

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

**Determinantes das práticas de aleitamento materno nos
primeiros dois anos de vida na coorte MINA-Brasil**

Paola Soledad Mosquera

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências.

Área de concentração: Saúde Pública

Orientadora: Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso

São Paulo

2023

Determinantes das práticas de aleitamento materno nos primeiros dois anos de vida na coorte MINA-Brasil

Paola Soledad Mosquera

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Saúde Pública

Orientadora: Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso

São Paulo

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)
Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Mosquera, Paola Soledad

Determinantes das práticas de aleitamento materno nos primeiros dois anos de vida na coorte MINA-Brasil / Paola Soledad Mosquera; orientadora Marly Augusto Cardoso. -- São Paulo, 2023.

152 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2023.

1. Aleitamento materno. 2. Estado nutricional. 3. Ganho de peso gestacional. 4. Desfechos neonatais. 5. Estudo longitudinal. I. Augusto Cardoso, Marly, orient. II. Título.

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa quanto eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese.

*À minha família.
Aos que foram, aos que são e aos que virão.*

AGRADECIMENTOS

À Profa. Marly Augusto Cardoso, que me orienta desde o mestrado. Ao todo foram muitos anos, não só de orientação acadêmica, mas também de muitos momentos especiais compartilhados. Obrigada pela possibilidade que me deu de integrar a maravilhosa equipe MINA! *Thank you* por ter me incentivado tanto para fazer o estágio no exterior, sem dúvidas não teria conseguido sem você! *Dōmo arigatō gozaimasu* pelo apoio e parceria nas viagens de campo e congressos. Nunca imaginei visitar Tóquio, e você foi parte disso! E *Muchas Gracias* por todo seu carinho e pela confiança em mim depositada!

Ao “famoso” Prof. Eduardo Villamor, que orientou meu trabalho durante os meses de intercâmbio na universidade de Michigan. Mas além disso, ele criou um espaço para mim em sua família ainda durante os meses de pandemia. Agradeço a ele de coração a parceria científica, seu afeto latino e as chori-arepas que só ele sabe preparar.

À Profa. Bárbara Hatzlhofer Lourenço. Ela foi minha co-orientadora no mestrado, mas suas palavras e orientações me acompanham até hoje. Obrigada também pelo inesquecível final de semana em Boston! Foi muito especial finalizar o estágio em sua companhia!

À Profa. Suely de Godoy Agostinho Gimeno, por ter direcionado e iluminado o futuro das minhas análises estatísticas em apenas um breve encontro. Sempre tenho presente sua valiosa contribuição!

Às Profas. Sônia Isoyama Venâncio e Fabíola Suano de Souza, pelas sugestões essenciais realizadas no meu exame de qualificação para melhorar o projeto inicial desta tese. Agradeço especialmente à Sônia por ter participado em todas as bancas dos exames que realizei desde o mestrado!

À Maíra Barreto Malta, pesquisadora do estudo MINA-Brasil desde a época em que eu iniciava a pós-graduação, e atual amiga. Agradeço pelos ensinamentos, pelos trabalhos compartilhados e pelo seu apoio em momentos sensíveis! E Obrigada Ma por ter me dado mais uma amiguinha, a Mel. Peço desculpas por ela, querendo ouvir o meu sotaque a toda hora em casa, obrigar o Fernando a me imitar para agradá-la, mas assim é o amor!

À Ana Alice de Araújo Damasceno, minha amiga Cruzeirense, a minha dupla de doutorado! Ela ingressou no programa de pós-graduação um pouquinho antes de mim, se convertendo, assim, no meu exemplo. Te agradeço pelas trocas, por quebrar a cabeça comigo em Stata, por dividir as atividades da antropometria em campo, e pelo incansável apoio emocional! Apesar da distância, a Ana esteve sempre perto para darmos risada e me tranquilizar com essa calma que a caracteriza.

À Isabel Giacomini, Belzinha, pela sua amizade, boa disponibilidade para tudo e pelas conversas carinhosas que tanta segurança me transmitem! Sou muito grata por todos esses anos de convivência, inclusive na nossa viagem para o outro lado do mundo!

À Emanuella Pinheiro e Priscila Sato, colegas maravilhosas, sem as quais a coleta de dados em campo não teria sido igual. As longas conversas, a compreensão, os conselhos e a ajuda com as aranhas sempre ficarão no meu coração!

À Ana Carolina Hovadick, Valéria Oliveira, Caroline Zani, Ana Raquel Manuel e Lucas Damasio, amigas e amigo recentes que o estudo MINA-Brasil me presenteou. O carinho e suporte de vocês, que nem a pandemia impossibilitou, foi muito importante nessa fase final do meu doutorado! Obrigada!

À Chiara Campos e ao Paulo Augusto Neves, por terem iniciado a coleta de dados em Cruzeiro do Sul com tanto cuidado e dedicação, possibilitado esse e todos os trabalhos seguintes!

A todos que são, ou alguma vez foram, parte da equipe MINA-Brasil - entrevistadores, técnicos de laboratório e de enfermagem, nutricionistas, odontólogas, enfermeiros, estudantes de graduação e pós-graduação, professores e colaboradores de campo por, pouco a pouco, construírem esse estudo, possibilitando, direta ou indiretamente, o desenvolvimento da minha tese.

À Carolina Bertoni, secretária do serviço de pós-graduação da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Obrigada pela sua dedicação e amabilidade, sobretudo nos momentos delicados prévios ao depósito da tese, quando as dúvidas mais nos invadem.

À minha família: minha mãe Sonia, meu pai Horácio, minhas irmãs Cintia e Marina, minhas sobrinhas Francesca, Rafaela e Vera. À família Nuñez, em especial a Mario e Adriana. E às minhas amigas Gri, Viky, Vane, Sil, Ceci e Ani. Obrigada pelos quilômetros de amor que me fortalecem cada dia, pelo exemplo que vocês são para mim e pelo apoio incondicional!

A Seba, meu companheiro. *Simplemente gracias por ser quien sos! Tita y yo te amamos!*

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Agradeço à CAPES pela concessão de bolsa de estudos durante o doutorado (nº 372666/2019-00) e a concessão de bolsa de estudos no exterior (PDSE-88887.572973/2020-00), por meio do Programa de Doutorado Sanduíche.

RESUMO

Mosquera PS. Determinantes das práticas de aleitamento materno nos primeiros dois anos de vida na coorte MINA-Brasil [Tese de Doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2023.

Introdução: As práticas de alimentação no início da vida podem afetar diretamente o desenvolvimento, crescimento e a sobrevivência infantil. Entre os indicadores de saúde infantil propostos pela Organização Mundial da Saúde, a frequência e a duração das práticas de aleitamento materno (AM) até os dois anos de vida, e os fatores relacionados, são fundamentais para o monitoramento das ações para promoção, proteção e apoio à amamentação. **Objetivos:** a) Identificar as evidências disponíveis em estudos longitudinais sobre a frequência do aleitamento materno exclusivo (AME) aos 30 dias de vida (artigo 1); b) Investigar a associação entre ganho de peso gestacional (GPG) e desfechos perinatais em gestantes Amazônicas (artigo 2); c) Examinar o papel do GPG excessivo e das práticas de amamentação no índice de massa corporal (IMC) aos 2 anos de idade na primeira coorte de nascimentos de base populacional na Amazônia brasileira (artigo 3); e d) Identificar os preditores da interrupção do AME antes dos seis meses de vida e do AM antes dos dois anos de idade em crianças Amazônicas (artigo 4). **Métodos:** Trata-se de revisão integrativa da literatura (artigo 1) e análises de dados do estudo de coorte de nascimentos MINA-Brasil: Materno-INFANTIL no Acre (artigos 2, 3 e 4). Mães e seus bebês nascidos entre julho de 2015 e de junho de 2016 na única maternidade do município de Cruzeiro do Sul foram convidados a participar do estudo. As participantes foram entrevistadas logo após o parto e em avaliações de seguimento aos 30-45 dias, 6 meses, 1 e 2 anos sobre dados socioeconômicos, demográficos, práticas alimentares e condições de saúde e morbidade materno-infantil. Regressão de Poisson com estimativas robustas, regressão linear (artigo 2 e 3), e modelos de regressão de Cox estendido (artigo 4) foram utilizados para investigar as associações de interesse. As análises foram realizadas em Stata 15.0, ao nível de significância de $p < 0,05$. **Resultados:** No artigo 1, foram selecionados 17 estudos originais. Apesar das diferenças metodológicas entre eles, em relação ao tipo e tamanho de amostra, a definição do AME e método de mensuração, os resultados indicam alta taxa de início da amamentação ($\geq 86\%$) e ampla variação da ocorrência de AME aos 30 dias de vida (4,5%-86%), com declínio substancial ($< 60\%$) em 63% dos locais investigados. No artigo 2, seguindo as recomendações do Instituto de Medicina (IOM, $n = 1305$), a frequência de GPG insuficiente e excessivo foram semelhantes (32%). O GPG excessivo foi associado a maior escore-z de

peso ao nascer (PN); maior risco de macrossomia, grande para a idade gestacional (GIG) e cesariana; e menor risco de baixo peso ao nascer (BPN) e ser pequeno para a idade gestacional (PIG). O GWG insuficiente foi associado a escore-z de PN mais baixo. Entre as mulheres com IMC pré-gestacional normal (n = 658), o GPG inadequado foi elevado segundo o IOM (66%) e o Intergrowth-21st (42%). Ambos os métodos indicaram que os recém-nascidos de mulheres com GPG excessivo apresentaram maiores escore-z de PN, e maior risco de macrossomia e GIG. Mulheres com GPG abaixo dos padrões intergrowth-21st tiveram maior probabilidade de dar à luz um bebê PIG e com escore-z de PN mais baixos. No artigo 3 (n = 743), o GPG excessivo e o AM < 1 ano foram associados a maior escore-z de IMC aos 2 anos de idade após ajuste por covariáveis. No artigo 4 (n = 1145), a probabilidade de AME até 6 meses foi 11,8% e a de AM até 2 anos 34,5%. Entre crianças nascidas a termo, os preditores da interrupção precoce do AME foram a mãe ser primípara, alimentar o bebê com pré-lácteos, o uso de chupeta no período perinatal e a ocorrência de diarreia nas duas primeiras semanas de vida. Os preditores da interrupção precoce do AM foram a criança ser do sexo masculino, o uso de chupeta no período perinatal e o AME menor a 3 meses. **Conclusão:** Entre crianças amazônicas brasileiras a duração das práticas de aleitamento materno foi consideravelmente menor do que as recomendações internacionais. Os preditores para a interrupção precoce da amamentação identificados nesta coorte de nascimentos devem ser considerados para avaliar estratégias locais e desenvolver intervenções para alcançar um comportamento ideal de amamentação.

Descritores: Aleitamento materno; Estado nutricional; Ganho de peso gestacional; Desfechos neonatais; Estudo longitudinal.

ABSTRACT

Mosquera PS. Determinants of breastfeeding practices in the first two years of life in the MINA-Brazil cohort [doctoral thesis]. São Paulo (BR): School of Public Health of the University of São Paulo; 2023.

Introduction: Early life feeding practices can directly affect infant development, growth, and survival. Among the indicators for child health proposed by the World Health Organization, the frequency and duration of breastfeeding (BF) practices up to two years of life, and related factors, are fundamental for monitoring actions for the promotion, protection, and support of breastfeeding. **Objectives:** a) To identify the evidence available in longitudinal studies on the frequency of exclusive breastfeeding (EBF) at 30 days of life (article 1); b) To investigate the association between gestational weight gain (GWG) and perinatal outcomes in Amazonian pregnant women (article 2); c) To examine the role of excessive GWG and breastfeeding practices on body mass index (BMI) at 2 years of age in the first population-based birth cohort in the Brazilian Amazon (article 3); and d) To identify the predictors of EBF interruption before six months of life and BF before two years of age in Amazonian children (Article 4). **Methods:** We performed an integrative literature review (article 1) and analysis of data from the MINA-Brazil birth cohort study: Maternal and Child in Acre (articles 2, 3 and 4). Mothers and their babies born between July 2015 and June 2016 in the only maternity hospital in the municipality of Cruzeiro do Sul were invited to participate in the study. Participants were assessed shortly after delivery and at follow-up visits at 30-45 days, 6 months, 1 and 2 years of child's age about socioeconomic and demographic data, dietary practices, health conditions, and maternal and child morbidity. Poisson regression with robust estimates, linear regression (article 2 and 3), and extended Cox regressions analyses (article 4) were run to investigate the associations of interest. Analyses were performed in Stata 15.0, at a significance level of $p < 0.05$. **Results:** In article 1, 17 original studies were selected. Despite the methodological differences between them, regarding type and size of the sample, the definition of EBF, and the method of measurement, the results indicate a high rate of initiation of breastfeeding ($\geq 86\%$) and a wide variation in the occurrence of EBF at 30 days of life (4.5%-86%), with substantial decline ($< 60\%$) in 63% of the investigated sites. In article 2, following the Institute of Medicine (IOM) recommendations ($n = 1305$), the frequencies of insufficient and excessive GWG were similar (32%). Excessive GWG was associated with higher new-born birthweight (BW) z-scores; increased risk of macrosomia, large for gestational age (LGA), and cesarean delivery; and

lower risk of low birth weight (LBW) and being small for gestational age (SGA). Insufficient GWG was associated with lower new-born BW z-scores. Among women with normal pre-pregnancy BMI (n = 658), inappropriate GWG was high according to the IOM (66%) and the Intergrowth-21st (42%). Both methods indicated that new-born of women with excessive GWG had higher BW z-scores, and a higher risk of macrosomia and LGA. Women with GWG below intergrowth-21st standards were more likely to give birth to an SGA baby and with lower BW z-scores. In article 3 (n = 743), excessive GWG and BF <1 year were associated with higher BMI z-score at 2 years of age after adjustment for covariates. In article 4 (n = 1145), the probability of EBF up to 6 months and BF up to 2 years were 11.8% and 34.5%, respectively. Among children born at term, the predictors of early EBF interruption were the mother being primiparous, feeding the baby with prelacteal food, use of a pacifier in the perinatal period, and occurrence of diarrhea in the first two weeks of life. The predictors of early BF interruption were a male child, use of pacifier in the perinatal period, and EBF for less than 3 months. **Conclusion:** Among Brazilian Amazonian children, the duration of breastfeeding practices was considerably shorter than the international recommendations. Predictors for early cessation of breastfeeding identified in this birth cohort should be considered to assess local strategies and develop interventions to achieve optimal breastfeeding behavior.

Keywords: Breastfeeding; Nutritional status; Gestational weight gain; Neonatal outcomes; Longitudinal study.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	17
1.1 DEFINIÇÃO E INDICADORES DAS PRÁTICAS DE ALEITAMENTO MATERNO.....	17
1.2 IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO NOS PRIMEIROS 1000 DIAS DE VIDA.....	19
1.3 IMPORTÂNCIA DO ALEITAMENTO MATERNO NA SAÚDE INFANTIL	23
1.4 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS	27
1.5 DETERMINANTES DA AMAMENTAÇÃO	32
1.6 PERSPECTIVA GLOBAL DAS AÇÕES DE PROMOÇÃO, PROTEÇÃO E APOIO AO ALEITAMENTO MATERNO	40
2 JUSTIFICATIVA.....	43
3 OBJETIVOS.....	44
4 MÉTODOS	45
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	45
4.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	46
4.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS DE CAMPO	47
4.3.1 Linha de Base.....	47
4.3.2 Acompanhamento no puerpério	51
4.3.3 Acompanhamento aos 6 meses, 1 e 2 anos	52
4.4 EXPOSIÇÕES E DESFECHOS	56
4.5 PROCESAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	58
4.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	60
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
5.1 ARTIGO 1	62
5.2 ARTIGO 2	76
5.3 ARTIGO 3	87
5.4 ARTIGO 4	94
CONSIDERAÇÕES FINAIS	118
7 REFERENCIAS	122
ANEXOS	132
APÊNDICES.....	148
CURRÍCULOS LATTES	150

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1. Evolução das taxas de aleitamento materno exclusivo, consumo de fórmula e qualquer amamentação, por faixa etária e renda do país no período de 2000 a 2019.....	30
Figura 2. Localização geográfica da Cruzeiro do Sul-Acre, Brasil	45
Figura 3. Hospital Estadual da Mulher e da Criança do Juruá, Cruzeiro do Sul, Acre, 2017.....	46
Figura 4. Delineamento do estudo MINA-Brasil.....	47
Figura 5. Unidades Básicas de Saúde do município de Cruzeiro do Sul, Acre, 2017	53
Figura 6. Modelo conceitual hierárquico adotado para análises dos dados	60
Quadro 1. Indicadores propostos pela OMS, para avaliação de práticas de aleitamento materno em estudos populacionais (2021).....	18
Quadro 2. Fatores de risco e proteção do aleitamento materno exclusivo encontrados em estudos de coorte selecionados	38
Quadro 3. Fatores de risco e proteção do aleitamento materno continuado encontrados em estudos de coorte selecionados	39

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AM	Aleitamento Materno
AME	Aleitamento Materno Exclusivo
AUP	Alimentos ultraprocessados
BPN	Baixo Peso ao Nascer
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
ENANI	Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil
FSP	Faculdade de Saúde Pública
GIG	Grande para a Idade Gestacional
GPG	Ganho de Peso Gestacional
Hb	Hemoglobina
IC	Intervalo de Confiança
IG	Idade Gestacional
IHAC	Iniciativa Hospital Amigo da Criança
IMC	Índice de Massa Corporal
IMC-P	Índice de Massa Corporal Pré-gestacional
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
LABTEL	Laboratório de Entrevistas telefônicas
LM	Leite Materno
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIG	Pequeno para a Idade Gestacional
PN	Peso ao Nascer
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
PPAM	Pesquisa de Prevalência de Aleitamento Materno
UFAC	Universidade Federal do Acre
UNICEF	Fundo das Nações Unidas para a Infância
USP	Universidade de São Paulo
WHO	<i>World Health Organization</i>
zIMC	Score-z de Índice de Massa Corporal

APRESENTAÇÃO

A presente tese de doutorado integra o Estudo Saúde Materno-Infantil no Acre (MINA-Brasil), coorte de nascimentos de base populacional do município de Cruzeiro do Sul (CZS), Acre.

A autora desta tese participa da equipe de pesquisadores do Estudo MINA-Brasil desde julho de 2015, momento em que se iniciou a coorte de nascimentos e, em paralelo (30 a 45 dias após o parto), a coleta de dados da fase do puerpério. Desde então, foi possível participar de todas as fases de acompanhamento da coorte e desenvolver sua dissertação de mestrado sobre prevalência e fatores associados ao aleitamento materno exclusivo no primeiro mês de vida. Em seguida, investigamos o papel dos fatores materno-infantis pré-, peri- e pós-natais nas práticas de aleitamento materno até os 2 anos de vida nesta população, dando origem ao objetivo principal dessa tese.

Esta tese foi organizada na forma de artigos e adotou as normas ABNT para as referências, em conformidade com as Diretrizes para Apresentação de Dissertações e Teses da USP (4ª Edição, 2020). As seções aqui apresentadas incluem uma introdução sobre o assunto abordado, a justificativa do estudo, o objetivo de cada artigo e a descrição geral do delineamento e métodos do Estudo MINA. A seção de resultados e discussão apresenta os resultados de 4 artigos, três dos quais já foram publicados, sendo um em periódico nacional (Artigo 1) e dois em revistas internacionais (Artigo 2 e 3); o quarto artigo não foi ainda submetido à publicação. Por último, foram realizadas as considerações finais e conclusões do trabalho na sua totalidade.

O Estudo MINA-Brasil foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq (Processo nº 407255/2013-3); e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP (Processo nº 2016/00270-6). Para a realização desta

tese a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES (Processo nº 372666/2019-00), outorgou-me uma bolsa de doutorado entre agosto de 2019 e junho de 2023, e uma bolsa do Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE-88887.572973/2020-00), para realização do estágio em pesquisa no *Department of Epidemiology, University of Michigan School of Public Health*, Ann Arbor, Michigan, USA, sob a supervisão do Prof. Dr. Eduardo Villamor, entre abril e setembro de 2021 (Anexo 1).

Membros da Coordenação *MINA Study Working Group*

Marly Augusto Cardoso (Coordenadora), Alicia Matijasevich, Bárbara Hatzlhoffer Lourenço, Máira Barreto Malta, Marcelo Urbano Ferreira, Paulo Augusto Ribeiro Neves (Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil); Ana Alice Damasceno, Bruno Pereira da Silva, Rodrigo Medeiros de Souza (Universidade Federal do Acre, campus Floresta, Cruzeiro do Sul, Brasil); Simone Ladeia-Andrade (Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil), Márcia Caldas de Castro (Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, USA).

1 INTRODUÇÃO

1.1 DEFINIÇÃO E INDICADORES DAS PRÁTICAS DE ALEITAMENTO MATERNO

A Convenção sobre os Direitos da Criança da Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou como um componente fundamental e universalmente reconhecido o direito das crianças de desfrutar o mais alto nível de saúde (World Health Organization [WHO], 2003). O leite materno (LM) é o alimento ideal para as crianças. Além de se adaptar às suas necessidades durante os primeiros anos de vida, ele é considerado o primeiro contato dos bebês com uma “comida de verdade” (BRASIL, 2019). A amamentação envolve não só alimentar a criança mas também promover uma interação profunda entre mãe e filho, com repercussões biológicas e emocionais positivas tanto para o bebê quanto para a mãe (BRASIL, 2009b). À vista disso, a OMS e o Ministério da Saúde (MS) recomendam o aleitamento materno exclusivo durante os primeiros seis meses e a alimentação complementar adequada e segura a partir dos seis meses, mantendo o aleitamento materno até os dois anos ou mais (BRASIL, 2009b; WHO, 2001)

Com base em critérios da OMS, as práticas de aleitamento materno no início da vida podem ser classificadas em: **Aleitamento materno exclusivo (AME)**, quando a criança recebe somente LM direto ou retirado da mama, sem outros líquidos ou sólidos, com exceção de sais de reidratação oral, gotas ou xaropes contendo vitaminas, minerais ou medicamentos; **Aleitamento materno predominante (AMP)**, quando a criança recebe LM como fonte predominante de nutrição, além de certos líquidos (água ou bebidas à base de água, sucos de frutas, fluidos rituais, sais de reidratação oral e gotas ou xaropes contendo vitaminas, minerais ou medicamentos); **Alimentação láctea mista (MixAL)**, quando a criança recebe fórmula e/ou leite animal além do LM (WHO, 2021); **Aleitamento materno (AM)**, quando a criança recebe LM e pode receber qualquer alimento ou líquido incluindo leite não-humano e fórmula;

Alimentação complementar, quando a criança recebe, além do LM, qualquer alimento sólido ou semissólido com a finalidade de complementá-lo, e não de substituí-lo. Nessa categoria a criança pode receber outro tipo de leite, incluindo leite não-humano e fórmula; e, **Alimentação com mamadeira**, quando a criança recebe qualquer líquido - incluindo LM - ou alimento semissólido, oferecido em mamadeira (WHO, 2008).

Devido ao fato de as práticas de alimentação na primeira infância afetarem diretamente o crescimento, o desenvolvimento e a sobrevivência infantil, a OMS propõe um conjunto de indicadores (Quadro 1), projetados para estudos populacionais de larga escala (WHO, 2021). A utilização desses indicadores permite a avaliação das práticas do aleitamento materno e a comparação dentro e entre países, monitorar o progresso dos esforços para promoção da amamentação, descrever tendências ao longo do tempo e identificar populações em risco para um melhor direcionamento das intervenções (INSTITUTO DE SAÚDE, 2019).

Quadro 1. Indicadores propostos pela OMS, para avaliação de práticas de aleitamento materno em estudos populacionais (2021).

Indicadores/definição	
Início precoce da amamentação	Proporção de crianças nascidas nos últimos 24 meses que foram colocadas para mamar dentro de uma hora após o nascimento
Amamentação exclusiva nos primeiros dois dias após o nascimento (AME2D)	Proporção de crianças nascidas nos últimos 24 meses que foram alimentadas exclusivamente com leite materno nos dois primeiros dias após o nascimento
Amamentação exclusiva em menores de 6 meses (AME em <6m)	Proporção de crianças de 0 a 5 meses de idade alimentadas exclusivamente com leite materno no dia anterior
Alimentação láctea mista em menores de 6 meses (MixAL)	Proporção de crianças de 0 a 5 meses que foram alimentadas com fórmula e/ou leite animal além do leite materno no dia anterior
Amamentação continuada de 12 a 23 meses (AMC)	Proporção de crianças de 12 a 23 meses alimentadas com leite materno no dia anterior
Crianças alguma vez amamentadas	Proporção de crianças nascidas nos últimos 24 meses que foram alimentadas com leite materno

Fonte: Adaptado de WHO, 2021 e Instituto de Saúde, 2019.

1.2 IMPORTÂNCIA DA NUTRIÇÃO NOS PRIMEIROS 1000 DIAS DE VIDA

Evidências ressaltam a importância do foco nos 1.000 primeiros dias de vida, que englobam o período da gestação e os dois primeiros anos de vida da criança, quando uma boa nutrição e um crescimento saudável têm benefícios duradouros ao longo da vida (BHUTTA *et al.*, 2008). Nos primeiros 500 dias de vida, desde a concepção até os 6 meses de idade, o bebê é inteiramente dependente de sua mãe para se nutrir, seja pela placenta e depois idealmente pelo AME (MASON *et al.*, 2014). Por conseguinte, esse enfoque reforça a importância do estado nutricional das mulheres no momento da concepção e durante a gravidez (BLACK *et al.*, 2013), uma vez que a nutrição inadequada no período pré-gestacional e/ou gestacional, abrangendo tanto a desnutrição quanto o excesso de peso, resulta em consequências desfavoráveis para a gestante e para o bebê (WHO, 1995a).

A prevalência de excesso de peso materno tem aumentado constantemente desde 1980 e excede a de baixo peso materno em todas as regiões do mundo (BLACK *et al.*, 2013). Segundo dados da OMS publicados no Observatório Global de Saúde em 2016, 15% das mulheres com mais de dezoito anos no mundo eram obesas, 39% tinham sobrepeso e 9,4% apresentavam baixo peso (WHO, 2016a). No Brasil, a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada em 2019 (IBGE, 2020) observou que a prevalência de excesso de peso (62,6%) e obesidade (29,5%) entre as mulheres adultas foram superiores à prevalência de déficit de peso (1,5%). No Estado do Acre, a frequência de excesso de peso (61%) e obesidade (25,4%) em mulheres adultas registraram tendência similar à média nacional (RAMALHO, 2021).

Nesse cenário, foi demonstrado que a maioria das gestantes (70%) ganha peso inadequado (insuficiente ou excessivo) durante a gravidez, segundo revisão sistemática recente que incluiu dados principalmente de países de alta renda (GOLDSTEIN *et al.*, 2017), e estudos nacionais (CARVALHAES *et al.*, 2012). Do mesmo modo, em análise prospectiva de dados

da primeira coorte de gestantes da Amazônia ocidental brasileira, o ganho de peso gestacional (GPG) semanal medido entre o segundo e o terceiro trimestres foi inadequado em 78% das gestantes (CAMPOS *et al.*, 2019). O peso gestacional final foi inadequado em 63% das mulheres, das quais 28,6% ganharam peso insuficiente e 34,4% peso excessivo (SANTOS DA SILVA *et al.*, 2023).

O estado nutricional materno, antes e durante a gestação, é um dos principais determinantes dos desfechos da gravidez. O GPG insuficiente associa-se à prematuridade e baixo peso ao nascer (HUNG e HSIEH, 2016; ZHANG *et al.*, 2018), enquanto o GPG excessivo tem sido associado a distúrbios hipertensivos, parto cesáreo, macrosomia (DUDE *et al.*, 2019; DURST *et al.*, 2016), e maior peso na infância e no início da idade adulta (MAMUN *et al.*, 2014; SANTOS DA SILVA *et al.*, 2023; WIDEN *et al.*, 2016). Além disso, o efeito do GPG nos desfechos materno-infantis varia com o peso da mulher no início da gestação (HUNG e HSIEH, 2016), comumente expresso como índice de massa corporal pré-gestacional (IMC-P, kg/m²). No entanto, o impacto do estado nutricional materno pré e pós concepcional na capacidade da mãe para amamentar recebeu menor atenção.

TONG *et al.* (2019) analisaram dados provenientes de ensaio clínico randomizado sobre o efeito dos suplementos de micronutrientes na saúde materna e infantil entre mulheres primíparas, residentes na área rural da região norte da China. Nesse estudo, foi constatado que mães com IMC-P de sobrepeso e obesidade e GPG insuficiente ou excessivo tiveram menor chance de manter o AME durante os primeiros 6 meses após o parto do que mulheres com IMC-P normal e GPG adequado. Similarmente, um grande estudo de coorte de nascimento de base populacional, conduzido em 2004 no município de Pelotas, evidenciou que lactentes de mães obesas apresentaram maior probabilidade de desmame aos 3 meses de idade quando comparados com bebês de mães com peso normal. No entanto, o GPG não foi associado à duração da amamentação (CASTILLO *et al.*, 2016). Um estudo de meta-análise recente, que

incluiu 30 estudos de coorte conduzidos na sua maioria em países de alta renda, observou que tanto mulheres com sobrepeso ou obesidade pré-gestacional como também mulheres com ganho de peso excessivo ou insuficiente durante a gestação são menos propensas a iniciar e continuar o aleitamento pelo tempo recomendado (HUANG *et al.*, 2019). Em um estudo transversal recente, realizado em Nova York, Estados Unidos, foi observado que mulheres com IMC-P normal ou de obesidade com GPG maior do que o recomendado tiveram maior risco de interromper a amamentação nos primeiros 3 meses após o parto em comparação a mulheres com IMC-P normal que ganharam peso gestacional dentro das recomendações. Não obstante, os autores não observaram uma relação significativa para a cessação da amamentação exclusiva (MARTIN *et al.*, 2020). O efeito do IMC-P e do GPG na amamentação pode estar relacionado a uma combinação de efeitos fisiológicos, anatômicos, psicossociais e comportamentais de saúde (AMIR e DONATH, 2007). Estudos exploratórios sobre o estado nutricional materno e a amamentação podem ajudar a esclarecer essa relação.

Há um consenso geral de que o IMC pré-gestacional deve estar entre 18,5 e 24,9 Kg/m² e que o GPG deve ser perdido no período pós-parto (WHO, 2000), mas existe ainda falta de consenso internacional sobre o que constitui ganho de peso adequado (OHADIKE *et al.*, 2016). A OMS adota as recomendações do Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM) para GPG, formuladas como faixas de ganho de peso semanal recomendado para o segundo e terceiro trimestre e para toda a gravidez, de acordo com as categorias de IMC-P (baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade) - definidas pela OMS (WHO, 1995b). Com base na relação entre os padrões de ganho de peso e os desfechos de saúde materna e infantil relatados na literatura, essas diretrizes foram elaboradas para uso entre mulheres norte-americanas e possivelmente adequadas para mulheres grávidas em outros países desenvolvidos. Contudo, não se destinam ao uso em áreas em que as mulheres são substancialmente mais baixas ou mais magras do que as americanas ou onde os serviços obstétricos adequados não estão disponíveis

(IOM, 2009). Entretanto, o MS do Brasil, até o início de 2022, aderiu às recomendações de GPG do IOM, em combinação com as curvas de Atalah, para serem utilizadas na rotina de atendimento pré-natal (BRASIL, 2012) e, portanto, amplamente empregadas em pesquisas epidemiológicas nacionais (GODOY *et al.*, 2015). Todavia, as metas de GPG totais, comumente usadas na prática clínica, têm sido questionadas devido a sua falta de precisão (IOM, 2009). Por sua vez, as curvas internacionais para GPG do Projeto *Intergrowth 21st* (*International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century*) publicadas em 2016, descrevem padrões de GPG baseados na idade gestacional, compatível com resultados saudáveis da gravidez entre mulheres com peso normal participantes de um estudo longitudinal prospectivo de oito regiões urbanas geograficamente diversas - China, Índia, Itália, Quênia, Omã, Reino Unido, Estados Unidos, e a cidade de Pelotas no Brasil. Esses padrões podem, portanto, orientar recomendações sobre GPG ideal (CHEIKH ISMAIL *et al.*, 2016), principalmente em países sem recomendações específicas. Como padrão, descreve ganhos de peso gestacional ideal e adota o conceito de alvo saudável ou aspiracional - abordagem prescritiva, em oposição a gráficos de referência que descrevem quanto peso uma determinada população de mulheres ganha - abordagem descritiva (SANTOS *et al.*, 2018). Contudo, o uso desses gráficos na rotina do pré-natal poderia ser considerado após uma melhor compreensão de sua aplicabilidade em relação às complicações maternas e fetais.

Recentemente, foram publicadas as curvas de GPG de acordo com o IMC-P para as mulheres brasileiras (KAC *et al.*, 2021) e rapidamente incorporadas na 6^o edição da caderneta da gestante, divulgada em maio de 2022 (BRASIL, 2022). Esses gráficos descrevem GPG a partir de desfechos favoráveis da gravidez, elaborados a partir de informações de 21 estudos de coorte que integram o Consórcio Brasileiro de Nutrição Materno-Infantil. De acordo com os autores, os valores da mediana e do intervalo interquartil não são recomendações do GPG,

que ainda precisam ser desenvolvidas a partir da avaliação das relações entre essas faixas de GPG e os desfechos maternos e perinatais (KAC *et al.*, 2021).

1.3 IMPORTÂNCIA DO ALEITAMENTO MATERNO NA SAÚDE INFANTIL

Uma vasta literatura científica vem demonstrando a importância da amamentação em saúde, indicando fortemente que as vantagens do LM podem ser maximizadas com o AME nos primeiros 6 meses e a duração do AM até o segundo ano ou além (WHO, 2001). Os benefícios podem ser considerados em duas categorias: benefícios imediatos, aqueles que uma criança recebe do LM durante o período em que é amamentada, e os benefícios futuros, aqueles que persistem ou mesmo se manifestam após a interrupção da amamentação (FRANK *et al.*, 2019).

Na última década, estudos de revisão sistemática com meta-análise - com o maior nível de evidência e grau de recomendação (URRA MEDINA e BARRÍA PAILAQUILÉN, 2010), reforçaram o entendimento sobre os benefícios do AM na saúde materno-infantil. Entre eles, imediata sobrevivência e saúde do lactente, reduzindo o risco de mortalidade, morbidade e hospitalização em menores de 6 meses por doenças infecciosas gastrointestinais e respiratórias (HORTA e VICTORA, 2013). Estimativas globais derivadas de estudos de coortes aninhados a ensaios clínicos randomizados de base populacional, conduzidos em populações de baixa e média renda, demonstraram que em comparação aos lactentes que iniciaram a amamentação 1 hora após o nascimento, aqueles que o fizeram 2 a 23 horas após o parto tiveram risco 33% maior de mortalidade neonatal (intervalo de confiança de 95% [IC95%], 13-56%). O risco foi 2,19 vezes maior (IC95% 1,73-2,77) entre os recém-nascidos que iniciaram o aleitamento depois das 24 horas posteriores ao parto (SMITH *et al.*, 2017).

As evidências destacam o papel crítico da transferência de anticorpos maternos através do LM para conferir proteção imediata ao bebê contra patógenos e moldar a imunidade ao longo da vida. O efeito protetor do LM deriva de diferentes classes de anticorpos, seus isotipos,

subclasses e anticorpos modificados pós-translacionalmente, capazes de fornecer uma barreira contra os mesmos antígenos encontrados no ambiente imediato da mãe, que são os mais prováveis de serem encontrados pelo neonato, com um papel central da IgA na regulação do microbioma e um papel dominante da IgG no combate a patógenos (ATYEO e ALTER, 2021). Neste sentido, durante a disseminação global do coronavírus SARS-CoV-2, o agente causador da doença de Coronavírus 2019 (COVID-19), estudos constataram a presença de anticorpos IgA e IgG anti-SARS-CoV-2 em leite de mães previamente infectadas, neutralizando a atividade do vírus (PACE *et al.*, 2021). Desta forma, as recomendações atuais para mães com infecção suspeita ou confirmada por SARS-CoV-2 é a continuidade do AM (WHO, 2020).

Revisão sistemática e meta-análise com dados provenientes na sua maioria de países de alta renda, que incluiu publicações até 2014, observou entre crianças amamentadas menor prevalência de sobrepeso e obesidade, efeito protetor para diabetes tipo 2 - particularmente na adolescência, e pressão arterial sistólica menor, quando comparadas a crianças não amamentadas (HORTA *et al.*, 2015b); e aumento do desempenho em testes de inteligência na infância e adolescência (HORTA *et al.*, 2015a). Publicações recentes atualizaram essas evidências. Sobre a associação entre amamentação e diabetes tipo 2, revisão sistemática e meta-análise, que incluiu mais 3 trabalhos originais divulgados até 2018, sugere novamente que a amamentação (incluindo períodos de AME) tem efeito protetor (*odds ratio* [OR] 0,67; IC95% 0,56-0,80) para diabetes tipo 2 na adolescência (HORTA e DE LIMA, 2019). Similarmente, revisão sistemática e meta-análise sobre a associação entre amamentação e excesso de peso na infância e posteriormente, que adicionou 58 estudos publicados entre 2014 e 2021, constatou que a amamentação (incluindo períodos de AME) reduz as chances de sobrepeso ou obesidade (OR 0,73; IC95% 0,71-0,76) e afirmou que é improvável que essa associação se deva a um viés de publicação e confundimento residual (HORTA *et al.*, 2023). É possível que os resultados dessa meta-análise reduzam a divisão de opiniões de especialistas sobre a potencial proteção da amamentação contra o risco de obesidade infantil. De acordo com Perez-Escamilla (2016), as evidências epidemiológicas recentes combinadas com a plausibilidade biológica do

efeito protetor da amamentação ao longo da vida apoiam o desenvolvimento de pesquisas sobre a presença ou ausência de fatores de risco para obesidade que possam modificar o efeito protetor do AM. Entre eles, o autor destaca a propensão genômica à obesidade, a obesidade materna pré-gestacional, o ganho de peso excessivo durante a gravidez, o ganho excessivo de peso infantil, os tipos de bebidas e alimentos dados a lactentes no lugar ou em adição ao LM, o teor de proteína da fórmula infantil, o leite humano oferecido no peito (versus ordenhado e alimentado em mamadeira ou copo) e a duração da amamentação exclusiva (PEREZ-ESCAMILLA, 2016).

Para o bebê, a única consequência prejudicial da amamentação detectada foi o aumento da cárie dentária em crianças amamentadas por mais de 12 meses, quando comparadas a crianças amamentadas por menos tempo. Porém, o papel da amamentação prolongada no desenvolvimento de cáries na primeira infância pode ter sido superestimado, uma vez que somente alguns dos estudos incluídos nessa revisão apresentaram controle para fatores de confundimento, tais como a qualidade da alimentação complementar, o consumo de açúcar e a higiene bucal (THAM *et al.*, 2015). Posteriormente, outra meta-análise que incluiu 14 estudos originais provenientes de países de alta, baixa e média renda, totalizando 15.029 crianças, concluiu que aquelas amamentadas por mais de 12 meses apresentaram maior risco de cárie (OR 1,86; IC95% 1,37-2,52) em comparação com as amamentadas menos de 12 meses (CUI *et al.*, 2017). Entretanto, em estudo de coorte de nascimentos realizado na Amazônia brasileira, foi observado que a amamentação prolongada (12-23 meses) foi um fator de risco fraco para cárie dentária aos 2 anos de idade (OR 1,13; IC95% 1,05-1,20) e concluiu que a diminuição da frequência de consumo de açúcar associada à amamentação prolongada reduziu ligeiramente os efeitos do aleitamento sobre a cárie dentária (ABANTO *et al.*, 2022).

Para a mãe, foi demonstrado que o AME e AMP durante os primeiros 6 meses pós-parto se associam com longos períodos de amenorreia, adiando o retorno da fertilidade (CHOWDHURY *et al.*, 2015). Além disso, revisão e meta-análise com dados provenientes na sua maioria de países de baixa e média renda mostrou que o risco para câncer de mama entre

mulheres múltiparas que aleitaram exclusivamente foi menor (risco relativo [RR] 0,72; IC95% 0,58-0,90) do que entre as múltiparas que nunca amamentaram. Os autores também encontraram efeito protetor para câncer de mama na pré-menopausa (RR 0,86; IC95% 0,80-0,93) e na pós-menopausa (RR 0,89; IC95% 0,83-0,95) entre mulheres múltiparas que alguma vez amamentaram (de qualquer modo), quando comparadas a mulheres que nunca amamentaram (UNAR-MUNGUIA *et al.*, 2017). Efeito protetor contra câncer de ovário foi evidenciado em revisão sistemática e meta-análise de estudos provenientes da América do Norte, Europa, Austrália e Ásia, entre mulheres que amamentaram por um tempo menor que 6 meses 0,79 (IC95%, 0,72 a 0,87), entre 6 e 12 meses 0,72 (IC95%, 0,64 a 0,81), e maior que 12 meses 0,67 (IC95%, 0,56 a 0,79), em comparação com mulheres que nunca amamentaram (SUNG *et al.*, 2016).

Revisão sistemática e meta-análise que incluiu na sua maioria estudos com desenho transversais conduzidos na China, Coreia, Austrália e Estados Unidos, forneceu evidências de que as mães que sustentam a amamentação por mais de 12 meses têm 30% menor risco (OR 0,70; IC95% 0,62-0,78) para diabetes e 13% menor risco (OR 0,87; IC95% 0,78-0,97) para hipertensão arterial (RAMEEZ *et al.*, 2019). Em revisão sistemática e meta-análise recente sobre o efeito da amamentação na diminuição do risco cardiovascular materno, que incluiu estudos prospectivos publicados até 2021, foi constatado que as mulheres que alguma vez amamentaram tiveram menor risco para doença cardiovascular (*hazard ratio* [HR] 0,89; IC95% 0,83–0,95), doença cardíaca coronária (HR 0,86; IC95% 0,78–0,95), acidente vascular cerebral (HR 0,88; IC95% 0,79–0,99) e doença cardiovascular fatal (HR 0,83; IC95% 0,76–0,92), comparado com mulheres que nunca amamentaram. Os autores observaram uma redução progressiva do risco cardiovascular ao longo da vida com durações de amamentação de até 12 meses (TSCHIDERER *et al.*, 2022).

