI Z. et al. (2016).	Examinar 705 amostras de 12 cidades na província de Shaanxi, China, entre 2010 e 2012 para prevalência de <i>C. Sakazaki</i> em Fórmulas Infantis e a suscetibilidade das cepas isoladas a 14 antibióticos.	Realizou-se em 2010 coleta, isolamento e identificação de <i>C. sakazakii</i> , de acordo com as Normas Nacionais da República Popular da China, em um total de 366 amostras de alimentos comprados em 60 lojas de varejo e 20 supermercados. Entre os produtos, 137 fórmulas infantis (PIBF). Em 2012, outro lote de 339 amostras incluindo 109 PIBF.	Em 2010, entre as 84 amostras positivas para <i>C. sakazakii</i> , 24 (17,5%) foram PIBF. Em 2012, das 35 amostras positivas para <i>C. sakazakii</i> , 3 (2,8%) foram PIBF.
JACKSON, E. E. et al. (2015).	Caracterizar isolados associados a um surto ocorrido em 2010, envolvendo duas crianças em um hospital no México que estavam alimentados com fórmula infantil em pó reconstituída.	Foram utilizadas estirpes bacterianas isoladas de PIF do hospital, as cepas foram isoladas de latas fechadas, cultivadas em ágar tríptico de soja e incubado a 37 ° C por 24 horas. Uma colônia isolada de cada placa foi riscada para Druggan Iversen Forsythe ágar, e incubado a 37 ° C durante 24 h. Ambos foram examinados para morfologias de colônia.	Morfologias típicas de colônias de <i>Cronobacter</i> foram observados apenas para 5 linhagens , que foram isolados em Julho e Agosto de 2009 a partir de latas fechadas de PIF.

FEI P. e (2015)	Entender a diversidade genética, características de <i>Cronobacter spp.</i> na China e rastreamento de origem microbiana para controlar a ocorrência de <i>Cronobacter spp.</i> na cadeia de processamento PIF.	Um total de 70 amostras de <i>Cronobacter</i> foram isoladas de PIF, e 1 fórmula infantil de uma fábrica de produção na China entre 2009 e 2012. Todas as linhagens foram cultivadas em caldo Luria Bertani (LB) a 37 ° C por 12 horas e semeadas em placas Tryptic Soy Agar (TSA) a 37 ° C por 24 h.	3 cepas de <i>C. sakazakii</i> ST4 foram recuperadas de produtos acabados de PIF.
SANTOS A. C. S. et al. (2015).	Avaliar a qualidade microbiológica da nutrição enteral e fórmulas infantis de acordo com a tríade de Donabedian.	Foram analisados todos os hospitais do distrito federal. A análise foi composta por 227 amostras de EN e 176, IF, analisadas mensalmente.  As análises foram realizadas para contagem de estirpe aeróbica, microorganismos facultativos mesofílicos, <i>Coliformes totais</i> , <i>Salmonella sp.</i> e <i>estafilococos coagulase positiva</i> .	Em 8 das amostras de FI houve uma contaminação por <i>Salmonella sp.</i> , sete contaminações <i>coliformes totais</i> .
Yang B. et al. (2014).	Fornecer dados significativos para melhor compreensão da segurança alimentar infantil através do estudo da prevalência e caracterização de Isolados de <i>Salmonella</i> recuperados de alimentos infantis.	Um total de 705 alimentos infantis derivados do leite, incluindo dentre os quais, 246 PIF, foram coletados aleatoriamente de 51 supermercados e 32 lojas de varejo em 12 cidades. <i>Salmonella</i> foi isolado de acordo com o padrão procedimentos descritos nas Normas Nacionais da República Popular da China.	De 246 PIF, 18 (4,0%) foram positivos para <i>Salmonella</i> .
PAN Z. et al. (2014)	Analisar e caracterizar estirpes de <i>Cronobacter</i> em fórmulas infantis, e testar a tolerância destas a antibióticos.	De dezembro de 2011 a dezembro de 2012, um total de 399 amostras de alimentos comerciais foram compradas em lojas de varejo e supermercados na cidade de Shijiazhuang. Compreendendo 234 FUFs e 165 PIFs. O isolamento e identificação de <i>Cronobacter spp.</i> foi realizado de acordo com a ISO / TS 22964.	49 das 399 amostras; em particular, as taxas de isolamento do PIF e. FUF foram 11,5% (19/165) e 12,8% (30/234), respectivamente. Os isolados incluíram 48 <i>C. sakazakii</i> e 1 <i>C. malonaticus</i> .