A amamentação prazerosa aproxima mãe e filho/a, facilitando o vínculo afetivo entre eles. Além de ser a forma mais econômica de alimentar a criança, o LM faz bem à sociedade, uma vez que crianças amamentadas adoecem menos e, dessa forma, o gasto para preservar a

saúde é menor, tanto para as famílias quanto para o sistema de saúde. Ademais, faz bem ao planeta por se tratar de um alimento natural, não industrializado, produzido e fornecido sem poluição (BRASIL, 2019). Se a amamentação é prejudicada, os benefícios são perdidos, assim como as adaptações únicas do leite materno e da amamentação para cada mãe, bebê e suas circunstâncias (PÉREZ-ESCAMILLA *et al.*, 2023).

Em virtude das evidências científicas sobre os benefícios do LM, as ações de incentivo à amamentação se intensificaram e ganharam visibilidade nas últimas décadas (INSTITUTO DE SAÚDE, 2019). Com isso, os países começaram a avançar também nos indicadores de AM. Contudo, as taxas das práticas de amamentação na maioria dos países, estão bastante aquém do recomendado.

1.4 DADOS EPIDEMIOLÓGICOS

Segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), em 2021, a frequência global de início precoce da amamentação equivaleu a 48%, a prevalência de AME em menores de 6 meses (AME <6 meses) correspondeu a 44% e de AM continuado em crianças de 12 a 23 meses alcançou 65%, com variação substancial entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (UNICEF, 2021). Entretanto, o Coletivo Global de Aleitamento Materno, liderado pela OMS e UNICEF, propôs como metas globais para 2030 pelo menos 70% de início precoce da amamentação, 70% de amamentação exclusiva entre lactentes menores de 6 meses, 80% de aleitamento continuado com um ano e 60% aos dois anos (WHO, 2019), o que deixa em situação desfavorável a maioria das nações.

Em comparação às estimativas norte-americanas de AME <6 meses (26%) e AM continuado de 12 a 23 meses (12%), proporções para a região de América Latina e Caribe de 37% e 45%, respectivamente, apresentaram uma situação mais favorável (UNICEF, 2021).

Estudo de meta-análise, que analisou dados de 127 países do total de 139 países de baixa e média renda e dados de 35 dos 75 países de alta renda, constatou que a prevalência de AM continuado com 1 ano (AM1a) é maior na África Subsaariana, sul da Ásia e alguns países de América Latina (Peru, Bolívia e Equador) e afirmou que a maioria dos países de alta renda apresentam taxas do indicador inferiores a 20%. Em relação ao AME, os dados não costumam ser relatados rotineiramente pela maioria dos países de alta renda, mas foi observado que os países de baixa renda também tendem a ter taxas mais altas do que os países de renda média. Neste estudo, os autores concluíram que para todos os indicadores de aleitamento materno estudados (alguma vez amamentado, AME <6 meses, AM aos 6, AM1a e AM2a), exceto para o início precoce da amamentação, a prevalência decresce com o aumento da riqueza do país, evidenciando que os países de baixa renda têm maior prevalência de aleitamento em todas as idades, embora a prevalência de AME e o início precoce de AM sejam insatisfatórios também nesses países (VICTORA *et al.*, 2016).

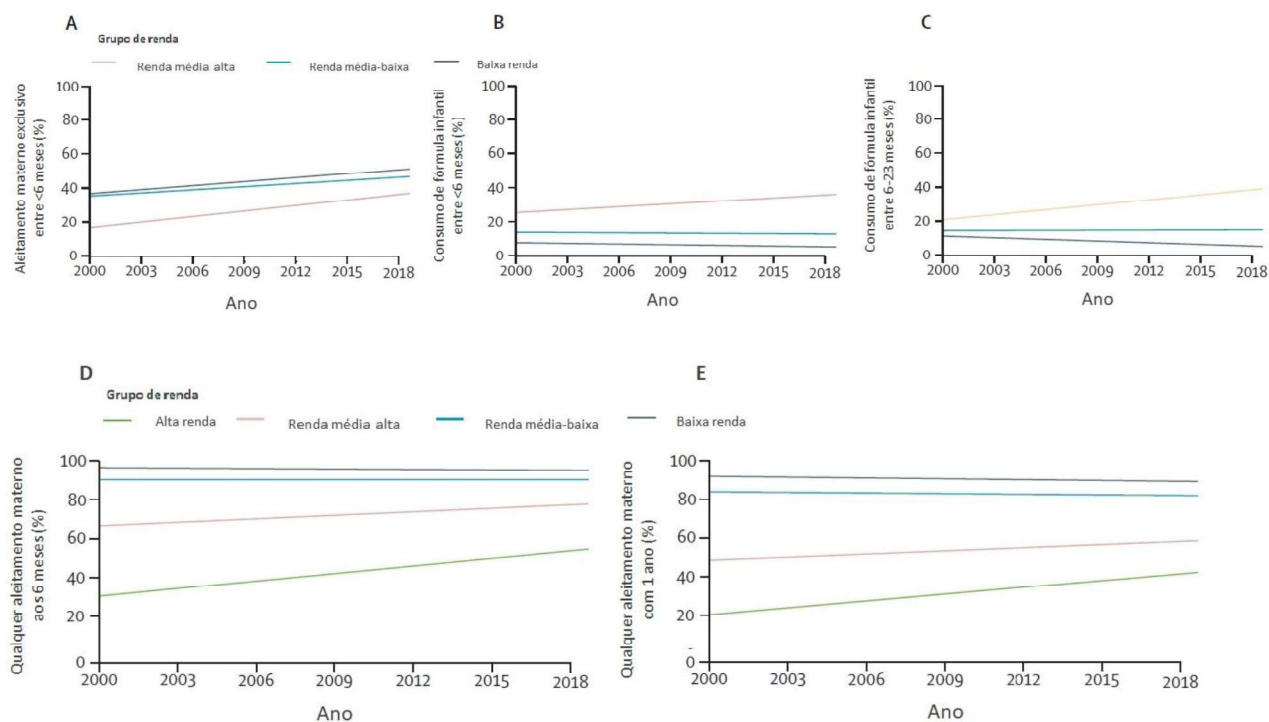
Estudo multinacional recente analisou dados de inquéritos nacionais, conduzidos a partir de 2010, provenientes de 90 países de baixa e média renda (93,5% de todos os países de baixa renda, 70,6% dos países de baixa-média renda e 52,8% dos países de média-alta renda). A análise entre países demonstrou que o produto interno bruto (PIB) se correlacionou inversamente com o AME em <6 meses e o AM1a, e positivamente com a ingestão de fórmula. Dentro dos países foi observado que 69 dos 89 não apresentaram disparidades significativas no AME, porém a amamentação continuada foi significativamente maior em crianças pertencentes aos 20% mais pobres das famílias, em comparação aos 20% mais ricos em 40 países, enquanto a alimentação artificial foi mais comum no grupo mais rico de 59 países. Além disso, os autores observaram que o consumo de fórmula infantil foi inversamente correlacionado com as prevalências nacionais de AM1a (NEVES *et al.*, 2019).

Segundo a análise de tendência por VICTORA *et al.* (2016), o AME em <6 meses passou de 25% em 1993 para 35% em 2013, com incremento acentuado nos 20% das famílias mais ricas em comparação aos 20% mais pobres que acompanharam a tendência geral. Nesse período, a frequência do AM1a diminuiu ligeiramente de 76% para 73%, em parte devido ao declínio constatado entre os 20% das famílias mais desfavorecidas. Segundo os autores, existe pouca diferença na taxa de AME entre mães ricas e pobres nos países de baixa e média renda, porque as mães mais ricas estão adotando o AME a um ritmo muito mais rápido quando comparadas às mães mais pobres. Por sua vez, o AM continuado, apesar de ainda ser mais comum entre as mães pobres do que entre as ricas, parece estar diminuindo entre as menos favorecidas enquanto permanece estável entre as mais favorecidas.

Complementando as estimativas anteriores, segundo uma análise de tendência recente por NEVES *et al.* (2021), o AME em <6 meses passou de 35,4% em 2000 para 48,6% em 2019, com incremento acentuado em países de renda média alta ($\approx 20\%$) em comparação aos países de renda baixa e média baixa, cuja prevalência também aumentou ($\approx 10\%$), porém em menor proporção (Figura 1-A). No mesmo período, a frequência global do AM continuado aos 6 meses (87,7% em 2000 e 88,7% em 2019) e 1 ano (80,9% em 2000 e 81,1% em 2019) se mantiveram estáveis. Contudo, a frequência de ambos os indicadores aumentou em países de renda alta e média alta, mas se manteve abaixo das taxas dos países de renda baixa e média baixa, nos quais diminuiu levemente (Figura 1-D e E). Ademais, os autores constataram que a frequência de consumo de fórmula infantil aumentou significativamente para crianças de até 6 meses e para aquelas entre 6 e 23 meses (Figura 1-B e C) em países de renda média alta, mas não aumentou para os países de renda baixa e média como um todo.

Figura 1. Evolução das taxas de aleitamento materno, consumo de fórmula, e qualquer amamentação por faixa etária e renda do país no período de 2000 a 2019.

(A) Aleitamento materno exclusivo em crianças menores de 6 meses, (B) Consumo de fórmula em crianças menores de 6 meses, (C) Consumo de fórmula na idade de 6 a 23 meses, (D) Qualquer amamentação aos 6 meses e (E) Qualquer amamentação em 1 ano.



Fonte: Adaptado de Neves *et al.*, 2021

Diante do panorama descrito, é importante destacar que apesar da tendência positiva da taxa global de AME, o incremento ainda é insuficiente para atingir a meta de pelo menos 70% até 2030. Do mesmo modo, embora tenha sido observado um incremento alentador de qualquer amamentação em países de renda média-alta e alta, é necessário direcionar esforços para reverter a tendência de declínio em ambientes de baixa renda, onde as crianças podem se beneficiar mais com a amamentação contínua (NEVES *et al.*, 2021). Outrossim, há preocupação de que os países e as famílias mais pobres, na medida em que sua renda aumenta, possam querer reproduzir as condutas de alimentação das famílias endinheiradas por percebê-las mais valiosas e avançar em busca de substitutos do LM, e consequentemente, aumentar a

brecha de saúde entre crianças ricas e pobres - que atualmente seria maior na ausência da amamentação (NEVES *et al.*, 2019; ROLLINS *et al.*, 2016; VICTORA *et al.*, 2016).

No Brasil, avanços foram observados nos últimos anos quanto às práticas de AM. Enquanto na década de 1980 apenas 3,1% das crianças <6 meses estavam em AME, esse percentual aumentou mais de dez vezes, passando a 38,6% em 2006. Do mesmo modo, o AM1a passou de 25% a 47% e a duração mediana da amamentação aumentou de 2,5 para 11,9 meses no período (VENÂNCIO *et al.*, 2013). A Pesquisa de Prevalência de Aleitamento Materno (IIPPAM), restrita às capitais brasileiras e ao Distrito Federal e realizada sob coordenação do MS do Brasil (BRASIL, 2009a), revelou que em 2008 a prevalência do AME em <6 meses foi de 41%, sendo a região Norte a que apresentou a maior prevalência (46%). Contudo, no Estado do Acre, o município de Cruzeiro do Sul apresentou 28% dessa prática (BRASIL, 2010). Nesse município, análise prospectiva de dados da primeira coorte de nascimentos de base populacional (MINA-Brasil), conduzida entre julho de 2015 e junho de 2016, registrou que apenas 36,7% das crianças foram amamentadas exclusivamente no primeiro mês de vida (MOSQUERA *et al.*, 2019).

Em relação ao AM1a (9 a 12 meses), segundo a IIPPAM, a prevalência foi de 58,7%, sendo a região Norte a que apresentou a maior frequência (76,9%). O município de Cruzeiro do Sul apresentou 63% de AM continuado nessa faixa etária (BRASIL, 2010). Em 2015, frequência similar (69,4%) foi registrada em análise de dados da coorte MINA-Brasil (RODRIGUES *et al.*, 2021). Em seguida, no conjunto das capitais brasileiras, a duração mediana do AM foi de 11,2 meses (BRASIL, 2009a).

Apesar da tendência ascendente da prevalência de AME em <6 meses e do AM1a no país até 2006, deve-se registrar que houve relativa estabilização dos indicadores subsequentemente, chegando a 36,6% e 45,4% respectivamente, em 2013, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) (IBGE, 2014), sem que tenham sido observados ganhos reais dos indicadores pela primeira vez na série histórica (BOCCOLINI *et al.*, 2017). No entanto, a PNS

teve como objetivo principal avaliar a situação de saúde da população adulta e não os aspectos relacionados à saúde materno-infantil, limitando a comparabilidade dos indicadores de amamentação ao longo do tempo (RINALDI e CONDE, 2019). Recentemente, resultados do Estudo Nacional de Alimentação e Nutrição Infantil (ENANI), realizado em 2019, com amostra probabilística de crianças menores de 5 anos residentes em 123 municípios dos 26 estados e do Distrito Federal, mostraram que a prevalência de AME <6 meses foi de 45,8%, com menor estimativa na região Norte e Nordeste, e a frequência de AM1a (crianças entre 12 e 15 meses) foi de 52,1%, com taxas mais elevadas nas regiões Nordeste, Sul e Norte (UFRJ, 2021). Os resultados do ENANI-2019 mostram, assim, a conservação dos indicadores em relação a IIPPAM, realizada 11 anos antes.

De acordo com uma análise geoespacial da prevalência de AME em países de baixa e média renda no período de 2000 a 2018 e da projeção da estimativa para 2030, o Brasil tem baixa probabilidade (<5%) de atingir as metas coletivas de AME (BHATTACHARJEE *et al.*, 2021). Desta forma, pode-se concluir que houve melhoria significativa da situação das práticas de AM nas últimas décadas no Brasil; porém, o país ainda se encontra distante do cumprimento das recomendações da OMS.

1.5 DETERMINANTES DA AMAMENTAÇÃO

Em 2016, Rollins e colaboradores propuseram, na série de amamentação do Lancet, um modelo conceitual teórico das barreiras e facilitadores da amamentação em múltiplos níveis, os quais afetam as decisões e comportamentos sobre o aleitamento ao longo do tempo. Neste modelo, o nível estrutural (distal) integra as atitudes sociais e fatores do mercado que afetam toda a população; por exemplo, a mídia, os produtos disponíveis nas lojas e o marketing de fórmula infantil. No seguinte nível, o cenário envolve os fatores relacionados ao sistema de

saúde (e.g. práticas hospitalares que separam a mãe da criança e a suplementação com pré-lácteos), ao trabalho e emprego (e.g. sensação de desconforto de colegas com as mulheres que amamentam no ambiente laboral), e à família e comunidade (e.g. preferências e apoio dos parceiros à amamentação). O nível mais próximo que afeta o comportamento da amamentação, o nível individual, abrange as características pessoais da mulher e do seu bebê (ROLLINS *et al.*, 2016).

Os fatores individuais que afetam a amamentação são diversos e dependem da população estudada (VIEIRA *et al.*, 2014); e, portanto, alguns estudos têm descrito a magnitude e direção da associação. No **Quadro 2** são apresentados os resultados de estudos de coorte prospectivas recentes, que investigaram os determinantes da amamentação exclusiva. No Chipre, estudo conduzido com 586 mães recrutadas logo após o parto em todas as maternidades públicas e 29 (de 35) maternidades privadas de todo o país, foi estimado que a frequência de AME em 4 e 6 meses, foi 12,3%, e 5,0%, respectivamente. Além da baixa ocorrência de AME até o sexto mês, os autores observaram que as mães que deram à luz por via vaginal (OR 2,60; IC95% 1,60-4,23) ou que eram múltíparas (OR 2,75; IC95% 1,24-6,09) tinham maior probabilidade de amamentar exclusivamente até o quarto mês do que aquelas que tiveram parto cesárea ou eram primíparas. Mulheres com pós-graduação (OR 16,33; IC95% 3,32-80,26) foram mais propensas a manter o AME até 6 meses do que as mulheres com ensino fundamental ou médio (ECONOMOU *et al.*, 2018).

Em outro país de alta renda, DE ROZA *et al.* (2019) acompanharam 400 pares de mãe-bebê, recrutados em clínicas públicas de áreas urbanas de Cingapura, até o sexto mês após o parto. Os autores estimaram que a frequência de AME aos 6 meses foi de 38% e relataram que a proporção foi significativamente maior entre mães de maior escolaridade (OR 2,65; IC95% 1,24–5,66), que planejaram amamentar por pelo menos 6 meses (OR 6,81; IC95% 2,15–21,57),

com maior autoeficácia da amamentação (OR 1,95; IC95% 1,07–3,54) e percepção do suprimento do leite (OR 4,05; IC95% 2,35–6,97).

Ainda na Europa, em uma investigação realizada no Reino Unido, na cidade de Southampton, os autores analisaram calendários diários das práticas alimentares desde o nascimento de 718 bebês recrutados em um braço nacional de um estudo multicêntrico internacional. Neste estudo, 38,7% dos bebês receberam AME até os 30 dias, 24,8% até os 4 meses e apenas 0,6% até os 6 meses. Os autores observaram que às 8 semanas de vida os bebês de mães com idade igual ou superior a 25 anos (OR 3,85; IC95% 1,39–10,66) eram mais propensos a receber apenas LM (GRIMSHAW *et al.*, 2015).

Na China, em grande estudo de base comunitária conduzido na província de Hunan, a partir de uma amostra aleatória de 951 pares de mãe-bebê, Wu *et al.* (2019) constataram que 14% das mães mantiveram o AME até o sexto mês. A chance dessa prática foi 29% menor entre mães que tiveram parto cesárea (IC95% 0,53-0,97), 45% menor entre mães que apresentaram sintomas depressivos menores (IC95% 0,32-0,97) em comparação a mães sem depressão pós-parto e 63% menor se a mãe foi exposta ao fumo passivo no primeiro mês após o parto (IC95% 0,17-0,82). Do mesmo modo, a chance de AME foi 44% menor entre bebês que foram amamentados depois de 1 hora após o parto (IC95% 0,48-0,93) e 41% menor se usaram mamadeira no primeiro mês (IC95% 0,45-0,77).

Na República do Congo, estudo com 422 binômios recrutados de doze maternidades na cidade de Kinshasa, capital da república, e acompanhadas até seis meses, apontou uma prevalência de AME de 2,8% aos 6 meses. Neste país de baixa-renda, os autores encontraram que houve maior probabilidade de abandonar o AME antes dos 6 meses se a mãe não se sentia confiante para amamentar (HR 3,90; IC95% 1,66-9,16), não planejou a duração do AME (HR 2,86; IC95% 1,91-4,28), teve problemas para amamentar durante a primeira semana pós-parto (HR 1,54; IC95% 1,13-2,11), tinha baixo nível de conhecimento sobre a amamentação (HR

1,52; IC95% 1,08-2,15) e experimentou menos de cinco práticas Amigas da Criança (HR 1,47; IC95% 1,05-2,06) na maternidade (BABAKAZO *et al.*, 2015).

No Brasil, em estudo de base populacional conduzido na região Norte, no município de Cruzeiro do Sul, Estado do Acre, foi estimado que apenas 36,7% das crianças com 30 dias de vida receberam leite materno exclusivo. Os autores identificaram que a duração do AME no primeiro mês foi 28% maior entre mães multíparas (*times ratio* [TR] 1,28; IC95% 1,11–1,48). O uso de chupeta e a ocorrência de chiado foram associados a uma redução na duração do AME em 33% (TR 0,67; IC95% 0,58–0,77) e 19% (TR 0,80; IC95% 0,70–0,93), respectivamente (MOSQUERA *et al.*, 2019). Estudo que incluiu todos os recém-nascidos no ano de 2015, de mães residentes na zona urbana da cidade de Pelotas, no Estado de Rio Grande do Sul (SANTOS *et al.*, 2019), foi observado que a ocorrência de AME aos 3 meses foi de 45%, mantendo-se mais elevada entre as mulheres do quintil mais rico (57,2%) do que as do quintil mais pobre (34,6%) - ($p < 0,01$).

Ainda no Brasil, no Nordeste, em estudo com 1344 pares de mãe-bebê recrutados nas 10 maternidades da cidade de Feira de Santana, Estado de Bahia (VIEIRA *et al.*, 2014), somente 11.3% das crianças foram aleitadas de forma exclusiva pelo tempo recomendado. As variáveis de exposição que impactaram negativamente o AME foram: a mãe ter 8 ou menos anos de escolaridade (HR 1,34; IC95% 1,17-1,53), trabalhar fora do lar (HR 1,73; IC95% 1,53-1,95), limitar o número de mamadas noturnas (HR 1,58; IC95% 1,11-2,23), referir fissura mamilar (HR 2,54; IC95% 2,06-3,13) e realizar o pré-natal em serviços públicos (HR 1,34; IC95% 1,17-1,55), como também o fato de o bebê usar chupeta (HR 1,40; IC95% 1,14- 1,71). Pelo contrário, foi observado menor probabilidade de interromper o AME se o parceiro valoriza a amamentação (HR 0,62; IC95% 0,48-0,79), se a mãe recebeu orientação sobre amamentação no hospital (HR 0,80; IC95% 0,68-0,92) e se deu à luz no Hospital Amigo da Criança (HR 0,85; IC95% 0,73-0,99).

No **Quadro 3** são apresentados os resultados de estudos de coorte recentes, que analisaram os preditores do aleitamento materno continuado. Alguns determinantes relatados anteriormente para maior duração do AME também foram relacionados a maior duração do AM continuado, entre eles, maior idade materna, valorização do pai pela amamentação, o planejamento da amamentação pelo tempo recomendado, e receber aconselhamento sobre práticas de alimentação na maternidade (CHIMORIYA *et al.*, 2020; SUSILORETNI *et al.*, 2019; ZAKARIJA-GRKOVIĆ *et al.*, 2016). Do mesmo modo, os preditores relatados na literatura para menor duração do AME, que também influenciaram negativamente a continuidade da amamentação, entre os estudos selecionados, foram: menor escolaridade materna, a primiparidade, o tabagismo durante a gravidez, o parto cesáreo, a mãe trabalhar fora de casa e o bebê usar chupeta ou mamadeira (CHIMORIYA *et al.*, 2020; MUÑIZ *et al.*, 2020; VIEIRA *et al.*, 2021; RODRIGUES *et al.*, 2021; ZAKARIJA-GRKOVIĆ *et al.*, 2016). A renda familiar, no entanto, teve influência oposta à observada para a duração do AME. Famílias com menor renda apresentaram maior duração do AM continuado, comparada com as famílias mais ricas (VIEIRA *et al.*, 2021).

Outros fatores investigados, relacionados à maior continuidade do AM, foram a mãe compartilhar a cama com o bebê, amamentar em livre demanda no primeiro mês, amamentar exclusivamente até o quarto mês, e a mãe discordar com a declaração “tenho vergonha de amamentar” (SUSILORETNI *et al.*, 2019; VIEIRA *et al.*, 2021). Pelo contrário, a mãe referir ser de cor branca, não ter realizado o pré-natal, ter sido exposta à promoção de AME, os bebês serem do sexo masculino, gêmeos, com baixo peso ao nascer, ou apresentar icterícia neonatal prejudicaram o AM prolongado (BABAEE *et al.*, 2020; MUÑIZ *et al.*, 2020; SANTOS *et al.*, 2019; SUSILORETNI *et al.*, 2019; VIEIRA *et al.*, 2021; ZAKARIJA-GRKOVIĆ *et al.*, 2016). Similarmente, iniciar a alimentação complementar antes dos 6 meses e o uso de fórmula infantil foram fatores de risco para abandonar o AM precocemente (BABAEE *et al.*, 2020)

De acordo com revisões sistemáticas que exploraram os fatores que influenciam o AME (BOCCOLINI *et al.*, 2015; WU *et al.*, 2022) e a continuidade do AM (SANTANA *et al.*, 2018), os atributos individuais podem ser agrupados em quatro níveis de determinação (distal, intermediário distal, intermediário proximal e proximal), com base na proximidade às práticas de amamentação. Logo, as características do ambiente da mãe e estruturais da sociedade podem intensificar ou enfraquecer os efeitos desses diferentes fatores individuais, e, portanto, um determinado fator pode estar associado à prevalência e duração das práticas de aleitamento em uma localidade, mas não em outra (VIEIRA *et al.*, 2014). Todavia, a literatura que enfoca a manutenção do AME por 6 meses (WU *et al.*, 2022) e o AM continuado até 2 anos é limitada (VIEIRA *et al.*, 2021). Investigações locais, sobre preditores da duração da amamentação em diferentes países, são cruciais, especialmente entre populações vulneráveis, para otimizar os esforços de saúde pública e beneficiar as crianças que mais precisam. Estratégias bem sucedidas de promoção, proteção e apoio à amamentação necessitam de medidas nos diversos níveis para apoiar as mulheres que amamentam (ROLLINS *et al.*, 2016).

Quadro 2. Fatores de risco e proteção do aleitamento materno exclusivo (AME) encontrados em estudos de coorte selecionados

Autor e ano de publicação	País - Estado, Cidade	Tamanho amostral	Frequência de AME	Preditores do AME
Economou et al., 2018	Chipre - Todos os distritos	586 mães-bebês	12,3% (4m) 5,0% (6m)	Maior AME até o 4º mês entre mães que deram à luz por via vaginal, mães multiparas e mães com maior escolaridade (pós-graduação vs ensino fundamental ou médio) aos 4 e 6m.
De Roza et al., 2019	Cingapura - Área urbana	400 mães-bebês	38,2% (6m)	Maior AME entre mães com maior escolaridade (ensino superior vs ensino fundamental ou médio), que planejaram amamentar por pelo menos 6m, com autoeficácia basal da amamentação acima do score 50 (vs <50), e com percepção do suprimento do leite acima do score 20 (vs <20).
Grimshaw et al., 2015	Reino Unido - Hampshire, Winchester	718 mães-bebês	38,7% (1m) 24,8% (4m) 0,6 % (6m)	Maior AME às 8 semanas entre mães com idade ≥25 anos (vs <25).
Wu et al., 2019	China - Hunan, Changsha	951 mães-bebês	13,8% (6m)	Menor AME entre mães que deram à luz por cesárea, apresentaram sintomas depressivos menores (vs mães sem depressão pós-parto), expostas ao fumo passivo 1 mês após o parto (vs mães sem fumo passivo). Menor AME entre bebês que foram amamentados depois de 1 hora após o parto e usaram mamadeira no 1º mês.
Babakazo et al., 2015	Rep. Congo - Kinshasa, Ndjili e Kalamu	422 mães-bebês	2,8% (6m)	Maior probabilidade de interromper AME entre mães que não se sentiam confiantes para amamentar, não planejaram a duração do AME, tiveram problemas de amamentação durante a primeira semana, com baixo nível de conhecimento sobre amamentação e que experimentaram menos de cinco práticas Amigas da Criança na maternidade.
Mosquera et al., 2019	Brasil - Acre, Cruzeiro do Sul	962 mães-bebês	36,7% (1m)	Maior duração do AME entre multiparas. Menor duração do AME entre bebês que usaram chupeta e apresentaram chiado.
Santos et al., 2019	Brasil - Rio Grande do Sul, Pelotas	4275 mães-bebês	45,0% (3m) 14,5% (6m)	Maior AME aos 3 meses entre as mulheres do quintil mais rico (57,2%) comparado às do quintil mais pobre (34,6%) – Coorte 2015.
Vieira et al., 2014	Brasil - Bahia, Feira de Santana	1344 mães-bebês	11,3% (6m)	Menor probabilidade de interromper o AME entre mães cujo parceiro valorizava a amamentação, receberam orientação sobre amamentação no hospital, e deram à luz em HAC. Maior probabilidade de interromper o AME entre mães com ≤8 anos de estudo, trabalhavam fora, limitavam o número de mamadas noturnas, referiram fissura mamilar e realizaram o pré-natal em serviços públicos, e entre bebês que usaram chupeta.

HAC, Hospital Amigo da Criança; m, meses; vs, versus

Quadro 3. Fatores de risco e proteção do aleitamento materno continuado (AM) encontrados em estudos de coorte selecionados

Autor e ano de publicação	País - Estado, Cidade	Tamanho amostral	Frequência de AM	Preditores do AM
Chimoriya et al., 2020	Austrália - Nova Gales do Sul, Sydney	1035 mães-bebês	25,5% (12m) 2,9% (24m)	Maior risco de interromper o AM antes dos 12 e 24m entre mães com menor escolaridade materna (<12 anos), emprego em período integral, que referiram tabagismo durante a gravidez e deram à luz por cesárea. A maior idade materna e a preferência do parceiro pela amamentação foram associadas a uma maior probabilidade de continuar a amamentação aos 12 e 24 meses.
Muñiz et al., 2020	Espanha - Cantabria, Santander	969 mães-bebês	32,2% (9m) ≈25% (12m)	Menor duração do AM em crianças nascidas de mães mais jovens, sem estudos universitários ou fumantes na gestação, gravidez gemelar ou bebês com peso inferior a 2.500 g ao nascer.
Zakarija-Grkovic et al., 2016	Croácia - Dalmácia, Split	773 mães-bebês	4,1% (24m)	Menor chance de AM aos 12 e 24 meses entre mães com menor escolaridade (≤ 12 anos), que não compareceram ao pré-natal e que não receberam aconselhamento no hospital sobre a frequência da alimentação. A intenção de usar chupeta foi um preditor negativo de amamentação aos 12 meses.
Susiloretzni et al., 2019	Indonésia - Java Central, Demak	147 famílias	41,0% (24m)	Maior duração da amamentação entre mães que discordaram sobre ter vergonha de amamentar. Menor duração do AM entre mães que planejavam amamentar menos de 24 meses, que acreditavam que amamentar menos de 24 meses era a norma e que foram expostas à promoção do AME. A duração do AME não determinou a duração da amamentação.
Babae et al., 2020	Irão - Teerã	410 mães-bebês	65,8% (24m)	Maior probabilidade de interromper o AM entre bebês com icterícia patológica neonatal, que iniciaram a alimentação complementar antes dos 6 meses e faziam uso de fórmula infantil.
Rodrigues et al., 2021	Brasil - Acre, Cruzeiro do Sul	774 mães-bebês	69,4% (12m)	Menor prevalência de AM aos 12 meses entre crianças que usaram chupeta e mamadeira.
Santos et al., 2019	Brasil - Rio Grande do Sul, Pelotas	4275 mães-bebês	41,0% (12m)	Menor prevalência de AM aos 12 meses entre mães brancas (vs mães negras), e entre meninos - Coorte 2015.
Vieira et al., 2021	Brasil - Bahia, Feira de Santana	1344 mães-bebês	52,1% (12m) 20,8% (24m)	Maior probabilidade de interromper o AM entre mães de cor branca, primíparas, que trabalhavam fora, e entre bebês do sexo masculino, e aqueles que usavam chupeta. Menor probabilidade de interromper o AM entre famílias com menor renda familiar, entre mães que compartilhavam a cama com o bebê, amamentaram em livre demanda no primeiro mês e exclusivamente aos 4 meses.

m, meses; vs, versus

1.6 PERSPECTIVA GLOBAL DAS AÇÕES DE PROMOÇÃO, PROTEÇÃO E APOIO AO ALEITAMENTO MATERNO

Os prejuízos para a saúde da mãe e do bebê, a sociedade e o planeta, decorrentes da interrupção inoportuna da amamentação, fizeram surgir, nas últimas três décadas, diversas iniciativas nacionais e internacionais da área da saúde para promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno, tais como o Código Internacional de Comercialização de Substitutos do Leite Materno (1981), a Declaração de Innocenti (1990), a Iniciativa Hospital Amigo da Criança (IHAC) (1991), e a Estratégia Global para a alimentação do lactente e da criança pequena (2002). Porém, conforme exposto, as taxas globais de amamentação permanecem aquém das recomendações internacionais. Assim, rever a forma como os países no mundo inteiro abordam a devida expansão do AM, torna-se primordial, uma vez que as estimativas mundiais manifestam a dificuldade dos países em alcançar o cumprimento das metas da OMS (INSTITUTO DE SAÚDE, 2019).

Em 2016, a Assembleia Geral das Nações Unidas, proclamou “a Década de Ação sobre Nutrição (2016-2025)” perante a necessidade de erradicar a fome e evitar todas as formas de desnutrição no mundo (WHO, 2016b). A ação sobre nutrição é o compromisso dos Estados Membros de realizar dez anos de implementação de políticas e programas, seguindo as recomendações da Segunda Conferência Internacional sobre Nutrição (2014) e da agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (WHO, 2018). O quadro de ação para melhorar a nutrição materno-infantil contempla, como previamente estabelecido em 2012 (WHO, 2014), o aumento da taxa de AME nos primeiros 6 meses em até 50% para 2025. Todavia, essa meta foi ampliada em 2017 para pelo menos 70% de AME para 2030, pela OMS, que também estabeleceu metas para o aleitamento continuado com um e dois anos de 80% e 60%, respectivamente (WHO, 2019).

Dentre as ações para promover, proteger e apoiar a amamentação, propõe-se aos países:

a) aumentar o investimento em programas e políticas que promovam, protejam e apoiem a amamentação, b) adaptar e implementar totalmente o Código Internacional de Comercialização de Substitutos do Leite Materno com legislação e aplicação efetiva; c) executar políticas para proteger as mães que trabalham (licença remunerada e políticas no local de trabalho); d) acionar os dez passos para o sucesso da amamentação nas maternidades; e) promover ações para melhorar o acesso a aconselhamento em amamentação nas instalações de saúde; f) incentivar redes e programas comunitários de apoio à amamentação; g) estimular - por meio de educação e capacitação - um ambiente propício para que os homens compartilhem responsabilidades com as mães no cuidado das crianças pequenas, enquanto as mulheres são capacitadas para melhorar sua saúde e estado nutricional ao longo da vida; h) garantir que as políticas e práticas em situações de emergência e crises humanitárias promovam, protejam e apoiem a amamentação; e i) rastreamento e avaliação contínua do progresso das políticas, programas e práticas de amamentação (WHO, 2016b; WHO, 2019).

Portanto, a implementação das ações voltadas ao AM necessita de medidas coordenadas em diversos níveis e em diversos componentes, fundamentadas em políticas sociais e de saúde, que vão desde legislação e políticas até atitudes e normas sociais, condições de trabalho e emprego, e serviços de saúde para apoiar as mulheres e suas famílias na amamentação adequada (PÉREZ-ESCAMILLA *et al.*, 2023; ROLLINS *et al.*, 2016). Assim, o cuidado da amamentação que transcende o setor Saúde requer esforços coletivos intersetoriais que criem as condições necessárias à prática, envolvendo áreas como a educação, desenvolvimento social, direito, entre outras (INSTITUTO DE SAÚDE, 2019). Essa abordagem multifacetada torna-se a mais promissora para estender e sustentar programas eficazes de amamentação. Todavia, maior compromisso político e investimentos financeiros são necessários por parte dos governos, além do apoio da sociedade civil às mães e famílias que amamentam

(responsabilidade coletiva), e o fim da interferência do marketing de fórmula infantil e da indústria nos processos políticos, entre os profissionais de saúde, os investigadores e as famílias que podem e desejam amamentar (ROLLINS *et al.*, 2023).

O Brasil é considerado bem-sucedido na implementação de políticas e programas de incentivo ao AM devido aos progressos verificados no panorama das últimas três décadas. Entretanto, tanto o cenário constatado pela PNS de 2013 quanto o do ENANI de 2019 apontam para desaceleração do incremento dos indicadores de aleitamento materno, evidenciando a necessidade de uma avaliação crítica de todas as ações que se encontram em andamento e o desenvolvimento de novas ações de promoção, proteção e apoio à amamentação (BOCCOLINI *et al.*, 2017). Nessa direção, o MS publicou em 2017 as Bases para a discussão da Política Nacional de Promoção, Proteção e Apoio ao Aleitamento Materno, que visa contribuir para a formulação de uma política interfederativa e intersetorial que poderá impulsionar os avanços necessários em prol da amamentação (BRASIL, 2017). O Projeto de Lei (4768/19) que institui essa política foi aprovado em 2022 pela Comissão de Seguridade Social e Família da Câmara de Deputados. O projeto prevê assegurar o direito das mães e seus filhos ao AM pelo tempo recomendado; fomentar maior conscientização por parte da sociedade sobre o assunto; favorecer a execução de medidas que facilitem o AM em ambientes de trabalho, lazer e transporte, hospitais, entre outros; incentivar a doação de LM e a expansão da rede de bancos de leite humano; e estimular a realização de pesquisas e eventos sobre AM, entre outros. A política estimulará a participação de diversos setores e instituições no desenvolvimento de atividades para atingir seus objetivos (AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS, 2022).

2 JUSTIFICATIVA

A elevada proporção de mulheres brasileiras em idade fértil com estado nutricional inadequado (IBGE, 2020) e o número significativo de crianças amamentadas pelo tempo recomendado ainda permanecer abaixo das metas internacionais (UFRJ, 2021) apontam para a necessidade de uma melhor compreensão sobre como o peso materno afeta a lactação e de uma avaliação das diretrizes disponíveis para abordar o ganho de peso gestacional adequado a fim de potencialmente favorecer a amamentação, entre outros fatores no curso dos primeiros mil dias de vida.

Considerando os benefícios da amamentação descritos para a saúde materno infantil, investigações sobre práticas de AM são fundamentais para a identificação dos fatores relacionados à amamentação visando seu monitoramento e o planejamento de ações para promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno. Ressalta-se ainda a escassez de estudos sobre ocorrência, duração e os determinantes das práticas de aleitamento materno pelo tempo recomendado na região norte brasileira, onde os progressos em relação à saúde infantil têm sido mais lentos do que em outras regiões do país (CUNHA *et al.*, 2017). As crianças que vivem nesse território têm condições de vida e ambientais desfavoráveis, tornando sua saúde mais vulnerável aos efeitos prejudiciais da nutrição inadequada no início da vida, o que também resulta em riscos à saúde na vida adulta. Assim, a partir de análise de dados da primeira coorte de nascimentos conduzida na região da Amazônia Ocidental Brasileira, espera-se que as estimativas da presente investigação possam contribuir para orientar políticas e programas de intervenção precoce, considerando características específicas das duplas mãe-bebê amazônicas, que visem a promoção das práticas de aleitamento materno, que poderão, por sua vez, impactar nas condições de saúde materna e infantil entre famílias de baixa renda, com acesso limitado à saúde e precárias condições ambientais.

3 OBJETIVOS

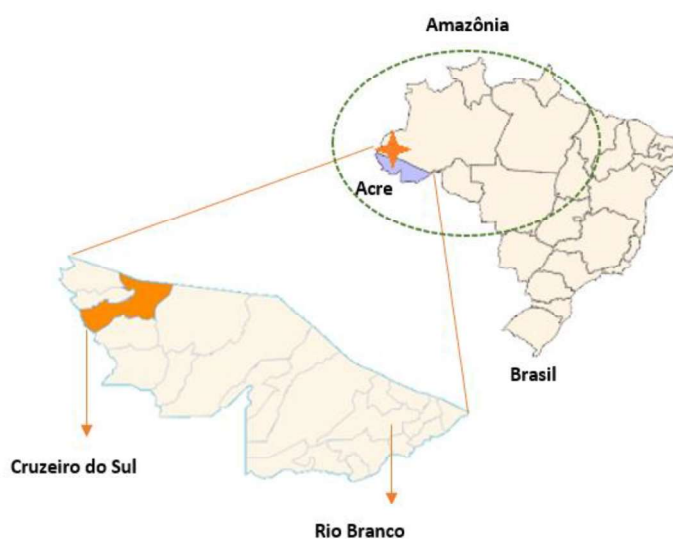
- a) Identificar as evidências disponíveis em estudos longitudinais sobre a frequência do aleitamento materno exclusivo aos 30 dias de vida (**Artigo 1**);
- b) Investigar a associação entre ganho de peso gestacional e desfechos perinatais em gestantes Amazônicas (**Artigo 2**);
- c) Examinar o papel do ganho de peso gestacional excessivo e das práticas de aleitamento materno no índice de massa corporal aos 2 anos de idade na primeira coorte de nascimentos de base populacional na Amazônia brasileira (**Artigo 3**);
- d) Identificar os preditores da interrupção do aleitamento materno exclusivo antes dos seis meses de vida e do aleitamento materno antes dos dois anos de idade em crianças Amazônicas (**Artigo 4**).

4 MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi conduzido em Cruzeiro do Sul (CZS), um município localizado no interior do Acre no Estado do Acre, uma das unidades federativas do Brasil localizada no sudoeste da Região Norte, Amazônia Ocidental Brasileira (Figura 2). CZS é o segundo município mais populoso do Acre, superado apenas pela capital, Rio Branco, da qual se distancia 631 quilômetros. Conforme estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), o município possui 89.760 habitantes (cerca de 50% são mulheres), sendo 72,8% residentes na área urbana. De acordo com o último censo em 2010 (IBGE, 2010), o Índice de Desenvolvimento Humano de CZS é de 0,664, sendo classificado como médio e se mantendo abaixo da média nacional, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013). A região do estudo é considerada endêmica para malária.

Figura 2. Localização geográfica da cidade de Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil.



Fonte: adaptado de www.cidade-brasil.com.br/municipio-cruzeiro-do-sul.html e www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ac/cruzeiro-do-sul.html.

Em 2015, foram registrados 1839 partos no município, 96% dos quais foram realizados na única maternidade da cidade (BRASIL, 2015), o Hospital Estadual da Mulher e da Criança do Juruá, considerado o estabelecimento de referência para a região (Figura 3). A maternidade conta com leitos de alojamento conjunto, assistência pelo método canguru, um curso semanal sobre a técnica Shantala e um banco de leite humano. Nesse mesmo ano, a taxa de mortalidade infantil registrada no município foi 10,88 óbitos por mil nascidos vivos (IBGE, 2015).

Figura 3. Hospital Estadual da Mulher e da Criança do Juruá, Cruzeiro do Sul, Acre, 2017.



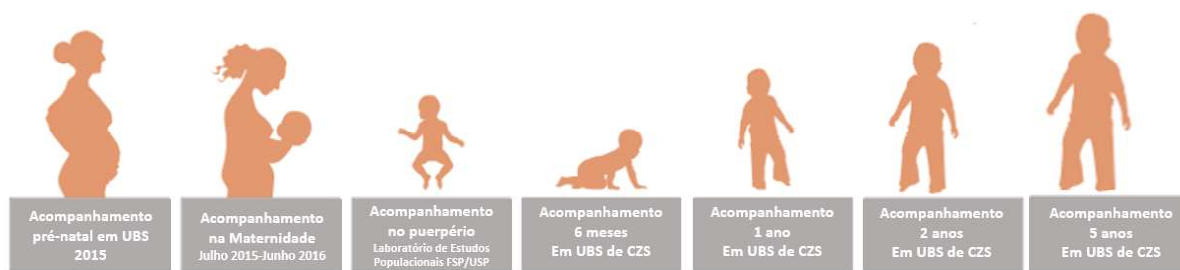
Fonte: Acervo pessoal.

4.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

A presente tese integra o Estudo MINA-Brasil: Saúde Materno Infantil no Acre, cuja finalidade é identificar fatores relacionados às condições de saúde e nutrição materno-infantil em CZS, Acre. Trata-se de uma coorte de nascimentos de base populacional, com avaliação

das gestantes no pré-natal (CARDOSO *et al.*, 2020), acompanhada até os 5 anos de idade (Figura 4). Para alcançar os objetivos da presente tese, foram utilizados dados das mães e seus filhos desde o momento do parto (linha de base) até os dois anos de vida.

Figura 4. Delineamento do estudo MINA-Brasil.



Fonte: Adaptado de Cardoso et al., 2020.

FSP/USP, Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo; UBS, Unidades Básicas de Saúde; CZS, Cruzeiro do Sul.

4.3 POPULAÇÃO DE ESTUDO E PROCEDIMENTOS DE CAMPO

4.3.1 Linha de Base

Entre julho de 2015 e junho de 2016, estabeleceu-se a coorte de nascimentos e ocorreu o acompanhamento no momento do parto. Todas as mulheres internadas na maternidade de referência da região, que deram à luz nascidos vivos ou natimortos, e com residência fixa em CZS, foram convidadas à participação no estudo. Entrevistadores da equipe de pesquisa (alunos de pós-graduação da FSP/USP domiciliados em CZS durante a fase de recrutamento), previamente treinados, que frequentaram a maternidade todos os dias durante o período do estudo, explicaram às mães os objetivos da pesquisa e registraram aquelas que aceitaram participar. Antes da alta hospitalar as participantes responderam uma entrevista por meio de formulário estruturado (NEVES *et al.*, 2020) com informações de contato e questões

relacionadas às características socioeconômicas e demográficas, ambientais e obstétricas da mulher. Adicionalmente, foram coletadas informações do cartão da gestante referentes ao período gravídico, e as informações perinatais maternas e neonatais do prontuário médico. Nessa fase de acompanhamento também houve coleta de amostras de sangue das mães e do cordão umbilical (CARDOSO *et al.*, 2020).

As informações utilizadas para atingir os objetivos da presente tese, derivadas da entrevista com as participantes, foram: o endereço residencial (para posterior classificação da área de residência em urbana, periurbana ou rural, segundo dupla conferência pela equipe de pesquisa e profissionais do serviço de correio local); idade (anos); cor da pele autorreferida (branca, parda, preta, amarela ou indígena (IBGE, 2011)); escolaridade (anos de estudo); estado civil (vive com companheiro ou não); ocupação atual (remunerada ou não); e presença de bens de consumo no domicílio (sim ou não para televisão, aparelho de som, computador, aparelho de DVD, internet, TV a cabo, fogão à gás, geladeira, liquidificador, ferro elétrico, máquina de lavar roupas, micro-ondas, jogo de sala/estofado, telefone fixo, telefone celular, bicicleta, motocicleta, carro, terras/colônia e gado) para cálculo do índice de riqueza estimado por análise de componentes principais. A adoção desse método para avaliação do nível socioeconômico das participantes, ao invés da informação sobre renda familiar, deu-se pelo fato de ele retratar melhor a situação econômica familiar (FILMER e PRITCHETT, 2001).

As informações relacionadas às características obstétricas da mulher incluíram a idade da menarca (anos), paridade (primípara ou múltípara) e o histórico de partos prematuros e/ou partos cesáreos (sim/não). Sobre o período gestacional, foi indagado o uso de suplementos de micronutrientes (tipo e dosagem, para posterior diferenciação do uso de suplementos de ferro); o consumo de tabaco (sim/não); e intercorrências de saúde, tais como, hipertensão arterial, diabetes e malária (sim/não).

As informações perinatais adquiridas dos prontuários médicos compreenderam o número de consultas de pré-natal realizadas, a concentração de hemoglobina materna no parto

(Hb, g/L); o peso gestacional final, o tipo de parto (vaginal ou cesariana), o sexo do bebê (feminino ou masculino), a idade gestacional final (IG, registrada em semanas), o peso ao nascer (PN, g), se houve aleitamento na primeira hora de vida (sim/não), e se o bebê foi suplementado na maternidade (sim/não) e qual suplemento foi oferecido.

Sobre as informações obtidas dos prontuários médicos alguns detalhes precisam ser mencionados. O valor de Hb sanguínea no parto foi determinado por meio de um contador de células automatizado (SDH-20, Labtest; Lagoa Santa, Brasil) como parte dos procedimentos da rotina hospitalar na admissão das parturientes, e a partir desse resultado a anemia foi definida como $Hb < 110,0 \text{ g/L}$ (WHO, 2012).

O peso final da gestação foi aferido momentos antes do parto pela equipe de enfermagem da maternidade com balança digital, modelo W-200A LED, com capacidade de 200 Kg e variação de 0,05 Kg (fabricante Welmy® - Santa Bárbara d'Oeste, Brasil). Em relação à IG, nossa equipe de pesquisa encontrou alta precisão para os registros médicos com base nas estimativas da ultrassonografia realizadas nas mães participantes com acompanhamento pré-natal (LOURENCO *et al.*, 2020); portanto, nas análises foi utilizado o dado documentado pelo médico. Logo, os recém-nascidos foram considerados prematuros se a duração da gestação foi menor que 37 semanas (CHAWANPAIBOON *et al.*, 2019).

O PN foi obtido pelos profissionais da maternidade com balança pediátrica digital Toledo Junior (Toledo do Brasil Indústria de Balanças Ltda., São Bernardo do Campo, SP, Brasil), com capacidade para 15 kg e variação de 0,005 kg. Os responsáveis pela aferição foram previamente treinados sobre padronização de medidas antropométricas em recém-nascidos pelos investigadores da pesquisa (NEVES *et al.*, 2020). O peso dos bebês foi classificado em baixo peso ao nascer (BPN $< 2.500 \text{ g}$) ou macrossomia (PN $> 4.000 \text{ g}$), segundo critérios da OMS (WHO, 1995b). Os escores-z e percentis de PN segundo o sexo e a IG foram estimados de acordo com os padrões internacionais do projeto Intergrowth-21st (VILLAR *et al.*, 2014).

Os percentis de PN foram categorizados em pequeno para a idade gestacional (PIG) quando menor ao percentil 10, ou grande para a idade gestacional (GIG) quando superior ao percentil 90.

Do cartão de pré-natal das participantes, foi obtido o número de consultas de pré-natal realizadas, o peso pré-gestacional (ou peso no início da gravidez) e a altura das gestantes.

O peso materno no início da gravidez foi baseado na aferição realizada na primeira consulta de pré-natal se a mesma aconteceu antes da semana 14 de gestação, ou autorreferido se ocorreu após o primeiro trimestre gestacional. Em análise separada das informações de altura e peso pré-gestacional, encontramos boa concordância entre os registros do cartão pré-natal e as medidas padronizadas pela equipe de pesquisa (DAMASCENO *et al.*, 2022). Com essas informações foi possível calcular o IMC-P, dividindo-se o peso pré-gestacional pela altura ao quadrado e, posteriormente, classificá-lo de acordo com os critérios da OMS em baixo peso ($< 18,5$ kg/m²), peso normal (18,5–24,99 kg/m²), excesso de peso (25–29,99 kg/m²) e obesidade (≥ 30 kg/m²). Para classificar o IMC-P das gestantes adolescentes (< 19 anos), utilizamos os critérios da OMS para mulheres adultas, em vez dos Padrões de Crescimento Infantil (WHO, 2006), uma vez que entre adolescentes brasileiras, este foi considerado um bom método (PINHO-POMPEU *et al.*, 2019).

O GPG foi calculado pela diferença entre o peso materno no parto (peso gestacional final) e o peso pré-gestacional, e classificado em insuficiente, adequado ou excessivo de acordo com as recomendações do IOM (IOM, 2009). Adicionalmente, o GPG foi padronizado em escores-z específicos para a IG usando a calculadora do projeto Intergrowth-21st, disponível até o momento para mulheres com IMC-P normal (INTERGROWTH-21ST PROJECT, 2017), e, posteriormente, categorizado em menos de -1 escore-z, entre -1 a 1 escore-z, e acima de 1 escore-z (JIN *et al.*, 2019).

As mulheres residentes na área rural foram incluídas no estudo e acompanhadas no parto. No entanto, as avaliações de seguimento longitudinal limitaram-se às duplas mãe-bebê moradoras da área urbana e periurbana devido ao difícil acesso às áreas rurais remotas (CARDOSO *et al.*, 2020).

4.3.2 Acompanhamento no puerpério

Em seguida, 30 a 45 dias após o parto (entre agosto de 2015 e 2016), as mães foram entrevistadas por meio de contato telefônico padronizado. As entrevistas foram realizadas do Laboratório de Entrevistas Telefônicas (LABTEL) da FSP/USP. Os entrevistadores desta fase foram alunos do curso de nutrição e saúde pública da FSP/USP, previamente treinados, supervisionados e escalados de forma a maximizar a possibilidade de contato com as participantes. Uma descrição mais detalhada dos procedimentos metodológicos desta fase pode ser encontrada em publicação anterior (MOSQUERA *et al.*, 2019). Mediante questionário semi-estruturado, coletaram-se informações sobre: condições de saúde e morbidade recente da criança; práticas alimentares gerais na primeira infância; estilo de vida e intercorrências maternas; e percepção de apoio social (GRIEP *et al.*, 2005), utilizando-se o questionário “Medical Outcomes Study (MOS)” (CARDOSO *et al.*, 2020).

As informações de interesse derivadas da entrevista com as participantes nesta fase foram: a prática de aleitamento materno atual (sim/não); motivo da ausência de aleitamento (questão aberta); idade do desmame (dias); alimentos recebidos (água, chá, leite de vaca, leite em pó, fórmula infantil, massa de macaxeira, outros alimentos) e idade de introdução (dias); utilização de mamadeira e de chupeta (sim/não) e idade de introdução (dias); ocorrência de problemas de saúde da criança tais como diarreia, febre, chiado no peito, e tosse seca (sim/não),

e a idade da ocorrência de tais episódios (dias); e intercorrências maternas, entre elas a presença de rachadura no peito (sim/não), e leite empedrado e/ou mama dura e dolorida (sim/não).

4.3.3 Acompanhamento aos 6 meses, 1 e 2 anos

Posteriormente, as mães foram contatadas pela equipe de entrevistadores do LABTEL, para agendamento das avaliações clínicas presenciais subsequentes realizadas nas Unidades Básicas de Saúde do município (Figura 5). A equipe de trabalho de campo para as fases de seguimento incluiu entrevistadores (estudantes de graduação de biologia e enfermagem da UFAC), enfermeiros, técnicos de laboratório, nutricionistas, odontólogos, gerenciadores de banco de dados e coordenadores da pesquisa de campo do Estudo MINA-Brasil da FSP/USP, previamente treinados e supervisionados durante todas as etapas de coleta de dados.

No seguimento de 6 meses (entre novembro de 2015 e 2016), mediante questionário semi-estruturado, coletaram-se dados sobre: características sociodemográficas; condições de saúde e morbidade da criança desde o nascimento; práticas alimentares gerais na primeira infância; condição de saúde das mães, utilizando-se a Escala de Depressão Pós-Parto de Edimburgo (EPDS) para rastreio de depressão pós-parto (COX *et al.*, 1987); e realizou-se exame antropométrico mãe-bebê (CARDOSO *et al.*, 2020). As avaliações dessa etapa foram realizadas entre os 170 e 240 dias de vida dos bebês no dia da consulta.

Para esta tese, as informações de interesse, derivadas da fase de seguimento de 6 meses, foram as relacionadas às práticas alimentares das crianças: prática de aleitamento materno atual (sim/não); motivo da ausência de aleitamento (questão aberta); idade do desmame (dias); alimentos recebidos (água, chá, leite de vaca, leite em pó, fórmula infantil, massa de macaxeira, mingau, suco natural de frutas, frutas, papas salgadas, outros alimentos) e idade de introdução (dias); utilização de mamadeira e de chupeta (sim/não) e idade de introdução (dias).

Figura 5. Unidades Básicas de Saúde do município de CZS, 2017.

(A) Unidade de Saúde da Família Abel Pinheiro, (B) Centro de Saúde do Produtor Rural Francisco Souza dos Santos (B).



Fonte: Acervo pessoal.

No seguimento de 1 ano (entre Julho de 2016 e 2017), mediante questionário semiestruturado, coletaram-se informações sobre: características sociodemográficas; condições de saúde e morbidade da criança; cuidados e atividades desenvolvidas com a criança; desenvolvimento infantil, utilizando-se o teste de triagem do desenvolvimento Denver II (FRANKENBURG *et al.*, 1987); práticas alimentares gerais na primeira infância; condição de saúde das mães - utilizando-se a Escala EPDS; e realizou-se exame antropométrico mãe-bebê, coleta de amostra de sangue da criança para realização de hemograma completo e coleta de amostras de fezes (*swab* retal) para análises da microbiota intestinal (CARDOSO *et al.*, 2020). As avaliações desta etapa foram realizadas entre os 365 e 455 dias de vida das crianças no dia da consulta.

As informações de interesse, derivadas da fase de seguimento de 1 ano, foram as relacionadas às práticas alimentares das crianças: aleitamento materno atual (sim/não); idade do desmame (dias); idade até a qual recebeu apenas o leite materno (dias); e a utilização atual de mamadeira e de chupeta (sim/não). A avaliação de consumo alimentar foi realizada por meio de um recordatório de 24 horas estruturado sobre frequência de consumo alimentar por grupos de alimentos (leite do peito, água, chá, leite de vaca, iogurte, suco de fruta natural, suco industrializado, refrigerante, café, mingau, fruta, bala/pirulito/outras guloseimas, bolachas/biscoito salgado ou doce, salgadinho de pacote, carnes, feijão, ovo de galinha, arroz/pão/macarrão - sem contar miojo, batata/macaxeira/inhame, legumes, verduras de folha, salsichas/linguiça/nugget/hamburguer, macarrão instantâneo, comida de panela/papa/sopa) relativo ao dia anterior à entrevista realizado com a mãe ou cuidador principal da criança. As opções de respostas foram: não comeu; comeu ao acordar; comeu no meio da manhã; no almoço; no meio da tarde; no jantar; antes de dormir; durante a madrugada; ou não sabe. Para o presente estudo, maior atenção foi dedicada ao consumo de leite de vaca (sim/não) e alimentos ultraprocessados (AUP) que foram reagrupados em não consome; 1 a 2; e 3 ou mais AUP (NOGUEIRA *et al.*, 2022).

Na avaliação clínica realizada aos 2 anos (entre julho 2017 e 2018) registraram-se as mesmas informações coletadas na fase de 1 ano e, complementarmente, foram obtidos dados sobre práticas alimentares maternas, e realizou-se avaliação odontológica das crianças (CARDOSO *et al.*, 2020). As avaliações desta etapa foram realizadas entre os 660 e 810 dias de vida das crianças no dia da consulta.

As informações de interesse, derivadas dessa fase de seguimento de 2 anos foram as relacionadas às práticas de amamentação: aleitamento materno atual (sim/não); idade do desmame (dias); e do exame de antropométrico: o peso e comprimento infantil.

A aferição das medidas antropométricas foram realizadas seguindo protocolos padronizados (WHO, 1995b). O comprimento das crianças foi obtido mediante a utilização de antropômetro horizontal com precisão de 0,1 cm colocado em uma superfície plana e firme e

com ajuda da mãe ou acompanhante. Para obter o peso materno e o peso combinado da mãe e do filho foi utilizado uma balança eletrônica (UM061, Tanita Corporation) com capacidade para 150 kg, com aproximação de 100 g. Após verificar se os participantes usavam roupas leves, estavam descalços e sem prendedores de cabelo e fraldas, as medidas foram realizadas em duplicata. Uma terceira medida era obtida se a diferença entre as duplicatas ultrapassasse 0,1 kg para o peso e 0,2 cm para o comprimento, sendo então registrada a média dos dois valores mais próximos. O peso da criança foi estimado a partir da diferença entre o peso materno e a medida de peso combinada. Os escores-z de índice de massa corporal por idade (zIMC) foram estimados com base nos Padrões de Crescimento Infantil da OMS (WHO, 2006).

As crianças foram consideradas em AME se recebessem leite materno sem nenhum outro alimento ou bebida (WHO, 2021). A frequência do AME em diferentes pontos do tempo e a duração até os 6 meses de idade foi estimada usando a combinação das informações sobre a idade de introdução dos alimentos de desmame relatadas pelas mães na fase de puerpério e no seguimento de 6 meses. Para aquelas crianças que aos 30 dias recebiam apenas LM, mas a mãe/família não compareceu à avaliação de 6 meses, foi possível conhecer a idade do fim do AME, se elas compareceram na avaliação de 1 ano, e a mãe ou acompanhante respondeu à pergunta sobre a idade até a qual o bebê recebeu apenas leite materno. Esse mesmo procedimento foi realizado para crianças que ainda mamavam exclusivamente no seguimento de 6 meses. Similarmente, a frequência do AM em diferentes pontos do tempo e a duração até os 2 anos foi estimada usando a combinação das informações sobre aleitamento materno atual e idade do desmame relatadas pelas mães em todas as fases de acompanhamento. Em caso de informações discordantes entre as fases, o relato materno mais próximo ao nascimento foi admitido para minimizar o viés de memória materno e possíveis erros de classificação. A duração das práticas de aleitamento foi categorizada em AME (<3 e ≥3 meses) e AM (<1 e ≥1 ano). Para a análise de sobrevivência, que admite a inclusão (censuras) daquelas crianças que iniciaram a amamentação, mas o fim do AME ou AM não é conhecido (por perda de seguimento ou omissão de avaliações), a duração mínima confirmada foi utilizada.

4.4 EXPOSIÇÕES E DESFECHOS

A seleção das variáveis de exposição a serem investigadas foi realizada de acordo com o objetivo e desfecho de cada um dos artigos e embasada por pressupostos teóricos, levando em consideração as informações disponíveis no Estudo MINA-Brasil.

4.4.1 Artigo 1: Frequência do aleitamento materno exclusivo aos 30 dias de vida: revisão de estudos longitudinais

Para esse primeiro manuscrito, foi realizada uma revisão integrativa da literatura com a finalidade de identificar as evidências disponíveis sobre a ocorrência de AME aos 30 dias de vida, divulgada apenas em estudos longitudinais. Para isso, após identificação da temática de interesse e estabelecimento dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos, realizou-se a busca das publicações na base de dados MedLine - via PubMed, e LILACS. A combinação dos termos de pesquisa foram estudo prospectivo (Prospective Study) e aleitamento materno (Breastfeeding), identificados a partir dos termos do Medical Subject Headings (MeSH) e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Para descrever a situação atual do AME em estudos cuja metodologia científica cresceu nos últimos anos (coortes prospectivas), a busca limitou-se ao período de publicação, entre 2015 e 2020. Após exclusão dos estudos que consideraram populações específicas e pesquisas com metodologia que não eram coortes prospectivas, as publicações que informaram a ocorrência do AME aos 30 dias de vida foram selecionadas para avaliação, extração das informações de interesse e interpretação dos resultados. Considerações finais sobre a importância da avaliação da amamentação exclusiva no início da vida e sugestões metodológicas foram realizadas.

4.4.2 Artigo 2: Associação do ganho de peso gestacional com desfechos perinatais na Amazônia Ocidental Brasileira

No segundo artigo foi avaliada a relação entre o GPG e desfechos perinatais em gestantes amazônicas. Todas as mulheres de gestações únicas com dados de peso pré-gestacional e peso no momento do parto disponível, independente de residirem na zona urbana ou rural, foram incluídas para essa análise. A exposição principal foi o ganho de peso gestacional total descrito em forma categórica, segundo as recomendações do IOM e Intergrowth-21st. Os desfechos examinados foram o escore-z de PN, BPN, macrosomia, PIG, GIG, parto prematuro, cesariana, hemoglobina materna e anemia gestacional.

Devido à aplicabilidade apropriada dos padrões Intergrowth-21st, que atualmente se encontram disponíveis somente para mulheres que iniciaram a gestação com IMC entre 18.5 e 24.9 kg/m² (CHEIKH ISMAIL *et al.*, 2016), duas análises foram realizadas. A primeira considerou o impacto do GPG, classificado segundo as recomendações do IOM, nos desfechos perinatais de toda a população elegível para o estudo. Na segunda análise, o impacto do GPG nos desfechos perinatais foi descrito e comparado utilizando-se as recomendações do IOM e Intergrowth-21st em uma subamostra de mulheres com IMC-P normal. As variáveis para ajuste das análises múltiplas foram selecionadas de acordo com a relação com a exposição principal e o desfecho analisado. Quando considerado os padrões do Intergrowth-21st para análise do GPG, as análises não incluíram controle para a IG, visto que a estimativa dos escores-z leva em conta a duração da gestação na sua padronização. A publicação desse manuscrito conta com material suplementar para completar as análises realizadas.

4.4.3 Artigo 3: Ganho de peso gestacional e práticas de amamentação em relação ao índice de massa corporal na infância entre crianças da Amazônia

No terceiro artigo examinamos o papel do GPG e das práticas de aleitamento materno no índice de massa corporal aos 2 anos de idade na coorte de nascimentos MINA-Brasil. Com esse fim, o GPG foi classificado de acordo com as recomendações do IOM e, posteriormente, categorizado em excessivo ou não. As práticas de amamentação foram categorizadas em AME por pelo menos 3 meses ou não, e AM por pelo menos um ano ou não. O desfecho de interesse foi o zIMC tratado na sua forma contínua para descrever o peso da criança alcançado aos 2 anos (janela entre 22-27 meses). Foram realizadas análises de casos completos para cada exposição avaliada a partir das mães e crianças participantes no acompanhamento de 2 anos. Adicionalmente, foi analisado o papel do GPG excessivo nas práticas de aleitamento e sua relação com o IMC infantil.

4.4.4 Artigo 4: Preditores da interrupção precoce da amamentação entre crianças amazônicas

No último artigo procurou-se identificar os preditores da interrupção do aleitamento materno exclusivo antes dos seis meses de vida e do aleitamento materno antes dos dois anos de idade na coorte de nascimentos MINA-Brasil. Todas as mães e crianças, com exceção dos gêmeos e daquelas com contraindicação para amamentar, avaliadas em pelo menos uma das fases de seguimento, e, portanto, com informação disponível sobre amamentação, foram consideradas nas análises. Os desfechos de interesse foram a duração (em dias) do AME e do AM explorados na forma contínua. As variáveis de exposição de interesse foram os atributos individuais das participantes, entre eles, fatores socioeconômicos e demográficos, fatores obstétricos, características perinatais e características da mãe e do bebê no início da vida.

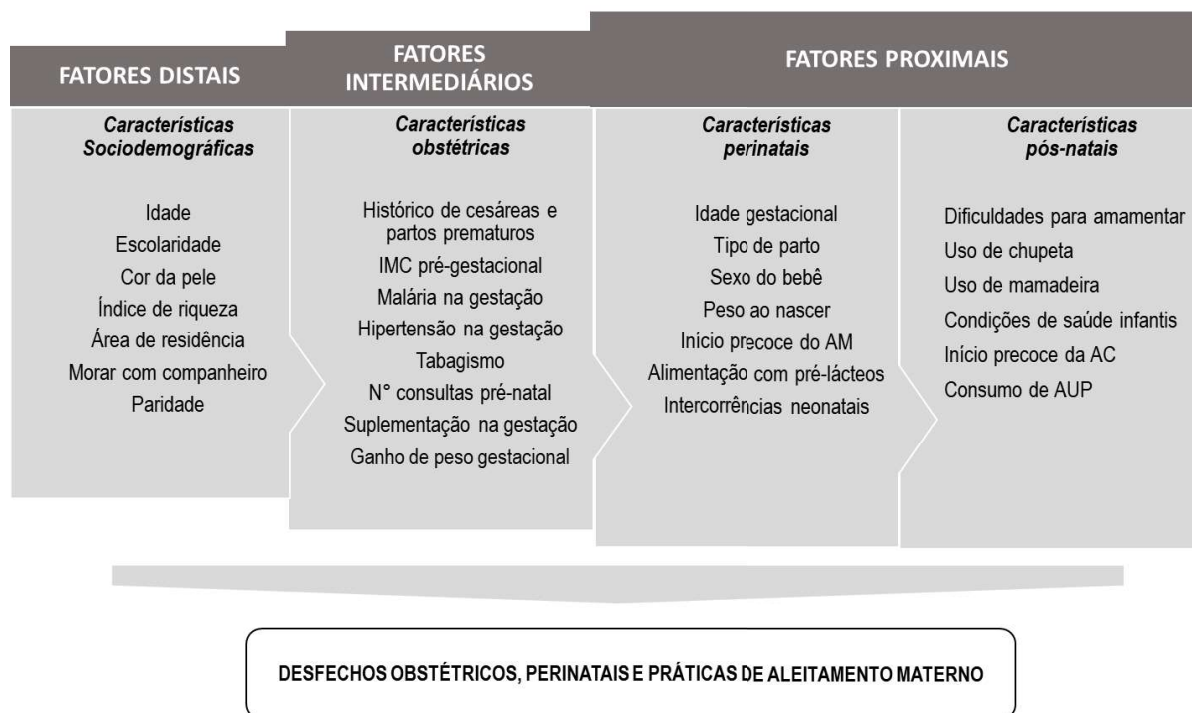
4.5 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos com as entrevistas foram registrados em aplicativo eletrônico do programa CSPro (*U.S.Census Bureau, ICF International*) e seguiram rotina de exportação e verificação de consistência sob supervisão de pesquisadores da equipe do Estudo MINA-Brasil.

Para análise descritiva da população de estudo sobre as condições sociodemográficas, estado nutricional e história obstétrica das mães, características perinatais e morbidades dos bebês no início da vida, as variáveis quantitativas foram apresentadas em medidas de tendência central e dispersão, e as variáveis qualitativas em frequências absolutas e relativas. No artigo 2, foram analisados modelos de regressão de Poisson com estimativa robusta e análise de regressão linear para estimar o RR e os coeficientes β brutos e ajustados para a relação entre GPG e desfechos perinatais dicotômicos ou contínuos, respectivamente. No artigo 3, os resultados de modelos de regressão linear, utilizados para estimar as associações entre GPG excessivo e práticas de amamentação com o zIMC, foram expressos como diferenças de médias brutas e ajustadas. Adicionalmente foram conduzidas análises de mediação causal (VALERI e VANDERWEELE, 2013) usando modelos de mediador único para estimar o efeito total, direto e indireto do GPG no zIMC, porém esses resultados não foram incluídos no artigo publicado (Apêndice 1). No artigo 4, foi possível observar o comportamento das práticas de amamentação por meio das curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier. Modelos de regressão de Cox estendidos foram realizados para estimar o HR bruto e ajustado para a associação entre as variáveis de exposição e as práticas de aleitamento materno.

Todas as análises estatísticas foram conduzidas com auxílio do pacote estatístico Stata (versão 15.1, StataCorp; College Station, TX). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$ e os ICs foram de 95%. Para seleção das variáveis independentes a serem testadas nos modelos múltiplos, foi organizado um modelo conceitual hierárquico de determinantes, adaptado para cada objetivo proposto (Figura 6). Uma descrição apurada dos métodos estatísticos empregados é apresentada na seção seguinte em cada um dos artigos elaborados.

Figura 6. Modelo conceitual hierárquico adotado para análises dos dados, adaptado segundo o desfecho de interesse.



Fonte: Adaptado de BOCCOLINI *et al.* (2015); SANTANA *et al.* (2018); e VICTORA *et al.* (1997).
IMC, índice de massa corporal, AM, aleitamento materno; AC, alimentação complementar; AUP, alimentos ultraprocessados

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

A participação no Estudo MINA-Brasil foi voluntária, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2). Em caso de participantes adolescentes, o TCLE foi assinado pelo cuidador responsável e a gestante outorgou o termo de assentimento Livre e Esclarecido (TALE). O projeto principal foi aprovado em 2014 pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Saúde Pública da USP, nº de parecer: 872.613 (Anexo 3), com emenda favorável em 2017 para o seguimento longitudinal, nº de parecer: 2.358.129 (Anexo 4).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Artigo 1:** Mosquera PS, Lourenço BH, Cardoso MA. Frequência do aleitamento materno exclusivo aos 30 dias de vida: revisão de estudos longitudinais. *Saúde e Sociedade*, v. 31, n. Saude soc., 2022 31(4), p. e210414pt, 2022. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902022210414pt>
- **Artigo 2:** Mosquera, P. S., Malta, M. B., de Araújo Damasceno, A. A., Neves, P. A. R., Matijasevich, A., Cardoso, M. A., & MINA-Brazil Study Group (2022). Associations of Gestational Weight Gain with Perinatal Outcomes in Western Brazilian Amazon. *Maternal and child health journal*, 26(10), 2030–2039. <https://doi.org/10.1007/s10995-022-03480-9>
- **Artigo 3:** Mosquera, P. S., Villamor, E., Malta, M. B., Cardoso, M. A., & MINA-Brazil Study Group (2023). Gestational weight gain and breastfeeding practices in relation to offspring body mass index among Amazonian young children. *American journal of human biology: the official journal of the Human Biology Council*, 35(2), e23824. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23824>
- **Artigo 4:** Mosquera, P. S., Cardoso, M. A. Predictors of early cessation of breastfeeding practices among Amazonian infants (versão preliminar)

5.1 ARTIGO 1

Frequência do aleitamento materno exclusivo aos 30 dias de vida: revisão de estudos longitudinais

Mosquera PS, Lourenço BH, Cardoso MA.


Saúde e Sociedade [online] 2022. v. 31, n. 4

DOI: 10.1590/S0104-12902022210414pt

Frequência do aleitamento materno exclusivo aos 30 dias de vida: revisão de estudos longitudinais¹


Exclusive breastfeeding frequency at 30 days of life: review of longitudinal studies

Paola Soledad Mosquera^a

 <https://orcid.org/0000-0001-8423-7344>


E-mail: paolamosquera@usp.br

Bárbara Hatzlhoffer Lourenço^b

 <https://orcid.org/0000-0002-2006-674X>

E-mail: barbaralourenco@usp.br

Marly Augusto Cardoso^b

 <https://orcid.org/0000-0003-0973-3908>

E-mail: marlyac@usp.br

^a Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública. São Paulo, SP, Brasil.

^b Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Departamento de Nutrição. São Paulo, SP, Brasil.

Resumo

A nutrição adequada no início da vida pode afetar o desenvolvimento e a sobrevivência infantil, por isso a adesão às práticas de aleitamento materno e o seu monitoramento regular tornam-se essenciais. Este artigo objetiva realizar uma revisão integrativa da literatura sobre a frequência do aleitamento materno exclusivo (AME) aos 30 dias de vida, divulgada em estudos longitudinais. Para isso, foram identificados artigos nas bases de dados PubMed e LILACS. A combinação dos termos de pesquisa foi “estudo prospectivo” e “aleitamento materno”. A busca limitou-se aos artigos em inglês, espanhol e português, e compreendeu as publicações entre os anos 2015 e 2020. Foram selecionados 17 estudos originais. Apesar das diferenças metodológicas entre eles, em relação ao tipo e tamanho de amostra, a definição do AME e método de mensuração, os resultados indicam alta taxa de início da amamentação (86%) e ampla variação da ocorrência de AME aos 30 dias de vida (4,5%-86%), com declínio substancial (<60%) em 63% dos locais investigados. Esses resultados distam do cumprimento da recomendação da Organização Mundial da Saúde de AME até o sexto mês de vida, e indicam a necessidade de investigações, com metodologia padronizada, para comparação dentro dos e entre os países, visando ao planejamento de ações para incentivo à amamentação.

Palavras-chave: Aleitamento Materno; Lactação; Revisão; Estudos Longitudinais; Estudos de Coorte.

Correspondência

Paola Soledad Mosquera

Rua Leopoldo Couto de Magalhães Junior, 550, Itaim Bibi, São Paulo, SP, Brasil. CEP: 04542-000

1 Paola Soledad Mosquera recebeu bolsa de mestrado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico do Brasil (CNPq), pelo programa de Pós-Graduação em Saúde Pública (processo nº 133448/2016-9). Marly Augusto Cardoso é bolsista de Produtividade do CNPq (processo nº 310528/2017-8). Auxílio à Pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Brasil (FAPESP, processo nº 2016/00270-6). As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade das autoras e não necessariamente refletem a visão do CNPq e da FAPESP.

Abstract

Early life feeding can affect children's development and survival. Adherence to breastfeeding practices and regular monitoring is essential. This study aims an integrative review of longitudinal studies on the frequency of exclusive breastfeeding (EBF) at 30 days of life. Articles were retrieved from the PubMed and LILACS databases. The combination of descriptors used was: "prospective study" and "breast feeding." The search was limited to articles published between 2015 and 2020 in English, Spanish, and Portuguese. We selected 17 original studies. Despite their methodological differences regarding sample size and type, follow-up period, and EBF definition and measurement method, results indicated a high rate of breastfeeding initiation (86%) and a wide variation in the occurrence of EBF at 30 days (4.5% - 86%) with substantial decline (<60%) in 63% of the investigated areas. These results are far from complying with the recommendation from the World Health Organization of maintaining EBF up to the sixth month of children's life and point to the need for further investigations with a standardized methodology for comparisons within and between countries, aiming at planning actions which support breastfeeding.

Keywords: Breast feeding, Lactation, Review, Longitudinal Studies, Cohort Studies.

Introdução

O período que engloba desde a concepção até os dois primeiros anos de vida da criança é considerado uma janela de oportunidades para a melhoria da saúde materno-infantil (Bhutta et al., 2008). No início da vida pós-natal, a nutrição adequada é essencial para assegurar o crescimento, a saúde e o desenvolvimento infantil (WHO, 2009). Assim, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda o início do aleitamento materno (AM) dentro da primeira hora de vida e a manutenção do aleitamento materno exclusivo (AME) até o sexto mês (WHO, 2002).

Independentemente da situação socioeconômica e de condições de moradia (Victora et al., 2016), a estratégia de amamentar exclusivamente no início da vida reduz, em curto prazo, a mortalidade, a morbidade e a hospitalização infantil por doenças infecciosas, gastrointestinais e respiratórias (Sankar et al., 2015; Payne; Quigley, 2017; Saeed; Haile; Chertok, 2020), além de beneficiar a saúde da mãe com períodos mais longos de amenorria (Del Ciampo; Del Ciampo, 2018). Apesar das evidências científicas indicando a superioridade da amamentação sobre outras formas de alimentar a criança nos primeiros meses de vida, a duração do AME permanece substancialmente menor à recomendação da OMS em todo o mundo (Unicef, 2019). Segundo dados do Fundo das Nações Unidas para a Infância (Unicef) em 2019, a prevalência global de AME em menores de 6 meses de idade equivaleu a 42% (Unicef, 2019), com grande variação entre países desenvolvidos e em desenvolvimento.

O início precoce e a maior duração da amamentação exclusiva influenciam positivamente a duração total do AM (Vehling et al. 2018; Dozier et al., 2018). A oferta desnecessária de mamadeira ou alimentos na dieta do lactente reduz o estímulo lactogênico (sucção), a lactação e, conseqüentemente, favorece o desmame precoce (WHO, 2009). O período neonatal - que compreende as primeiras 4 semanas após o parto - é a fase em que se estabelece a amamentação, não obstante, de imensa vulnerabilidade à introdução de água, chás, sucos e outros leites (Ministério da Saúde, 2009). Em estudo longitudinal de base populacional conduzido em Cruzeiro do Sul, no Acre, os autores constataram que 63% das crianças tinham recebido outros alimentos ou líquidos que não o leite materno no primeiro mês de vida, tais como

chá (39%), água (31%), leite não humano e fórmula infantil (30%), além de massa de macaxeira (10%) (Mosquera et al., 2019). Contudo, a maioria dos estudos sobre esse assunto foca suas estimativas no sexto mês de vida ou entre menores de 6 meses, mesmo quando a OMS recomenda desagregar os indicadores de aleitamento em faixas etárias menores, visto que as práticas de alimentação das crianças podem mudar significativamente à medida em que elas crescem (WHO, 2021).

Para avaliação da situação do aleitamento materno dentro e entre países, além de acompanhar o progresso dos esforços para apoio à amamentação, a OMS propõe monitorar regularmente a frequência e duração das práticas de aleitamento materno até os dois anos de vida (WHO, 2021). A mensuração do AME, no entanto, é complexa, dado que a ocorrência pode variar em relação à memória materna, à forma com que é feito o questionamento, à idade do lactente e à definição adotada (Greiner, 2014). Estudos para estimar a prevalência de casos utilizam predominantemente o recordatório de 24 horas (R24h) para estimar a proporção de bebês, de 0 a 5 meses de idade, que receberam apenas leite materno durante o dia anterior à pesquisa (WHO, 2021). Todavia, quando comparado ao método recordatório dietético desde o nascimento, o R24h não é suficiente para identificar as práticas alimentares usuais, potencialmente levando à superestimação da prevalência do AME (Khanal et al., 2016). Assim, a melhor estimativa sobre a duração do aleitamento materno exclusivo resultaria de estudos com desenho de coortes prospectivas, baseados em recordatórios desde o nascimento e em medições repetidas com intervalos curtos entre avaliações, para coletar informações sobre alimentação infantil (Khanal et al., 2016).

Considerando o número crescente de estudos de coorte nos últimos anos e a importância da adesão precoce à prática de aleitamento materno exclusivo, este estudo teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura sobre a frequência do AME aos 30 dias de vida divulgada em estudos longitudinais.

Métodos

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Método que possibilita maior conhecimento sobre o tema abordado e a síntese das evidências disponíveis, para identificação de lacunas que fundamentam o

desenvolvimento de futuras pesquisas. Com esse objetivo, foram consideradas as seguintes etapas: identificação da temática; estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão dos estudos; busca das publicações na base de dados; determinação das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; avaliação dos estudos incluídos; interpretação e síntese dos resultados (Mendes; Silveira; Galvão, 2008). A seguinte pergunta orientou esta revisão: Quais as evidências científicas de estudos longitudinais sobre a frequência do AME aos 30 dias de vida?

Os artigos foram identificados por meio de busca nas bases de dados MedLine via PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos da América), por se tratar de um dos maiores repositórios online de pesquisas publicadas em revistas científicas das ciências da vida e biomédicas; e LILACS, por ser a base de dados mais abrangente da literatura científica e técnica em ciências da saúde da América Latina e Caribe. Incluíram-se estudos de coorte publicados no período entre 1 de janeiro de 2015 e 31 de janeiro 2020, nos idiomas inglês, português e espanhol, quando houve avaliação prospectiva da duração e a ocorrência do AME aos 30 dias de vida. Foram excluídos estudos que consideraram somente populações específicas, entre elas: gêmeos; pré-termos ou recém-nascidos com complicações médicas; assim como mães HIV+ ou adolescentes; estudos com animais; e pesquisas com metodologia que não eram coortes prospectivas (revisões bibliográficas, estudos qualitativos, retrospectivos, transversais, experimentais, caso controle e estudos de caso). Quanto a estudos que utilizaram a mesma população (mesma base de dados), apenas um foi incluído nesta revisão.