XU X. et al (2014).	Investigar a ocorrência de <i>Cronobacter spp.</i> De fórmulas infantis em pó, a fim de produzir insights sobre a exposição a este micro-organismo no nível de consumo.	530 amostras de fórmulas em pó comerciais foram coletadas de 12 províncias da China, de Janeiro a Dezembro de 2011. O enriquecimento e isolamento de <i>Cronobacter spp.</i> foram realizados de acordo com a Organização Internacional para Padronização (ISO) com modificação.	Um total de 23 amostras positivas foram detectadas entre as 530 amostras de fórmulas em pó. 110 foram obtidos de amostras de fórmulas infantis, 4/110 foram obtidos de amostras de fórmulas de acompanhamento, 6/110 foram obtidos de amostras de fórmula de crescimento.
SANI N. A.; HARTANTYO S. H. FORSYTHE S. J. (2013).	Fornecer dados à vigilância microbiológica que podem ser utilizados para avaliar a adequação da manipulação de fórmulas infantis internacionalmente prescritas e padrões de gestão a países em desenvolvimento, em condições tropicais.	Um total de 90 amostras foram analisadas, 51 PIF, 21 FOF e 18 IF de 15 marcas nacionais e importadas compradas de vários varejistas em Klang Valley, na Malásia. A análise microbiológica realizada incluiu determinação da APC e a presença de <i>Enterobacteriaceae</i> e <i>Cronobacter spp.</i> Seguindo o método de placa de espalhamento de superfície.	12 amostras excederam a contagem de microrganismos aeróbios. <i>Enterobacteriaceae</i> foi encontrado em 13 das 90 amostras, em 5 amostras <i>Enterobacter spp.</i> , em outras 5 amostras <i>Citrobacter spp.</i> , e <i>Klebsiella spp.</i> em 3 amostras.
SANTOS R. F. S. et al. (2013).	Obter uma maior perspectiva sobre as rotas de exposição à bactéria no ambiente hospitalar.	As amostras de PIF foram adquiridas de 4 maternidades na cidade de Campinas, Brasil. 14 amostras de PIF para recém-nascidos prematuros ou abaixo do peso, 15 PIF para a idade alvo de 0 a 6 meses, 7 fórmulas de acompanhamento e 6 PIF para lactentes com até 1 ano de idade. Isolamento e identificação de <i>Cronobacter spp.</i> foram realizados de acordo com a ISO / TS 22964.	De 42 amostras PIF, 12 (29%) continham Espécies de <i>Cronobacter</i> . O mais alto valor determinado foi de 1,61 MPN / 100 g, o qual foi encontrado em uma amostra de fórmula para prematura e / ou abaixo do peso.
WANG X. et al. (2012).	Determinar a prevalência de cepas de <i>S. aureus</i> em alimentos para lactentes	De julho a agosto de 2010, um total de 367 amostras de alimentos infantis, incluindo 143 PIF e 224 IRC, foram coletadas aleatoriamente em 80 lojas de varejo em 12 cidades chinesas. Todos os isolados foram armazenados a -80 ° C até o uso, e identificados através da comparação de sequências alélicas do fusa.	Das 367 amostras de alimentos infantis de varejo, 30 (8,2%) foram positivas <i>S. aureus</i> , incluindo 16 (11,2%) das 143 amostras de PIF e 14 (6,3%) das 224 amostras de IRC.

SÁEZ M.; LLANOS F.; TAMAYO R. (2012).	Isolar <i>Cronobacter spp</i> , em uma fórmula infantil produzida no Chile.	80 amostras de FI de uma marca foram coletadas, no Chile. O processo de isolamento e identificação de <i>Cronobacter spp</i> , foi realizado de acordo com o proposto pela ISO / TS 2296411.	Das 80 amostras de fórmula infantil pó (FIP) foi obtido que 5% (4/80) foram confirmados com a presença de <i>Cronobacter spp</i> .
FLORES J. P. et al. (2011).	Descrever um surto de diarreia sanguinolenta em dois bebês no mesmo dia, associado ao consumo de R-PIF preparado em um hospital.	Isolamento de PIF e R-PIF. Conforme recomendado pela Organização para a Alimentação e Agricultura em 2002.	<i>C. sakazakii</i> foi detectado apenas em uma amostra. O armazenado (24 h), que foi analisado no dia em que ocorreram os 2 casos de diarreia, originaram 24 MPN/ml de <i>C.sakazakii</i> .
ROSSI P.; KABUKI D. Y; KUAYE A. Y., (2010).	Avaliar o preparo de FLI reconstituída, desde a sua reconstituição até a distribuição para o consumo, quanto aos aspectos microbiológicos.	Foram coletadas amostras de FLI em pó e reconstituída, realizou-se, determinações de coliformes a 35°C e coliformes a 45°C, pela técnica do Número Mais Provável, segundo Kornacki e Johnson <sup>12</sup> ; de microrganismos aeróbios <i>psicrótróficos</i> totais, de acordo com Morton <sup>11</sup> ; de <i>Staphylococcus coagulase positiva</i> , conforme Silva et al e da presença de <i>Salmonella spp</i> segundo Andrews et al.	Todas as amostras das FLI reconstituída apresentaram contagens elevadas em todos os lotes O maior valor encontrado para micro-organismos <i>mesófilos totais</i> foi de $5,7 \times 10^7$ UFC/mL para a FLI após 2h da distribuição.
HOQUE A. et al. (2010).	Detectar a presença de <i>Cronobacter spp</i> . de pó fórmula infantil (PIF) disponível em Bangladesh.	32 amostras PIF disponíveis em vários mercados em Dhaka foram recolhidas e analisadas para presença de <i>Cronobacter spp</i> . Após uma incubação durante a noite em 37 ° C, 10 ml da cultura de pré-enriquecimento foram inoculados em caldo de enriquecimento de <i>Enterobacteriaceae</i> e incubou-se durante a noite a 37 °C.	Uma das 32 amostras de PIF coletadas de lojas de varejo foi positivo para <i>Cronobacter sp.</i> .