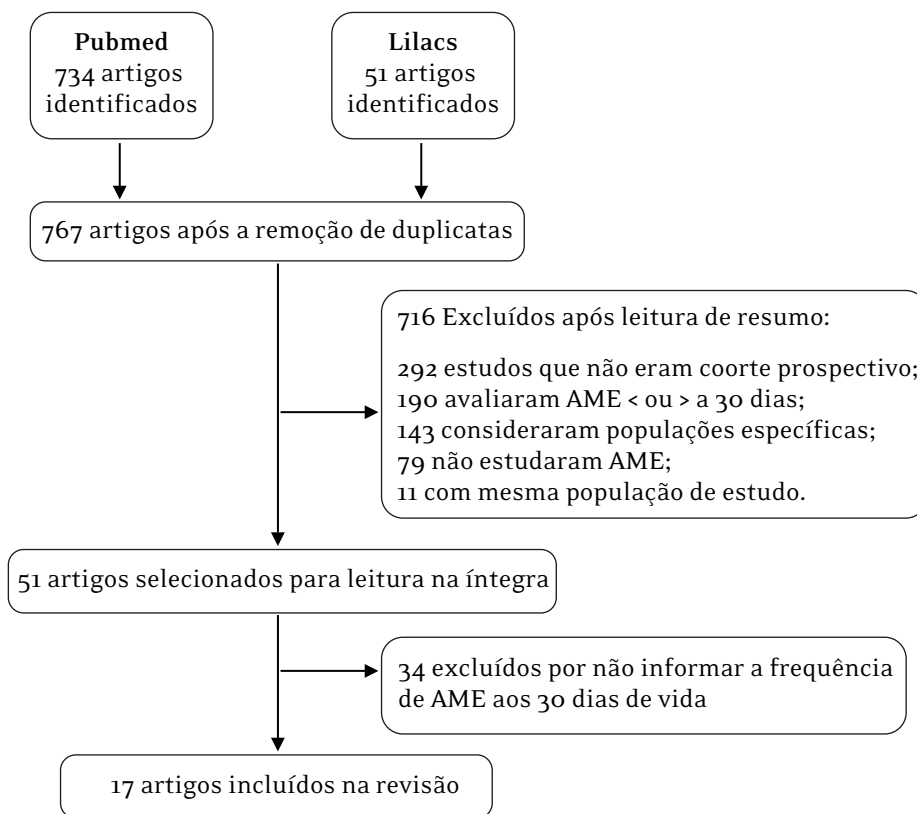
A busca foi conduzida em fevereiro de 2020. Em ambas as bases se utilizou a combinação dos termos de pesquisa em inglês: estudo prospectivo (Prospective Study) e aleitamento materno (Breast Feeding) - identificados a partir dos termos do Medical Subject Headings (MeSH) e dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) -, e as palavras livres: coorte (cohort) e exclusivo (exclusive), por serem consideradas essenciais para aumentar a sensibilidade da busca. Utilizou-se o filtro “data de publicação” para limitar a busca a artigos divulgados nos últimos cinco anos. Esse período de corte foi estabelecido para descrever a situação atual do AME

no primeiro mês em estudos, cuja metodologia científica (coortes prospectivas) cresceu nos últimos anos.

A combinação dos termos de pesquisa na busca avançada no PubMed foram: (((pro prospective study[Title/Abstract] OR (cohort[Title/Abstract])) AND (breastfeeding[Title/Abstract])) OR (breast feeding[Title/Abstract] AND (exclusive) AND ((english[Filter] OR portuguese[Filter] OR spanish[Filter]) AND (2015:2020[pdat])). E na Biblioteca Virtual em Saúde, na base de dados LILACS: (tw:(prospective study)) OR (tw:(cohort)) AND (tw:(breast feeding)) OR (tw:(breastfeeding)) AND (tw:(exclusive)) AND (db:(“LILACS”) AND la:(“pt” OR “en” OR “es”)) AND (year_cluster: [2015 TO 2020]).

Para seleção dos estudos, a lista de referências de cada base de dados (Pubmed: n=734, LILACS: n=51) foi armazenada na plataforma online para revisões sistemáticas *Rayyan QCRI* (Ouzzani et al., 2016). Eliminaram-se as publicações duplicadas (n=18) e, em seguida, mediante a leitura dos títulos e resumos, excluíram-se os estudos sem relação com o objetivo da revisão (n=716). Para confirmação da elegibilidade, as pesquisas selecionadas foram lidas na íntegra (n=51) e excluídas quando, apesar de conterem as palavras-chave no título ou resumo, não informaram os dados de interesse para esta revisão. No final, 17 artigos originais que atendiam aos critérios de inclusão compuseram esta RIL (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma descritivo das etapas da revisão para seleção de artigos nas bases de dados Pubmed e Lilacs



A obtenção das informações dos artigos selecionados foi efetuada com auxílio de um formulário estruturado, no qual foi registrado o nome do autor e ano de publicação; local e ano de condução do estudo; tamanho e tipo

de amostra; período de seguimento; definição de AME adotada; método de mensuração; e principais achados de interesse para os fins dessa revisão (frequência de AME aos 30 dias de vida e, se disponível, a frequência de início

do AM e/ou AME nas primeiras 24 a 96 horas de vida). Em alguns casos, contatamos os autores dos manuscritos selecionados para esclarecer dúvidas sobre a metodologia do estudo. Os resultados de interesse divulgados nos estudos foram sintetizados em um quadro, interpretados e discutidos posteriormente.

Para a realização deste estudo, selecionamos artigos de acesso público disponíveis em bases de dados *online*, portanto, não foi submetido para aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Foram incluídas as referências bibliográficas dos artigos selecionados para compor essa revisão, de forma a proteger as obras intelectuais e seus autores.

Resultados

Os principais achados das 17 publicações que compuseram a presente revisão estão descritos no Quadro 1. As publicações selecionadas incluíram estudos conduzidos entre 2006 e 2017 e publicados no período entre 2015 e 2020. Os estudos apresentaram conclusões de 17 investigações conduzidas em diferentes regiões (n=6) de países de alta renda (The World Bank, 2020), a saber:

Espanha - Gipuzkoa (Oribe et al., 2015), Reino Unido - Southampton (Grimshaw et al., 2015), Itália - Milão (Verduci et al., 2017) e Sicília (Cernigliaro et al., 2019), Israel - Jerusalém (Noble et al., 2019), e Taiwan - Região Norte (Shao et al., 2018); em diferentes regiões (n=13) de países de renda média-alta, entre eles Malásia - Kelantan (Tengku Ismail; Wan Muda; Bakar, 2016), Maldivas - Male' (Raheem et al., 2019), China - Hunan (Wu et al., 2019), Ma'anshan (Tao et al., 2017), Shenyang, Wuhan e Guangzhou, com estimativa agregada (Mei et al., 2015), África do Sul - Venda (Patil, et al., 2015), Brasil - Cruzeiro do Sul/AC (Mosquera et al., 2019), Chapecó/SC e Porto Alegre/RS, com estimativa agregada (Margotti; Mattiello, 2016), e Fortaleza/CE (Patil, et al., 2015), e Peru - Loreto (Patil, et al., 2015); e em diferentes regiões (n=8) de países de renda média-baixa, incluindo Irã - Shahroud (Mortazavi et al., 2015), Nepal - Rupandehi (Khanal et al., 2015) e Bhaktapur (Patil, et al., 2015), República Democrática do Congo - Kinshasa (Babakazo et al., 2015), Bangladesh - Dhaka, Índia - Vellore, Paquistão - Naushero Feroze, e Tanzânia - Haydom (Patil, et al., 2015). Assim, no total, 24 estimativas de AME aos 30 dias de vida foram obtidas para 27 regiões de 18 países.

Quadro 1 – Frequências de aleitamento materno no primeiro mês de vida em estudos de coorte selecionados, publicados entre 2015 e 2020.

Autor	País – região Ano de condução	Características da amostra (Período de seguimento)	Definição de AME	Método para coleta de dados	Práticas de AM (%)		
					Início AM	Início AME	AME 30 dias
Oribe e col. 2015	Espanha -Gipuzkoa 2006/2008	Coorte de nascimentos "INMA" Base populacional com seguimento pré-natal n = 547 (14 meses)	Alimentação somente com LM, exceto água e sucos	Questionário sobre tipo de AM no período, razões do início da alimentação artificial e quem aconselhou interromper o AME		84,8	76,2
Grimshaw e col. 2015	Reino Unido - Southampton 2006/2008	Coorte de nascimentos "PIFA study" Base populacional n = 718 (24 meses)	WHO 2008	Registro das práticas de alimentação infantil em calendário diário	89,0		38,7
Verduci e col. 2017	Itália - Milão 2013/2014	Coorte de nascimentos Amostra de conveniência em HAC n = 1522 (12 meses)	WHO 2008	Registro das práticas de alimentação infantil em calendário diário	95,9	86,1	61,2
Cernigliaro e col. 2019	Itália - Sicília 2017	Coorte de mães-bebês "IN Primis" Amostra probabilística n = 1055 (6 meses)	WHO 2008	R24h - Questionário baseado em inquérito anterior utilizado na Itália	86,0	33,7	37,9

continua...

Quadro 1 – Continuação

Autor	País – região Ano de condução	Características da amostra (Período de seguimento)	Definição de AME	Método para coleta de dados	Práticas de AM (%)		
					Início AM	Início AME	AME 30 dias
Shao e col 2018	Taiwan – Região Norte 2014/2016	Coorte de mulheres que deram à luz em um centro médico Amostra de conveniência n = 461 (6 meses)	Apenas LM desde o nascimento ^a	Questões sobre tipo de alimentação (LM exclusivamente, LM e fórmula, ou só fórmula) e método (amamentação direta, mamadeira ou ambas) ^a			41,2
Tengku e col. 2016	Malásia - Kelantan 2011/2012	Coorte de gestantes Amostra probabilística em 2 distritos do Estado n = 200 (6 meses)	WHO 2008	Relato materno sobre a duração do AME			53,0
Abdul Raheem e col. 2019	Maldivas – Male’ Sem informação do ano de condução	Coorte de gestantes Base populacional n = 458 (6 meses)	WHO 1991	Escala de atitude de alimentação infantil usada em estudos anteriores sobre amamentação			26,9
Mortazavi e col. 2015	Irã - Shahroud 2011/2013	Coorte de nascimentos Amostra conveniente em dez centros de saúde a partir do pré-natal n = 358 (24 meses)	WHO 2008	Recordatório dietético desde o nascimento	100,0		33,1
Noble e col. 2019	Israel – Jerusalém 2013/2014	Coorte de nascimentos Amostra de conveniência em um centro médico n = 358 (1 mês)	Só LM através da mama ou bombeado	Recordatório de alimentação dos 7 dias anteriores à entrevista	97,0	45,0	73,9
Khanal e col. 2015	Nepal - Rupandehi 2014	Binômios mãe-bebê Base comunitária em 2 municípios do distrito n = 649 (6 meses)	WHO 2008	Recordatório dietético desde o nascimento			66,9
Wu e col. 2019	China - Hunan 2015	Coorte de nascimentos Base comunitária em 3 áreas geográficas selecionadas aleatoriamente† n = 948 (6 meses)	WHO 2008	Relato materno das práticas alimentares infantis	100,0		74,4
Tao e col. 2017	China - Ma'anshan 2013/2014	Coorte de nascimentos Ma'anshan Base populacional n = 3196 (12 meses)	WHO 2008	Questionário sobre frequência das práticas de AM	95,9		43,8
Mei e col. 2015	China – Shenyang, Wuhan, Guangzhou 2009/2010	Coorte de nascimentos Base comunitária em 3 áreas urbanas† n = 2220 (24 meses)	WHO 2008	Questionário sobre tipo de alimentação			36,7
Babakazo e col. 2015	República Democrática do Congo – Kinshasa 2012/2013	Coorte de mães-bebês Amostra probabilística em 2 distritos da cidade n = 422 (6 meses)	WHO 2008	R24h (Caso fosse mencionado outro alimento além do LM, a mãe informava a idade em que o bebê recebeu esse alimento)	100,0	87,5	75,0
Mosquera e col. 2019	Brasil - Cruzeiro do Sul 2015/2016	Coorte de nascimentos MINA Base populacional n = 962 (1 mês)	WHO 2008	Recordatório dietético desde o nascimento	95,1 ^a	93,9 ^a	36,7

continua...

Quadro I – Continuação

Autor	País – região Ano de condução	Características da amostra (Período de seguimento)	Definição de AME	Método para coleta de dados	Práticas de AM (%)		
					Início AM	Início AME	AME 30 dias
Margotti e Mattiello 2016	Brasil- Chapecó e Porto Alegre 2012/2013	Coorte de nascimentos Amostra aleatória ^a em 2 hospitais da área urbana n = 300 (4 meses)	WHO 2008 ^b	Recordatório dietético desde o nascimento	100,0	100,0	86,0
Patil e col. 2015	Bangladesh-Dhaka	Coorte de nascimentos MAL-ED Amostra comunitária de conveniência n = 2053 (24 meses)	Labbok; Krasovec 1990	R24h aplicado semanalmente + questionário mensal sobre práticas alimentares infantis e uso de suplementos	100,0		84,7
	Índia - Vellore				100,0		81,0
	Nepal - Bhaktapur				100,0		55,5
	Paquistão*				100,0		4,5
	África do Sul - Venda				97,8		29,5
	Tanzânia - Haydom				100,0		55,9
Brasil - Fortaleza	100,0	59,7					
Peru - Loreto 2009/2012	100,0	38,2					

Nota: AM: aleitamento materno; AME: aleitamento materno exclusivo; LM: leite materno; HAC: hospital amigo da criança; WHO: World Health Organization; R24h: recordatório de 24 horas; *Naushero Feroze; ^adado solicitado ao autor; INMA: Infancia y Medio Ambiente; PIFA: Prevalence of Infant Food Allergy; IN Primis: Primal Health, the first thousand days of our children; MINA: saúde Materno-Infantil no Acre; MAL-ED: Malnutrition and Enteric infections: consequences for child health and development; J áreas geográficas: comunas, províncias, aldeias, ruas, comunidades.

Com exceção dos estudos de Veduci et al. (2017), Shao et al. (2018) e Mei et al. (2015) – que analisaram a duração do AME como variável de exposição para síbilos durante o primeiro ano de vida, a retenção de peso materno pós-parto no primeiro e sexto mês, e o índice de massa corporal das crianças no primeiro e segundo ano de vida, respectivamente –, os demais artigos selecionados investigaram a frequência e/ou os fatores associados ao AME aos 30 dias e em diferentes idades como desfecho primário ou secundário (dados não apresentados em tabela). Dessa forma, a prática de aleitamento materno exclusivo foi avaliada em todos os estudos, no entanto, o critério de classificação variou entre os autores. As diferentes definições de AME foram baseadas em:

- Somente leite materno (LM), sem outros líquidos ou sólidos, com exceção de gotas ou xaropes contendo vitaminas, sais de reidratação oral, suplementos minerais ou medicamentos (WHO, 2008);
- Apenas LM (direto da mama ou expresso), o que impede qualquer outro alimento líquido ou sólido, exceto xaropes/gotas de vitaminas, medicamentos ou suplementos minerais (WHO 1991);
- Amamentação sem a introdução de outros alimentos ou líquidos (nem mesmo água), com exceção de gotas ou xaropes que consistem

em vitaminas, suplementos minerais ou remédios (Labbok; Krasovec, 1990);

- Definições sem referência bibliográfica: alimentação somente com LM, exceto água e sucos (Oribe et al., 2015); apenas LM desde o nascimento (Shao et al., 2018); só LM através da mama ou leite bombeado (Noble et al., 2019).

Dessa forma, ressalta-se que 30% dos estudos selecionados (n=5) utilizaram definições de AME prévias à classificação mais recente da OMS, publicada em 2008, incompletas ou sem citação da referência bibliográfica utilizada.

Para mensuração do AME, diferentes métodos de avaliação foram empregados: calendário de registro diário (n=2); recordatório dietético desde o nascimento (n=4) ou dos 7 dias prévios à entrevista (n=1); R24h (n=2) ou R24h aplicado semanalmente combinado com questionário mensal sobre as práticas de alimentação infantil (n=1); além das 41% das pesquisas (n=7) que não detalharam o método utilizado ou aplicaram outros inquéritos que não os recomendados pela OMS. Procedente dessas investigações e para fins desta revisão, foi possível obter a informação sobre ocorrência de AME aos 30 dias de vida de todos os estudos e, com menor frequência, também os dados referentes ao início do AM e/ou AME, apresentados comumente como a taxa de início no primeiro dia ou na alta hospitalar.

Com relação ao delineamento dos estudos, a maioria dos autores analisou dados provenientes de coorte de nascimentos. Contudo, somente cinco utilizaram amostra de base populacional (Oribe et al., 2015; Grimshaw et al., 2015; Raheem et al., 2019; Tao et al., 2017; Mosquera et al., 2019), entre os quais dois foram conduzido em países desenvolvidos (Oribe et al., 2015; Grimshaw et al., 2015). Em relação às populações estudadas, as análises dos artigos incluíram de 200 a 3196 crianças e o período de acompanhamento variou de 1 a 24 meses após o nascimento.

A prevalência de início do AM foi apresentada em 11 dos 17 artigos; ainda, sete estudos diferenciaram a proporção de bebês que iniciaram a amamentação exclusiva. Entre os artigos selecionados que divulgaram a informação sobre início do AM nas primeiras 24 a 96 horas de vida, pode-se constatar que houve elevada prevalência em todas as regiões estudadas, variando de 86% na Itália (Sicília) para 100% na Ásia (China-Hunan, Irã-Shahroud, Bangladesh-Dhaka, Índia-Vellore, Nepal-Bhaktapur, e Paquistão-Naushero Feroze), África (Tanzânia-Haydom e República Democrática do Congo-Kinshasa) e América Latina (Brasil-Fortaleza e Chapecó/Porto Alegre; e Peru-Loreto). No entanto, menos de 50% das crianças o iniciaram exclusivamente na Itália (37,9%), em estudo com amostra probabilística na região de Sicília, e em Jerusalém (45%), em estudo em um importante centro de ensino e referência em Israel (the Hadassah Medical Center). Evidências para proporções superiores a 50% das crianças em AME nas primeiras horas de vida foram encontradas na Espanha (84,8%), em estudo de mães e bebês recrutados em um hospital na província de Gipuzkoa, na Itália (86,1%), em investigação realizada em um hospital amigo da criança (HAC) na cidade de Milão, e na República Democrática do Congo (87,5%), em pesquisa conduzida com amostra probabilística em dois distritos da cidade de Kinshasa. O Brasil, por sua vez, apresentou as porcentagens mais elevadas de início do AME em estudo de base populacional em Cruzeiro do Sul, Acre (93,9%) e em investigação que combinou dados provenientes de dois hospitais da área urbana da cidade de Chapecó, Santa Catarina e Porto Alegre, Rio Grande do Sul (100%).

Em relação ao AME aos 30 dias, notou-se variação entre as diversas regiões estudadas (de 4,5% a 86%). Com exceção de Naushero Feroze, no Paquistão, nas regiões de países com renda média-baixa o indicador permanece mais elevado do que nas regiões de países com renda alta. Destaca-se ainda que 63% das estimativas apresentadas (15 das 24 estimativas) indicam que, em alguns locais, menos de 60% das crianças são amamentadas exclusivamente até os 30 dias, e entre elas, 11 estimativas apontaram para taxas inferiores a 50%.

Na Europa, os estudos realizados na Espanha-Gipuzkoa (76,2%) (Oribe et al., 2015) e Itália-Milão (61,2%) (Verduci et al., 2017) exibiram as frequências mais elevadas do indicador de AME aos 30 dias. No entanto, a estimativa de AME da coorte de nascimentos INMA (Oribe et al., 2015) incluiu bebês que receberam água e sucos; e a da coorte de bebês milaneses (Verduci et al., 2017), apesar de ter adotado a definição mais recente de AME da OMS, provém de amostra de conveniência em HAC. Na Ásia, com exceção das altas taxas de AME aos 30 dias verificadas em Nepal-Rupandehi (66,9%), Israel-Jerusalém (73,9%), China-Hunan (74,4%), Índia-Vellore (81%) e Bangladesh-Dhaka (84,7%), frequências mais baixas do indicador, que variaram de 55,5% (Nepal-Bhaktapur) para 4,5% (Paquistão-Naushero Feroze), foram observadas na maioria das regiões do continente (8 de 13 estimativas). Porém, entre as investigações, observou-se heterogeneidade em relação ao tamanho e tipo de amostra, definição e método de mensuração do AME. Similarmente, na África, a ocorrência da amamentação exclusiva aos 30 dias variou amplamente de 75%, em estudo com amostra probabilística na cidade de Kinshasa (República Democrática do Congo) para 29,5% em Venda (África do Sul), em estudo multinacional com amostra comunitária de conveniência. Já na América Latina, estudos realizados no Brasil registraram 59,7% e 86% de crianças amamentadas exclusivamente no final do primeiro mês no Nordeste (Fortaleza-CE) e na região Sul (Chapecó-SC e Porto Alegre-RS), respectivamente. Com respeito à região amazônica brasileira, a prevalência de AME aos 30 dias observada no estado do Acre (Cruzeiro do Sul: 36,7%) se manteve em patamar equivalente à observada em Peru, no estado de Loreto (38,2%).

Discussão

Com base nos estudos longitudinais selecionados, o percentual de crianças amamentadas exclusivamente aos 30 dias de vida, em geral reportado abaixo de 60%, pode ser considerado aquém das recomendações da OMS (WHO, 2002).

Segundo análise de tendência global do AME em menores de seis meses, realizada com dados de países de baixa e média renda, houve incremento do indicador de 25% em 1993 para 35% em 2013 (Victora et al., 2016). No entanto, segundo parâmetros estabelecidos pela OMS, um país é classificado como **bom** quando a prevalência de AME em menores de seis meses atinge entre 50% e 89% (WHO, 2003), o que deixa em situação desfavorável a maioria das regiões apresentadas nesta revisão, visto que verificou-se, mediante a análise de dados coletados em diferentes pontos no tempo, queda substancial da amamentação exclusiva já aos 30 dias de vida, na maioria dos territórios.

Um estudo realizado com dados provenientes de inquéritos nacionais de 153 países analisou diferentes indicadores de aleitamento materno, segundo grupos de renda do país (Victora et al., 2016). Os autores concluíram que a maioria das mães iniciam a amamentação, porém o início precoce (dentro da primeira hora pós-parto) foi insatisfatório em todos os grupos. Ainda, os autores observaram que, para os demais indicadores de aleitamento materno estudados - entre eles o AME em menores de 6 meses -, a prevalência decresce com o aumento da riqueza do país, embora a ocorrência de AME seja insuficiente também nos países de baixa renda. Nesta revisão, apenas seis estimativas entre as 24 apresentadas foram provenientes de países de alta renda, refletindo o limitado número de publicações sobre o assunto nesses países. Similarmente, observamos elevada prevalência de início do aleitamento (86%) em todas as regiões estudadas, além de baixa frequência de AME aos 30 dias (<60%) na maioria dos locais apresentados (63%). Esse indicador manteve-se, ainda, mais elevado nas regiões de países de renda média-baixa. Porém, as diferenças metodológicas entre os estudos, definição do AME e método de mensuração, dificultaram a comparação das estimativas entre as regiões estudadas.

O primeiro mês após o parto é de fundamental importância para o sucesso da amamentação. O período neonatal caracteriza-se por inúmeros desafios e dificuldades de adaptação para o binômio mãe-bebê que, quando não abordados prontamente, podem levar a maior ansiedade (Chemello et al., 2021) e resultar na interrupção do AME nas primeiras semanas de vida. Nessa fase, especificamente, podem convergir os problemas imediatos relacionados à lactação (demora na apojadura, mamilos planos ou invertidos, pega incorreta do bebê ao seio, pouco leite/hiperlactação) e os diferentes fatores conhecidos por afetarem a exclusividade da amamentação, entre eles: as características sociodemográficas maternas e familiares (idade materna, escolaridade, renda familiar, paridade), os fatores relacionados à gestação e atenção pré-natal (estado nutricional materno, tabagismo, número de consultas de pré-natal), os fatores perinatais (tipo de parto, peso ao nascer, tempo até o início do AM), as características da criança (saúde do bebê, uso de chupeta), as características dos serviços de saúde (tipo de unidade básica, HAC, orientações sobre AM), entre outros (Boccolini et al., 2015). Não obstante, vários dos aspectos que permeiam essa fase são suscetíveis a intervenções em prol da amamentação (Rollins et al., 2016).

A interrupção precoce do AME aponta para práticas de alimentação infantil inapropriadas, com introdução de líquidos e/ou sólidos no início da vida pós-natal, que oportunistam o desmame prematuro (WHO, 2009) e geram preocupação sobre o impacto na saúde materno-infantil. Kramer e Kakuma (2012), em revisão sistemática quanto à época ideal para a introdução desses alimentos, concluíram que tal prática antes dos seis meses pode ser prejudicial por aumentar o risco de doenças infecciosas e gastrointestinais. Dessa forma, para apoiar as mulheres e suas famílias na amamentação adequada, estratégias bem-sucedidas de promoção, proteção e apoio ao aleitamento necessitam de medidas em diversos níveis (Rollins et al., 2016). Iniciativas nacionais e internacionais devem ser ponderadas pelos países para o cumprimento do aumento da taxa global de AME nos primeiros 6 meses de vida em até pelo

menos 50% para 2025, segundo estabelecido pela Assembleia Mundial da Saúde em 2012 (WHO, 2014).

A avaliação dos processos e do impacto das estratégias implantadas para aumento das taxas de AME conforma uma das peças fundamentais do “Modelo de engrenagens do aleitamento materno”, desenvolvido como guia para políticos, gestores, tomadores de decisão e sociedade civil em países de baixa e meia renda no processo de ampliação dos programas de aleitamento materno (Pérez-Escamilla et al., 2012). Para isso, os países valem-se de inquéritos transversais com representatividade nacional, que avaliam o consumo alimentar dos bebês menores de 6 meses nas 24h prévias à entrevista. No entanto, esse método não é suficiente para estimar a proporção de bebês que foram amamentados exclusivamente até uma determinada idade (Greiner, 2014). Por sua vez, estudos com delineamento longitudinal de coleta de dados, embora custosos para serem executados em pesquisas nacionais, são particularmente úteis para avaliar a relação entre os fatores de risco e o desenvolvimento do desfecho (Szklo; Nieto, 2014), nesse caso, a manutenção ou a interrupção do AME em diferentes idades.

Considerando que a prática analisada é influenciada por fatores contextuais (Boccolini et al., 2015), perdura a importância da realização de mais estudos em diferentes regiões e grupos populacionais com variedade de grupos segundo nível socioeconômico, escolaridade, origens culturais, entre outras características, a fim de proteger, promover e apoiar o aleitamento materno de forma mais sensível (WHO, 2017). Por conseguinte, sugere-se para futuros estudos a análise longitudinal de grupos populacionais específicos, com tamanho amostral que facilite a avaliação prospectiva (preferencialmente de base populacional) e a utilização de recordatórios que apurem práticas de aleitamento e alimentação desde o nascimento, coletadas em diferentes pontos próximos no tempo, por retratar mais acertadamente a situação do AME de cada subgrupo populacional. Assim, a comparação dentro de e entre países da prevalência de AME em certa idade, aferida longitudinalmente em diferentes etapas de coleta de dados sequenciais, será possível com definição uniforme e atualizada de AME, bem como se a metodologia da investigação,

a seleção da amostra e o período de mensuração forem rigorosamente definidos.

As conclusões desta revisão devem ser interpretadas com cautela. O viés de seleção é a principal limitação deste estudo que pode ter, despropositadamente, desconsiderado artigos potencialmente importantes para o assunto abordado nesta revisão.

Considerações finais

Salienta-se a importância da avaliação (frequência, duração e fatores associados) da amamentação exclusiva no início da vida e a necessidade de investigações com metodologia padronizada, possibilitando a comparação do indicador dentro e entre países. A identificação de populações mais vulneráveis à interrupção precoce da amamentação exclusiva é fundamental para ampliação das estratégias de promoção do aleitamento materno, visando à promoção em curto, médio e longo prazo a evolução constante dos indicadores de saúde materno-infantis.

Referências

- BABAKAZO P. et al. Predictors of discontinuing exclusive breastfeeding before six months among mothers in Kinshasa: a prospective study. *International Breastfeeding Journal*, New York, v. 10, n. 19, 2015. DOI: 10.1186/s13006-015-0044-7
- BHUTTA, Z.A. et al. What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. *The Lancet*, London, v. 371, n. 9610, p. 417-440, 2008. DOI:10.1016/S0140-6736(07)61693-6
- BOCCOLINI, C.S.; DE CARVALHO, M.L.; COUTO DE OLIVEIRA, M. I. Factors associated with exclusive breastfeeding in the first six months of life in Brazil: A systematic review. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 49, 2015. DOI:10.1590/S0034-8910.2015049005971
- CERNIGLIARO, A. et al. Association of the Individual and Context Inequalities on the Breastfeeding: A Study from the Sicily Region. *International Journal of Environmental*

- Research and Public Health*, Basel, v. 16, n. 19, p. 3514, 2019. DOI: 10.3390/ijerph16193514
- CHEMELLO, M. R. Ansiedade materna e relação mãe-bebê: um estudo qualitativo. *Revista da SPAGESP*, Ribeirão Preto, v. 22, n. 1, p. 39-53 2021. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-29702021000100004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 10 fev. 2022.
- DEL CIAMPO L. A.; DEL CIAMPO IRL. Breastfeeding and the Benefits of Lactation for Women's Health. Aleitamento materno e seus benefícios para a saúde da mulher. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2018;40(6):354-359. doi:10.1055/s-0038-1657766
- DOZIER, A. M. et al. Predicting Maintenance of Any Breastfeeding from Exclusive Breastfeeding Duration: A Replication Study. *Jornal de Pediatria*, Porto Alegre, v. 203, p. 197-203.e2, 2018. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.07.100
- GREINER T. Exclusive breastfeeding: measurement and indicators. *International Breastfeeding Journal*, New York, v. 9, n. 18, 2014. DOI: 10.1186/1746-4358-9-18
- GRIMSHAW, K. E. et al. Prospective food diaries demonstrate breastfeeding characteristics in a UK birth cohort. *Maternal & child nutrition*, Hoboken, v. 11, n. 4, p. 703-711, 2015. DOI: 10.1111/mcn.12052
- KHANAL, V. et al. Postpartum Breastfeeding Promotion and Duration of Exclusive Breastfeeding in Western Nepal. *Birth*, Hoboken, v. 42, n. 4, p. 329-336, 2015. DOI: 10.1111/birt.12184
- KHANAL, V. et al. Implications of methodological differences in measuring the rates of exclusive breastfeeding in Nepal : findings from literature review and cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, New York, v. 16, n. 389, 2016. DOI 10.1186/s12884-016-1180-9
- KRAMER, M. S.; KAKUMA, R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane database of systematic reviews*, Oxford, n. 8, 2012. DOI: 10.1002/14651858.CD003517.pub2
- LABBOK, M; KRASOVEC, K. Toward consistency in breastfeeding definitions. *Studies in Family Planning*, Hoboken, v. 21, n. 4, p. 226-230, 1990.
- MARGOTTI, E.; MATTIELLO, R. Fatores de risco para o desmame precoce. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, Fortaleza, v. 17, n. 4, p. 537-544, 2016. DOI: 10.15253/2175-6783.2016000400014
- MEI, H. et al. Interactive Effects of Early Exclusive Breastfeeding and Pre-Pregnancy Maternal Weight Status on Young Children's BMI - A Chinese Birth Cohort. *PLoS One*, San Francisco, v. 10, n. 12, 2015. DOI:10.1371/journal.pone.0144357
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. D. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008. DOI: 10.1590/S0104-07072008000400018
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. *II Pesquisa de prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e Distrito Federal*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009.
- MORTAZAVI, F. et al. Breastfeeding Practices During the First Month Postpartum and Associated Factors: Impact on Breastfeeding Survival. *Iranian Red Crescent Medical Journal*, Dubai, v. 14, n. 4, 2015. DOI: 10.5812/ircmj.17(4)2015.27814
- MOSQUERA, P.S. et al. Factors affecting exclusive breastfeeding in the first month of life among Amazonian children. *PLoS One*, San Francisco, v. 14, n. 7, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0219801
- NOBLE, A. et al. Breastfeeding Intensity and Exclusivity of Early Term Infants at Birth and 1 Month. *Breastfeeding Medicine*, New Rochelle, v. 14, n. 6, p. 398-403, 2019. DOI: 10.1089/bfm.2018.0260
- ORIBE, M. et al. Prevalence of factors associated with the duration of exclusive breastfeeding during the first 6 months of life in the INMA birth cohort in Gipuzkoa. *Gaceta Sanitaria*, Barcelona, v. 29, n. 1, p. 4-9, 2015. DOI: 10.1016/j.gaceta.2014.08.002
- OUZZANI, M. et al. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, New York, v. 5, n. 1, p. 1-10, 2016. DOI 10.1186/s13643-016-0384-4

- PATIL, C. L. et al. Early interruption of exclusive breastfeeding: results from the eight-country MAL-ED study. *Journal of Health, Population and Nutrition*, New York, v. 34, n. 10, 2015. DOI: 10.1186/s41043-015-0004-2
- PAYNE, S.; QUIGLEY, M. A. Breastfeeding and infant hospitalisation: analysis of the UK 2010 Infant Feeding Survey. *Maternal & Child Nutrition*, Hoboken, v. 13, n. 1, 2017. DOI: 10.1111/mcn.12263
- PÉREZ-ESCAMILLA, R et al. Scaling up of breastfeeding promotion programs in low- and middle-income countries: the “breastfeeding gear” model. *Advances in Nutrition*, Oxford, v. 3, n. 6, p. 790-800, 2012. DOI: 10.3945/an.112.002873
- RAHEEM, A. R.; CHIH, H. J.; BINNS, C. W. Maternal Depression and Breastfeeding Practices in the Maldives. *Asia Pacific Journal of Public Health*, Thousand Oaks, v. 31, n. 2, p. 113-120, 2019. DOI: 10.1177/1010539519836531
- ROLLINS, N. C. et al. Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices? *The Lancet*, London, v. 387, n. 10017, p. 491-504, 2016. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)01044-2
- SAEED, O.B.; HAILE, Z.T.; CHERTOK, I.A. Association Between Exclusive Breastfeeding and Infant Health Outcomes in Pakistan. *Journal of Pediatric Nursing*, Amsterdam, v. 50, p. e-62-e68, 2020. DOI: 10.1016/j.pedn.2019.12.004
- SANKAR, M. J. et al. Optimal breastfeeding practices and infant and child mortality: a systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*, Hoboken, v. 104, n. S467, p. 3-13, 2015.
- SHAO, H. H. et al. Postpartum Weight Retention Risk Factors in a Taiwanese Cohort Study. *Obesity Facts*, Basel, v. 11, n. 1, p. 37-45, 2018. DOI: 10.1159/000484934
- SZKLO, M.; NIETO, F. J. *Epidemiology: beyond the basics*. 3. ed. Burlington: Jones & Bartlett Publishers; 2014.
- TAO, X-Y. et al. Pre-pregnancy BMI, gestational weight gain and breast-feeding: a cohort study in China. *Public Health Nutrition*, Cambridge, v. 20, n. 6, p. 1001-100, 2017. DOI: 10.1017/S1368980016003165
- TENGGU ISMAIL, T.A.; WAN MUDA, W.A. M.; BAKAR, M.I. The extended Theory of Planned Behavior in explaining exclusive breastfeeding intention and behavior among women in Kelantan, Malaysia. *Nutrition Research and Practice*, Seoul, v. 10, n. 1, p. 49-55, 2016. DOI: 10.4162/nrp.2016.10.1.49
- UNICEF - UNITED NATIONS INTERNATIONAL CHILDREN’S EMERGENCY FUND. The State of the World’s Children 2019. *Children, Food and Nutrition: Growing Well in a Changing World*. New York: UNICEF, 2019.
- VEHLING, L. et al. Exclusive breastfeeding in hospital predicts longer breastfeeding duration in Canada: Implications for health equity. *Birth*, Hoboken, v. 45, n. 4, p. 440-449, 2018. DOI:10.1111/birt.12345
- VERDUCI, E. et al. Duration of exclusive breastfeeding and wheezing in the first year of life: A longitudinal study. *Allergologia et Immunopathologia*, Madrid, v. 45, n. 4, p. 316-324, 2017. DOI: 10.1016/j.aller.2016.08.013
- VICTORA, C. G. et al. Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet*, London, v. 387, n. 10017, p. 475-490, 2016.
- THE WORLD BANK. *World Bank Country and Lending Groups*. Washington (DC): The World Bank; 2020. Disponível em: <<https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519-world-bank-country-and-lending-groups>>. Acesso em: 8 fev. 2022.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Indicators for assessing breastfeeding practices*: reprinted report of an informal meeting 11-12 June 1991. Geneva, 1991.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *The optimal duration of exclusive breastfeeding*: report of the expert consultation. Geneva, 2002.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Infant and Young Child Feeding*: a tool for assessing national practices, policies and programmes. Geneva, 2003.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Indicators for assessing infant and young child feeding practices*: conclusions of a consensus meeting held 6-8 November 2007 in Washington D.C., USA. Geneva, 2008.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Infant and young child feeding*: model chapter for

textbooks for medical students and allied health professionals. Geneva, 2009.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION.
Global nutrition targets 2025: breastfeeding policy brief. Geneva, 2014.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION.
Guideline: Protecting, promoting and supporting breastfeeding in facilities providing maternity and newborn services. Geneva, 2017.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION.
Indicators for assessing infant and young child feeding practices: definitions and measurement methods. Geneva: WHO: New York: UNICEF, 2021.

WU, X. et al. Modifiable Individual Factors Associated with Breastfeeding: A Cohort Study in China. *International Journal Environmental Research Public Health*, Basel, v. 16, n. 5, 2019. DOI: 10.3390/ijerph16050820

Contribuição dos autores

Mosquera, Lourenço e Cardoso realizaram em conjunto a concepção e o planejamento do estudo; a análise e a interpretação dos dados. Mosquera elaborou o manuscrito inicial. Lourenço foi responsável pela revisão crítica do conteúdo. E Cardoso realizou a revisão final, crítica e intelectual, do manuscrito.

Recebido: 26/04/2022

Reapresentado: 29/10/2021; 16/02/2022

Aprovado: 23/05/2022

5.2 ARTIGO 2

Associations of Gestational Weight Gain with Perinatal Outcomes in Western Brazilian Amazon

Mosquera, P. S., Malta, M. B., de Araújo Damasceno, A. A., Neves, P. A. R., Matijasevich, A., Cardoso, M. A., & MINA-Brazil Study Group

Matern Child Health J. 2022;26(10):2030-2039.

DOI:10.1007/s10995-022-03480-9



Associations of Gestational Weight Gain with Perinatal Outcomes in Western Brazilian Amazon

Paola Soledad Mosquera¹ · Maíra Barreto Malta¹ · Ana Alice de Araújo Damasceno¹ · Paulo Augusto Ribeiro Neves^{1,2} · Alicia Matijasevich³ · Marly Augusto Cardoso¹ · for the MINA-Brazil Study Group

Accepted: 17 July 2022

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2022

Abstract

Objective To investigate the association between gestational weight gain (GWG) and perinatal outcomes in pregnant Amazonian women.

Methods Data from 1305 mother–child pairs from the MINA-Brazil population-based birth cohort study were used. GWG was classified according to two methods, the Institute of Medicine (IOM) guidelines and INTERGROWTH-21st standards. Poisson and linear regression analyses were conducted to evaluate associations with perinatal outcomes.

Results Following IOM guidelines ($n = 1305$), the rates of insufficient and excessive GWG were found to be similar (32%). Excessive GWG was associated with higher new-born birthweight (BW) z-scores; increased risks of macrosomia, large for gestational age (LGA), and caesarean delivery; and lower risks of low birthweight (LBW) and being small for gestational age (SGA). Insufficient GWG was associated with lower new-born BW z-scores. Among women with normal pre-pregnancy body mass indices (BMIs, $n = 658$), inappropriate GWG was high following both methods (IOM: 41.2% insufficient, 24.8% excessive; INTERGROWTH-21st: 25.2% below -1 z-score, 16.9% above 1 z-score). Both methods also indicated that newborns of women with excessive GWG had higher BW z-scores and increased risk of macrosomia and LGA. Women with GWG below the INTERGROWTH-21st standards were more likely to deliver an infant SGA and with lower BW z-scores.

Conclusions Inappropriate GWG remains a health concern irrespective of the method used to classify weight gain. GWG above the recommendations of both methods and below the INTERGROWTH-21st standard was associated with adverse perinatal outcomes. Therefore, INTERGROWTH-21st standards seem to be a better fit for healthy women in this population.

Keywords Gestational weight gain · Guidelines adherence · INTERGROWTH-21st standards · Institute of Medicine · Perinatal outcomes

Significance

What is already known on this subject? Suboptimal gestational weight gain (GWG) may have lasting consequences on maternal and child health. However, no consensus on what

constitutes optimal GWG is available in low-income settings where both insufficient and excessive GWG are prevalent.

What does this study add? GWG above the recommendations of the Institute of Medicine or INTERGROWTH-21st is associated with an increased risk of macrosomia and LGA infants. GWG below the recommendations of INTERGROWTH-21st is associated with an increased risk of SGA infants. Among healthy women INTERGROWTH-21st could better guide ideal GWG.

✉ Marly Augusto Cardoso
marlyac@usp.br

¹ Department of Nutrition, School of Public Health, Universidade de São Paulo, Av Dr Arnaldo 715, São Paulo 01246-904, Brazil

² Postgraduate Program in Epidemiology, Federal University of Pelotas, Pelotas, Brazil

³ Departamento de Medicina Preventiva, Faculdade de Medicina FMUSP, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil

Introduction

Maternal undernutrition and obesity are highly prevalent in low-resource settings, and are associated with adverse obstetric outcomes and poor offspring health. The

frequency of excessive maternal weight has increased in the last four decades and exceeds the underweight condition across the globe (Black et al., 2013). According to the World Health Organization (WHO), in 2016, 39% and 15% of women older than 18 years worldwide were either overweight or obese, respectively (WHO, 2016). In 2017, Brazil exceeded the median global rates of overweight (> 40%) and obesity (> 20%) among adult women (WHO, 2017).