<p>NIENOV A. T. et al. (2009).</p>	<p>Avaliar a qualidade higiênicossanitária e o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos das bactérias isoladas em FI preparadas no lactário de um hospital da cidade de Rio Grande-RS.</p>	<p>Foram realizadas 18 coletas de amostras de FI produzidas em dois horários, imediatamente após o preparo e após seis horas de estocagem a 4°C, totalizando 72 amostras. Foram realizadas análises quantitativas para enumeração de <i>coliformes totais</i>, <i>coliformes termotolerantes</i> e <i>microorganismos mesófilos</i> de acordo com a metodologia da American Public Health Association (1992).</p>	<p>Do total de 36 amostras por grupo, 32 do grupo A (16 coletadas imediatamente após o preparo e 16 coletadas após seis horas de estocagem a 4°C) e 20 do grupo B (12 coletadas imediatamente após o preparo e 08 coletadas após seis horas de estocagem a 4°C), apresentaram contagem de <i>Coliformes totais</i> acima de 10NMP/ml. Do total de 36 amostras por grupo, 23 (63,9%) do grupo A e 21 (58,3%) do grupo B apresentaram contagem positiva de microrganismos <i>mesófilos</i> acima de 10<sup>2</sup> UFC ml-1.</p>
------------------------------------	---	---	--

**Quadro 3:** Microorganismos patogênicos presentes em FI

MICRO-ORGANISMO	CARACTERÍSTICA	DOENÇAS/SINTOMAS
<b><i>Cronobacter spp.</i></b>	<p>Gênero recentemente proposto e engloba organismos previamente descritos como <i>Enterobacter sakazakii</i>. Consiste de seis espécies diferentes: <i>C. sakazakii</i>, <i>C. malonaticus</i>, <i>C. dublinensis</i>, <i>C. muytjensii</i>, <i>C. turicensis</i> e <i>C. genomospecies</i>.</p> <p><i>Enterobacter sakazakii</i> é um bacilo gram-negativo pertencente à família</p> <p><i>Enterobacteriaceae</i>, classificado como <i>mesófilo</i>, anaeróbio facultativo não formador de esporos, formadora de cápsula de material polissacarídeo, se locomove através de flagelos, capaz de formar biofilmes a 37 °C, o que possibilita sua persistência nos equipamentos utilizados para preparo. Capaz de produção de uma capa protetora que lhes permite maior resistência ao processo de secagem do leite, aumentando o tempo de permanência no produto.</p>	<p>Pode levar à ocorrência de meningite, enterocolite necrosante, bacteremia e septicemia, com altas taxas de mortalidade, entre 60% e 80%. Os neonatos que sobrevivem à meningite, desenvolvem sequelas irreversíveis, a exemplo, hidrocefalia, tetraplegia e retardamento do desenvolvimento neurológico.</p>
<b><i>Salmonella spp</i></b>	<p>A <i>Salmonella spp</i> pertence à família <i>Enterobacteriaceae</i>, se locomovem através de flagelos, algumas são imóveis, grande parte delas são redutoras de nitritos e nitratos, e fermentadoras de glicose, produzindo gás, a temperatura ótima de crescimento é em torno de 35-37 °C e o pH 7,0.</p>	<p>causam três tipos de doenças:</p> <p>Febre tifóide, causada pela <i>Salmonella tify</i>, febre entérica, causada por <i>Salmonella paratify</i> e as enterocolites ou salmoneloses, causadas pelas demais salmonellas. São fagocitadas pelos monócitos, resultam portanto, em resposta inflamatória, nas enterocolites, ocorre infecção da mucosa intestinal, ocorre também infecção relacionada à liberação de prostaglandinas, resultando no aumento da secreção de água e eletrólitos, tendo como consequência a diarreia aquosa. Na febre tifóide ocorre septicemia, febre, vômitos e diarreia. No recém-nascido, uma vez que a <i>Salmonella</i> atinge a corrente sanguínea, há o risco de lesionar outros órgãos.</p>

<p><b><i>Coliformes totais</i></b> <b><i>Escherichia coli</i></b> <b><i>Klebsiella</i></b></p>	<p>O grupo <i>Coliformes</i> é formado por bactérias capazes de fermentar lactose e produzir gás quando incubadas a 35°C, e aquelas capazes de continuar a fermentação e produção de gás a 45°C, estas últimas são indicadoras de contaminação fecal. Fazem parte deste grupo <i>Escherichia coli</i> que tem como habitat natural o intestino humano e <i>Klebsiella</i>, encontrado nas fezes, vegetais e solo. A <i>E. coli</i> apresenta diversas linhagens patogênicas, agrupadas em 5 classes <i>E.coli</i> enteropatogênica, clássica, <i>E.coli</i> enteroinvasora, <i>E. coli</i> enterotoxigênica, <i>E. coli</i> enterohemorrágica, <i>E. coli</i> enteroagregativa.</p> <p><i>Klebsiella</i> spp. são bacilos Gram Negativos, imóveis também pertencentes à família <i>Enterobacteriaceae</i>, micro-organismos oportunistas que acometem indivíduos em situação de vulnerabilidade.</p>	<p>Os lactentes são mais susceptíveis a infecções causadas por <i>E.coli enteropatogênica</i>, responsáveis por sintomas como, diarreia, seguida de dores abdominais, vômitos e febre, com duração de seis horas a três dias. Quanto à <i>Klebsiella spp</i> as manifestações clínicas mais frequentes são, pneumonia, infecções do trato urinário e de feridas, bacteremia, rinite crônica atrófica, artrites, enterites, meningites em crianças e sepsse.</p>
<p><b><i>Staphilococos aureos</i></b></p>	<p>Pertencente à família <i>Micrococcae</i>, são cocos gram-positivos, produtores de catalase, medem cerca de 0,5 a 1,5 µm de diâmetro, são imóveis e não formam esporos, apresentam-se de diversas formas, devido à sua divisão celular. É considerado mesófilo, no entanto, cresce em temperaturas entre 7°C e 47°C, e a produção de enterotoxinas ocorre entre 10°C e 46 °C, apresentam resistência térmica, podendo sobreviver a tratamentos térmicos, como por exemplo, a pasteurização do leite. É possível confirmar a intoxicação por <i>staphylococcus</i>, através da identificação de contagens superiores a 10<sup>5</sup> UFC g<sup>-1</sup> de células, ou pela detecção de Enterotoxinas estafilocócicas em restos de alimentos.</p>	<p>Causa intoxicações provocadas pela ingestão do alimento que possui a toxina pré-formada. Na maioria dos casos, observa-se como sinais de gastroenterite encefálica, vômitos, contrações abdominais, diarreia, sudorese e cefaléia, que geralmente duram de 1 a 2 dias, com chances de evolução para quadros mais graves.</p>
<p>Tabela elaborada pelo próprio autor com base em: FORSYTHE (2013); FRANCO (2008); FREITAS (2011).</p>		

A estratégia de busca desta revisão sistemática possibilitou a obtenção de 574 artigos, dos quais 16 respondem à questão norteadora do presente estudo e se encaixam nos critérios de inclusão desta revisão (Quadro 2).

O Quadro 3, expõe análises microbiológicas realizadas, durante os últimos 10 anos, seguindo uma ordem cronológica, dos mais recentes aos mais antigos, a fim de demonstrar os microorganismos que contaminam FI.

### MICRO-ORGANISMOS PATOGÊNICOS EM FÓRMULAS INFANTIS

Através de uma compilação dos dados encontrados nos artigos selecionados, foi elaborado um quadro com a listagem dos micro-organismos patogênicos que contaminam FI, suas principais características e doenças causadas, evidenciando os principais sintomas (Quadro 3).

Dentre os estudos expostos é importante mencionar Santos et al.(2015) e Yang et al.(2014), ambos autores constataram presença de Salmonella em suas análises, patógeno este, que significa um grande problema de saúde pública, por estar relacionado aos maiores casos de surtos de origem alimentar, esses dois achados, indicam que tanto no ambiente hospitalar, quanto domiciliar há uma exposição a microorganismos causadores de doenças, e portanto necessitam maior atenção à higiene do lactarista, ou manipulador, afim de garantir maior seguridade destes alimentos.

A Salmonella spp. tem crescimento ótimo à temperatura ambiente, como citado no (Quadro 3), característica essa que facilita sua proliferação em uma gama de alimentos, entre eles as FI, uma vez que haja descuidos, e a temperatura adequada não seja empregada, facilita a proliferação desse micro-organismo e o surgimento das várias doenças provocadas por ele (FORSYTHE, 2013).

Em seu estudo Momesso (2016), avalia além das FI os utensílios utilizados no preparo, aspectos importantes, e que devem ser considerados, uma vez que entram em contato com as fórmulas, podendo haver transferência de microorganismos, entretanto os resultados não são bem esclarecidos, demonstrando contaminação apenas pela observação da formação de colônias, sem utilização de meio de cultura específico,

consequentemente sem identificação de micro-organismos, não permitindo saber os possíveis fatores que contribuíram para a contaminação. .

Rossi; Kabuki; Kauaye (2010), também realizaram análise nos utensílios utilizados na reconstituição das fórmulas, no estudo em questão, as fórmulas em pó foram consideradas próprias para consumo, de acordo à resolução RDC nº12, de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), em contrapartida todas as amostras de fórmulas reconstituídas analisadas apresentaram contagens elevadas de mesófilos, o liquidificador e a jarra, utilizada para acondicionar a fórmula reconstituída exibiram contagens elevadas de enterobactérias, o que demonstra que utensílios são fontes potenciais para a contaminação da FI, e que demandam atenção especial à etapa de higienização.

Neste sentido é importante que haja considerável atenção no que tange aos procedimentos, tais como, higienização do local, manipuladores, e utensílios utilizados, estes últimos, podem ser copos, xícaras e colheres, em substituição à mamadeira, pois permitem maior facilidade de higienização, empregar as temperaturas adequadas para a destruição de microorganismos.

É necessário controle das práticas de higiene, também, por parte dos manipuladores, os quais devem ser frequentemente treinados (se tratando de ambiente hospitalar) para realizar a correta higiene das mãos, que é um grande foco de micro-organismos, e portanto um ponto crucial para evitar a contaminação direta, além disso é necessário o monitoramento de patógenos, através do cultivo de fezes, mãos e garganta dos manipuladores

Santos et al.(2013) relata a presença de Cronobacter em FI destinadas a prematuros, este resultado é significativo, uma vez que recém-nascidos prematuros já são extremamente imunodeprimidos, o consumo de um alimento contaminado com patógeno apresenta um risco vital, portanto, é imprescindível a prática adequada da higiene, armazenamento, reconstituição em temperatura adequada das FI. Corroborando com este estudo Xu . et al. (2014), que ao analisar FI adquiridas no varejo, também constata a presença de Cronobacter além do padrão estabelecido pela legislação.

Ao contrário dos estudos expostos, Brandão; Umeda; Fillips (2014), não obtiveram resultados

positivos à contaminação, seu estudo utilizou meio de cultura específico para *Cronobacter*, principal patógeno contaminante de FI, sendo este micro-organismo encontrado em 23% das amostras analisadas por FLORES (2011) e em 29% das amostras de SANTOS et al. (2013), sendo que neste último houve ainda a detecção de *Enterobacter sakazakii*, micro-organismo capaz de causar enterocolite necrotizante.