Maternal nutritional status during gestation is a major determinant of pregnancy outcomes. However, the effect of gestational weight gain (GWG) on pregnancy outcomes varies with the woman's pre-pregnancy nutritional status, commonly expressed as body mass index (BMI, kg/m²) (Hung & Hsieh, 2016). An inappropriate GWG results in unfavourable consequences for both the pregnant woman and her child (IOM, 2009). As previously reported in a systematic review, pregnant women with suboptimal GWG are more likely to deliver preterm and small for gestational age (SGA) infants, whereas excessive GWG is associated with a higher risk of caesarean delivery, macrosomia, and large for gestational age (LGA) neonates. However, inappropriate GWG was found in 70% of pregnancies in different parts of the world (Goldstein et al., 2017). We have previously reported, using data from a cohort of Amazonian pregnant women, that the weekly GWG measured between the second and third trimesters was inappropriate in 80% of pregnancies (Campos et al., 2019). Although inappropriate pre-pregnancy weight and GWG are potentially modifiable exposure factors, no international consensus regarding what would be a desirable GWG is available (Ohadike et al., 2016). Thus, policies and recommendations for GWG are different throughout the world (Scott et al., 2014).

In 2009, the Institute of Medicine (IOM) issued guidelines for optimal GWG (IOM, 2009), which recommends a weight gain range during pregnancy according to pre-pregnancy BMI categories defined by the WHO. These guidelines were formulated for North American women, in order to improve pregnancy outcomes. Nonetheless, the Brazilian Ministry of Health adopted the IOM recommendations of GWG, combining them with Atalah's curves into prenatal care protocols (Brazil, 2012). In 2016, the International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century (INTERGROWTH-21st) published GWG standards on the basis of gestational age (GA). The INTERGROWTH-21st chart is based on a prospective longitudinal study from eight geographically diverse urban regions, including the city of Pelotas in Brazil (Cheikh Ismail et al., 2016). While this set of standards can guide the development of consistent recommendations on GWG for women with normal pre-pregnancy, its use in the prenatal care routine should be considered only after a better understanding of its applicability in maternal and foetal complications.

Therefore, this study aimed to investigate the association between GWG and perinatal outcomes among pregnant women in the Brazilian Amazon, using the recommendations for defining adequate GWG from both the IOM and INTERGROWTH-21st methods.

Methods

Study Population

This analysis is based on data from the Maternal and Child Health and Nutrition in Acre (MINA-Brazil), a population-based birth cohort in Cruzeiro do Sul, Acre State, Western Brazilian Amazon, as previously described (Cardoso et al., 2020). Briefly, pregnant women admitted for delivery between July 2015 and June 2016 in the maternity ward in the region were invited to participate in the study. Baseline data were collected at enrolment after the study participants provided written informed consent. For teenagers, consent was provided by their caregivers. The current analyses included all the women who delivered a singleton live infant and had available data on pre-pregnancy weight and maternal weight at delivery. All the research procedures were approved by the ethical review board of the School of Public Health, University of São Paulo, Brazil (Number 872.613, 13 November 2014), following the ethical statements of the Declaration of Helsinki.

Data Collection and Procedures

Baseline data were obtained through face-to-face interviews and included maternal age at delivery, self-reported skin colour (white or non-white), maternal schooling (≤ 9 or > 9 years), presence of household assets to generate a wealth index (in tertiles) using a principal component analysis (Filmer & Pritchett, 2001), living with a partner (yes or no), area of residence (rural or urban), parity (primipara or multipara), smoking and/or hypertension during pregnancy (yes or no), gestational malaria (yes or no), prior preterm birth (yes or no), prior caesarean delivery (yes or no), and gestational iron supplementation (yes or no).

Data retrieved from medical records included the number of antenatal care visits (< 6 or ≥ 6 visits), maternal haemoglobin concentration at delivery (Hb, g/L), maternal weight at delivery, type of delivery (vaginal or caesarean section), new-born sex (female or male), GA at delivery (< 37 , $37-41$, ≥ 42 weeks), and birthweight (BW, g).

Pre-pregnancy weight (kg) and maternal height (m) data were collected from the prenatal cards. Maternal weight at pregnancy onset was based on the measurements taken at the first antenatal care visit, before 14 weeks, or self-reported if the first antenatal visit occurred after the first gestational

trimester. In a separate analysis, we found a good agreement between prenatal card records and standardised research measurements for height and pregestational weight (Damasco et al., 2022).

Pre-pregnancy BMI was computed by dividing pre-pregnancy weight by squared height and subsequently categorised according to WHO standards, as underweight ($< 18.5 \text{ kg/m}^2$), normal weight ($18.5\text{--}24.99 \text{ kg/m}^2$), overweight ($25\text{--}29.99 \text{ kg/m}^2$), or obese ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$). For teenage pregnancies (< 19 years), we used the WHO BMI classification as it was found to be a good method for use in Brazilian teenagers compared to the Child Growth Standards (Pinho-Pompeu et al., 2019).

Exposure Variable

The exposure of interest was GWG, which was calculated using the difference between maternal weight at delivery and pre-pregnancy weight, and then classified as insufficient, adequate, or excessive in accordance with the IOM recommendations. For preterm deliveries, adherence to the IOM GWG guidelines was determined by the expected GWG for length of gestation, estimated from the recommended weekly weight gain ranges (IOM, 2009). GWG was standardised into GA-specific z-scores using the INTERGROWTH-21st calculator for women with normal pre-pregnancy BMI and GA < 40 weeks (Intergrowth-21st Project, 2017), and afterwards were grouped into below -1 z-score, between -1 to 1 z-score, and above 1 z-score (Jin et al., 2019).

Outcome Variables

The outcomes included maternal Hb and anaemia, caesarean delivery, preterm birth, new-born BW z-score, low BW (LBW), macrosomia, SGA, and LGA. Maternal Hb was determined at delivery using an automated cell counter (SDH-20, Labtest; Lagoa Santa, Brazil) and anaemia was defined as Hb $< 110.0 \text{ g/L}$ (WHO, 2012). GA at delivery was obtained from the medical records and showed high level of accuracy when compared with ultrasonography estimates (Lourenço et al., 2020). Preterm birth was defined as GA at delivery < 37 weeks. BW was measured by trained maternity staff using a Toledo Junior portable digital scale (Mettler Toledo; Columbus, OH), and categorised into low BW (LBW $< 2500 \text{ g}$) or macrosomia ($> 4000 \text{ g}$). BW z-scores and percentiles were calculated according to the INTERGROWTH-21st Project (Villar et al., 2014) without the identification of implausible values (WHO, 1995). BW percentiles were categorised into SGA (BW for GA < 10 th percentile) or LGA (BW for GA > 90 th percentile).

Statistical Analysis

Baseline characteristics of the study participants were examined using proportions (%) for categorical variables and means with standard deviations (SDs) for continuous variables and were compared among the IOM GWG categories using the chi-squared test, Fisher's exact test, or one-way ANOVA. Tests for proportions and Student's *t*-test were used to compare outcome distributions for the corresponding GWG categories between the two methods.

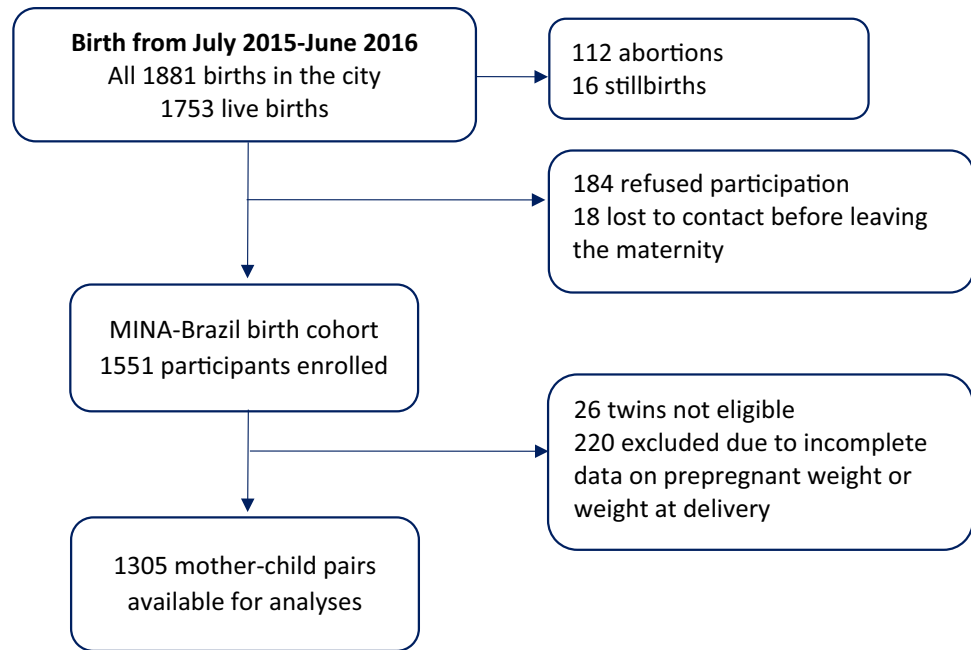
Poisson regression with robust error estimates and linear regression analysis were conducted to estimate the crude and adjusted relative risk (aRR) and β -coefficients with 95% CIs for the relationship between GWG and dichotomic or continuous perinatal outcomes, respectively. We deemed the adequate GWG category and GWG z-scores between -1 and 1 to be the reference groups. Multivariable analyses were adjusted for potential confounders. When GWG was classified according to the INTERGROWTH-21st standards, the adjusted analyses did not include GA at delivery. Covariates associated with the exposure at $P \leq 0.20$ in the crude analysis and based on their conceptual importance with the outcomes were selected. Missing value categories were created to be included in the models. P-values are two tailed and the level of significance was set at $P < 0.05$.

The association between GWG classification according to IOM guidelines and perinatal outcomes was described among all studied participants. As INTERGROWTH-21st standards are available only for adult normal pre-pregnancy BMI women with GA < 40 weeks, perinatal outcomes were also compared between methods in a subset of the participants. Stata (version 15.1, StataCorp; College Station, TX) was used to perform all the statistical analyses.

Results

Out of 1881 births in the city during the study period, 112 abortions (fetal loss up to the 23rd week of pregnancy) and 16 stillbirths (infant loss after the 23rd weeks of pregnancy) occurred. Of the 1753 live births, 184 refused to participate and 18 were not contacted before hospital discharge. Overall, 1551 women agreed to participate in the MINA-Brazil birth cohort (Fig. 1). Of them, 13 twin pregnancies (26 infants) were not eligible for this analysis. We excluded 220 women with incomplete data on either pre-pregnancy weight or weight at delivery, resulting in 1305 mother-child pairs (85.6% of eligible population) included in the study. When compared the baseline characteristics of the participants included in this analysis with those women excluded due to incomplete data ($n = 220$), no differences were found in urban area ($n = 130$). However, the excluded women living in rural area ($n = 90$) had lower mean values for schooling

Fig. 1 Flowchart of women participants in the MINA-Brazil study



and the household wealth index, with no differences in age or skin colour.

The characteristics of women and their new-borns included in the analysis are summarised in Table 1. The mean maternal age was 24.8 (SD 6.6) years. Teenage pregnant women comprised 18.7% of the studied participants. Most women (60.8%) had 9 or more years of formal schooling and self-identified as non-white (77.6% Mulatto, 4.2% Black, 1.2% Indigenous, and 5.1% Yellow). Moreover, 60.3% were multiparae and 76.8% of women had attended at least 6 antenatal care visits in the current delivery. Half of the infants were female, and 7.0% were born prematurely.

Regarding maternal nutritional status, 58.4% were of normal weight at the beginning of the pregnancy. Excessive pre-pregnancy weight was more common (34.2%) than being underweight (7.4%). Based on the IOM guidelines, inappropriate GWG was observed in 64.7% of pregnancies, with similar rates (32%) of insufficient and excessive weight gain. Total GWG was significantly associated with maternal schooling, household wealth index, woman living with a partner, area of residence, parity, maternal height, pre-pregnancy BMI, antenatal care visits, smoking during pregnancy, hypertension during pregnancy, prior caesarean delivery, gestational iron supplementation, and GA at delivery ($P \leq 0.20$).

Pregnancy Outcomes According to IOM GWG Guidelines

Table 2 shows the associations between GWG and pregnancy outcomes. The crude analysis showed that women

with excessive GWG had a higher mean BW z-score; a higher risk of macrosomia, LGA, and caesarean delivery; and a lower risk of SGA. Conversely, a lower mean BW z-score and decreased risks of LGA and caesarean delivery were observed among women with insufficient GWG (distribution of maternal and neonatal outcomes for all participants and among the IOM GWG categories are presented in Online Resource 1).

After multiple adjustments for potential confounders, excessive GWG was associated with a higher risk of macrosomia (aRR: 1.68; 95% CI 1.02, 2.76), LGA new-borns (aRR: 2.16; 95% CI 1.56, 3.01), and caesarean delivery (aRR: 1.26; 95% CI 1.11, 1.43). Conversely, excessive GWG was associated with a lower risk of LBW (aRR: 0.44; 95% CI 0.27, 0.73) and SGA (aRR: 0.38; 95% CI 0.21, 0.68) compared to that in women who gained the recommended weight. Women with insufficient and excessive GWG gave birth infants with a mean BW z-score 0.16 lower (95% CI -0.29, -0.04) and 0.41 higher (95% CI 0.29, 0.53), respectively, compared to those women in the reference group. Preterm birth, maternal Hb, and gestational anaemia were not significantly associated with GWG. Similar results were found when a sensitive analysis excluding gestation > 40 weeks was performed, except for preterm births, which were significantly more frequent among women with excessive GWG. However, this result was predictable since none of the excluded participants were preterm births (GA > 40 weeks) and many of the pregnant women had excessive GWG ($p < 0.000$) (Online Resource 2).

Table 1 Characteristics of the mother–child pairs participants by gestational weight gain according to the Institute of Medicine Guidelines, 2009. The MINA-Brazil birth cohort

Variables	All participants <i>n</i> ^a 1305	Gestational weight gain			<i>P</i> [*]
		Insufficient <i>n</i> 419	Adequate <i>n</i> 460	Excessive <i>n</i> 426	
Maternal age, years—mean (SD)	24.8 (6.6)	24.2 (7.0)	25.2 (6.5)	24.6 (6.3)	0.342
Self-reported skin colour					
White	149 (11.9)	45 (11.2)	49 (11.1)	55 (13.4)	0.522
Non-white ^b	1107 (88.1)	356 (88.8)	394 (88.9)	357 (86.6)	
Maternal schooling, years					
≤9	492 (39.2)	201 (50.1)	165 (37.3)	126 (30.7)	<0.001
>9	763 (60.8)	200 (49.9)	278 (62.7)	285 (69.3)	
Household wealth index, tertiles					
1st lower	388 (30.9)	170 (42.4)	117 (26.4)	101 (24.5)	<0.001
2nd	430 (34.2)	128 (31.9)	161 (36.3)	141 (34.2)	
3rd higher	438 (34.9)	103 (25.7)	165 (37.3)	170 (41.3)	
Woman living with a partner, yes	993 (79.1)	300 (74.8)	359 (81.0)	334 (81.1)	0.040
Area of residence					
Rural	204 (15.8)	93 (22.4)	59 (12.9)	52 (12.3)	<0.001
Urban	1090 (84.2)	322 (77.6)	398 (87.1)	370 (87.7)	
Multiparae	757 (60.3)	255 (63.6)	273 (61.6)	229 (55.6)	0.051
Maternal Height, cm—mean (SD)	156.8 (6.2)	156.3 (6.3)	156.5 (6.1)	157.8 (6.1)	<0.001
Pre-pregnancy body mass index ^c					
Underweight	96 (7.4)	34 (8.1)	41 (8.9)	21 (4.9)	<0.001
Normal weight	762 (58.4)	301 (71.8)	261 (56.7)	200 (46.9)	
Overweight	327 (25.0)	63 (15.1)	118 (25.7)	146 (34.3)	
Obesity	120 (9.2)	21 (5.0)	40 (8.7)	59 (13.9)	
Antenatal care visits					
<6	300 (23.2)	126 (30.4)	98 (21.4)	76 (18.1)	<0.001
≥6	993 (76.8)	289 (69.6)	359 (78.4)	345 (81.9)	
Smoking during pregnancy, yes	50 (3.8)	30 (7.5)	15 (3.4)	5 (1.2)	<0.001
Hypertension during pregnancy, yes	221 (17.1)	46 (11.1)	74 (16.2)	101 (23.9)	<0.001
Gestational malaria, yes	99 (7.7)	37 (8.9)	33 (7.2)	29 (6.9)	0.491
Prior preterm birth, yes	85 (6.5)	32 (7.6)	26 (5.6)	27 (6.3)	0.464
Prior caesarean delivery, yes	216 (16.6)	55 (13.1)	84 (18.3)	77 (18.7)	0.073
Gestational iron supplementation, yes	867 (67.1)	284 (68.6)	315 (68.9)	268 (63.5)	0.167
Gestational age at delivery, weeks					
<37	91 (7.0)	24 (5.7)	28 (6.1)	39 (9.2)	0.069
≥37–41	1180 (90.4)	385 (91.9)	424 (92.2)	371 (87.1)	
≥42	34 (2.6)	10 (2.4)	8 (1.7)	16 (3.7)	
New-born sex					
Female	654 (50.1)	214 (51.1)	224 (48.7)	216 (50.7)	0.747
Male	651 (49.9)	205 (48.9)	236 (51.3)	210 (49.3)	

**P* values from one-way ANOVA and chi-square test or Fisher's exact test

^aVariation in *n* is due to missing data

^bAmong non-whites (% of total): Mollato (77.6%), Black (4.2%), Yellow (5.1%), and Indigenous (1.2%)

^cAccording to the World Health Organization standards (WHO 1995)

Table 2 Crude and Adjusted maternal and neonatal outcomes by gestational weight gain according to the Institute of Medicine guidelines (2009), among participants of the MINA-Brazil birth cohort (*n* 1305)

Outcomes	Crude analysis RR ^a or β ^b (95%CI)			Adjusted analysis ^c RR ^a or β ^b (95%CI)		
	Insufficient	Adequate	Excessive	Insufficient	Adequate	Excessive
Birthweight (z-score) ^d	- 0.21 (- 0.34, - 0.86) ^{b*}	Reference	0.48 (0.36, 0.62) ^{b*}	- 0.16 (- 0.29, - 0.04) ^{b*}	Reference	0.41 (0.29, 0.53) ^{b*}
Low birthweight ^e	1.51 (0.95, 2.39)	Reference	0.55 (0.30, 1.02)	1.37 (0.93, 2.03)	Reference	0.44 (0.27, 0.73)*
Macrosomia ^e	0.57 (0.28, 1.13)	Reference	2.16 (1.33, 3.50)*	0.65 (0.34, 1.27)	Reference	1.68 (1.02, 2.76)*
Small for gestational age	1.40 (0.96, 2.04)	Reference	0.35 (0.19, 0.63)*	1.27 (0.87, 1.84)	Reference	0.38 (0.21, 0.68)*
Large for gestational age	0.58 (0.35, 0.95)*	Reference	2.43 (1.74, 3.40)*	0.63 (0.39, 1.01)	Reference	2.16 (1.56, 3.01)*
Preterm birth ^f	0.94 (0.55, 1.59)	Reference	1.50 (0.94, 2.40)	0.90 (0.54, 1.51)	Reference	1.56 (0.98, 2.49)
Caesarean delivery ^g	0.76 (0.64, 0.90)*	Reference	1.34 (1.17, 1.52)*	0.85 (0.72, 1.00)	Reference	1.26 (1.11, 1.43)*
Maternal haemoglobin (g/L) ^h	- 0.18 (- 0.36, 0.01) ^b	Reference	-0.05 (-0.24, 0.09) ^b	- 0.11 (- 0.30, 0.06) ^b	Reference	- 0.08 (- 0.27, 0.10) ^b
Gestational anaemia ^h	0.97 (0.82, 1.17)	Reference	1.05 (0.88, 1.24)	0.91 (0.79, 1.13)	Reference	1.08 (0.91, 1.28)

**p* < 0.05^aRelative risk and 95% confidence interval^bβ-Coefficient and 95% confidence interval^cAll analyses were adjusted for maternal age, maternal schooling, household wealth index, woman living with a partner, area of residence, maternal height, pre-pregnancy body mass index, parity, smoking during pregnancy, antenatal care visits^dAccording to the Intergrowth-21st Project^ewith further adjustment for gestational age at delivery and new-born sex^fwith further adjustment for hypertension during pregnancy and type of delivery^gwith further adjustment for hypertension during pregnancy, previous caesarean delivery, gestational age at delivery and macrosomia^hwith further adjustment for gestational age at delivery and gestational iron supplementation

Comparison of the IOM and the INTERGROWTH-21st Guidelines for GWG.

Among adult women with normal pre-pregnancy BMI and GA < 40 weeks (*n* = 658), the prevalence of insufficient and excessive GWG according to the IOM guidelines was 41.2% (95% CI 37.3, 45.0) and 24.8% (95% CI 21.5, 28.2), respectively. In contrast, 25.2% (95% CI 21.9, 28.7) and 16.9% (95% CI 14.0, 19.9) of the participants gained a gestational weight below - 1 and above 1 z-score of the INTERGROWTH-21st standard, respectively. The distribution of maternal and neonatal outcomes among the IOM and INTERGROWTH-21st GWG categories are presented in Online Resource 3. The crude analysis indicated similar associations when comparing both methods of GWG classification. Additionally, the analysis of means and proportions did not show significant differences in outcome distribution across the corresponding GWG categories of each method.

Multiple adjusted analysis showed that women whose weight gain was excessive according to the IOM recommendations and above the INTERGROWTH-21st standards had higher risks of delivering a new-born with macrosomia

(5.16- and 3.96-fold, respectively), LGA (2.90- and 3.58-fold, respectively), and higher mean BW values (0.47 and 0.48 z-scores, respectively) compared to those women whose weight gain was adequate or within - 1 to 1 z-score. Women who gained gestational weight below the INTERGROWTH-21st standards had a higher risk of delivering an SGA (1.69-fold) infant and lower mean BW value (- 0.20 z-score) compared to that in women who gained weight within the standards (Table 3).

Discussion

We found that according to the 2009 IOM guidelines, most women (64.7%) gained inappropriate gestational weight across the pre-pregnancy BMI ranges, of which approximately half experienced excessive GWG. Compared to adequate GWG, insufficient GWG was associated with a lower BW z-score. Additionally, excessive GWG was associated with higher BW z-scores, increased risks of macrosomia, LGA new-borns, and caesarean delivery; and lower risks of LBW and SGA neonates, regardless of socioeconomic

Table 3 Adjusted maternal and neonatal outcomes by gestational weight gain according to the Institute of Medicine guidelines (2009) and Intergrowth-21st standard, among adult women with normal pre-pregnancy body mass index and gestational age less than or equal to 40 weeks (*n* 658). The MINA-Brazil birth cohort

Outcomes	IOM recommendations RR ^a or β ^b (95%CI) ^c			Intergrowth-21st (z-score) RR ^a or β ^b (95%CI) ^c		
	Insufficient <i>n</i> 271	Adequate <i>n</i> 224	Excessive <i>n</i> 163	below (< - 1) <i>n</i> 166	within (± 1) <i>n</i> 381	Above (> 1) <i>n</i> 111
Birthweight (z-score) ^d	- 0.12 (- 0.28, 0.04) ^b	Reference	0.47 (0.29, 0.65) ^{b*}	- 0.20 (- 0.36, - 0.03) ^{b*}	Reference	0.48 (0.29, 0.67) ^{b*}
Low birthweight ^e	0.95 (0.55, 1.63)	Reference	0.47 (0.22, 1.00)	1.38 (0.81, 2.34)	Reference	0.65 (0.25, 1.69)
Macrosomia ^e	1.16 (0.28, 4.74)	Reference	5.16 (1.57, 16.93)*	1.29 (0.39, 4.23)	Reference	3.96 (1.63, 9.61)*
Small for gestational age	1.28 (0.76, 2.15)	Reference	0.53 (0.24, 1.17)	1.69 (1.04, 2.75)*	Reference	0.64 (0.27, 1.52)
Large for gestational age	0.68 (0.32, 1.47)	Reference	2.90 (1.58, 5.13)*	0.71 (0.31, 1.60)	Reference	3.58 (2.19, 5.86)*
Preterm birth ^f	0.63 (0.33, 1.18)	Reference	1.25 (0.66, 2.38)	0.90 (0.47, 1.73)	Reference	1.42 (0.72, 2.97)
Caesarean delivery ^g	0.84 (0.68, 1.04)	Reference	1.18 (0.96, 1.45)	0.78 (0.61, 1.00)	Reference	1.20 (0.97, 1.47)
Maternal haemoglobin (g/L) ^h	- 0.17 (- 0.44, 0.08) ^b	Reference	- 0.26 (- 0.56, 0.04) ^b	- 0.14 (- 0.41, 0.13) ^b	Reference	- 0.20 (- 0.51, 0.11) ^b
Gestational anaemia ^h	0.95 (0.75, 1.20)	Reference	1.15 (0.90, 1.47)	0.97 (0.76, 1.23)	Reference	1.16 (0.90, 1.49)

IOM Institute of Medicine

**p* < 0.05^aRelative risk and 95% confidence interval^bβ-Coefficient and 95% confidence interval^cAll analyses were adjusted for maternal age, maternal schooling, household wealth index, woman living with a partner, area of residence, maternal height, pre-pregnancy body mass index, parity, smoking during pregnancy, antenatal care visits^dAccording to the Intergrowth 21st Project^ewith further adjustment for gestational age at delivery and new-born sex; analysis following Intergrowth-21st standards was not adjusted for gestational age at delivery^fwith further adjustment for hypertension during pregnancy and type of delivery^gwith further adjustment for hypertension during pregnancy, previous caesarean delivery, gestational age at delivery and macrosomia; analysis following Intergrowth-21st standards was not adjusted for gestational age at delivery^hwith further adjustment for gestational age at delivery and gestational iron supplementation; analysis following Intergrowth-21st standard was not adjusted for gestational age at delivery

or obstetric characteristics. Among women with normal pre-pregnancy BMI, the prevalence of inappropriate GWG was high, irrespective of the method used to evaluate weight gain. GWG above recommendations of IOM or INTERGROWTH-21st was associated with an increased risk of macrosomia and LGA, whereas GWG below the INTERGROWTH-21st was associated with an increased risk of SGA.

The substantial percentage of women with inappropriate GWG found in this study is consistent with the findings of several studies, based on the IOM recommendations, which showed that most women end their gestation without having an optimal weight, regardless of whether they live in a high- (Goldstein et al., 2017) or low-middle income country (Jin et al., 2019; Ouédraogo et al., 2020). Nevertheless, in this study, similar rates of insufficient (32.1%), adequate (35.3%),

and excessive (32.6%) GWG were observed. In this regard, although previous studies have also shown that around 30% of pregnant women gained adequate GWG according to the IOM recommendations, a predominance of either insufficient (Young et al., 2018) or excessive GWG (Goldstein et al., 2017; Jin et al., 2019) has been described. Thus, our results indicate that the studied population faces unfavourable pregnancy outcomes derived from both extremes of GWG. Preconception counselling to promote healthy diet and physical activity behaviours among pregnant women, integrated with broad policies and local programs to diminish disparities in access to healthy food are fundamental to promote appropriate GWG.

As previously disclosed (Mohamed et al., 2022), pre-pregnancy BMI itself is a predictor of child BW; likewise, GWG has an impact on offspring BW independent of

pre-pregnancy BMI. Thus, with an increase in either pre-pregnancy BMI or GWG, a high BW could be expected. Hence, our findings regarding lower BW z-scores among pregnant women with insufficient GWG and higher BW z-scores among pregnant women with excessive GWG, when compared with those women with adequate GWG, seem accurate. However, in our cohort, insufficient GWG was not associated with other BW outcomes, such as LBW and SGA, indicating that the BW measurement remained within an acceptable weight range in this GWG group. This finding is in line with another cohort study with migrant women living in the USA, mainly from Mexico and Ecuador, which indicated that a GWG lower than recommended, if closely monitored, may not be a real disadvantage (Deierlein et al., 2020). Conversely, a recent meta-analysis from regions around the world, mainly from developed countries, reaffirmed the association between GWG below IOM recommendations and adverse pregnancy outcomes (Goldstein et al., 2017). While these inconsistent results can be due to methodological differences, further research into the benefits of using the lower limit of the GWG gain ranges recommended by the IOM in different settings, is needed.

Similar to our findings, the associations between excessive GWG and the increased risk of macrosomia (Goldstein et al., 2017), LGA infants, and caesarean delivery (Rogozińska et al., 2019) have been previously reported. The increased risk of these outcomes associated with excessive GWG is beyond the risk associated with pre-pregnancy BMI, which also has an effect on size at birth (Mohamed et al., 2022) and caesarean delivery (Xiong et al., 2016). Previous studies showed that excessive GWG promotes greater new-born body fat (Nehab et al., 2020), obesity in childhood (Widen et al., 2016), and greater BMI in early adulthood (Mamun et al., 2009). Recent evidence has shown that the GWG influences child BMI across three generations (Schneider et al., 2021). Similarly, dyslipidaemia among pregnant women with excessive weight may impact myometrial contractility impeding vaginal delivery and increasing the rates of caesarean delivery (Chin et al., 2012), which was also associated with overweight and obese offspring (Li et al., 2013); thus perpetuating the cycle of obesity.

Few studies have described GWG comparing both methods (Adu-Afarwuah et al., 2017; Jin et al., 2019; Ouédraogo et al., 2020), and all studies, regardless of the cut-off point used for INTERGROWTH-21st graphs (± 2 or ± 1 z-score), have also found higher estimates of inappropriate GWG by the IOM. These findings reflect the narrower adequate total GWG range recommended by the IOM when compared to the INTERGROWTH-21st standards. We set a cut-off point of ± 1 z-score, which is equivalent to the 16th and 84th percentiles, out of which the risks of perinatal outcomes are expected to increase as they approach the extreme values of weight gain in the

reference charts. In addition, a recent study conducted in China that evaluated the ability of the INTERGROWTH-21st standards to identify women at risk of gestational diabetes (GDM) compared with local and IOM recommendations found that the risk ratio of the development of GDM started to increase after z-scores exceeded 1 (Jin et al., 2019). Considering that the use of patterns of GWG along with the specific interpretation of z-scores have the additional advantage of alerting clinicians against deviations in weight (Cheikh Ismail et al., 2016), the INTERGROWTH-21st charts for GWG may be an alternative to address the knowledge gap in optimal GWG, especially in countries without specific recommendations.

This study has several strengths. We described GWG and pregnancy-related outcomes using data from a population-based birth cohort study in the Western Brazilian Amazon. The detailed information on the relevant variables was collected by trained research personnel, thus reducing the risk of information bias. Furthermore, to avoid classification error (Gilmore & Redman, 2015), the GWG for preterm deliveries was estimated by taking into consideration the length of gestation before assessing adherence to the IOM GWG guidelines. However, some limitations should be noted. First, the pre-gestational weight of some mothers was self-reported, possibly resulting in a recall bias. However, in this cohort, the self-reported pre-pregnancy weight registered in the prenatal card was in good agreement with the standardised research measurements. Second, the different baseline characteristics of women included in the analyses and those women living in rural areas who were excluded because of missing data could have caused selection bias. Thus, our results may be generalizable only for mothers living in urban area. Finally, the comparative description of GWG between IOM guidelines and INTERGROWTH-21st standards included only women with normal pre-pregnancy BMIs. Therefore, these results cannot be generalised for women who start pregnancy in a different BMI category.

Conclusion

Insufficient GWG was associated with lower BW z-scores while excessive GWG was associated with an increased risk of caesarean delivery and an increase in size at birth. Among women with normal pre-pregnancy BMI, GWG above the IOM recommendations or INTERGROWTH-21st standards was associated with similar risks of BW outcomes. However, BW adverse outcomes were observed only among women who gained gestational weight below the INTERGROWTH-21st standards, suggesting that this

method can better guide ideal weight gain during pregnancy among healthy women in our population.

Appendix

Members of MINA-Brazil Study Group: Marly Augusto Cardoso (PI), Alicia Matijasevich, Bárbara Hatzlhofer Lourenço, Jenny Abanto, Maíra Barreto Malta, Marcelo Urbano Ferreira, Paulo Augusto Ribeiro Neves (University of São Paulo, São Paulo, Brazil); Ana Alice Damasceno, Bruno Pereira da Silva, Rodrigo Medeiros de Souza (Federal University of Acre, Cruzeiro do Sul, Brazil); Simone Ladeia-Andrade (Oswaldo Cruz Institute, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil), Márcia Caldas de Castro (Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, USA).

Supplementary Information The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1007/s10995-022-03480-9>.

Acknowledgements The authors are thankful to the mothers and children who continue to take part of this ongoing study. We acknowledge the research team members for their contributions to the MINA-Brazil Study data collection. The present study was funded by the Brazilian National Council of Technological and Scientific Development, CNPq (Grant No. 407255/2013-3); the São Paulo Research Foundation, FAPESP (Grant No. 2016/00270-6). P.S.M. received Doctoral of Public Health scholarships from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel, CAPES (Grant No. 372666/2019-00). AM and MAC are recipients of CNPq senior research scholarships. The views expressed in the present article are those of the authors and not necessarily those of any funding agencies. The funders had no role in the design and analysis of the study or in the writing of this article.

Author Contributions The authors' contributions are as follows: PSM conducted data analysis, participated in data interpretation, and wrote the initial draft of the article; MBM participated in data collection, analysis and interpretation, and were involved in the review of the article; AAAD and PARN contributed to the data collection and interpretation; AM participated in data analysis and interpretation; MAC was responsible for project management, participated in data analysis and interpretation, and was involved in the writing of the article. All authors have critically reviewed the manuscript and have approved the final version submitted for publication.

Funding Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 407255/2013-3, Marly Augusto Cardoso, 307808/2017-3, Alicia Matijasevich, 303794/2021-6, Marly Augusto Cardoso, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2016/00270-6, Marly Augusto Cardoso, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 372666/2019-00, Paola Soledad Mosquera

Declarations

Conflict of interest None to declare.

References

- Adu-Afarwuah, S., Lartey, A., Okronipa, H., Ashorn, P., Ashorn, U., Zeilani, M., & Dewey, K. G. (2017). Maternal supplementation with small-quantity lipid-based nutrient supplements compared with multiple micronutrients, but not with iron and folic acid, reduces the prevalence of low gestational weight gain in semi-urban Ghana: A randomized controlled trial. *Journal of Nutrition*, *147*(4), 697–705. <https://doi.org/10.3945/jn.116.242909>
- Black, R. E., Victora, C. G., Walker, S. P., Bhutta, Z. A., Christian, P., de Onis, M., & Uauy, R. (2013). Maternal and child under-nutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*, *382*(9890), 427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-x](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-x)
- Brazil. (2012). Ministry of health of Brazil. Attention to low-risk prenatal care. Department of health care. Department of primary care. Brasília.
- Campos, C. A. S., Malta, M. B., Neves, P. A. R., Lourenço, B. H., Castro, M. C., & Cardoso, M. A. (2019). Gestational weight gain, nutritional status and blood pressure in pregnant women. *Revista de Saúde Pública*, *53*, 57.
- Cardoso, M., Matijasevich, A., Malta, M. B., Lourenço, B. H., Gimeno, S. G. A., Ferreira, M. U., & Castro, M. C. (2020). Cohort profile: The maternal and child health and nutrition in Acre, Brazil, birth cohort study (MINA-Brazil). *British Medical Journal Open*, *10*(2), e034513. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-034513>
- Cheikh Ismail, L., Bishop, D. C., Pang, R., Ohuma, E. O., Kac, G., Abrams, B., & Villar, J. (2016). Gestational weight gain standards based on women enrolled in the fetal growth longitudinal study of the INTERGROWTH-21st project: A prospective longitudinal cohort study. *BMJ*, *352*, i555.
- Chin, J. R., Henry, E., Holmgren, C. M., Varner, M. W., & Branch, D. W. (2012). Maternal obesity and contraction strength in the first stage of labor. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *207*(2), 129.e121–126. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.06.044>
- Damasceno, A. A. A., Mosquera, P. S., Malta, M. B., Matijasevich, A., & Cardoso, M. A. (2022). Agreement between information recorded during antenatal care and in the MINA-Brazil study. *Ciência & Saúde Coletiva*, *27*(4), 1619–1628. [https://doi.org/10.1590/1413-81232022274.04502021\(Concordânciaentreinformaçõesregistradasnocartãopré-natalenoestudoMINA-Brasil\)](https://doi.org/10.1590/1413-81232022274.04502021(Concordânciaentreinformaçõesregistradasnocartãopré-natalenoestudoMINA-Brasil))
- Deierlein, A. L., Messito, M. J., Katzow, M., Berube, L. T., Dolin, C. D., & Gross, R. S. (2020). Total and trimester-specific gestational weight gain and infant anthropometric outcomes at birth and 6 months in low-income Hispanic families. *Pediatric Obesity*, *15*(3), e12589. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12589>
- Filmer, D., & Pritchett, L. H. (2001). Estimating wealth effects without expenditure data—or tears: An application to educational enrollments in states of India. *Demography*, *38*(1), 115–132. <https://doi.org/10.1353/dem.2001.0003>
- Gilmore, L. A., & Redman, L. M. (2015). Weight gain in pregnancy and application of the 2009 IOM guidelines: Toward a uniform approach. *Obesity*, *23*(3), 507–511.
- Goldstein, R. F., Abell, S. K., Ranasinha, S., Misso, M., Boyle, J. A., Black, M. H., & Teede, H. J. (2017). Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, *317*(21), 2207–2225. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3635>
- Hung, T. H., & Hsieh, T. T. (2016). Pre-gestational body mass index, gestational weight gain, and risks for adverse pregnancy outcomes among Taiwanese women: A retrospective cohort study. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology*, *55*(4), 575–581. <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2016.06.016>

- Institute of Medicine, National Research Council. (2009). *Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines*. National Academies Press.
- Intergrowth-21st Project. (2017). Excel-based gestational weight gain calculator. Retrieved <https://intergrowth21.tghn.org/gestational-weight-gain/>
- Jin, C., Lin, L., Han, N., Zhao, Z., Liu, Z., Luo, S., & Wang, H. (2019). Excessive gestational weight gain and the risk of gestational diabetes: Comparison of Intergrowth-21st standards, IOM recommendations and a local reference. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 158, 107912. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107912>
- Li, H. T., Zhou, Y. B., & Liu, J. M. (2013). The impact of cesarean section on offspring overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Obesity*, 37(7), 893–899. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.195>
- Lourenco, B. H., Lima, D. L., Vivanco, E., Fernandes, R. B., Duarte, M., Neves, P. A. R., & Cardoso, M. A. (2020). Agreement between antenatal gestational age by ultrasound and clinical records at birth: A prospective cohort in the Brazilian amazon. *Plos One*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236055>
- Mamun, A. A., O'Callaghan, M., Callaway, L., Williams, G., Najman, J., & Lawlor, D. A. (2009). Associations of gestational weight gain with offspring body mass index and blood pressure at 21 years of age: Evidence from a birth cohort study. *Circulation*, 119(13), 1720–1727. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.108.813436>
- Mohamed, H. J. J., Loy, S. L., Mitra, A. K., Kaur, S., Teoh, A. N., Rahman, S. H. A., & Amarra, M. S. (2022). Maternal diet, nutritional status and infant birth weight in Malaysia: A scoping review. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 22(1), 294. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04616-z>
- Nehab, S. R., Villela, L. D., Soares, F. V. M., Abranches, A. D., Araújo, D. M. R., da Silva, L. M. L., & Moreira, M. E. (2020). Gestational weight gain and body composition of full-term newborns and infants: A cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 20(1), 474. <https://doi.org/10.1186/s12884-020-03145-x>
- Ohadike, C. O., Cheikh-Ismail, L., Ohuma, E. O., Giuliani, F., Bishop, D., Kac, G., & Hirst, J. E. (2016). Systematic review of the methodological quality of studies aimed at creating gestational weight gain charts. *Advances in Nutrition*, 7(2), 313–322. <https://doi.org/10.3945/an.115.010413>
- Ouédraogo, C. T., Wessells, K. R., Young, R. R., Faye, M. T., & Hess, S. Y. (2020). Prevalence and determinants of gestational weight gain among pregnant women in Niger. *Maternal & Child Nutrition*, 16(1), e12887. <https://doi.org/10.1111/mcn.12887>
- Pinho-Pompeu, M., Paulino, D. S. M., Morais, S. S., Crubelatti, M. Y., Pinto, E. S. J. L., & Surita, F. G. (2019). How to classify BMI among pregnant adolescents? A prospective cohort. *In Public Health Nutrition*, 22, 265–272. <https://doi.org/10.1017/s1368980018002768>
- Rogoznińska, E., Zamora, J., Marlin, N., Betrán, A. P., Astrup, A., Bogaerts, A., & Thangaratinam, S. (2019). Gestational weight gain outside the institute of medicine recommendations and adverse pregnancy outcomes: Analysis using individual participant data from randomised trials. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 19(1), 322. <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2472-7>
- Schneider, B. C., Menezes, A. M. B., Wehrmeister, F. C., & Gonçalves, H. (2021). Gestational weight gain and childhood body mass index across three generations: Results from the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort. *Pediatric Obesity*, 16(6), e12760. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12760>
- Scott, C., Andersen, C. T., Valdez, N., Mardones, F., Nohr, E. A., Poston, L., & Abrams, B. (2014). No global consensus: A cross-sectional survey of maternal weight policies. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 14, 167. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-14-167>
- Villar, J., Cheikh Ismail, L., Victora, C. G., Ohuma, E. O., Bertino, E., Altman, D. G., & Kennedy, S. H. (2014). International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: The newborn cross-sectional study of the INTERGROWTH-21st project. *Lancet*, 384(9946), 857–868. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60932-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60932-6)
- Widen, E. M., Whyatt, R. M., Hoepner, L. A., Mueller, N. T., Ramirez-Carvey, J., Oberfield, S. E., & Rundle, A. G. (2016). Gestational weight gain and obesity, adiposity and body size in African-American and Dominican children in the Bronx and Northern Manhattan. *Maternal & Child Nutrition*, 12(4), 918–928. <https://doi.org/10.1111/mcn.12174>
- World Health Organization. (1995). Physical status: The use of and interpretation of anthropometry, Report of a WHO Expert Committee. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>
- World Health Organization. (2012). Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women. Geneva: World Health Organization. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/77770>
- World Health Organization. (2016). Global health observatory (GHO) indicator views. Browse data tables by indicator. WHO. Retrieved from <https://apps.who.int/gho/data/node.imr>
- World Health Organization. (2017). Global health observatory map gallery. Retrieved from <http://gamapservr.who.int/mapLibrary/app/searchResults.aspx>
- Xiong, C., Zhou, A., Cao, Z., Zhang, Y., Qiu, L., Yao, C., & Zhang, B. (2016). Association of pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain with cesarean section in term deliveries of China. *Science and Reports*, 6, 37168. <https://doi.org/10.1038/srep37168>
- Young, M. F., Nguyen, P. H., Gonzalez Casanova, I., Addo, O. Y., Tran, L. M., Nguyen, S., & Ramakrishnan, U. (2018). Role of maternal preconception nutrition on offspring growth and risk of stunting across the first 1000 days in vietnam: A prospective cohort study. *PLoS ONE*, 13(8), e0203201. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203201>

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.