A enterocolite necrotizante é uma síndrome que acomete cerca de 50% dos neonatos com muito baixo peso (peso inferior a 1500g), comum entre os prematuros. Sua etiologia não é bem definida, parece associar-se a vários fatores, tais como, isquemia ou agentes infecciosos, isolando as causas, a enterocolite causa inflamação dos tecidos intestinais e liberação de mediadores inflamatórios que podem gerar diversos graus de lesão intestinal (NEVES; MENDES; NEVES, 2009). Caracteriza-se por vômitos biliosos, hematoquesia e distensão abdominal, sendo um dos fatores predisponentes o consumo de FI (VIEIRA; LOPES, 2003).

Enfermidades graves e até mesmo óbitos têm sido associados à contaminação de fórmulas infantis por *Enterobacter sakazakii* e *Salmonella*, logo, crianças não amamentadas, além de não adquirir a proteção através do leite materno, estão expostas ao consumo de produtos contaminados, estando sujeitos a infecções, com maior atenção aos pré-termo e aos de baixo peso ao nascer (MELO; GONÇALVES, 2014).

Recém-nascidos prematuros não têm sistema gastrointestinal e imunológico bem desenvolvidos, devido ao nascimento anterior à fase de completar essas etapas da gestação, o que os tornam mais vulneráveis ao desenvolvimento de doenças infecciosas, concomitantemente uma alimentação com qualidade microbiológica afetada significa um grande risco à saúde desse público, e possivelmente expressam uma relação com os índices de mortalidade infantil.

Quanto à identificação de *Enterobacter sakazakii*, Henekinne (2018), observa que esse microorganismo é capaz de formar um biofilme à temperatura de 37 °C, na FI reconstituída, o que chama a atenção ao fator de risco, temperatura, enfatizando a necessidade de respeitar a temperatura adequada de reconstituição (70°C), para que haja inativação desta bactéria.

Flores (2011), descreve dois surtos de diarreia sanguinolenta ocorridos em neonatos hospitalizados, ao analisar as fórmulas ministradas no dia do incidente,

detecta a presença de *Cronobacter sakazakii* em uma das fórmulas. Logo o surto possivelmente foi consequência da ingestão de FI contaminada, isso somado a outros fatores pode comprometer a saúde do neonato, lhe trazendo como consequências, maior tempo de internamento, consequentemente maiores gastos, e numa pior perspectiva redução da expectativa de vida.

Pan. et al. (2014) realizaram coleta de PIF (fórmula de partida) e FUF (fórmula de seguimento) no varejo chinês, dentre as quais o *Cronobacter* foi isolado em 19 PIF's e 30 FUF's, dos quais foram identificados como *C. sakazakii* e 1 *C. malonicus*. Sáez.; Llanos.; Tamayo (2012) detectaram presença de *Cronobacter* em 4 das 80 amostras analisadas em seu estudo realizado com fórmulas adquiridas de mercados no Chile.

Li. et al. (2016) Ao realizar análise de 137 FI identificam 24 fórmulas positivas para *C. sakazakii*, enquanto HOQUE A. et al. (2010) identificaram presença de *Cronobacter* em apenas 1 das 32 amostras analisadas. De acordo com Sani; Hartantyo; Forsythe (2013) a presença de enterobactérias em FI é um critério de qualidade microbiológica, sendo que não devem estar presentes em 10g da fórmula em pó. Em seu estudo houve detecção de *Cronobacter* spp. em 5 amostras, além de observar níveis elevados de microrganismos aeróbios.

FEI P. et al. (2015) se propuseram a entender a diversidade e características do *Cronobacter* spp. Na cadeia de processamento de FI, dentre os achados, três cepas de *C. sakazakii* ST4 na fórmula já reconstituída. Após aplicar método para detecção de *Cronobacter* spp. Zhou et al. (2016) identificaram redução da população inicial na FI às temperaturas de 55°C a 70 °C em um tempo de 5 minutos.

A temperatura utilizada para detecção de *Cronobacter* spp em fórmulas infantis geralmente é 35 °C, que no Brasil é a temperatura corpórea, significa dizer que ambientes ou países subtropicais, são propícios à proliferação destes microorganismos, havendo necessidade de maior atenção quanto à temperatura de reconstituição, e resfriamento, uma vez que essas etapas podem inibir o crescimento microbiano, e a exposição do alimento à temperatura ambiente possivelmente facilita a contaminação.

Jackson et al (2015) isolaram estirpes bacterianas de FI em um hospital no México, para analisar possível associação a um surto ocorrido em 2010 em duas

crianças que estavam sendo alimentadas com FI, as análises de morfologias de colônias a partir de latas fechadas permitiram a detecção de 4 linhagens de sakazakii isolados em julho e agosto de 2009. Embora o surto tenha ocorrido em 2010, uma vez que o organismo esteve presente na lata fechada, não sendo tomados os devidos cuidados durante a manipulação, pode ocorrer contaminação da fórmula.

Gibson et al (2017), ao realizar análise em 92 domicílios, considerando, além da qualidade microbiológica da FI, a qualidade da água e a higiene das mães ou cuidadoras, observa que dentre as FI 88% estavam com níveis elevados de Coliformes Totais e *E. coli*. Este estudo permitiu observar o preparo dessas fórmulas, com destaque para alguns pontos críticos que contribuem para a contagem elevada desses micro-organismos, observou-se baixa frequência de higienização de equipamentos, e das mãos, dos 92 domicílios em estudo, apenas duas mães lavaram as mãos com sabão, uma das mães utilizam mamadeira com resto de alimento, sem prévia higienização, entre as quatro mães que esterilizaram o equipamento com água fervente, e esterilizador elétrico, nenhuma lavou as mãos, este estudo concluiu ainda que as mães não leem os rótulos e não se atentam às técnicas de preparação.

Importante ressaltar que uma etapa de preparo não anula as demais, se a higienização de equipamentos é efetuada, e há falta da higiene de ambiente, ou das mãos do manipulador, esse pode vir a ser um fator de risco à contaminação do alimento infantil. A relevância de análises microbiológicas em domicílios reside no fato de que geralmente as pessoas não conhecem as práticas corretas de manipulação, nem mesmo os riscos que suas crianças estão sendo expostas, então é um alerta para a tomada de medidas corretivas.

Yang, et al. (2017) isolou 74 estirpes de *Bacillus cereus* de 513 FI, das quais foi possível observar o surgimento de 50 novos alelos, o que significa que comprovadamente as FI fornecem substratos suficientes para a proliferação bacteriana. Hinds (2016) corrobora com Yang et al (2017) ao relatar que há condições ligadas às características da fórmula que predispõem ao crescimento microbiano, fica claro em seus resultados que as FI à base de sacarose representam um fator de risco maior em comparação a outras FI, a exemplo enriquecidas com ferro e à base de lactose.

Wang et al. (2012) ao avaliar a presença de *Staphylococcos*, observa um acentuado número de FI contaminadas, 16 das 143 analisadas. As amostras foram coletadas no varejo, no entanto esse resultado é significativo, uma vez que este é um micro-organismo que resiste a etapas como o tratamento térmico, e uma vez que no domicílio, ou no âmbito hospitalar essa etapa não seja efetiva, a proliferação desse micro-organismo é facilitada.

Um estudo nacional conduzido por Nienov et al. (2009) em um hospital de Rio Grande do Sul, apresentou FI com contagens elevadas de coliformes totais,

o que é sugestivo de más condições higienicossanitárias. Corroboram com este estudo, Ribeiro; Rufino; Oliveira (2016) cuja análise de FI, realizada em um lactário em Minas Gerais também demonstra níveis elevados de micro-organismos mesófilos de acordo à resolução RDC no 12/2001.

Os dois últimos estudos mencionados tratam-se de análises microbiológicas conduzidas no Brasil, observa-se que são pouco específicas, uma vez que não descreve com exatidão o micro-organismo, no entanto a característica identificada também contribui de forma significativa, para avaliar onde ocorreu a falha, em que etapa do processo, e torna possível o emprego de medidas preventivas.

Neste quesito o/a nutricionista tem papel crucial, devendo realizar supervisão das lactaristas, informando quanto aos devidos cuidados a serem tomados, e lembrando constantemente da importância de atentar-se às boas práticas de manipulação, para a produção de alimentos seguros. Deve ainda realizar POP's, para que sejam definidos os pontos críticos e posteriormente tomadas as devidas medidas preventivas ou corretivas, além de treinamento de equipe, ações estas que contribuem significativamente para a redução das ocorrências de contaminação microbiológica de FI.

Ainda que no ambiente domiciliar, a nutricionista tem papel de informar quanto aos cuidados de higiene do manipulador, do ambiente, e do emprego da temperatura de reconstituição, visando reduzir os riscos de contaminação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As contaminações de FI, são frequentes tanto no âmbito hospitalar quanto domiciliar, se não tomados os devidos cuidados com a higiene, emprego adequado da temperatura de reconstituição das FI, ou de armazenamento, influenciando no risco de contaminação por patógenos, causadores de uma série de doenças e sintomas, tais como, febres, infecções, meningites e enterocolites, o que contribui significativamente para o aumento das taxas de mortalidade infantil.

As análises microbiológicas em FI são muito importantes, uma vez que fornecem dados sobre a qualidade da dieta ministrada a uma população naturalmente vulnerável, em casos de surtos alimentares, por exemplo, é possível constatar se há relação com o alimento, ou não, verificar onde houve falha, permitindo a contaminação, possibilita ainda a medida corretiva adequada, para evitar novos casos.

Não há um dimensionamento real do nível de contaminações microbiológicas de FI no Brasil, pois poucos estudos são desenvolvidos nessa perspectiva, e os existentes não são determinantes, pois a resolução vigente apresenta os valores aceitáveis para poucos micro-organismos, desta forma observa-se

a necessidade de uma atualização, com dados dos diversos gêneros microbianos, para que melhores investigações sejam realizadas.