5.3 ARTIGO 3

Gestational weight gain and breastfeeding practices in relation to offspring body mass index among Amazonian young children

Mosquera, P. S., Villamor, E., Malta, M. B., Cardoso, M. A., & MINA-Brazil Study Group

American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council, 2023; 35(2), e23824.

DOI: 10.1002/ajhb.23824

**SHORT REPORT**

Gestational weight gain and breastfeeding practices in relation to offspring body mass index among Amazonian young children

Paola Soledad Mosquera¹ | Eduardo Villamor² | Máira Barreto Malta¹ | Marly Augusto Cardoso¹ | for the MINA-Brazil Study Group

¹Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

²Department of Epidemiology, University of Michigan School of Public Health, Ann Arbor, Michigan, USA

Correspondence

Marly Augusto Cardoso, Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo. Av Dr Arnaldo 715, 01246-904, São Paulo, Brazil. Email: marlyac@usp.br

Funding information

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Abstract

Objective: Excessive weight gain during childhood has been considered an early life risk factor for chronic disease in the long term. We examined the role of excessive gestational weight gain (GWG) and breastfeeding (BF) practices with the offspring's body mass index-for-age z-score (zBMI) at 2 years.

Methods: Data from 743 Amazonian young children of the MINA-Brazil population-based birth cohort study were used. Linear regression models were run to estimate the associations between excessive GWG and BF practices (exclusive breastfeeding, EBF <3 months of age and BF <1 year) with zBMI.

Results: Excessive GWG and BF <1 year were associated with an adjusted 0.24 units (95% CI: 0.08, 0.41) and 0.28 units (95% CI: 0.12, 0.44) higher zBMI at age 2 years, respectively.

Conclusions: Gain excessive weight during pregnancy and shorter BF duration (<1y) were associated with a higher body mass index at 2 years of age among Brazilian Amazonian children.

1 | INTRODUCTION

Childhood excessive weight gain, which predisposes to obesity and a higher risk of noncommunicable diseases in later life, is increasingly affecting low- and middle-income countries. The prevalence estimates of overweight worldwide, in Latin America, and among Brazilian children under 5 years in 2020 were 5.7%, 7.5%, and 7.3%, respectively, without considering the impact of the COVID-19 pandemic (United Nations Children's Fund & World Health Organization [WHO], 2021).

Evidence suggests that the origins of childhood excess weight start in the early stages of life (Woo Baidal et al., 2016). During pregnancy, excessive gestational

weight gain (GWG) is related to greater childhood adiposity (Voerman et al., 2019), affecting a child's Body Mass Index (BMI) across three generations, indirectly through the grandmother and directly through the mother (Schneider et al., 2021). In the postnatal period, breastfeeding (BF) was suggested as a protective factor against noncommunicable diseases, including overweight and obesity later in life (Horta et al., 2015), despite controversies (Kramer et al., 2007; Zheng et al., 2020).

BMI reduction at an early age is a starting point toward lessening childhood excessive weight gain. Thus, a better insight of modifiable early nutrition factors is essential, particularly in low-income populations, with limited access to healthcare, and precarious environmental conditions. However, despite childhood overweight relevance in public health, information on nutritional status of Amazonian infants are scarce and data available

A full list of members of the MINA-Brazil Study Working Group is provided in the Acknowledgments section.

comes mainly from cross-sectional surveys (Cunha et al., 2017). Given the importance of perinatal factors for child health and the lack of longitudinal studies in remote areas, this study aimed to examine the role of excessive GWG and BF practices in BMI at 2 years of age in the first population-based birth cohort conducted in the Brazilian Amazon. We hypothesized that both adequate GWG and longer BF practices could inversely affect child BMI.

2 | METHODS

The MINA-Brazil study (Maternal and Child Health and Nutrition in Acre) design had been described previously (Cardoso et al., 2020). Between July 2015 and June 2016, all women who gave birth in the only maternity ward in Cruzeiro do Sul, Acre State, and agreed to participate in the study ($n = 1246$) were interviewed after delivery to obtain their baseline information. Follow-up assessment visits were performed at 6 months, 1 year, and 2 years to collect data on infant feeding practices and anthropometric status. In the present study, we analyzed data from 743 mother-infant dyads out of the 868 participants in the 2-year follow-up visit. Women with incomplete data on GWG ($n = 45$), children born preterm ($n = 64$), twins ($n = 14$), babies with contraindications to BF ($n = 1$, HIV-positive mother), and incomplete data on weight at 2 years ($n = 1$) were excluded. All the participants provided informed consent at enrollment. This study was approved by the ethical review board of the School of Public Health, University of São Paulo, Brazil (number 872.613, November 13, 2014).

The exposures of interest were the GWG and BF practices. The difference between maternal weight at delivery (collected from hospital records) and pre-pregnancy weight (obtained from prenatal cards) was used to estimate the GWG. Based on the pre-pregnancy BMI categories, the estimated GWG of women who gave birth at ≥ 37 weeks of gestational age was assessed according to the adherence of the Institute of Medicine GWG guidelines (IOM, 2009), as adopted by the Brazilian Ministry of Health, and further categorized as excessive or not. In the follow-up interviews, which were conducted by telephone in the first month and by in-person visits afterward, mothers were asked about their current BF status (yes or no), and the child's age when stopped BF. At 1- and 6-month assessments, using recall since birth, mothers reported the age of introduction of weaning foods. A list of foods commonly offered to infants (water, tea, fruit juice, cow milk, formula, other liquids, semi-solids, and solid

foods) was provided. At 1- and 2-year assessments, a 24-h food recall based on the previous day consumption was administered. Children were considered exclusively breastfed if they received breast milk with no other food or drink. Feeding practices were categorized as exclusive breastfeeding (EBF, <3 and ≥ 3 months) and BF duration (<1 and ≥ 1 year).

The outcome of interest was the children's BMI at 2 years. Children's length and weight were determined using standardized procedures, and the age- and sex-specific z-scores for BMI (zBMI) were computed based on the WHO Child Growth Standards (WHO, 2006).

The participants' baseline characteristics at 2-year follow-up were similar to those lost to follow-up, although study families retained at 2 years were wealthier (Cardoso et al., 2020).

The independent predictors of the outcome were identified by comparing distributions (means and standard deviations, SD) using *t-test* or one-way ANOVA. Covariates were selected for multiple models if they were associated with the zBMI in the crude analysis at $P < .20$. Linear regression models were used to estimate the associations between excessive GWG and BF feeding practices with zBMI. The results were expressed as crude and adjusted mean differences with 95% confidence intervals (CI). Adjustment for covariates included maternal schooling, self-reported skin color, wealth index, primiparity, pre-pregnancy BMI, antenatal care visits, and child sex. The relation between BF practices and zBMI was adjusted for GWG and birth weight. All analyses were conducted using Stata 15.0 (StataCorp), with the significance level set at 5%.

3 | RESULTS

Overall, 36.5% of the women experienced excessive GWG. Although 63.6% exclusively breastfed their children for less than 3 months, 70% continued to breastfeed for up to 1 year or more. At the 1-year assessment, most children had consumed at least one processed food (90%). At the 2-year assessment, the infants' mean age was 23.8 (SD 1.4) months. The mean zBMI was 0.47 (SD 1.05), and 7.3% were overweight (zBMI for age ≥ 2). EBF and complementary food consumption were not significantly associated with child BMI (Table 1).

Offspring of women with excessive GWG or those who breastfed for less than 1 year had an adjusted mean zBMI 0.24 (95% CI: 0.08, 0.41) and 0.28 higher (95% CI: 0.12, 0.44), respectively, when compared with their counterparts (Table 2). These associations were not observed for overweight condition (data not shown).

TABLE 1 Maternal and child characteristics by body mass index-for-age z score (zBMI)^a at 2-year follow-up ($n = 743$). The MINA-Brazil birth cohort

Exposures variables	Participants n (%)	zBMI mean (SD)	p^b
<i>Maternal schooling</i>			0.01
≤9 y	205 (28.1)	0.29 (1.03)	
10–12 y	381 (52.2)	0.49 (1.06)	
>12 y	144 (19.7)	0.61 (1.05)	
<i>Self-report skin color</i>			0.05
White	96 (13.2)	0.26 (0.86)	
Black	28 (3.8)	0.24 (1.19)	
Mulatto	567 (77.7)	0.49 (1.05)	
Indigenous and yellow	39 (5.3)	0.72 (1.29)	
<i>Wealth index</i>			0.07
1st lower	143 (19.6)	0.29 (0.91)	
2nd	274 (37.5)	0.47 (1.12)	
3rd higher	313 (42.9)	0.53 (1.04)	
<i>Primiparity</i>			0.19
No	443 (60.7)	0.42 (1.07)	
Yes	287 (39.3)	0.52 (1.02)	
<i>Pre-pregnancy BMI</i>			<0.01
Underweight	50 (6.7)	0.24 (0.99)	
Normal weight	418 (56.3)	0.36 (1.01)	
Overweight	202 (27.2)	0.61 (1.10)	
Obesity	73 (9.8)	0.79 (1.06)	
<i>Antenatal care visits</i>			0.02
<6 visits	126 (17.0)	0.27 (1.04)	
≥6 visits	616 (83.0)	0.50 (1.05)	
<i>Gestational weight gain^c</i>			<0.01
Not excessive	486 (65.4)	0.35 (1.04)	
Excessive	257 (34.6)	0.69 (1.02)	
<i>Child sex</i>			0.92
Female	369 (49.7)	0.46 (1.00)	
Male	374 (50.3)	0.47 (1.10)	
<i>Birthweight</i>			<0.01
<2500 g	19 (2.6)	0.24 (0.63)	
≥25 000–<4000 g	669 (90.0)	0.43 (1.06)	
>4000 g	55 (7.4)	1.01 (0.89)	
<i>Exclusive breastfeeding</i>			0.47
EBF ≥3 m	245 (36.3)	0.42 (1.13)	
EBF <3 m	429 (63.7)	0.49 (1.03)	
<i>Breastfeeding</i>			<0.01
BF ≥1 y	520 (70.0)	0.39 (1.07)	
BF <1 y	223 (30.0)	0.64 (0.97)	

(Continues)

TABLE 1 (Continued)

Exposures variables	Participants <i>n</i> (%)	zBMI mean (SD)	<i>p</i> ^b
<i>Age at introduction of cow milk or solid food</i>			0.30
<4 m	305 (56.1)	0.50 (1.01)	
4–6 m	159 (29.2)	0.35 (1.04)	
≥ 6 m	80 (14.7)	0.39 (1.11)	
<i>Cow's milk consumption at the 1-year follow-up</i>			0.36
No	542 (73.1)	0.45 (1.06)	
Yes	200 (26.9)	0.53 (1.01)	
<i>Ultra-processed foods consumption in the 1-year follow-up</i> ^d			0.89
Not consumed	75 (10.1)	0.52 (1.28)	
1 to 2 UPFs	347 (46.7)	0.46 (1.06)	
3 or more UPFs	321 (43.2)	0.46 (0.98)	

Abbreviations: GWG, gestational weight gain; BF, breastfeeding; BMI, body mass index; EBF, exclusive breastfeeding; m, months; UPFs, Ultra-processed foods; g, grams; y, year. Variation in *n* is due to missing data.

^aAccording to the World Health Organization Growth Reference for children ages 0–5 years, 2006.

^bFrom *t*-tests for dichotomous variables and ANOVA test for ordinal variables.

^cAccording to the Institute of Medicine (2009).

^dUPFs included industrialized yogurt, artificial fruit juice, soda, candies, cookies, packaged savory snacks, hotdogs and instant noodles, chocolate drinks, ice cream, jelly, cake, and industrialized soup.

Dependent variable	Excessive GWG ^b	EBF < 3m ^c	BF < 1y ^c
<i>Child zBMI</i>			
Crude difference (95% CI)	0.34 (0.18, 0.50)	0.06 (−0.10, 0.23)	0.24 (0.07, 0.40)
Adjusted difference (95% CI) ^d	0.24 (0.08, 0.41)	0.05 (−0.12, 0.21)	0.28 (0.12, 0.44)

Note: Complete case analyses (GWG, *n* = 729; EBF, *n* = 662; BF, *n* = 729). Totals differ due to missing values for covariates.

Abbreviations: BF, breast feeding; CI, confidence interval; EBF, exclusive breastfeeding; GWG, gestational weight gain; m, months; y, year.

^aAccording to the WHO Growth Reference for children aged 0–5 years (WHO, 2006).

^bAccording to the Institute of Medicine (2009). Not excessive GWG was considered the reference group.

^cEBF ≥ 3 m and BF ≥ 1y were considered the reference groups.

^dModels were adjusted for maternal schooling, self-report skin color, wealth index, primiparity, pre-pregnancy BMI, antenatal care visits, and child sex; the relationship between BF practices and zBMI was also adjusted for GWG and birthweight. Covariates were included in the multiple linear regression models if they were associated with the zBMI in the crude analysis at *P* < .20.

TABLE 2 Crude and adjusted regression models for body mass index-for-age z-score (zBMI) at 2 years of age^a in the MINA-Brazil birth cohort (*n* = 743)

4 | DISCUSSION

Our results confirmed the predictive role of excessive GWG in offspring body weight. The transmission of excessive weight during pregnancy to the infant through intrauterine development conditions is hardly disengaged from cultural, environmental, and behavioral attributes (Skrypnik et al., 2019). However, a recent meta-analysis of cohort studies from developed countries showed that the proportions of the prevalence of overweight and obesity in children aged 2–5 years attributable to excessive GWG was 11.4% (Voerman et al., 2019). Conveniently,

actions to prevent child excess weight should start at least during the fetal period.

Our results also showed that shorter BF duration (<1y) was associated with a higher zBMI at 2 years. Similarly, in a prospective cohort of Australian children, infants who were breastfed for more than 6 months had a significantly lower zBMI at all ages from 3 to 60 months, compared with those who were breastfed for a shorter period (Zheng et al., 2020). Yet, studies on the effect of BF promotion interventions on child growth observed a modest reduction in zBMI (Giugliani et al., 2015), or no effect (Kramer et al., 2007). Despite

the mixed results, our findings support the potential influence of longer BF duration on lower adiposity in this population since household wealth index, maternal education, pre-pregnant BMI, and childbirth weight did not attenuate the magnitude of the association.

However, we did not observe a significant association of early introduction of cow milk or solid food and UPF consumption with child BMI. Similarly, Bell et al. (2018) found no association between timing of solid food and risk of childhood obesity at 24–36 months. Previous moderate evidence indicated no association between complementary feeding and body composition (English et al., 2019). Conversely, UPF high-rate intake in our population may have led to nonexistent association.

The strengths of our study include the use of data from a population-based birth cohort, which prevents reverse causation and recall biases; child anthropometric measurement by trained staff rather than self-reported; and prospective collection of BF information, which reduces misclassification. Limitations include possible selection bias due to losses to follow-up and uncertain generalizability to populations with different GWG and child BMI characteristics. Furthermore, we could not assess the associations with EBF at 6 months given the overall short duration of EBF; also, we cannot rule out residual confounding on the BF-BMI association by unmeasured factors such as child energy intake and physical activity.

Our estimates can guide public health policies by considering specific characteristics of Amazonian mother-child pairs for planning targeted interventions to prevent higher overweight rates in childhood.

5 | CONCLUSION

In this study, excessive GWG and shorter BF duration were related to increased zBMI at 2 years. Our findings emphasize that actions to prevent excessive weight gain in childhood should start during pregnancy. In view of the positive influence of BF on childhood weight, our results reinforce WHO recommendations for the promotion, support, and protection of EBF for 6 months and longer BF duration.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Paola Soledad Mosquera participated in the data collection, performed data analyses and interpretation, and wrote the original draft of the manuscript; Eduardo Villamor performed data analyses and interpretation; Maira Barreto Malta participated in the data collection; Marly Augusto Cardoso designed the research and revised initial draft of the manuscript. All authors revised and approved the final version of the manuscript.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank the families participating in the study. Members of the MINA-Brazil Study Working Group: Marly Augusto Cardoso (PI), Alicia Matijasevich, Bárbara Hatzlhofer Lourenço, Jenny Abanto, Máira Barreto Malta, Marcelo Urbano Ferreira, Paulo Augusto Ribeiro Neves (University of São Paulo, São Paulo, Brazil); Ana Alice Damasceno, Bruno Pereira da Silva, Rodrigo Medeiros de Souza (Federal University of Acre, Cruzeiro do Sul, Brazil); Simone Ladeia-Andrade (Oswaldo Cruz Institute, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil), Marcia Caldas de Castro (Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, USA). The MINA-Brazil Study was supported by the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq, grant number 407255/2013-3) and the São Paulo Research Foundation (FAPESP, grant number 2016/00270-6). PSM received scholarships from the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES, grant number 372666/2019-00; CAPES, grant number PDSE-88887.572973/2020-00). MBM received postdoctoral scholarships from CNPq (grant number 150321/2015-5) and FAPESP (grant number 2017/05019-2). MAC is supported by the Senior Research Fellowship from CNPq (303794/2021-6). The funders had no role in study design, data collection and interpretation, or the decision to submit the work for publication.

CONFLICT OF INTEREST

None of the authors have conflicts of interest in relation to this manuscript.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The data that support the findings of this study are openly available in Repository USP at <http://repositorio.uspdigital.usp.br/handle/item/267>, reference number 267.

ORCID

Paola Soledad Mosquera  <https://orcid.org/0000-0001-8423-7344>

Eduardo Villamor  <https://orcid.org/0000-0003-3937-5574>

Maira Barreto Malta  <https://orcid.org/0000-0003-4993-1589>

Marly Augusto Cardoso  <https://orcid.org/0000-0003-0973-3908>

REFERENCES

- Bell, S., Yew, S. S. Y., Devenish, G., Ha, D., Do, L., & Scott, J. (2018). Duration of breastfeeding, but not timing of solid food, reduces the risk of overweight and obesity in children aged 24 to 36 months: Findings from an Australian cohort study.

- International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 599.
- Cardoso, M., Matijasevich, A., Malta, M. B., Lourenco, B. H., Gimeno, S. G. A., Ferreira, M. U., & Castro, M. C. (2020). Cohort profile: The maternal and child health and nutrition in acre, Brazil, birth cohort study (MINA-Brazil). *BMJ Open*, 10(2), e034513.
- Cunha, M. P. L., Marques, R. C., & Dórea, J. G. (2017). Child nutritional status in the changing socioeconomic region of the northern Amazon, Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1), 15.
- English, L. K., Obbagy, J. E., Wong, Y. P., Butte, N. F., Dewey, K. G., Fox, M. K., Greer, F. R., Krebs, N. F., Scanlon, K. S., & Stoody, E. E. (2019). Timing of introduction of complementary foods and beverages and growth, size, and body composition: A systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109(Suppl_7), 935 S–955 S.
- Giugliani, E. R., Horta, B. L., Loret de Mola, C., Lisboa, B. O., & Victora, C. G. (2015). Effect of breastfeeding promotion interventions on child growth: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*, 104(467), 20–29.
- Horta, B. L., Loret de Mola, C., & Victora, C. G. (2015). Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatrica*, 104(467), 30–37.
- Institute of Medicine, & National Research Council. (2009). *Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines*. National Academies Press.
- Kramer, M. S., Matush, L., Vanilovich, I., Platt, R. W., Bogdanovich, N., Sevkovskaya, Z., Dzikovich, I., Shishko, G., Collet, J. P., Martin, R. M., Davey Smith, G., Gillman, M. W., Chalmers, B., Hodnett, E., & Shapiro, S. (2007). Effects of prolonged and exclusive breastfeeding on child height, weight, adiposity, and blood pressure at age 6.5 y: Evidence from a large randomized trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(6), 1717–1721.
- Schneider, B. C., Menezes, A. M. B., Wehrmeister, F. C., & Gonçalves, H. (2021). Gestational weight gain and childhood body mass index across three generations: Results from the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort. *Pediatric Obesity*, 16(6), e12760.
- Skrypnik, D., Bogdański, P., Zawiejska, A., & Wender-Ożegowska, E. (2019). Role of gestational weight gain, gestational diabetes, breastfeeding, and hypertension in mother-to-child obesity transmission. *Pol Arch Intern Med*, 129(4), 267–275.
- United Nations Children's Fund, & World Health Organization (2021). In T. W. B. International Bank for Reconstruction and Development (Ed.), *Levels and trends in child malnutrition: Key findings of the 2021 edition of the joint child malnutrition estimates*. World Health Organization.
- Voerman, E., Santos, S., Patro Golab, B., Amiano, P., Ballester, F., Barros, H., ... Jaddoe, V. W. V. (2019). Maternal body mass index, gestational weight gain, and the risk of overweight and obesity across childhood: An individual participant data meta-analysis. *PLoS Medicine*, 16(2), e1002744.
- Woo Baidal, J. A., Locks, L. M., Cheng, E. R., Blake-Lamb, T. L., Perkins, M. E., & Taveras, E. M. (2016). Risk factors for childhood obesity in the first 1,000 days: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 50(6), 761–779.
- World Health Organization. (2006). Child growth standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatrica. Supplement*, 450, 76–85.
- Zheng, M., Cameron, A. J., Birken, C. S., Keown-Stoneman, C., Laws, R., Wen, L. M., & Campbell, K. J. (2020). Early infant feeding and BMI trajectories in the first 5 years of life. *Obesity (Silver Spring)*, 28(2), 339–346.

How to cite this article: Mosquera, P. S., Villamor, E., Malta, M. B., Cardoso, M. A., & for the MINA-Brazil Study Group (2022). Gestational weight gain and breastfeeding practices in relation to offspring body mass index among Amazonian young children. *American Journal of Human Biology*, e23824. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23824>

5.4 ARTIGO 4

Predictors of early cessation of breastfeeding practices among Amazonian infants

Mosquera, P. S., Cardoso, M. A.

Artigo em preparação, 2023.

Predictors of early cessation of breastfeeding practices among Amazonian infants

Paola S Mosquera, Marly A Cardoso

Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, Doutor
Arnaldo Avenue, 715, São Paulo, SP, Brazil – 01246-904

Introduction

The World Health Organization (WHO)⁽¹⁾ and the Brazilian Ministry of Health recommend exclusive breastfeeding (EBF) up to 6 months and continue breastfeeding (BF) until 2 years or more along with adequate complementary feeding. The proven benefits⁽²⁾ for maternal and child health immediately after birth, in later life and, consequently, for population health, published in the last decades, reinforce this guidance. Nevertheless, the global rates of EBF under six months and BF up to two years, estimated in 2013-2018, were approximately 41% and 45%, respectively⁽³⁾.

Since 1981, after the launch of the National Breastfeeding Incentive Program, several successful measures adopted in Brazil to improve BF rates⁽⁴⁾ have positioned the country as a model for the implementation of breastfeeding policies. However, despite a tangible progress and continuous efforts made in the last decades, results from The National Study of Child Food and Nutrition (ENANI)⁽⁵⁾, conducted in 2019 with a probabilistic sample of children under 5 years, showed that EBF prevalence in infants less than 6 months was 45.8%, with lower prevalence in the North and Northeast regions. BF frequency among children 20-23 months was 35.5%, but for this indicator higher rates in the Northeast, South, and North regions were observed.

In light of the WHO targets on breastfeeding rates of at least 70% of EBF among infants under 6 months and 60% of BF at 2 years of age, to be achieved by 2030⁽³⁾, the latest national figures, which probably worsened during the Covid-19 pandemic, appear to be far from the global goals. According to a geospatial analysis on EBF prevalence in low- and middle-income countries (LMICs) from 2000 to 2018, Brazil has a low probability of meeting the EBF collective targets⁽⁶⁾. Thus, the country's efforts to protect, promote, and support breastfeeding must be intensified. However, rates of BF practices⁽⁷⁾ and their determinants⁽⁸⁾ vary according to specific regions and

context. Given the current challenging scenario, local investigations on predictors of breastfeeding duration, in addition to the general data provided by nationwide survey, are crucial, especially among vulnerable populations, to optimize public health efforts, and benefit the children who need it most.

There are few studies on factors affecting BF rates, aside from nationwide cross-sectional data⁽⁹⁾, dedicated to Amazonian Brazilian children, who have the most unfavorable living conditions in the country. Using data from a birth cohort, conducted in Cruzeiro do Sul, Acre State, we have previously described that only 36.7% of infants were exclusively breastfed at 30 days of life. Within the first month, EBF duration was higher among infants born to multiparous mothers and lower among those who were offered a pacifier or had an episode of wheezing⁽¹⁰⁾. BF frequency in children aged 10 to 15 months was 69.4%, and the factors inversely associated were bottle and pacifier use⁽¹¹⁾. Other birth cohort conducted in Rio Branco, the State capital, identified that women's intention to breastfeed for less than six months, alcohol use during pregnancy, lack of breastfeeding in the first hour of life and of EBF at hospital discharge, use of pacifier, and the mother not practicing cross-breastfeeding were factors associated with early weaning before 6 months⁽¹²⁾. Nevertheless, it is still necessary to understand breastfeeding practices behavior considering the complete WHO recommended periods.

In the present study we aimed to identify the predictors of EBF interruption before six months and BF cessation before two years of age among children from the western Brazilian Amazon.

Methods

Study design and population

The participants of these longitudinal analyses were mother-child pairs enrolled in the MINA-Brazil study (Maternal and Child Health and Nutrition in Acre), a population-based birth cohort performed in Cruzeiro do Sul, Acre State, Brazilian Amazon. Between July 2015 and June 2016, all women who gave birth in the Women's and Children's Hospital of Juruá Valley - where 96% of the deliveries occur, and agreed to participate in the study, were interviewed 12 hours after delivery to gather baseline information. Follow-up assessments were carried out by phone interviews at 1 month after delivery and through presential visits at healthcare units located in the center of the city when children were 6-months, 1-, and 2-years. Study procedures were previously described by Cardoso et al., 2020⁽¹³⁾. For the present analyses, single live births without any contraindication for breastfeeding⁽¹⁴⁾ remained eligible. Mother-child pairs who did not participate in any of the follow-up assessments were excluded as there was no available data on EBF or BF duration. Written informed consent was obtained at enrollment from study participants or from caregivers in case of teenage mothers. All the research procedures were approved by the ethical review board of the School of Public Health, University of São Paulo, Brazil (number 872.613, 13 November 2014).

Data Collection

Maternal and perinatal covariates gathered in the delivery phase, through the face-to-face interview or from medical records, comprise maternal age at delivery (<19 or ≥19 years), maternal schooling (≤9 or >9 years), self-reported skin color (white or not white: black, brown, indigenous, and yellow), mother living with a partner (yes or no), wealth index (below or above average) estimated from principal component analysis based on household assets⁽¹⁵⁾, parity (primiparous or multiparous), number of antenatal care

visits (ANC, <6 or ≥ 6 visits), smoking during pregnancy (yes or no), weight at delivery (g), gestational age at delivery (GA, in weeks), type of delivery (vaginal or cesarean), child sex (male or female), birthweight (BW, g), breastfeeding in the first hour (yes or no), and prelacteal feeding (yes or no). GA at delivery was categorized into less than 37 weeks (yes or no) to define preterm birth. BW (g) was categorized into low BW (LBW < 2500 g) and BW percentiles, calculated according to the INTERGROWTH-21st Project⁽¹⁶⁾, were categorized into small for GA (SGA, BW for GA $< 10^{\text{th}}$ percentile). Malaria during pregnancy (yes or no) was retrieved from the electronic database of the Brazilian Ministry of Health.

From the prenatal card information on maternal height (m) and pre-pregnancy weight (Kg) were collected. The pre-pregnancy body mass index (BMI) was calculated as kg/m^2 , and categorized in underweight (<18.5 kg/m^2), normal weight (18.5–24.99 kg/m^2), overweight (25–29.99 kg/m^2), or obese (≥ 30 kg/m^2) as specified by the WHO⁽¹⁷⁾. For the current analyses we further categorized the pre-pregnancy BMI as <25 kg/m^2 or ≥ 25 kg/m^2 . The difference between weight at delivery and pre-pregnancy weight was used to estimate maternal gestational weight gain (GWG). Based on pre-pregnancy BMI categories, GWG was classified as insufficient, adequate, or excessive in accordance with the Institute of Medicine 2009 guidelines⁽¹⁸⁾. For the present analyses we further categorized GWG as excessive or not.

At 1-month follow-up interview, additional information on sore breast or cracked nipples in the puerperium (yes or no), pacifier use in the first 7 days of life (yes or no), and infant health conditions, such as diarrhea, fever, wheezing and dry cough in the first 15 days of life (yes or no) were obtained.

The outcomes of interests were EBF interruption before 6 months of life and BF interruption before 2 years of age. In the follow-up interviews, mothers reported whether the baby was being breastfed (yes or no) and if not the age when BF was stopped. At 1- and 6-months interviews mothers were asked the age of introduction of liquids, semi-solid and solid foods from birth. Children who received breast milk with no other food or drink, not even water, except prescribed medicines, oral rehydration solutions, vitamins and minerals, as defined by WHO, were considered exclusively breastfed. The continuous variables of EBF within the first 6 months of life and BF during the first 2 years of age, expressed in days, were used. For infants with no data on EBF or BF cessation due to skipped questionnaires (EBF, n= 60; BF, n=281), the minimum confirmed EBF or BF duration was used.

Exclusive breastfeeding was also categorized as <3 and ≥3 months to be analyzed as an exposure of continued BF, as well as bottle use while breastfeeding (yes or no), which was obtained at 1- and 6-months follow-up by asking mothers about the current use of the utensil and the age at which it was offered to the child.

Statistical analysis

Maternal and child characteristics were described using frequencies and proportions (%). Baseline characteristics of the participants included in the analyses were compared with those lost to follow-up by using chi-square test. The median duration of EBF and BF, and their probability at any point in time up to 6 months and up to 2 years, respectively, were estimated by using Kaplan-Meier survival analysis. For these analyses, children who were being exclusively breastfed at 6 months (n=111) or continued to breastfeed at 2 years (n=267) were censored cases, as were those lost

to follow-up (EBF, n=59; BF, n=235). Children who interrupted EBF (n=916) or BF (n=643) within the study period were considered failures.

According to the Schoenfeld global test and visual inspection of Kaplan-Meier survival curves, proportional hazards assumption for Cox models was not met; thus, extended Cox regression models with fix and time-varying covariates (TVC) were performed to estimate the associations between exposure variables and the outcomes. The results were expressed as crude and adjusted Hazard Ratio (aHR) with 95% confidence intervals (CI). Statistical significance was set at $p < 0.05$. Based on previous publications, the selection of exposure variables followed conceptual hierarchical models of factors associated with EBF⁽¹⁹⁾ and BF⁽²⁰⁾. Variables were then categorized into four levels of determination, namely, distal (socio-economic and demographic factors), distal-intermediate (obstetric factors), intermediate-proximal (perinatal characteristics) and proximal (mother-child characteristics in early life), representing each of the fitted models. The variables of the distal model were adjusted among them and those which were associated with the outcome at 5% were retained for adjustment of the next level (distal-intermediate). This procedure was performed for each model until reaching the proximal level. The factors affecting BF practices were analyzed among all studied participants, but given the greater risk of health complications and feeding difficulties among preterm neonates⁽²¹⁾, data was also evaluated and described among children born at term. Statistical analyses were conducted in Stata version 15.0 (StataCorp, College Station, TX, USA).

Results

The MINA-Brazil birth cohort comprises 1246 participants. After the exclusion of 22 twin babies (11 twin pairs), 1 baby with cleft palate, and 1 HIV-positive mother, a total

of 1222 mother-child pairs remained eligible for the present study. Of these, 136 binomials did not participate in either the 1-month or 6-months follow-up assessments, and 77 did not participate in any of the follow-up phases conducted up to 2 years; thus, information on EBF and BF duration was available for 1086 (88.8% of those eligible for follow-up) and 1145 (93.7% of those eligible for follow-up) participants, respectively. Women who were excluded from the analysis due to lack of breastfeeding information had similar sociodemographic characteristics to those included in the analysis, except for the level of education and wealth index, which were significantly lower among excluded participants.

Table 1 summarizes the general characteristics of the study mother-child pairs. Among the participating women, 18.3% were teenagers, 65.7% attended school for more than 9 years, and 87.6% reported their skin color as non-white (78.4% brown, 3.4% black, 4.6% yellow, and 1.2% indigenous). About half of the women were primiparous (46.5%) and had a vaginal delivery (53.5%). Among infants, the group of girls was larger by only one child (50.1%), preterm birth comprised 7.8% of the population, and 13.1% were prelacteal fed, of which 87.8% received formula, 11.5% glucose water, and 1 child was given parenteral nutrition. This practice was more prevalent among preterm (50%) than full-term (10%) newborns ($p < 0.01$). In the postnatal period, 12.2% of babies were offered a pacifier during the first week of life.

Figure 1 shows the Kaplan-Meier survival curves for EBF up to six months (a) and BF up to 2 years (b). The probability of infants being exclusively breastfed at 30, 90 and 180 days was 44.3%, 29.3% and 11.8%, respectively. Median EBF duration was 30 days. The probability of children being breastfed at 180, 365 and 730 days was 79.8%, 65.6% and 34.5%, respectively. Median BF duration was 488 days (16 months).

Table 2 displays crude analysis and multiple adjusted models of factors affecting EBF duration up to 6 months among term infants (n=1004). The final model (proximal model), controlled for the variables selected from the distal (parity), distal intermediate (ANC visits) and proximal intermediate model (prelacteal feeding), showed no effect of ANC visits, breast problems, and baby episodes of fever, wheezing and dry cough on EBF duration. However, offspring of primiparous women presented a 47% higher risk of early EBF interruption (aHR: 1.47; 95% CI: 1.19-1.80) compared with babies of multiparous mothers. Similarly, newborns who were prelacteal fed or those who were offered a pacifier in the perinatal period had higher risks of precocious EBF cessation (1.70- and 1.79-fold, respectively), when compared with their counterparts. Episode of diarrhea within the first 15 days of life was also associated with earlier EBF cessation (aHR: 1.70; 95% CI: 1.15-2.52). The final model considered parity and prelacteal feeding as TVC.

Table 3 shows crude analysis and multiple adjusted models of factors affecting BF duration up to 2 years among children born at term (n=1056). The final model, controlled for the variables selected from the distal (maternal not white skin color and woman living with her partner), and proximal intermediate model (child's sex), showed no effect of woman living with her partner, breast problems, baby episodes of diarrhea, fever, wheezing and dry cough, and bottle use on BF duration. Conversely, male babies (aHR: 1.23; 95% CI: 1.01-1.49) and those who were offered a pacifier within the first week of life (aHR: 4.62; 95% CI: 2.96-7.20) and exclusively breastfed less than 3 months (aHR: 2.75; 95% CI: 1.63-4.63) presented higher risk of BF interruption before 2 years, when compared with the reference group. The final model considered pacifier use and EBF up to 3 months as TVC.

The analysis including infants born preterm showed similar results, except for the occurrence of wheezing and fever in the first 15 days of life, which remained associated with higher risk of abandoning EBF and BF, respectively, before recommended (supplementary table 1 and 2).

Discussion

Our findings from the MINA-Brazil study provide evidence that the probability of Amazonian children being exclusively breastfed up to 6 months (11.8%) and continuing to breastfeed for up to 2 years (34.5%) is far from the WHO recommended time. Among term infants predictors of EBF abandonment before 6 months of life were primiparity, prelacteal feeding, use of pacifier in the perinatal period, and episodes of diarrhea in the first two weeks of life. Predictors of BF interruption before 2 years were child sex (male), use of pacifier in the perinatal period, and lower EBF duration (< 3 months).

We previously stated that offspring of multiparous women were exclusively breastfed for longer within the first month of life⁽¹⁰⁾. In the present study, we corroborated that parity remained associated to EBF duration during the first six months. Offspring of primiparous women presented a 47% higher risk of early EBF interruption. Although primiparity has already been negatively related to exclusive breastfeeding in several studies⁽¹⁹⁾, it is not unanimous⁽⁸⁾. The hypothesis that underlies this relationship assumes that compared with first time mothers, women with previous experience in breastfeeding probably have greater knowledge about infant care and feeding, which makes them more confident to breastfeed and less anxious about the maternal role. In line with this assumption, higher frequencies of continued breastfeeding have already been registered in the northern region⁽⁷⁾, which means that

most mothers undergo lactation and could be better prepared for the next maternal experience. Even though the breastfeeding experience can be challenging for both multiparous and primiparous women, a study showed that first-time mothers had more doubts about infant feeding, reported more adverse outcomes, and were discharged later than multiparous women⁽²²⁾. Considering that a disappointing, brief, or no previous BF experience may negatively impact BF of the next child⁽²³⁾, greater efforts should be made in this population to emotionally support primiparous women in order for them to have a first positive BF experience, and also to investigate and better guide multiparous mothers about difficulties in previous BF practice.

Few maternal-infant health conditions justify the temporary or permanent use of breast-milk substitutes⁽¹⁴⁾. However, we found that 13% of the newborns were prelacteal fed, and among them the risk of early EBF cessation was 70% higher. Our estimate was lower than the prevalence of prelacteal feeding found in LMICs (33.9%)⁽²⁴⁾ and the prevalence of formula supplementation during hospital stay reported in a high-income setting (25.9%)⁽²⁵⁾. However, it was equivalent to that found in a cohort study conducted in Rio Branco, where 15% of the infants were complemented before discharge⁽¹²⁾, hence, showing that prelacteal feeding is a common practice in the maternities of this community. A recent retrospective cohort study of 85 LMICs has shown that prelacteal feeding was inversely associated with EBF in children under six months. Additionally, children were more likely to consume formula if they were given prelacteal feeds⁽²⁴⁾. Similarly, a meta-analysis of prospective studies showed a strong relationship between prelacteal feeding and EBF cessation⁽²⁶⁾. Our finding signals the need of targeted interventions to train health professionals on the harmful consequences of the unnecessary use of breast-milk

substitutes and on BF management for supporting mothers since the early stage of pregnancy to initiate and establish EBF.

The protective effect of EBF against infectious diseases is well documented⁽²⁾. Lower infection rates among infants exclusively breastfed than non-EBF⁽²⁷⁾ were also shown. In low-income populations, which are exposed to precarious environments, infectious pathogens and limited access to healthcare, incidences of illnesses in EBF infants have been reported^(10, 27). In our cohort, diarrhea within the first 15 days of life was associated with earlier EBF cessation. However, the extent to which infant health conditions determine the duration of EBF is poorly addressed. Some studies suggest that most mothers continue to breastfeed their children when they get sick⁽²⁸⁾; nonetheless, it is common to offer tea from the first days of life, in case of colic and gas⁽²⁹⁾, for therapeutic purposes. We could surmise that mothers of children with diarrhea, due to causes unrelated to feeding practices, may have been motivated by local beliefs to offer other liquids besides BM, interrupting EBF before recommended. Whereas further research to elucidate the potential influence of health conditions on breastfeeding in this context is needed, greater dissemination of the importance of continuing EBF during episodes of diarrhea must be prioritized among health providers and the civil society to break the cycle of diarrhea and poor nutritional status.

In our study, the estimated effect of pacifier use on EBF and BF interruption before recommended was 1.79 and 4.62 times higher, respectively, for children who were offered it early in life compared with those which were not, showing that the associated risk extends beyond early life⁽¹⁰⁾. Previous studies have related the use of pacifier to less EBF⁽¹⁹⁾, and BF duration⁽²⁰⁾; however, the literature is conflicting⁽³⁰⁾. Recently, the WHO revised the Ten Steps to Successful Breastfeeding of the Baby-friendly Hospital Initiative, updating step 9 to counsel mothers on the use and risks of

feeding bottles, teats and pacifiers, instead of entirely prohibiting them for term infants. This aims to enable families to make informed decisions about the use or avoidance of artificial nipples until breastfeeding is successfully established. When considering their use, the WHO alerts that hygiene, oral formation, and identification of feeding cues are some aspects to be cautious about⁽³¹⁾. In Brazil, a study suggested that by reducing the prevalence of pacifier use there could be an effective improvement in EBF duration; thus, complementing the arguments of the recommendation on addressing the pros and cons of pacifier use⁽³²⁾.

In terms of child's sex, earlier BF cessation was more frequent among boys. Similar findings have been described among Brazilian^(20, 33) and US Hispanic⁽³⁴⁾ populations. The potential difference of infant gender on BF duration was relatively unexplored. It is thought that sociocultural norms and perceptions about higher nutritional needs among male than female children may influence parents' decisions regarding BF duration. This belief may be reflecting the society's traditional view of gender⁽³⁴⁾. Yet, given the positive impacts of BF on maternal and child lives, local measures are needed to promote BF for all children, and to change feeding behaviors that disadvantage boys.