## REFERÊNCIAS

- BABRANTES V. R. S.; TABAI K. C. Fórmulas para o público infantil: A promoção comercial nas rotulagens e sua adequação com a legislação vigente. *Revista Brasileira de Economia Doméstica*, v. 24, p. 021-037, Viçosa, 2013.
- ALMEIDA J. A. G. Amamentação um híbrido natureza-cultura. Editora FIOCRUZ, p.58-59, Rio de Janeiro, 1999.
- ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA.). RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 43, DE 19 DE SETEMBRO DE 2011. Disponível:<[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC%2B43%2Balterada%2Bpela%2B46\\_2014%2Bok.pdf/faef9da8-6701-414b-b74c-c3cb61a49371](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/RDC%2B43%2Balterada%2Bpela%2B46_2014%2Bok.pdf/faef9da8-6701-414b-b74c-c3cb61a49371)>. Acesso em: 24 de julho, 2018.
- ARCURI et al. Contagem, isolamento e caracterização de bactérias psicrotóficas contaminantes de leite cru refrigerado. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.8, p.2250-2255, nov, 2008.
- BRANDÃO D. S.; VENANCIO S. I.; GIULIANE E. R. J. Associação entre a implantação da Rede Amamenta Brasil e indicadores de aleitamento materno. *Jornal de pediatria*, v. 9, p. 143-151, Rio de Janeiro, 2015.
- FEI P. Et al. Genotyping and Source Tracking of Cronobacter sakazakii and C. malonicus Isolates from Powdered Infant Formula and an Infant Formula Production Factory in China. *Applied and Environmental Microbiology*, V. 81, p. 5430 –5439, 2015.
- FERREIRA L., PARADA C. M. G. L., CARVALHES M. A. B. L. Tendência do aleitamento materno em município da região centro-sul do estado de São Paulo: 1995-1999-2004. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 20, p. 65-273, maio/jun., 2007.
- FORSYTHE S. j. Microbiologia da segurança dos alimentos. Artmed editora LTDA. 2013. 2ª edição.
- FLORES J. P. et al. Two Cases of Hemorrhagic Diarrhea Caused by Cronobacter sakazakii in Hospitalized Nursing Infants Associated with the Consumption of Powdered Infant Formula. *Journal of Food Protection*, V. 74, p. 2177-2181, 2011.
- FRANCISQUINI J. D. et al. Efeito do tratamento térmico sobre fórmulas infantis: Uma revisão. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, v. 72, n. 4, p. 236-244, Juiz de Fora, 2017.
- GIBSON S. et al. Unfit for human consumption': a study of the contamination of formula milk fed to young children in East Java, Indonesia. *Tropical Medicine and International Health*, v. 22, p. 1275 – 1282, 2017.
- HENEKINNE R. B. et al. Survival of Cronobacter in powdered infant formula and their variation in biofilm formation. *Letters in applied microbiology*, v. 66, p. 496-505, 2018.
- HINDS L. M. Effect of Infant Formula on Streptococcus Mutans Biofilm Formation. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, V. 40, p. 178-185, 2016.
- HOQUE A. et al. Isolation and molecular identification of Cronobacter spp. from powdered infant formula (PIF) in Bangladesh. *International Journal of Food Microbiology*, v. 142, p.375-378, 2010.
- JACKSON E. E. et al. Reevaluation of a Suspected Cronobacter sakazakii Outbreak in Mexico. *Journal of Food Protection*, V. 78, p. 1191-1196, 2015.
- JANG H. I.; RHEE M. S. Inhibitory effect of caprylic acid and mild heat on Cronobacter spp. (Enterobacter sakazakii) in reconstituted infant formula and determination of injury by flow cytometry. *International Journal of Food Microbiology* V. 133, p. 113-120, 2009.
- LAMOUNIER J. A. et al. Iniciativa Hospital Amigo da Criança, mais de uma década no Brasil: repensando o futuro. *Rev Paul Pediatr*, v. 26, p. 161-169, 2008.
- LI Z. et al. Prevalence and Characterization of Cronobacter sakazakii in Retail MilkBased Infant and Baby Foods in Shaanxi, China. *Foodborne Pathogens and Disease*, v. 13, 2016.
- LINHARES I. W. Avaliação das condições higiênico - sanitárias no preparo de fórmulas infantis em lactário hospitalar. Dissertação de mestrado, Belo Horizonte, 2012.
- MAIA P. R. S. et al. Rede Nacional de Bancos de Leite Humano: gênese e evolução. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.*, v. 6, p. 285-292, jul. / set., Recife, 2006.
- MAIESKI L. M. Os principais micro-organismos patogênicos que afetam a qualidade do leite. Monografia, Porto Alegre, 2011.
- MELO C. S., GONÇALVES R. M. Aleitamento materno versus aleitamento artificial. *Revista de estudos ambientais e saúde*, v. 41, especial, p. 7-14, out, Goiânia, 2014.
- MENDONÇA M. A. Fórmulas infantis para lactentes: Perfil lipídico e características físicas dos glóbulos de gordura. Tese de Doutorado/Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana da Universidade de Brasília. Brasília, 2016.

- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Prevalência de aleitamento materno. Brasília-DF, 2012. Disponível em: <[http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/g13\\_08.htm](http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2012/g13_08.htm)>. Acesso em: 20 de junho, 2018.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Aleitamento materno, distribuição de leites e fórmulas infantis em estabelecimentos de saúde e a legislação. Brasília-DF, 2014. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/aleitamento\\_materno\\_distribuicao\\_leite.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/aleitamento_materno_distribuicao_leite.pdf)>. Acesso em: 16 de julho, 2018.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RESOLUÇÃO-RDC Nº 171, DE 4 DE SETEMBRO DE 2006. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0171\\_04\\_09\\_2006.pdf/086680c6-2a27-4629-ba6f-f4f41cef14c3](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0171_04_09_2006.pdf/086680c6-2a27-4629-ba6f-f4f41cef14c3)>. Acesso em: 14 de setembro, 2018.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RESOLUÇÃO - RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360\\_23\\_12\\_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/res0360_23_12_2003.pdf/5d4fc713-9c66-4512-b3c1-afee57e7d9bc)>. Acesso em: 2 de junho, 2018.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RESOLUÇÃO-RDC Nº 12, DE 2 DE JANEIRO DE 2001. Disponível em: <[HTTP://BVSM.SAUDE.GOV.BR/BVS/SAUDELEGIS/ANVISA/2001/RES0012\\_02\\_01\\_2001.HTML](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/ANVISA/2001/RES0012_02_01_2001.html)>. Acesso em: 10 de junho, 2018.
- MOMESSO N. N. et al. Estudo da contaminação microbiana no preparo de fórmulas lácteas infantis em lactário de um hospital universitário do Sul de Minas Gerais. *Revista Ciências em Saúde*, v6, n 3, 2016.
- NIENOV et al. Qualidade higiênico-sanitária de formulações ministradas a neonatos. *rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = *J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, v. 34, p. 127-138, São Paulo, 2009.
- PAIVA et al. Qualidade microbiológica da água utilizada na reconstituição de fórmulas infantis utilizadas em unidades hospitalares pediátricas da rede privada na cidade de Rio de Janeiro. *Revista Semioses*, v 10, 2016.
- PAN Z. et al. Isolation and molecular typing of *Cronobacter* spp. in commercial powdered infant formula and follow-up formula. *Foodborne Pathogens and Disease*, V.11, 2014.
- PASSANHA A.; MANCUSO A. M. C.; SILVA M. E. M. P. Elementos protetores do leite materno na prevenção de doenças gastrintestinais e respiratórias. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.* V 20 n.2 São Paulo agosto, 2010.
- PENTERICH V. R. A., ATZINGEN M. C B. C. V., SILVA M. E. M. P. Determinação da viscosidade e composição nutricional de uma fórmula infantil à base de hidrolisado p rotético de frango. *Pediatria (São Paulo)*, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 106-112, 2010.
- REGO J. D. *Aleitamento Materno*. Editora Atheneu. 2009. 2ª edição.
- RÊGO C. Leites e Fórmulas Infantis: a realidade portuguesa revisitada em 2012. *Acta Pediatr Port.* V. 44, p. 50-93, 2013.
- REGINATO A. et al. Qualidade microbiológica de fórmulas infantis administradas em hospital público do município de Campinas, São Paulo. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 2, p. 387-394, Campinas, 2014.
- RIBEIRO S. P.; RUFINO L. R. A.; OLIVEIRA R. B. S. Avaliação das condições higiênico sanitárias de um lactário de Minas Gerais. *Higiene Alimentar - V.30*, p. 60-61, 2016.
- ROSSI P. Avaliação de perigos microbiológicos no preparo de fórmulas infantis em lactário hospitalar. Tese de mestrado, Campinas, SP, 2007.
- ROSSI P., KABUKI D. Y., KUAYE A. Y. Avaliação microbiológica do preparo de fórmula láctea infantil em lactário hospitalar. *Rev. Inst. Adolfo Lutz (Impr)*. vol.69, p. 503 – 509, São Paulo, 2010.
- SÁEZ M.; LLANOS F.; TAMAYO R. Primer aislamiento de *Cronobacter* spp (*Enterobacter sakazakii*) en fórmula láctea en polvo producida en Chile / First isolation of *Cronobacter* spp (*Enterobacter sakazakii*) in powdered baby formula in Chile. *Revista Chilena de Salud Pública*, v. 16, p. 11-15. 2012.
- SANI N. A.; HARTANTYO S. H. P.; FORSYTHE S. J. Microbiological assessment and evaluation of rehydration instructions on powdered infant formulas, follow-up formulas, and infant foods in Malaysia. *Journal of Dairy Science*, V. 96, P. 1-8, 2013.
- SANTOS A. C. S. et al. Microbiological quality of enteral feeding and infant formula produced in dietary units, according to the triad of Donabedian. *Nutr Hosp.*, V. 31, P. 2122-2130, 2015.
- SANTOS R. F. S. et al. Screening for *Cronobacter* species in powdered and reconstituted infant formulas and from equipment used in formula preparation in maternity hospitals. *Ann Nutr Metab.*, v. 63, p. 62-68, 2013.
- SILVA et al. Composição centesimal do leite humano e caracterização das propriedades físico-químicas de sua

gordura. Rev. Quim. Nova, v. 30, p. 1535-1538, São Paulo, 2007.

SOUZA C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: Utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. Revista APS, v.9, p. 83-88, 2006.

SUCENA L. P.; FURLAN M. F. Incidência da utilização de leite materno ordenhado em uma Unidade de Terapia Intensiva neonatal e caracterização dos recém nascidos. Arq Ciênc Saúde, V.15, P. 82-89, 2008.

SCHANLER R. J. Em tempo: leite humano é a estratégia alimentar para prevenir a enterocolite necrosante. Revista Paulista de Pediatria, v. 33, p. 131-133, São Paulo.

SHI C. et al. Inactivation of Nondesiccated and Desiccated *Cronobacter sakazakii* in Reconstituted Infant Formula by Combination of Citral and Mild Heat. Journal of Food Protection, V. 80, p. 1193-1197.

VIANA M. A. F. A importância do aleitamento materno exclusivo. Monografia, Brasília, 2017.

XU X. et al. Occurrence and Characterization of *Cronobacter* spp. in Powdered Formula from Chinese Retail Markets. Foodborne Pathogens and Disease, v. 11, 2014.

WANG X. et al. Characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from powdered infant formula milk and infant rice cereal in China. International Journal of Food Microbiology, V. 153, p.142-147, 2012.

YANG B. et al. Prevalence and characterization of *Salmonella enterica* in dried milk related infant foods in Shaanxi, China. Journal of Dairy Science, v. 97, p. 6754-6760, 2014.

YANG Y. et al. Multilocus sequence type profiles of *Bacillus cereus* isolates from infant formula in China. Food microbiology, v. 62, p. 46-50, 2017.

ZHOU B. et al. A new application of a sodium deoxycholate-propidium monoazide quantitative PCR assay for rapid and sensitive detection of viable *Cronobacter sakazakii* in powdered infant formula. Journal of Dairy Science, v. 99, p. 9550-9559, 2016.