Lastly, we identified that children who were exclusively breastfed less than 3 months had a 2.7-fold greater risk of shorter BF duration. Some Brazilian^(20, 35) and international⁽³⁶⁾ research has documented the association between longer duration of EBF and longer duration of any BF. Estimates from a cohort of mother-child pairs, conducted in Porto Alegre, Brazil, among a low socioeconomic status population, showed that the probability of BF maintenance for 2 years or more was 0.5% and 0.1% greater for each extra day water or teas, and other milks, respectively, were not offered to the child⁽³⁵⁾. Possibly, environmental, and motivational factors that predispose

women to exclusively breastfeed, cultivate continued breastfeeding in subsequent weeks⁽³⁶⁾. Furthermore, mothers who offer liquids or food in addition to breast milk may experience a lower milk production because of reduced feedings and less nipple stimulation^(20, 36).

Limitations of this study involve the possibility of selection bias due to losses to follow-up; however, most of the sociodemographic characteristics of the participants did not differ from those of lost cases, indicating reliable association measures; information on infant morbidities were self-reported, and prelacteal feeding was obtained from medical reports, possibly causing an over-representation of frequencies and the estimated associations; and the possibility of residual confounding because of unmeasured factors, such as the level of women motivation to breastfeed and the frequency of pacifier use. The strengths of the study include being the first population-based cohort study conducted in the Amazonian region to analyze predictors of breastfeeding practices for the full recommended periods; infant feeding practices were collected at different points in time from the first month up to 5 years, minimizing recall bias; EBF duration was estimated using the recall since birth method, administered at 1- and 6- months interviews, preventing misclassification.

In conclusion, EBF and BF cessation in this population takes place earlier than recommended. Infants who were born to primiparous women, were prelacteal fed, used a pacifier, or had diarrhea early in life were more likely to abandon EBF before six months. Male children and those who used a pacifier or exclusively breastfed less than 3 months were more likely to abandon BF before 2 years. Given that most of the risk factors described in this study are modifiable, our findings accentuate the need to implement or strengthen efforts to support, promote, and protect breastfeeding.

References

1. World Health Organization. Global strategy for infant and young child feeding: WHO; 2003.
2. Victora CG, Bahl R, Barros AJ, Franca GV, Horton S, Krasevec J, et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *Lancet*. 2016;387(10017):475-90.
3. World Health Organization. GLOBAL BREASTFEEDING SCORECARD, 2019 | Increasing commitment to breastfeeding through funding and improved policies and programmes. In: Fund WHO and UNCs, editor.: WHO/NMH/NHD/19.22; 2019.
4. International Baby Food Action Network. Iniciativa Mundial sobre Tendências do Aleitamento Materno (Wbti): Informe Nacional. In: Müller FS, Rea MF, Monteiro NR, editors. – Jundiaí: IBFAN Brasil; São Paulo: IBFAN Brasil, 2014.
5. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Aleitamento materno: Prevalência e práticas de aleitamento materno em crianças brasileiras menores de 2 anos 4: ENANI 2019. - Documento eletrônico. - Rio de Janeiro, RJ: UFRJ, 2021. Coordenador geral, Gilberto Kac. 2021.
6. Bhattacharjee NV, Schaeffer LE, Hay SI, Lu D, Schipp MF, Lazzar-Atwood A, et al. Mapping inequalities in exclusive breastfeeding in low- and middle-income countries, 2000–2018.
7. Brasil. Ministério da Saúde. II Pesquisa de prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e Distrito Federal. Ministério da Saúde, Brasília; 2009.
8. Vieira TO, Vieira GO, de Oliveira NF, Mendes CM, Giugliani ER, Silva LR. Duration of exclusive breastfeeding in a Brazilian population: new determinants in a cohort study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2014;14:175.
9. Cunha MPL, Marques RC, Dórea JG. Child Nutritional Status in the Changing Socioeconomic Region of the Northern Amazon, Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;15(1).
10. Mosquera PS, Lourenco BH, Gimeno SGA, Malta MB, Castro MC, Cardoso MA. Factors affecting exclusive breastfeeding in the first month of life among Amazonian children. *PLoS One*. 2019;14(7):e0219801.
11. Rodrigues MJ, Mazzucchetti L, Mosquera PS, Cardoso MA. Factors associated with breastfeeding in the first year of life in Cruzeiro do Sul, Acre. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2021;21.
12. Martins FA, Ramalho AA, Andrade AM, Opitz SP, Koifman RJ, Silva IFD. Breastfeeding patterns and factors associated with early weaning in the Western Amazon. *Rev Saude Publica*. 2021;55:21.
13. Cardoso M, Matijasevich A, Malta MB, Lourenco BH, Gimeno SGA, Ferreira MU, et al. Cohort profile: the Maternal and Child Health and Nutrition in Acre, Brazil, birth cohort study (MINA-Brazil). *BMJ Open*. 2020;10(2):e034513.
14. World Health Organization. Acceptable medical reasons for use of breast-milk substitutes. WHO; 2009.
15. Filmer D, Pritchett LH. Estimating wealth effects without expenditure data--or tears: an application to educational enrollments in states of India. *Demography*. 2001;38(1):115-32.

16. Villar J, Cheikh Ismail L, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014;384(9946):857-68.
17. World Health Organization. *Maternal anthropometry and pregnancy outcomes: a WHO collaborative study*: World Health Organization; 1995.
18. Institute of Medicine and National Research Council. *Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines*: National Academies Press; 2009.
19. Boccolini CS, Carvalho MLd, Oliveira MICd. Factors associated with exclusive breastfeeding in the first six months of life in Brazil: a systematic review. *Revista de Saúde Pública* [online] 2015;v. 49, n. 00 [Accessed 25 November 2022] , 91.
20. Vieira GO, de Oliveira Vieira T, da Cruz Martins C, de Santana Xavier Ramos M, Giugliani ERJ. Risk factors for and protective factors against breastfeeding interruption before 2 years: a birth cohort study. *BMC Pediatr*. 2021;21(1):310.
21. Vogel JP, Chawanpaiboon S, Moller AB, Watananirun K, Bonet M, Lumbiganon P. The global epidemiology of preterm birth. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2018;52:3-12.
22. Lindblad V, Melgaard D, Jensen KL, Eidhammer A, Westmark S, Kragholm KH, et al. Primiparous women differ from multiparous women after early discharge regarding breastfeeding, anxiety, and insecurity: A prospective cohort study. *Eur J Midwifery*. 2022;6:12.
23. Huang Y, Ouyang YQ, Redding SR. Previous breastfeeding experience and its influence on breastfeeding outcomes in subsequent births: A systematic review. *Women Birth*. 2019;32(4):303-9.
24. Neves PA, Armenta-Paulino N, Arroyave L, Ricardo LI, Vaz JS, Boccolini CS, et al. Prelacteal feeding and its relationship with exclusive breastfeeding and formula consumption among infants in low- and middle-income countries. *J Glob Health*. 2022;12:04104.
25. Vehling L, Chan D, McGavock J, Becker AB, Subbarao P, Moraes TJ, et al. Exclusive breastfeeding in hospital predicts longer breastfeeding duration in Canada: Implications for health equity. *Birth*. 2018;45(4):440-9.
26. Pérez-Escamilla R, Hromi-Fiedler A, Rhodes EC, Neves PAR, Vaz J, Vilar-Compte M, et al. Impact of prelacteal feeds and neonatal introduction of breast milk substitutes on breastfeeding outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Matern Child Nutr*. 2022;18 Suppl 3(Suppl 3):e13368.
27. Penugonda AJ, Rajan RJ, Lionel AP, Kompithra RZ, Jeyaseelan L, Mathew LG. Impact of exclusive breast feeding until six months of age on common illnesses: A prospective observational study. *J Family Med Prim Care*. 2022;11(4):1482-8.
28. Paintal K, Aguayo VM. Feeding practices for infants and young children during and after common illness. Evidence from South Asia. *Matern Child Nutr*. 2016;12 Suppl 1(Suppl 1):39-71.
29. Cirqueira RP, Novaes TG, Gomes AT, Bezerra VM, Pereira Netto M, Rocha DdS. Prevalence and factors associated with tea consumption in the first month of life in a birth cohort in the Northeast Region of Brazil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2020;20.
30. Jaafar SH, Ho JJ, Jahanfar S, Angolkar M. Effect of restricted pacifier use in breastfeeding term infants for increasing duration of breastfeeding. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;2016(8):Cd007202.

31. World Health Organization. Implementation guidance: protecting, promoting and supporting breastfeeding in facilities providing maternity and newborn services – the revised Baby-friendly Hospital Initiative. Geneva: WHO. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.; 2018.
32. Buccini G, Pérez-Escamilla R, D'Aquino Benicio MH, Justo Giugliani ER, Isoyama Venancio S. Exclusive breastfeeding changes in Brazil attributable to pacifier use. *PLOS ONE*. 2018;13(12):e0208261.
33. Santos IS, Barros FC, Horta BL, Menezes AM, Bassani D, Tovo-Rodrigues L, et al. Breastfeeding exclusivity and duration: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982–2015. *International journal of epidemiology*. 2019;48(Supplement_1):i72-i9.
34. Shafer EF, Hawkins SS. The Impact of Sex of Child on Breastfeeding in the United States. *Matern Child Health J*. 2017 Nov;21(11):2114-2121. doi: 10.1007/s10995-017-2326-8. PMID: 28755041.
35. Martins EJ, Giugliani ER. Which women breastfeed for 2 years or more? *J Pediatr (Rio J)*. 2012;88(1):67-73.
36. Dozier AM, Brownell EA, Thevenet-Morrison K, Martin H, Hagadorn JI, Howard C. Predicting Maintenance of Any Breastfeeding from Exclusive Breastfeeding Duration: A Replication Study. *J Pediatr*. 2018;203:197-203.e2.

Table 1. Characteristics of the mother child pairs participating in the MINA-Brazil birth cohort. Cruzeiro do Sul, Acre (n = 1145)

Characteristics	Total of participants n ^a = 1145 (%)	Characteristics	Total of participants n ^a = 1145 (%)
Maternal age at delivery (years)		Child's sex	
< 19	209 (18.3)	Female	573 (50.1)
≥ 19	936 (81.7)	Male	572 (49.9)
Maternal education (years)		Low birth weight	
≤ 9	382 (34.3)	Yes (< 2500 grams)	80 (7.0)
> 9	732 (65.7)	No (≥ 2500 grams)	1064 (93.0)
Maternal self-reported skin color		Small for gestational age	
White	138 (12.4)	Yes	94 (8.2)
Black, Brown, indigenous and yellow	977 (87.6)	No	1050 (91.8)
Woman living with her partner		Breastfeeding within the first hour	
yes	862 (77.3)	Yes	956 (88.4)
No	253 (22.7)	No	125 (11.6)
Household Wealth Index		Prelacteal feeding	
Below average	543 (48.7)	Yes	150 (13.1)
Above average	572 (51.3)	No	995 (86.9)
Parity		Breast problems in the puerperium^d	
Primiparous	519 (46.5)	Yes	509 (57.4)
Multiparous	596 (53.5)	No	378 (42.6)
Antenatal care visits		Pacifier use in the first week of life	
< 6	257 (22.6)	Yes	128 (12.2)
≥ 6	880 (77.4)	No	920 (87.8)
Smoking during pregnancy		Diarrhea in the first 15 days of life	
Yes	51 (4.6)	Yes	32 (3.6)
No	1064 (95.4)	No	856 (96.4)
Malaria during pregnancy		Fever in the first 15 days of life	
Yes	79 (6.9)	Yes	62 (7.0)
No	1066 (93.1)	No	826 (93.0)
Pre-pregnancy body mass index^b		Wheezing in the first 15 days of life	
<25 kg/m ²	678 (64.8)	Yes	153 (17.2)
≥ 25 kg/m ²	369 (35.2)	No	735 (82.8)
Gestational weight gain^c		Dry cough in the first 15 days of life	
Not excessive	688 (65.8)	Yes	30 (3.4)
Excessive	357 (34.2)	No	858 (96.6)
Preterm birth		Exclusive breastfeeding	
Yes (< 37 weeks)	89 (7.8)	≥ 3 months	340 (33.0)
No (≥ 37 weeks)	1056 (92.2)	< 3 months	689 (67.0)
Type of delivery		Bottle use while breastfeeding	
Vaginal	613 (53.5)	Yes	806 (83.4)
Cesarean	532 (46.5)	No	161 (16.6)

^a Totals may differ due to missing values

^bAccording to the World Health Organization standards (WHO 1995)

^cAccording to the Institute of Medicine Guidelines, 2009

^dSore breast, cracked nipples or both

Table 2. Crude and adjusted extended Cox regression models for predictors of exclusive breastfeeding cessation before 6 months of life among term infants in the MINA-Brazil study

Characteristics	Crude HR (95% CI)	Distal level aHR (95% CI)	Distal intermediate level aHR (95% CI)	Proximal intermediate level aHR (95% CI)	Proximal level aHR (95% CI)
Maternal age at delivery < 19 years	1.29 (1.08 - 1.53)	0.98 (0.79 - 1.21)			
Maternal education ≤ 9 years	1.14 (0.99 - 1.32)	1.15 (0.98 - 1.35)			
Maternal not white self-reported skin color	1.09 (0.87 - 1.35)	1.03 (0.82 - 1.28)			
Woman living with her partner	0.77 (0.65 - 0.90)	0.84 (0.71 - 1.00)			
Household Wealth Index below mean	1.12 (0.97 - 1.28)	1.07 (0.93 - 1.24)			
Primiparous mother ^a	1.63 (1.34 - 1.97)	1.62 (1.32 - 2.00)	1.73 (1.41 - 2.13)	1.72 (1.41 - 2.10)	1.47 (1.19 - 1.80)
Antenatal care visits <6	1.21 (1.02 - 1.43)		1.34 (1.11 - 1.62)	1.30 (1.09 - 1.56)	1.17 (0.97 - 1.41)
Smoking during pregnancy	1.25 (0.90 - 1.72)		1.37 (0.96 - 1.96)		
Malaria during pregnancy	1.07 (0.83 - 1.38)		1.11 (0.84 - 1.46)		
Pre-pregnancy body mass index ^b >25 kg/m ²	1.04 (0.90 - 1.20)		1.08 (0.93 - 1.27)		
Excessive gestational weight gain ^c	1.05 (0.90 - 1.21)		1.07 (0.92 - 1.25)		
Cesarean delivery	0.81 (0.70 - 0.93)			0.89 (0.76 - 1.03)	
Male baby	1.11 (0.97 - 1.27)			1.12 (0.97 - 1.29)	
Low birth weight	0.93 (0.61 - 1.41)			0.79 (0.49 - 1.28)	
Small for gestational age	1.08 (0.84 - 1.39)			1.08 (0.81 - 1.44)	
Breastfeeding within the first hour	1.33 (1.02 - 1.73)			1.32 (1.00 - 1.74)	
Prelacteal feeding ^a	1.35 (1.00 - 1.83)			1.48 (1.05 - 2.08)	1.70 (1.23 - 2.36)
Breast problems in the puerperium ^d	1.22 (1.04 - 1.41)			1.11 (0.94 - 1.30)	
Pacifier use in the first week of life	1.70 (1.40 - 2.07)			1.79 (1.44 - 2.23)	
Diarrhea in the first 15 days of life	1.55 (1.06 - 2.26)			1.70 (1.15 - 2.52)	
Fever in the first 15 days of life	1.27 (0.96 - 1.68)			1.20 (0.98 - 1.66)	
Wheezing in the first 15 days of life	1.25 (1.03 - 1.51)			1.25 (0.94 - 1.66)	
Dry cough in the first 15 days of life	0.96 (0.64 - 1.44)			0.81 (0.53 - 1.24)	

HR, Hazard Ratio; aHR, adjusted Hazard Ratio; CI, confidence interval

^aTime-varying covariates^bAccording to the World Health Organization standards^cAccording to the Institute of Medicine Guidelines, 2009^dSore breast, cracked nipples or both

Note: Complete case analyses (proximal model, n = 793). Totals differ due to missing values for covariates

Table 3. Crude and adjusted extended Cox regression models for predictors of breastfeeding cessation before 2 years among born term children in the MINA-Brazil study

Characteristics	Crude HR (95% IC)	Distal level aHR (95% IC)	Distal intermediate level aHR (95% IC)	Proximal intermediate level aHR (95% IC)	Proximal level aHR (95% IC)
Maternal age at delivery < 19 y	1.13 (0.91 - 1.40)	1.12 (0.87 - 1.44)			
Maternal education ≤ 9 y	0.96 (0.80 - 1.14)	0.97 (0.80 - 1.18)			
Maternal not white self-reported skin color	0.79 (0.63 - 1.00)	0.78 (0.62 - 0.99)	0.78 (0.62 - 1.00)	0.82 (0.64 - 1.04)	0.76 (0.57 - 1.03)
Woman living with her partner	0.75 (0.65 - 0.95)	0.79 (0.64 - 0.97)	0.76 (0.62 - 0.92)	0.79 (0.65 - 0.97)	0.87 (0.70 - 1.09)
Household Wealth Index below mean	0.83 (0.75 - 1.03)	0.87 (0.73 - 1.04)			
Primiparous mother	1.01 (0.86 - 1.19)	0.91 (0.75 - 1.10)			
Antenatal care visits <6	0.91 (0.74 - 1.13)		0.90 (0.71 - 1.13)		
Smoking during pregnancy	1.09 (0.74 - 1.60)		1.03 (0.69 - 1.54)		
Malaria during pregnancy	0.97 (0.71 - 1.33)		1.01 (0.73 - 1.40)		
Pre-pregnancy body mass index ^a >25 kg/m ²	0.94 (0.79 - 1.12)		0.92 (0.77 - 1.10)		
Excessive gestational weight gain ^b	0.99 (0.83 - 1.18)		1.00 (0.84 - 1.20)		
Cesarean delivery	0.91 (0.77 - 1.07)			0.90 (0.75 - 1.07)	
Male baby	1.29 (1.09 - 1.51)			1.29 (1.09 - 1.53)	1.23 (1.01 - 1.49)
Low birth weight	1.27 (0.81 - 1.99)			1.16 (0.69 - 1.92)	
Small for gestational age	1.21 (0.91 - 1.60)			1.08 (0.79 - 1.50)	
Breastfeeding within the first hour	1.06 (0.78 - 1.43)			1.12 (0.82 - 1.53)	
Prelacteal feeding	1.30 (0.80 - 2.10)			1.40 (0.83 - 2.35)	
Breast problems ^c	1.10 (0.91 - 1.33)				1.03 (0.84 - 1.26)
Pacifier use in the first week of life ^d	4.70 (3.15 - 7.00)				4.66 (2.99 - 7.26)
Diarrhea in the first 15 days of life	1.06 (0.67 - 1.68)				1.04 (0.64 - 1.68)
Fever in the first 15 days of life	1.30 (0.92 - 1.83)				1.42 (1.00 - 2.02)
Wheezing in the first 15 days of life	1.01 (0.80 - 1.28)				0.91 (0.70 - 1.17)
Dry cough in the first 15 days of life	1.57 (0.96 - 2.55)				1.20 (0.69 - 2.09)
Exclusive breastfeeding <3 months ^d	2.82 (1.92 - 4.13)				2.75 (1.63 - 4.63)
Bottle use while breastfeeding	1.55 (1.16 - 2.06)				1.26 (0.90 - 1.78)

HR, Hazard Ratio; aHR, adjusted Hazard Ratio; IC, confidence interval

^aAccording to the World Health Organization standards^bAccording to the Institute of Medicine Guidelines, 2009^cSore breast, cracked nipples or both^dTime-varying covariates

Note: Complete case analyses (proximal model n = 701). Totals differ due to missing values for covariates

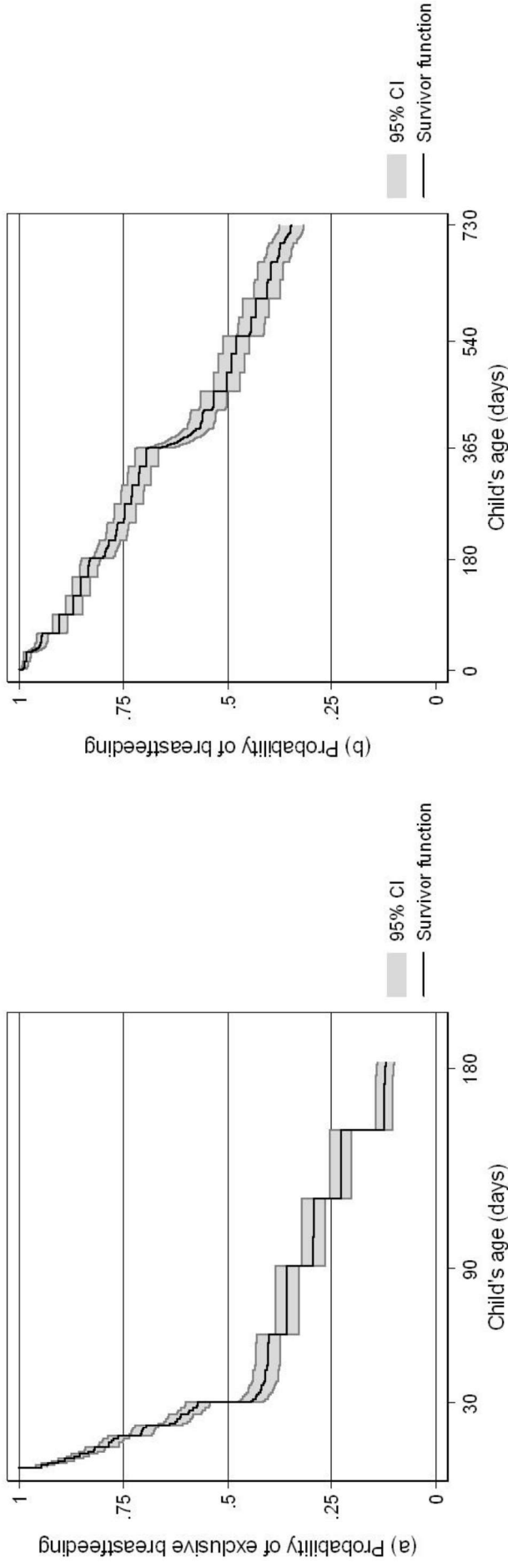


Figure 1. Kaplan-Meier survival curve for (a) exclusive breastfeeding up to 6 months and (b) breastfeeding up to 2 years of age in the MINA-Brazil birth cohort study.

Supplementary table 1. Crude and adjusted extended Cox regression models for predictors of exclusive breastfeeding cessation before 6 months of life among infants in the MINA-Brazil study

Characteristics	Crude HR (95% IC)	Distal level aHR (95% IC)	Distal intermediate level aHR (95% IC)	Intermediate proximal level aHR (95% IC)	Proximal level aHR (95% IC)
Maternal age at delivery < 19 y	1.29 (1.09 - 1.52)	1.02 (0.82 - 1.24)			
Maternal education ≤ 9 y	1.11 (0.97 - 1.28)	1.11 (0.95 - 1.30)			
Maternal not white self-reported skin color	1.09 (0.88 - 1.34)	1.05 (0.85 - 1.29)			
Woman living with her partner	0.81 (0.69 - 0.95)	0.90 (0.76 - 1.06)			
Household Wealth Index below mean	1.09 (0.95 - 1.24)	1.05 (0.91 - 1.21)			
Primiparous mother ^a	1.57 (1.31 - 1.89)	1.56 (1.28 - 1.90)	1.67 (1.37 - 2.03)	1.61 (1.33 - 1.90)	1.43 (1.17 - 1.74)
Antenatal care visits < 6	1.17 (1.00 - 1.37)		1.27 (1.06 - 1.51)	1.24 (1.05 - 1.47)	1.13 (0.95 - 1.35)
Smoking during pregnancy	1.27 (0.93 - 1.74)	1.40 (0.99 - 1.97)			
Malaria during pregnancy	1.03 (0.79 - 1.32)	1.05 (0.80 - 1.37)			
Pre-pregnancy body mass index ^b > 25 kg/m ²	1.05 (0.91 - 1.21)	1.09 (0.94 - 1.27)			
Excessive gestational weight gain ^c	1.03 (0.89 - 1.19)	1.04 (0.90 - 1.21)			
Preterm birth	1.68 (1.21 - 2.32)			1.33 (0.88 - 2.01)	
Cesarean delivery	0.84 (0.73 - 0.95)			0.90 (0.78 - 1.04)	
Male baby	1.09 (0.96 - 1.24)			1.09 (0.95 - 1.25)	
Low birth weight	1.17 (0.91 - 1.51)			0.93 (0.65 - 1.33)	
Small for gestational age	1.09 (0.86 - 1.38)			1.04 (0.79 - 1.37)	
Breastfeeding within the first hour	1.17 (0.94 - 1.47)			1.21 (0.95 - 1.54)	
Prelacteal feeding ^a	1.48 (1.14 - 1.91)			1.40 (1.03 - 1.89)	1.79 (1.35 - 2.37)
Breast problems in the puerperium ^d	1.22 (1.06 - 1.41)				1.11 (0.95 - 1.30)
Pacifier use in the first week of life	1.69 (1.39 - 2.05)				1.82 (1.47 - 2.26)
Diarrhea in the first 15 days of life	1.56 (1.08 - 2.25)				1.72 (1.18 - 2.51)
Fever in the first 15 days of life	1.28 (0.97 - 1.69)				1.25 (0.94 - 1.66)
Wheezing in the first 15 days of life	1.27 (1.06 - 1.53)				1.22 (1.01 - 1.48)
Dry cough in the first 15 days of life	1.01 (0.69 - 1.49)				0.87 (0.58 - 1.29)

HR, Hazard Ratio; aHR, adjusted Hazard Ratio; IC, confidence interval

^aTime-varying covariates

^bAccording to the World Health Organization standards (WHO 1995)

^cAccording to the Institute of Medicine Guidelines, 2009

^dSore breast, cracked nipples or both

Note: Complete case analyses (proximal model n = 855). Totals differ due to missing values for covariates

Supplementary table 2. Crude and adjusted extended Cox regression models for predictors of breastfeeding cessation before 2 years among children in the MINA-Brazil study

Characteristics	Crude HR (95% IC)	Distal level aHR (95% IC)	Distal intermediate level aHR (95% IC)	Intermediate proximal level aHR (95% IC)	Proximal level aHR (95% IC)
Maternal age at delivery < 19 y	1.17 (0.96 - 1.43)	1.15 (0.91 - 1.46)			
Maternal education ≤ 9 y	0.95 (0.80 - 1.138)	0.97 (0.80 - 1.17)			
Maternal not white self-reported skin color	0.80 (0.64 - 1.00)	0.79 (0.63 - 0.99)	0.79 (0.62 - 0.99)	0.83 (0.65 - 1.05)	0.76 (0.57 - 1.02)
Woman living with her partner	0.81 (0.63 - 0.98)	0.82 (0.67 - 0.99)	0.78 (0.64 - 0.94)	0.81 (0.67 - 0.98)	0.91 (0.73 - 1.12)
Household Wealth Index below mean	0.88 (0.75 - 1.03)	0.88 (0.74 - 1.04)			
Primiparous mother	1.04 (0.89 - 1.22)	0.94 (0.79 - 1.12)			
Antenatal care visits <6	0.91 (0.75 - 1.13)		0.90 (0.64 - 1.11)		
Smoking during pregnancy	1.08 (0.74 - 1.57)		1.02 (0.69 - 1.52)		
Malaria during pregnancy	1.00 (0.74 - 1.35)		1.03 (0.75 - 1.42)		
Pre-pregnancy body mass index ^a >25 kg/m ²	0.90 (0.76 - 1.06)		0.89 (0.74 - 1.05)		
Excessive gestational weight gain ^b	0.95 (0.81 - 1.13)		0.96 (0.81 - 1.14)		
Preterm birth	0.91 (0.67 - 1.24)			0.78 (0.52 - 1.17)	
Cesarean delivery	0.90 (0.77 - 1.05)			0.89 (0.75 - 1.06)	
Male baby	1.29 (1.10 - 1.50)			1.28 (1.09 - 1.51)	1.24 (1.02 - 1.50)
Low birth weight	1.23 (0.92 - 1.65)			1.36 (0.91 - 2.05)	
Small for gestational age	1.17 (0.89 - 1.53)			0.99 (0.72 - 1.34)	
Breastfeeding within the first hour	1.07 (0.82 - 1.39)			1.12 (0.84 - 1.50)	
Prelacteal feeding	1.54 (1.03 - 2.30)			1.68 (1.08 - 2.60)	
Breast problems ^c	1.22 (0.98 - 1.34)				1.50 (0.90 - 2.50)
Pacifier use in the first week of life ^d	4.40 (3.01 - 6.44)				1.04 (0.85 - 1.26)
Diarrhea in the first 15 days of life	1.04 (0.66 - 1.63)				4.65 (3.03 - 7.14)
Fever in the first 15 days of life	1.32 (0.94 - 1.85)				1.03 (0.65 - 1.65)
Wheezing in the first 15 days of life	1.00 (0.79 - 1.27)				1.44 (1.02 - 2.04)
Dry cough in the first 15 days of life	1.45 (0.90 - 2.32)				0.90 (0.70 - 1.16)
Exclusive breastfeeding <3 months ^d	3.00 (2.07 - 4.35)				1.16 (0.68 - 1.96)
Bottle use while breastfeeding	1.61 (1.22 - 2.12)				2.71 (1.63 - 4.49)

HR, Hazard Ratio; aHR, adjusted Hazard Ratio; IC, confidence interval

^aAccording to the World Health Organization standards^bAccording to the Institute of Medicine Guidelines, 2009^cSore breast, cracked nipples or both^dTime-varying covariates

Note: Complete case analyses (proximal model n = 756). Totals differ due to missing values for covariates

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa tese de doutorado procurou-se identificar a frequência, duração e preditores das práticas de aleitamento materno até os 2 anos de idade considerando-se atributos individuais de mães e seus bebês da primeira coorte de nascimentos de base populacional conduzida na Amazônia Ocidental Brasileira.

Para isso, julgamos necessário explorar, em primeiro lugar, a literatura existente sobre a ocorrência global da amamentação exclusiva no primeiro mês de vida (artigo 1), por se tratar do período com maior chance de descontinuidade dessa prática. Para isso, selecionamos apenas estudos longitudinais, análogos ao delineamento do estudo MINA-Brasil, com o intuito de avaliar as diferenças metodológicas entre os estudos e compreender as forças e limitações dos nossos dados para análises posteriores. A partir dessa revisão da literatura, cujas conclusões devem ser interpretadas com cautela pelo possível viés de seleção dos estudos incluídos na análise, observamos que, na maioria dos locais investigados, a prática do AME aos 30 dias de vida (<60%) pode ser considerada aquém das recomendações da OMS. Considerando as diferenças entre os estudos, destacamos a necessidade de análises longitudinais com tamanho amostral que permita a avaliação prospectiva, com definição uniforme e atualizada de AME e a utilização de inquéritos recordatórios sobre as práticas de aleitamento desde o nascimento, coletadas em diferentes pontos próximos no tempo, por retratar mais acertadamente a situação do AME. As investigações com metodologia padronizada possibilitarão, assim, a comparação adequada desse indicador dentro e entre países.

Em seguida, adotando-se modelos teóricos hierárquicos de fatores relacionados às práticas de amamentação previamente publicados, focamos inicialmente nosso interesse no impacto potencial do GPG no aleitamento materno, dado que em publicação anterior nossa equipe de pesquisa identificou que o GPG semanal medido entre o segundo e o terceiro

trimestre foi inadequado em 80% das gestantes do Estudo MINA-Brasil. Porém, dado que até o momento da realização dessas análises o Brasil não contava com recomendações próprias para ganho de peso gestacional, nosso primeiro passo foi avaliar o GPG utilizando as recomendações disponíveis, do IOM e do Intergrowth-21st, e a sua relação com desfechos perinatais (artigo 2). Observamos que, independentemente do método utilizado, o GPG inapropriado, tanto por excesso quanto por déficit, se manteve elevado e continua sendo um problema de saúde pública, dado que a população estudada enfrenta desfechos gestacionais desfavoráveis derivados de ambos os extremos do peso gestacional. O GPG acima das recomendações de ambos os métodos e abaixo do padrão Intergrowth-21st foi associado a desfechos perinatais infantis adversos. Concluimos, portanto, que os padrões do Intergrowth-21st poderiam orientar o ganho de peso ideal durante a gravidez entre mulheres saudáveis nesta população. Entretanto, a descrição comparativa do GPG entre as diretrizes do IOM e os padrões do Intergrowth-21st incluiu apenas mulheres com IMC-P normal e, portanto, esses resultados não podem ser generalizados para mulheres que iniciam a gravidez em uma categoria de IMC diferente.

Posteriormente, o GPG foi analisado como atributo individual de exposição para desfechos de interesse, entre eles a amamentação (artigo 3 e 4); contudo, nessas análises utilizamos somente as recomendações do IOM para sua classificação como indicado, até recentemente, pelo MS do Brasil para atenção de pré-natal. Identificamos que o GPG excessivo e o AM continuado inferior a 1 ano foram significativamente associados a um maior índice de massa corporal aos 2 anos de idade (artigo 3). Confirmamos então, o papel preditivo do GPG excessivo no peso corporal da descendência e a possível influência de maior duração do AM em menor adiposidade nesta população. Adicionalmente, ainda como parte dessas análises, investigamos o efeito indireto do GPG no IMC infantil por meio das práticas de amamentação. Entretanto, não observamos efeito indireto significativo, possivelmente devido à fraca

associação entre GPG e a amamentação (AME até 3 meses) ou ausência de associação (AM até 1 ano), resultado confirmado também nas análises sobre os preditores da duração do AME e AM continuado (artigo 4).

Por fim, nos aprofundamos nas características das práticas de amamentação (frequência, duração e preditores da sua interrupção) considerando os primeiros 1000 dias de vida (artigo 4). Em relação ao AME, a probabilidade de os lactentes serem amamentados exclusivamente aos 30, 90 e 180 dias foi 44,3%, 29,3% e 11,8%, respectivamente. Entre crianças nascidas a termo, os preditores da interrupção precoce do AME foram a mãe ser primípara, o bebê ser alimentado na maternidade com pré-lácteos, o uso de chupeta no período perinatal e a ocorrência de diarreia nas duas primeiras semanas de vida. A respeito do AM, a probabilidade de as crianças serem amamentadas aos 180, 365 e 730 dias foi de 79,8%, 65,6% e 34,5%, respectivamente. Os preditores da interrupção precoce do AM foram a criança ser do sexo masculino, o uso de chupeta no período perinatal e o AME mantido por menos de 3 meses. Apesar da possibilidade do viés de seleção por perdas de seguimento, os resultados deste estudo constituem o primeiro estudo longitudinal na região Amazônica a analisar as práticas de amamentação durante os períodos mínimos recomendados pela OMS. As práticas de alimentação infantil foram coletadas em diferentes momentos no tempo desde o primeiro mês, e a duração do AME foi estimada usando o método de recordatório desde o nascimento, administrado nas entrevistas de seguimento de 1 e 6 meses, minimizando o viés de memória materno e erros de classificação.

Em conclusão, nossos resultados mostram que, na região norte do Brasil - onde as crianças são expostas a condições de vida desfavoráveis, que podem influenciar o potencial de crescimento e desenvolvimento ideal, o estado nutricional materno durante a gestação e as práticas de amamentação merecem especial atenção. O GPG insuficiente e excessivo, além de ter sido previamente relacionados a desfechos maternos indesejáveis, neste estudo foram

relacionados a desfechos perinatais infantis adversos. Nesse contexto, ressalta-se a urgência de examinar a rotina de atenção de pré-natal local, concernente aos cuidados nutricionais peri- e pós-concepcionais, posto que a elevada frequência de consultas de pré-natal observadas entre as participantes do estudo revela o descompasso com a inadequação do peso atingido no fim da gestação. Nossos resultados sinalizam a aparente falta e, portanto, a necessidade de promoção de uma alimentação saudável e de atividade física prévio e durante a gestação, integrado com políticas públicas e programas locais para diminuir as disparidades de acesso a alimentos saudáveis e melhorias nas condições de vida em geral (incluindo acesso ao saneamento básico, água potável, qualidade da assistência à saúde e renda mínima).

Finalmente, dado que a maioria dos fatores de risco descritos para a interrupção precoce do AME e do AM continuado neste estudo são modificáveis, nossos achados alegam a indispensabilidade de implementar e fortalecer esforços para aumentar a frequência da amamentação e, conseqüentemente, evitar o aumento da brecha em saúde entre crianças da Amazônia e de outras regiões mais favorecidas do país. Intervenções integradas visando os diferentes níveis de determinação da amamentação, considerando características específicas das duplas mãe-bebê residentes em CZS apresentadas nessa investigação, são essenciais para promoção em curto, médio e longo prazo da evolução constante dos indicadores de AM e de saúde materno-infantil.

7 REFERENCIAS

ABANTO, J. *et al.* Prolonged breastfeeding, sugar consumption and dental caries at 2 years of age: A birth cohort study. **Community Dent Oral Epidemiol**, Nov 15 2022.

AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS. **Comissão aprova criação de política nacional de apoio e proteção ao aleitamento materno (Projeto de Lei 4768/19)**. Brasília - DF - Brasil, 2022. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/803729-COMISSAO-APROVA-PROJETO-QUE-INSTITUI-POLITICA-NACIONAL-DE-APOIO-E-PROTECAO-AO-ALEITAMENTO-MATERNO>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

AMIR, L. H.; DONATH, S. A systematic review of maternal obesity and breastfeeding intention, initiation and duration. **BMC Pregnancy Childbirth**, 7, p. 9, Jul 4 2007.

ATYEO, C.; ALTER, G. The multifaceted roles of breast milk antibodies. **Cell**, 184, n. 6, p. 1486-1499, Mar 18 2021.

AUNE, D. *et al.* Breastfeeding and the maternal risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**, 24, n. 2, p. 107-115, Feb 2014.

BABAEI, E. *et al.* Early Cessation of Breastfeeding and Determinants: Time to Event Analysis. **J Nutr Metab**, 2020, p. 3819750, 2020.

BABAKAZO, P. *et al.* Predictors of discontinuing exclusive breastfeeding before six months among mothers in Kinshasa: a prospective study. **Int Breastfeed J**, 10, p. 19, 2015.

BHATTACHARJEE, N. V.; SCHAEFFER, L. E.; HAY, S. I. Mapping inequalities in exclusive breastfeeding in low- and middle-income countries, 2000-2018. **Nat Hum Behav**, 5, n. 8, p. 1027-1045, Aug 2021.

BHUTTA, Z. A. *et al.* What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival. **Lancet**, 371, n. 9610, p. 417-440, Feb 2 2008.

BLACK, R. E. *et al.* Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. **Lancet**, 382, n. 9890, p. 427-451, Aug 3 2013.

BOCCOLINI, C. S. *et al.* Breastfeeding indicators trends in Brazil for three decades. **Revista de Saúde Pública**, 51, 2017.

BOCCOLINI, C. S.; CARVALHO, M. L. D.; OLIVEIRA, M. I. C. D. Factors associated with exclusive breastfeeding in the first six months of life in Brazil: a systematic review. **Revista de Saúde Pública [online]** v. 49, n. 00 [Accessed 25 November 2022], 91., 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **II Pesquisa de prevalência de aleitamento materno nas capitais brasileiras e Distrito Federal**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Ministério da Saúde. Brasília, 2009a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde da criança: nutrição infantil: aleitamento materno e alimentação complementar**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Caderno de Atenção Básica. Ministério da Saúde. Brasília, 2009b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pesquisa de prevalência de aleitamento materno em municípios brasileiros**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. Ministério da Saúde. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Ministério da Saúde. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **DATASUS, Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos, Cruzeiro do Sul, AC**. TabNet Win32 3.0: Nascidos vivos - Acre. 2015. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvac.def>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Bases para a discussão da política nacional de promoção, proteção e apoio ao aleitamento materno**. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Ministério da Saúde. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para crianças brasileiras menores de 2 anos**. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Promoção da Saúde. Ministério da Saúde. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Caderneta da gestante**. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Coordenação-Geral de Ciclos da Vida. Coordenação de Saúde das Mulheres. Ministério da Saúde. Brasília, 2022. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderneta_gestante-versao_eletronica_2022.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2020.

CAMPOS, C. A. S. *et al.* Gestational weight gain, nutritional status and blood pressure in pregnant women. **Revista de Saúde Pública**, 53, 2019.

CARDOSO, M. *et al.* Cohort profile: the Maternal and Child Health and Nutrition in Acre, Brazil, birth cohort study (MINA-Brazil). **BMJ Open**, 10, n. 2, p. e034513, 2020.

CARVALHAES, M. A. D. B. L. *et al.* Sobrepeso pré-gestacional associa-se a ganho ponderal excessivo na gestação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 35, p. 523-529, 2013.

CASTILLO, H.; SANTOS, I. S.; MATIJASEVICH, A. Maternal pre-pregnancy BMI, gestational weight gain and breastfeeding. **Eur J Clin Nutr**, 70, n. 4, p. 431-436, Apr 2016.

CHAWANPAIBOON, S. *et al.* Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. **Lancet Glob Health**, 7, n. 1, p. e37-e46, Jan 2019.

CHEIKH ISMAIL, L. *et al.* Gestational weight gain standards based on women enrolled in the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project: a prospective longitudinal cohort study. **BMJ**, 352, p. i555, Feb 29 2016.

CHIMORIYA, R. *et al.* Determinants of Full Breastfeeding at 6 Months and Any Breastfeeding at 12 and 24 Months among Women in Sydney: Findings from the HSHK Birth Cohort Study. **Int J Environ Res Public Health**, 17, n. 15, Jul 27 2020.

CHOWDHURY, R. *et al.* Breastfeeding and maternal health outcomes: a systematic review and meta-analysis. **Acta Paediatr**, 104, n. 467, p. 96-113, Dec 2015.

COX, J. L.; HOLDEN, J. M.; SAGOVSKY, R. Detection of postnatal depression. Development of the 10-item Edinburgh Postnatal Depression Scale. **Br J Psychiatry**, 150, p. 782-786, Jun 1987.

CUI, L. *et al.* Breastfeeding and early childhood caries: a meta-analysis of observational studies. **Asia Pac J Clin Nutr**, 26, n. 5, p. 867-880, 2017.

CUNHA, M.P.L.; MARQUES, R.C.; DÓREA, J.G. Child Nutritional Status in the Changing Socioeconomic Region of the Northern Amazon, Brazil. **Int J Environ Res Public Health**, 15(1):15, Dec 2017.

DAMASCENO, A. A. A. *et al.* Agreement between information recorded during antenatal care and in the MINA-Brazil study. **Cien Saude Colet**, 27, n. 4, p. 1619-1628, Apr 2022.

DE ROZA, J. G. *et al.* Exclusive breastfeeding, breastfeeding self-efficacy and perception of milk supply among mothers in Singapore: A longitudinal study. **Midwifery**, 79, p. 102532, Dec 2019.

DUDE, A. M. *et al.* Gestational Weight Gain and Pregnancy Outcomes among Nulliparous Women. **Am J Perinatol**, Sep 6 2019.

DURST, J. K. *et al.* Impact of Gestational Weight Gain on Perinatal Outcomes in Obese Women. **Am J Perinatol**, 33, n. 9, p. 849-855, Jul 2016.

ECONOMOU, M. *et al.* Prevalence of breast-feeding and exclusive breast-feeding at 48 h after birth and up to the sixth month in Cyprus: the BrEaST start in life project. **Public Health Nutrition**, 21, n. 5, p. 967-980, 2018.

FILMER, D.; PRITCHETT, L. H. Estimating wealth effects without expenditure data--or tears: an application to educational enrollments in states of India. **Demography**, 38, n. 1, p. 115-132, Feb 2001.

FRANK, N. M. *et al.* The relationship between breastfeeding and reported respiratory and gastrointestinal infection rates in young children. **BMC Pediatr**, 19, n. 1, p. 339, Sep 18 2019.

FRANKENBURG, W. K.; FANDAL, A. W.; THORNTON, S. M. Revision of Denver Prescreening Developmental Questionnaire. **J Pediatr**, 110, n. 4, p. 653-657, Apr 1987.

GODOY, A. C.; NASCIMENTO, S. L. D.; SURITA, F. G. A systematic review and meta-analysis of gestational weight gain recommendations and related outcomes in Brazil. **Clinics**, 70, p. 758-764, 2015.

GOLDSTEIN, R. F. *et al.* Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. **Jama**, 317, n. 21, p. 2207-2225, Jun 6 2017.

GRIEP, R. H. *et al.* Validade de constructo de escala de apoio social do Medical Outcomes Study adaptada para o português no Estudo Pró-Saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, 21, p. 703-714, 2005.

GRIMSHAW, K. E. *et al.* Prospective food diaries demonstrate breastfeeding characteristics in a UK birth cohort. **Matern Child Nutr**, 11, n. 4, p. 703-711, Oct 2015.

HORTA, B. L.; DE LIMA, N. P. Breastfeeding and Type 2 Diabetes: Systematic Review and Meta-Analysis. **Curr Diab Rep**, 19, n. 1, p. 1, Jan 14 2019.

HORTA, B. L.; LORET DE MOLA, C.; VICTORA, C. G. Breastfeeding and intelligence: a systematic review and meta-analysis. **Acta Paediatr**, 104, n. 467, p. 14-19, Dec 2015a.

HORTA, B. L.; LORET DE MOLA, C.; VICTORA, C. G. Long-term consequences of breastfeeding on cholesterol, obesity, systolic blood pressure and type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Acta Paediatr**, 104, n. 467, p. 30-37, Dec 2015b.

HORTA, B. L. *et al.* Systematic review and meta-analysis of breastfeeding and later overweight or obesity expands on previous study for World Health Organization. **Acta Paediatr**, 112, n. 1, p. 34-41, Jan 2023.

HORTA, B. L.; VICTORA, C. G. Short-term effects of breastfeeding: a systematic review on the benefits of breastfeeding on diarrhoea and pneumonia mortality. World Health Organization. 2013.

HUANG, Y.; OUYANG, Y. Q.; REDDING, S. R. Maternal Prepregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain, and Cessation of Breastfeeding: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Breastfeed Med**, 14, n. 6, p. 366-374, Jul/Aug 2019.

HUNG, T. H.; HSIEH, T. T. Pregestational body mass index, gestational weight gain, and risks for adverse pregnancy outcomes among Taiwanese women: A retrospective cohort study. **Taiwan J Obstet Gynecol**, 55, n. 4, p. 575-581, Aug 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características étnico-raciais da população: um estudo das categorias de classificação de cor ou raça 2008**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em Síntese | Acre | Cruzeiro do Sul | Panorama - Censo 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/cruzeiro-do-sul/pesquisa/23/27652?detalhes=true>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas**. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil | Cidades e Estados | Cruzeiro do Sul - Mortalidade Infantil 2015**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ac/cruzeiro-do-sul.html>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saúde 2019: Atenção primária à saúde e informações antropométricas**. Brasil e Grandes Regiões. Ministério da Economia. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de Trabalho e Rendimento Rio de Janeiro, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Brasil em Síntese | Acre | Cruzeiro do Sul | Panorama 2021**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ac/cruzeiro-do-sul/panorama>>. Acesso em: 27 fev. 2023.

INSTITUTO DE SAÚDE. **Promoção, Proteção e Apoio ao Aleitamento Materno: evidências científicas e experiências de implementação**. Sonia Isoyama Venancio e Tereza Setsuko Toma. Instituto de Saúde, São Paulo, 2019.

INTERGROWTH-21ST PROJECT. **Excel-based Gestational Weight Gain Calculator**. 2017. Disponível em: <<https://intergrowth21.tghn.org/gestational-weight-gain/>>. Acesso em: 20 jan. 2020.

IOM. Institute of Medicine. **Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2009.

JIN, C. *et al.* Excessive gestational weight gain and the risk of gestational diabetes: Comparison of Intergrowth-21st standards, IOM recommendations and a local reference. **Diabetes Research and Clinical Practice**, 2019, Dec, 158: 107912.

KAC, G. *et al.* Gestational weight gain charts: results from the Brazilian Maternal and Child Nutrition Consortium. **Am J Clin Nutr**, 113, n. 5, p. 1351-1360, May 8 2021.

LOURENCO, B.H. *et al.* Agreement between antenatal gestational age by ultrasound and clinical records at birth: a prospective cohort in the Brazilian Amazon. **Plos One**, in press, 2020.

MAMUN, A. A.; MANNAN, M.; DOI, S. A. Gestational weight gain in relation to offspring obesity over the life course: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. **Obes Rev**, 15, n. 4, p. 338-347, Apr 2014.

MARANO, D. *et al.* Adequação do ganho ponderal de gestantes em dois municípios do Estado do Rio de Janeiro (RJ), Brasil, 2008. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 34, p. 386-393, 2012.

MARTIN, H.; THEVENET-MORRISON, K.; DOZIER, A. Maternal pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain and breastfeeding outcomes: a cross-sectional analysis. **BMC Pregnancy Childbirth**, 20, n. 1, p. 471, Aug 17 2020.

MASON, J. B. *et al.* The first 500 days of life: policies to support maternal nutrition. **Glob Health Action**, 7, p. 23623, 2014.

MOSQUERA, P. S. *et al.* Factors affecting exclusive breastfeeding in the first month of life among Amazonian children. **PLoS One**, 14, n. 7, p. e0219801, 2019.

MUÑIZ, L. *et al.* Factors associated with duration of breastfeeding in Spain: a cohort study. **International breastfeeding journal**, 15, p. 79, 09/09, 2020.

NEVES, P. A. R. *et al.* Effect of Vitamin A status during pregnancy on maternal anemia and newborn birth weight: results from a cohort study in the Western Brazilian Amazon. **Eur J Nutr**. 2020;59(1):45-56.

NEVES, P. A. R. *et al.* Infant Formula Consumption Is Positively Correlated with Wealth, Within and Between Countries: A Multi-Country Study. **J Nutr**, Dec 25 2019.

NEVES, P. A. R. *et al.* Rates and time trends in the consumption of breastmilk, formula, and animal milk by children younger than 2 years from 2000 to 2019: analysis of 113 countries. **Lancet Child Adolesc Health**, 5, n. 9, p. 619-630, 2021.

NOGUEIRA, M. B. *et al.* Consumption of ultra-processed foods during the first year of life and associated factors in Cruzeiro do Sul, Brazil. **Cien Saude Colet**, 27, n. 2, p. 725-736, Feb 2022.

OHADIKE, C. O. *et al.* Systematic Review of the Methodological Quality of Studies Aimed at Creating Gestational Weight Gain Charts. **Adv Nutr**, 7, n. 2, p. 313-322, Mar 2016.

PACE, R. M. *et al.* Characterization of SARS-CoV-2 RNA, Antibodies, and Neutralizing Capacity in Milk Produced by Women with COVID-19. **mBio**, 12, n. 1, Feb 9 2021.

PEREZ-ESCAMILLA, R. Can Breastfeeding Protect Against Childhood Obesity? NAM Perspectives. Discussion Paper. **National Academy of Medicine**. Washington, DC, 2016.

PINHO-POMPEU, M. *et al.* How to classify BMI among pregnant adolescents? A prospective cohort. *In: Public Health Nutr*. England, 2019. v. 22, p. 265-272.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro**. Brasília: PNUD, Ipea, FJP., 2013. Disponível em: <<https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.htm>>. Acesso em: 28 fev. 2023.

PÉREZ-ESCAMILLA, R. *et al.* Breastfeeding: crucially important, but increasingly challenged in a market-driven world. **Lancet**. 2023 Feb 11;401(10375):472-485.

RAMALHO, A. A. **Atlas da obesidade no Estado do Acre**. [livro eletrônico]/ Alanderson Alves Ramalho. Rio Branco: Edufac, 2021 32p. Disponível em: <http://www2.ufac.br/editora/livros/Atlas_Obesidade_no_Estado_do_Acre___Edufac.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2021.

RAMEEZ, R. M. *et al.* Association of Maternal Lactation With Diabetes and Hypertension: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA Netw Open**, 2, n. 10, p. e1913401, Oct 2 2019.

RINALDI, A. E. M.; CONDE, W. L. A influência das informações da Pesquisa Nacional de Saúde sobre a estimativa atual e a trajetória do aleitamento materno exclusivo no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 35, 2019.

RODRIGUES, M. J. *et al.* Factors associated with breastfeeding in the first year of life in Cruzeiro do Sul, Acre. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, 21, 2021.

ROLLINS, N. *et al.* Marketing of commercial milk formula: a system to capture parents, communities, science, and policy. **Lancet**, 401, n. 10375, p. 486-502, Feb 11 2023.

ROLLINS, N. C. *et al.* Why invest, and what it will take to improve breastfeeding practices? **Lancet**, 387, n. 10017, p. 491-504, Jan 30 2016.

SANTANA, G. S. *et al.* Factors associated with breastfeeding maintenance for 12 months or more: a systematic review. **J Pediatr (Rio J)**, 94, n. 2, p. 104-122, Mar-Apr 2018.

SANTOS DA SILVA, L.L. *et al.* Maternal pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain and child weight during the first 2 years of life in an Amazonian birth cohort [published online ahead of print, 2023 Feb 2]. **J Hum Nutr Diet**, 2023;10.1111/jhn.13148.

SANTOS, I. S. *et al.* Breastfeeding exclusivity and duration: trends and inequalities in four population-based birth cohorts in Pelotas, Brazil, 1982–2015. **International journal of epidemiology**, 48, n. Supplement_1, p. i72-i79, 2019.

SANTOS, S. *et al.* Gestational weight gain charts for different body mass index groups for women in Europe, North America, and Oceania. **BMC Med**, 16, n. 1, p. 201, Nov 5 2018.

SMITH, E. R. *et al.* Delayed breastfeeding initiation and infant survival: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, 12, n. 7, p. e0180722, 2017.

SUNG, H. K. *et al.* The Effect of Breastfeeding Duration and Parity on the Risk of Epithelial Ovarian Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. **J Prev Med Public Health**, 49, n. 6, p. 349-366, Nov 2016.

SUSILORETN, K. A. *et al.* Does exclusive breastfeeding relate to the longer duration of breastfeeding? A prospective cohort study. **Midwifery**, 69, p. 163-171, Feb 2019.

THAM, R. *et al.* Breastfeeding and the risk of dental caries: a systematic review and meta-analysis. **Acta Paediatr**, 104, n. 467, p. 62-84, Dec 2015.

TONG, M. *et al.* Association between gestational weight gain and exclusive breast-feeding for the first 6 months postpartum in Chinese women. **Public Health Nutr**, 22, n. 11, p. 2092-2098, Aug 2019.

TSCHIDERER, L. *et al.* Breastfeeding Is Associated With a Reduced Maternal Cardiovascular Risk: Systematic Review and Meta-Analysis Involving Data From 8 Studies and 1 192 700 Parous Women. **J Am Heart Assoc**, 11, n. 2, p. e022746, Jan 18 2022.

UFRJ. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Aleitamento materno: Prevalência e práticas de aleitamentomaterno em crianças brasileiras menores de 2 anos 4:

ENANI 2019. - Documento eletrônico. - Riode Janeiro, RJ: UFRJ, 2021. (108 p.). Coordenador geral Gilberto Kac 2021. Disponível em: <<https://enani.nutricao.ufrj.br/index.php/relatorios/>>. Acesso em: 20 jan. 2023.

UNAR-MUNGUIA, M. *et al.* Breastfeeding Mode and Risk of Breast Cancer: A Dose-Response Meta-Analysis. **J Hum Lact**, 33, n. 2, p. 422-434, May 2017.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **The State of the World's Children 2021**. On My Mind: Promoting, protecting and caring for children's mental health. New York: UNICEF, 2021.

URRA MEDINA, E.; BARRÍA PAILAQUILÉN, R. M. Systematic Review and its Relationship with Evidence-Based Practice in Health. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 18, p. 824-831, 2010.

VALERI, L.; VANDERWEELE, T. J. Mediation analysis allowing for exposure-mediator interactions and causal interpretation: theoretical assumptions and implementation with SAS and SPSS macros. **Psychol Methods**, 18, n. 2, p. 137-150, Jun 2013.

VENANCIO, S. I.; SALDIVA, S. R. D. M.; MONTEIRO, C. A. Tendência secular da amamentação no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 47, p. 1205-1208, 2013.

VICTORA, C. G. *et al.* Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. **Lancet**, 387, n. 10017, p. 475-490, Jan 30 2016.

VICTORA, C. G. *et al.* The role of conceptual frameworks in epidemiological analysis: a hierarchical approach. **Int J Epidemiol**, 26, n. 1, p. 224-227, Feb 1997.

VIEIRA, G. O. *et al.* Risk factors for and protective factors against breastfeeding interruption before 2 years: a birth cohort study. **BMC Pediatr**, 21, n. 1, p. 310, Jul 9 2021.

VIEIRA, T. O. *et al.* Duration of exclusive breastfeeding in a Brazilian population: new determinants in a cohort study. **BMC Pregnancy Childbirth**, 14, p. 175, May 26 2014.

VILLAR, J. *et al.* International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. **Lancet**, 384, n. 9946, p. 857-868, Sep 6 2014.

WHO. World Health Organization. **Maternal anthropometry and pregnancy outcomes: a WHO collaborative study**. Bulletin of the World Health Organization, 1995a.

WHO. World Health Organization. **Physical status: The use of and interpretation of anthropometry**. Report of a WHO Expert Committee. Geneva, Switzerland. World Health Organization, 1995b.

WHO. World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO consultation. Geneva, Switzerland. World Health Organization, 2000.

WHO. World Health Organization. **The optimal duration of exclusive breastfeeding: report of the expert consultation**. Geneva, Switzerland. World Health Organization, 2001.

WHO. World Health Organization. **Global strategy for infant and young child feeding**. Geneva, Switzerland. World Health Organization, 2003.

WHO. World Health Organization. Child Growth Standards based on length/height, weight and age. **Acta Paediatr Suppl**, 450, p. 76-85, Apr 2006.

WHO. World Health Organization. **Indicators for assessing infant and young child feeding practices: part 1-Definition: conclusions of a consensus meeting held 6–8 November 2007 in Washington DC: WHO Press Geneva, 2008.**

WHO. World Health Organizations. **Daily iron and folic acid supplementation in pregnant women**. Geneva, Switzerland. World Health Organization, 2012.

WHO. World Health Organizations. **Global Health Observatory (GHO) Indicator views**. Browse data tables by indicator. 2016a. Disponível em: <<https://apps.who.int/gho/data/node.imr>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

WHO. World Health Organization. **United Nations Decade of Action on Nutrition (2016-2025)**. Geneva, Switzerland. World Health Organization, 2016b. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/252788>>. Acesso em: 27 mar. 2020.

WHO. World Health Organization. UNICEF. United Nations Children's Fund. Resolution adopted by the General Assembly on 1 April 2016. 70/259. **Implementation of the United Nations Decade of Action on Nutrition (2016–2025)**. General Assembly. World Health Organization, 2018. Disponível em: <<https://www.who.int/news/item/01-04-2016-general-assembly-proclaims-the-decade-of-action-on-nutrition>>. Acesso em: 22 fev. 2023.

WHO. World Health Organization. **Breastfeeding and COVID-19**. 2020. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/breastfeeding-and-covid-19>>. Acesso em: 8 fev. 2023.

WHO. **Indicators for assessing infant and young child feeding practices: definitions and measurement methods**. Geneva: World Health Organization and United Nations Children's Fund (UNICEF), 2021.

WHO. World Health Organization. UNICEF. United Nations Children's Fund. **Global nutrition targets 2025: breastfeeding policy brief**. Geneva: World Health Organization, 2014.

WHO. World Health Organization. UNICEF. United Nations Children's Fund. **Global Breastfeeding Scorecard, 2019** | Increasing commitment to breastfeeding through funding and improved policies and programmes. World Health Organization, 2019.

WIDEN, E. M. *et al.* Gestational weight gain and obesity, adiposity and body size in African-American and Dominican children in the Bronx and Northern Manhattan. **Matern Child Nutr**, 12, n. 4, p. 918-928, Oct 2016.

WU, Q.; TANG, N.; WACHARASIN, C. Factors influencing exclusive breastfeeding for 6 months postpartum: A systematic review. **Int J Nurs Knowl**, 33, n. 4, p. 290-303, Oct 2022.

WU, X. *et al.* Modifiable Individual Factors Associated with Breastfeeding: A Cohort Study in China. **Int J Environ Res Public Health**, 16, n. 5, Mar 6 2019.

ZAKARIJA-GRKOVIĆ, I. *et al.* Predictors of suboptimal breastfeeding: an opportunity for public health interventions. **Eur J Public Health**, 26, n. 2, p. 282-289, Apr 2016.

ZHANG, Y. Q. *et al.* [Association between gestational weight gain and adverse pregnancy outcomes: a prospective study]. **Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi**, 39, n. 12, p. 1626-1629, Dec 10 2018.

ANEXOS

ANEXO 1 Declarações referente ao cumprimento de estágio em pesquisa realizado no Department of Epidemiology, School of Public Health, University of Michigan

ANEXO 2 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

ANEXO 3 Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Estudo MINA-Brasil

ANEXO 4 Emenda do Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Estudo MINA-Brasil para o seguimento longitudinal

ANEXO 1

Declarações referente ao cumprimento de estágio em pesquisa realizado no Department of Epidemiology, School of Public Health, University of Michigan



Department of Epidemiology • Eduardo Villamor, MD, DrPH, MPH

December 7, 2021

Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES)
Brazil

As a supervisor of Paola Soledad Mosquera during her internship as Visiting Scholar from April 2021 to September 2021 at the Department of Epidemiology, University of Michigan School of Public Health, I am pleased to attest that she adequately complied with the proposed research plan for her internship. Paola participated in many research activities in the field of maternal and child health, including attending biweekly seminars; presenting seminars related to her work; participating in weekly meetings under my guidance to balance activities and define procedures; conducting literature reviews; developing her plan of analysis; performing data analysis; and attending advanced methodological summer course classes (Applied Epidemiologic Analysis for Causal Inference and Applied Mediation Analysis). She was also trained in mediation analysis, and by using data of the MINA-Brazil birth cohort study, she drafted the manuscript entitled "Gestational weight gain and breastfeeding on childhood body mass index", which is part of her doctoral thesis and will be submitted for publication in an international journal (A1 CAPES classification in Collective Health).

I believe that the learning experience from attending this exchange program, developed with CAPES/PRINT support (grant 8887.572973/2020-00), has improved Paola's training and foster her professional goals in pursuing an academic career in Public Health.

Sincerely,

Eduardo Villamor, MD, DrPH
Professor of Epidemiology

Director
Summer Session in Epidemiology



Ministério da Educação - MEC
 Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES
 Setor Bancário Norte, Quadra 2, Bloco L, Lote 06
 CEP 70.040-031 - Brasília, DF

CERTIDÃO DE EX-BOLSISTA

Declaramos, para os devidos fins, que o(a) Sr(a). PAOLA SOLEDAD MOSQUERA, CPF 234.083.158-09, foi bolsista da Capes, na modalidade Doutorado Sanduíche no exterior, no âmbito do PRINT - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INTERNACIONALIZAÇÃO, conforme dados abaixo:

Nº DO PROCESSO: 88887.572973/2020-00

TÍTULO DO PROJETO/TESE: Processo de Bolsa do Exterior para o beneficiário: 234.083.158-09 - PAOLA SOLEDAD MOSQUERA - paolamosquera@usp.br

PERÍODO DA BOLSA: 04/2021 a 09/2021

INSTITUIÇÃO DE ESTUDO:

UNIVERSITY OF MICHIGAN - Estados Unidos

As bolsas do PRINT - PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INTERNACIONALIZAÇÃO são isentas de imposto de renda de acordo com a legislação vigente (Lei nº 9.250, de 26 de dezembro de 1995, art. 26; Decreto nº 3.000, de 26 de março de 1999 - Regulamento do Imposto sobre a Renda (RIR/1999), art. 39, inciso VII; Instrução Normativa SRF nº 15, de 2001, art. 5º, inciso XVII), não caracterizando vínculo empregatício e não cabendo recolhimento de contribuição previdenciária.

Atenciosamente,

Idelazil Cristina do Nascimento Talhavini
Coordenador (a) Geral de Acompanhamento e Monitoramento de Resultados - Substituto (a)
 Esta assinatura independe de reconhecimento de firma, por se tratar de documento público
 - Art. 19, Inciso II - Constituição Federal do Brasil

A fim de validar a autenticação deste documento, por favor acesse <http://validadocumentos.capes.gov.br/> e informe o seguinte código: 2KPX9FYXArF8=

ANEXO 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública
Departamento de Nutrição



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PROJETO DE PESQUISA

Saúde e Nutrição Materno-Infantil em Cruzeiro do Sul, Acre:
Estudo Longitudinal de Base Populacional

Pesquisadora responsável:

Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso

OBJETIVOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Este estudo tem por objetivo principal **estudar os fatores que influenciam a saúde e a nutrição de crianças de Cruzeiro do Sul desde o início de suas vidas, ainda no período da gestação**. Com as mudanças que observamos nas condições de saúde da nossa população, estudos com essa finalidade são importantes para identificar como prevenir o quanto antes a ocorrência de doenças e infecções, assim como o risco para deficiências nutricionais e distúrbios metabólicos, tanto em gestantes como em seus bebês.

Para isso, nosso estudo inclui três fases:

- 1 Primeiro, nossa equipe de pesquisa em parceria com agentes de saúde realizará visitas domiciliares no município para **identificar todas as gestantes com idade gestacional de até 20 semanas**. Essas gestantes serão convidadas a participar do estudo e a responder um questionário inicial sobre a data de sua última menstruação e seus **dados socioeconômicos, demográficos e obstétricos**.
- 2 Segundo, serão agendadas duas **avaliações clínicas, entre 16-20ª semanas e entre 24-28ª semanas de gestação**, no Posto de Saúde do Agricultor. Em cada avaliação, nossa equipe de pesquisa realizará **exame de ultrassonografia** do bebê, medidas de **peso e altura** e coleta de **amostra de sangue venoso** (cerca de 12 mL) da gestante.

O exame de ultrassom será importante para acompanhar o crescimento e o desenvolvimento do bebê no útero da mãe. A amostra de sangue será colhida em jejum de oito horas para realização de hemograma completo, avaliar a presença de anemia, dosar vitaminas A,D e ácido fólico, glicose, insulina e infecção por malária.
- 3 Terceiro, no **momento do parto no Hospital da Mulher e da Criança do Juruá**, nossa equipe registrará o **tipo de parto, idade gestacional, sexo, peso e comprimento do bebê**. Após o nascimento, será necessário colher uma **amostra de sangue do cordão umbilical** (cerca de 12 mL) e de **uma gota de sangue da placenta**. Também serão coletadas informações sobre possíveis problemas que ocorreram na gestação e sobre qualquer dificuldade que a gestante tenha apresentado para enxergar claramente no período.

A coleta de amostras de sangue do cordão umbilical e da placenta ocorrerá após o parto; portanto, não será dolorosa nem para a mãe e nem para seu bebê. Esse material será muito importante para dosar vitaminas e minerais, avaliar características genéticas e presença de malária no bebê recém-nascido.



Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública
Departamento de Nutrição



BENEFÍCIOS E RISCOS EM PARTICIPAR DA PESQUISA

Ao participar da pesquisa, a gestante e seu bebê terão avaliação nutricional gratuita por equipe especializada, com acesso **aos resultados de exames individuais**, que ficarão arquivados no seu prontuário do Hospital da Mulher e da Criança do Juruá e/ou nos postos de saúde.

O desconforto esperado com a participação neste estudo **refere-se às entrevistas com perguntas de caráter pessoal** e coleta de sangue venoso que utilizará profissionais treinados e material descartável. Por isso, os riscos são mínimos e comparáveis a qualquer outra coleta de sangue em laboratórios de análises clínicas.

GARANTIAS, ESCLARECIMENTOS E RECUSA EM PARTICIPAR

Você poderá tirar dúvidas e será esclarecida sobre a pesquisa em qualquer aspecto necessário. Você **é livre para se recusar a participar**. Depois de aceitar participar, você também pode retirar o seu consentimento e **interromper sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo** em seu atendimento nos postos de saúde de Cruzeiro do Sul e no Hospital da Mulher e da Criança do Juruá.

Sua participação é voluntária, totalmente confidencial e não acarretará qualquer custo para você. Quando os dados coletados forem utilizados pela equipe de pesquisa neste estudo, os nomes dos participantes nunca serão revelados. Os dados ou o material biológico obtidos neste estudo poderão ser utilizados em outros projetos, com a devida aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO PÓS-INFORMAÇÃO

Eu, _____,
portadora da identidade _____, nascida em ___/___/_____, fui informada de maneira clara e detalhada sobre os objetivos da pesquisa "*Saúde e Nutrição Materno-Infantil em Cruzeiro do Sul, Acre: Estudo Longitudinal de Base Populacional*". Após ler e receber explicações sobre a pesquisa, e ter meus direitos de:

1. receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa;
2. retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo;
3. não ser identificado e ser mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade.

Declaro que concordo em participar desse estudo, que recebi uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido, e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. **Em caso de dúvidas, poderei chamar a pesquisadora responsável Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso no telefone (11) 3061 7705 ou o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, sito à Av. Dr. Arnaldo, 715, Cerqueira César, São Paulo, SP, telefone (11) 3061 7779.**

Cruzeiro do Sul, ___/___/____.

Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso

Assinatura da participante ou
Impressão do polegar direito

Pesquisador de campo: _____ Tel (68): _____



ANEXO 3

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Estudo MINA-Brasil

FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Coorte Materno-Infantil no ACRE: MINA-2015

Pesquisador: Marly Augusto Cardoso

Área Temática: Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.);

Versão: 2

CAAE: 36678614.6.0000.5421

Instituição Proponente: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 872.613

Data da Relatoria: 13/11/2014

Apresentação do Projeto:

Trata-se da segunda apresentação do projeto. É um estudo de coorte de nascimentos para investigação de determinantes medidos na gestação associados ao perfil de saúde e nutrição na primeira infância em Cruzeiro do Sul, interior do estado do Acre.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

"Investigar determinantes medidos na gestação associados ao perfil de saúde e nutrição de puérperas e crianças em Cruzeiro do Sul, Acre, Amazônia Ocidental Brasileira".

Objetivos Específicos

"Descrever as características sócio demográficas, obstétricas, nutricionais e neonatais materno-infantil;

Investigar determinantes do perfil de saúde e nutrição de gestantes e sua relação com características perinatais e neonatais materno-infantil.

Investigar determinantes do perfil de saúde e nutrição de gestantes e sua relação com a saúde e desenvolvimento infantil".

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715

Bairro: Cerqueira Cesar

CEP: 01.246-904

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3061-7779

Fax: (11)3061-7779

E-mail: coep@fsp.usp.br

FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO



Continuação do Parecer: 872.613

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos foram complementados em relação à primeira apresentação do projeto, atendendo as recomendações apontadas no parecer anterior. Na versão atual, no TCLE, lê-se: "O desconforto esperado com a participação neste estudo refere-se às entrevistas com perguntas de caráter pessoal e coleta de sangue venoso que utilizará profissionais treinados e material descartável. Por isso, os riscos são mínimos e comparáveis a qualquer outra coleta de sangue em laboratórios de análises clínicas".

Benefícios:

A autora relata que "Gestantes com diagnóstico de anemia, deficiência de vitamina A ou malária confirmado por microscopia receberão tratamento medicamentoso gratuito pela equipe médica do projeto em parceria com as equipes de saúde da ESF do município de acordo com os esquemas terapêuticos do Ministério da Saúde."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de estudo relevante que pode contribuir para o para o planejamento de ações de intervenção visando redução do risco gestacional associado a morbidades e distúrbios nutricionais e suas consequências na saúde infantil.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todas as pendências foram atendidas.

Recomendações:

Pela aprovação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715
Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 01.246-904
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3061-7779 Fax: (11)3061-7779 E-mail: coep@fsp.usp.br

ANEXO 4

Emenda do Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Estudo MINA-Brasil para o seguimento longitudinal

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 2.358.129

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de estudo relevante que pode contribuir para o para o planejamento de ações de intervenção visando redução de morbidades e suas consequências na saúde infantil.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos adequados.

Recomendações:

Pela aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	Emenda_Desfechos_bucais.docx	19/09/2017 11:20:18	Ligia Went Rosa Mota	Aceito
Declaração do Patrocinador	Outorga.pdf	19/09/2017 11:18:35	Ligia Went Rosa Mota	Aceito
Outros	Ficha_OdontologicaMINA2017.pdf	19/09/2017 11:16:34	Ligia Went Rosa Mota	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_MINA2017.pdf	19/09/2017 11:15:55	Ligia Went Rosa Mota	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_688914_E1.pdf	16/09/2017 14:32:58		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Materno-infantilOut2014.pdf	21/10/2014 10:48:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Cruzeiro.pdf	21/10/2014 10:47:59		Aceito
Outros	CZS5crianca.pdf	24/09/2014 11:34:55		Aceito
Outros	CZS4parto.pdf	24/09/2014 11:34:30		Aceito
Outros	CZS3avaliacoes.pdf	24/09/2014 11:34:17		Aceito
Outros	CZS2sociodem_histsaude.pdf	24/09/2014		Aceito

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715

Bairro: Cerqueira Cesar

CEP: 01.246-904

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3061-7779

Fax: (11)3061-7779

E-mail: coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 2.358.129

Objetivo geral da emenda: Na presente emenda do projeto original, solicita-se a inclusão das etapas não previstas no projeto inicial para o acompanhamento dos bebês participantes da Coorte MINA: coleta de sangue, fezes e avaliação de saúde bucal.

Objetivos específicos

Do projeto original:

Descrever as características sócio demográficas, obstétricas, nutricionais e neonatais materno-infantil;
Investigar determinantes do perfil de saúde e nutrição de gestantes e sua relação com características perinatais e neonatais materno-infantil;
Investigar determinantes do perfil de saúde e nutrição de gestantes e sua relação com a saúde e desenvolvimento infantil.

Da emenda:

Fazer exames sanguíneos para seguimento da coorte;
Conduzir investigações longitudinais sobre possíveis determinantes obstétricos e perinatais e a composição da microbiota intestinal na infância;
Avaliar desfechos em saúde bucal.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

No TCLE, lê-se: "O desconforto esperado com a participação neste estudo refere-se às entrevistas com perguntas de caráter pessoal, coleta de sangue venoso e exame odontológico que utilizará profissionais treinados e material descartável. Por isso, os riscos são mínimos e comparáveis a qualquer outra coleta de sangue em laboratórios de análises clínicas ou ao exame odontológico regular".

Benefícios:

A autora relata no TCLE que "Seu bebê terá avaliação nutricional gratuita por equipe especializada, com acesso aos resultados de exames individuais, que ficarão arquivados no seu prontuário nos postos de saúde. Sempre que necessário, a equipe de pesquisa fará encaminhamentos para atendimento médico ou odontológico especializado junto ao Programa de Saúde da Família do município de Cruzeiro do Sul".

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 01.246-904
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Coorte Materno-Infantil no ACRE: MINA-2015

Pesquisador: Marly Augusto Cardoso

Área Temática: Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP;);

Versão: 3

CAAE: 36678614.6.0000.5421

Instituição Proponente: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP

Patrocinador Principal: MINISTERIO DA CIENCIA, TECNOLOGIA E INOVACAO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.358.129

Apresentação do Projeto:

Trata-se de apresentação de emenda relacionada ao projeto anteriormente aprovado pelo CoEP FSP/USP (Parecer nº 872.613, 13/11/2014). É um estudo de coorte de nascimentos para investigação de determinantes medidos na gestação associados ao perfil de saúde e nutrição na primeira infância em Cruzeiro do Sul, interior do estado do Acre. Na presente emenda do projeto original solicita-se a inclusão das seguintes etapas não previstas no projeto inicial para o acompanhamento dos bebês participantes da Coorte MINA:

1. Coleta de sangue venoso no seguimento dos bebês;
2. Coleta de amostras de fezes para avaliação de microbiota intestinal;
3. Avaliação de saúde bucal aos 24 meses de idade.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral

Objetivo geral do estudo original: Investigar determinantes medidos na gestação associados ao perfil de saúde e nutrição de puérperas e crianças em Cruzeiro do Sul, Acre, Amazônia Ocidental Brasileira.

Endereço: Av. Doutor Amaldo, 715

Bairro: Cerqueira Cesar

CEP: 01.246-904

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3061-7779

Fax: (11)3061-7779

E-mail: coep@fsp.usp.br

USP - FACULDADE DE SAÚDE
PÚBLICA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FSP/USP



Continuação do Parecer: 2.358.129

Outros	CZS2sociodem_histsaude.pdf	11:34:02		Aceito
Outros	CZS1ficha_agente.pdf	24/09/2014 11:33:38		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Materno-infantilSet2014.pdf	24/09/2014 11:33:05		Aceito
Folha de Rosto	Plataforma Brasil0001.pdf	24/09/2014 11:32:31		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CEPSS-CZS0001.pdf	22/09/2014 17:08:50		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 30 de Outubro de 2017

Assinado por:
Maria Regina Alves Cardoso
(Coordenador)

Endereço: Av. Doutor Arnaldo, 715
Bairro: Cerqueira Cesar **CEP:** 01.246-904
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)3061-7779 **Fax:** (11)3061-7779 **E-mail:** coep@fsp.usp.br

APÊNDICES

APÊNDICE 1 Mediation analysis of breastfeeding practices on the association between excessive gestational weight gain and BMI-for-age z-score at 2 years

APÊNDICE 1

Mediation analysis of breastfeeding (BF) practices on the association between excessive gestational weight gain (GWG) and BMI-for-age z-score (zBMI) at 2 years^a. The MINA-Brazil birth cohort.

Potential mediator	P for GWG - mediator interaction	Difference (95% CI) ^{b,c}		
		Total GWG - zBMI association	Direct GWG - zBMI association	Indirect GWG - zBMI association through mediator
EBF < 3m	0.76	0.27 (0.09, 0.45)	0.27 (0.09, 0.45)	-0.00 (-0.03, 0.03)
BF < 1 year	0.54	0.24 (0.01, 0.48)	0.25 (0.08, 0.41)	-0.01 (-0.02, 0.01)

Abbreviations: EBF, exclusive breastfeeding; BF, breastfeeding.

^a According to the WHO Growth Reference for children ages 0-5 years (WHO 2006)

^b Not excessive GWG was considered the reference group

^c From adjusted linear regression models

Note: all models were adjusted for maternal age, maternal schooling, self-report skin color, wealth index, parity, pre-pregnancy BMI, antenatal care visits, smoking during pregnancy and child sex; complete case analyses (EBF, n = 662; BF, n = 729)

CURRÍCULOS LATTES



Paola Soledad Mosquera

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/6896392840871065>

ID Lattes: **6896392840871065**

Última atualização do currículo em 23/02/2023

Possui graduação em Nutrição pela Universidade de Buenos Aires (2007) e revalidação do diploma pela Universidade de São Paulo (2013). Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública na Universidade de São Paulo (2018). Atualmente doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da FSP/USP, com período sanduíche para treinamento em análise de dados junto ao Departamento de Epidemiologia da Universidade de Michigan de abril a setembro de 2021, financiado pelo Programa Print/Capes. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome

Paola Soledad Mosquera

Nome em citações bibliográficas

MOSQUERA, P. S.; MOSQUERA, PAOLA SOLEDAD

Lattes iD

<http://lattes.cnpq.br/6896392840871065>

Orcid iD

<https://orcid.org/0000-0001-8423-7344>

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2019

Doutorado em andamento em Saúde Pública (Conceito CAPES 6).
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
com **período sanduíche** em University of Michigan (Orientador: Eduardo Villamor).
Orientador: Marly Augusto Cardoso.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.

2016 - 2018

Mestrado em Saúde Pública (Conceito CAPES 6).
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Título: Prevalência e fatores associados ao Aleitamento Materno Exclusivo no primeiro mês de vida em Cruzeiro do Sul, Acre. , Ano de Obtenção: 2018.
Orientador: Profa. Dra. Marly Augusto Cardoso.
Coorientador: Profa Dra. Bárbara Hatzlhofer Lourenço.
Bolsista do(a): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil.

2013 - 2013

Graduação em Nutrição.
Universidade de São Paulo, USP, Brasil.

2001 - 2007

Graduação em Licenciatura en Nutrición.
Universidad de Buenos Aires, UBA, Argentina.

Formação Complementar

2022 - 2022



Marly Augusto Cardoso

Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1B

Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1830703022731463>

ID Lattes: **1830703022731463**

Última atualização do currículo em 28/03/2023

Marly A. Cardoso graduou-se em Nutrição (1985) pela Universidade de São Paulo (USP). Nessa mesma universidade, obteve os títulos de mestre (1992) e doutor (1995) em Ciências dos Alimentos e Livre Docente em Nutrição em Saúde Pública (2006). É Professora Titular do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP (2016). Foi chefe do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP (2012- 2014), Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública (2006-2010) e pesquisadora do Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde (NUPENS) da USP. Foi Presidente da Comissão de Pesquisa (2018-2021) e representante da Congregação da Faculdade de Saúde Pública no Conselho Universitário da USP (2018-2021). Atuou como pesquisadora visitante do Departamento de Nutrição da Harvard T.H. Chan School of Public Health (auxílio Estágio Sênior no Exterior do CNPq), Lemann Research Fellow do David Rockefeller Center for Latin American Studies da Universidade de Harvard, Boston, e da Cátedra Fulbright de Estudos Alimentares da Universidade da Califórnia Davis, EUA. Coordenou vários projetos de pesquisa (apoio Fapesp e CNPq), de pós-doutorado (PRODOC/CAPES e CNPq) e Escola de Altos Estudos em Epidemiologia Nutricional (USP/Harvard, apoio CAPES/Fogarty/NIH). É Editora Associada das revistas PLoS One, Revista de Saúde Pública e Indian Journal of Preventive Medicine, colaborando também como relatora em várias revistas nacionais e internacionais, tais como Diabetes Care, Obesity Research, PLOS ONE, British Journal of Nutrition, Public Health Nutrition, American Journal of Public Health, entre outros periódicos nas áreas de nutrição, epidemiologia e saúde coletiva. Foi membro do Comitê Científico do International Diabetes Epidemiology Group (IDEG) e membro do corpo de assessores científicos da Fapesp, CNPq e CAPES. Concluiu 12 orientações de pós-doutorado, 11 de doutorado, 15 de mestrado, 28 de iniciação científica e mais de 50 orientações de treinamento técnico em pesquisa. Tem experiência na área de Nutrição, com ênfase em Epidemiologia Nutricional e Saúde Pública, atuando principalmente nos seguintes temas: avaliação do estado nutricional, consumo alimentar e distúrbios nutricionais. Foi Coordenadora do Estudo Nacional de Fortificação caseira da Alimentação Complementar (ENFAC) - ensaio pragmático multicêntrico com apoio do Ministério da Saúde do Brasil, CNPq e UNICEF (2012-2014) e atualmente coordena o estudo MINA-Brasil - Saúde e Nutrição Materno-Infantil no Acre: coorte de nascimentos em Cruzeiro do Sul (Programa Ciência sem Fronteiras CNPq 2015-2017; Auxílio Temático Fapesp 2017-2022). É líder do Grupo de Pesquisa ?MINA-Brasil: saúde e nutrição da mulher e da criança?, certificado pela USP e registrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (<http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/7646657316313918>). Orcid: 0000-0003-0973-3908 (**Texto informado pelo autor**)

Identificação

Nome

Marly Augusto Cardoso