



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA**

ALICE MARIA KIY GUIRADO

**Crescimento de recém-nascidos de baixo
peso nos primeiros anos de vida:
Avaliação antropométrica e metabólica**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Doutora em Tocoginecologia.

Orientadora: Profa. Dra. Lígia Maria Suppo de Souza Rugolo

**Botucatu
2025**

ALICE MARIA KIY GUIRADO

**Crescimento de recém-nascidos de baixo peso nos
primeiros anos de vida: Avaliação antropométrica e
metabólica**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, Campus de
Botucatu, para obtenção do título de
Doutora em Tocoginecologia

Orientadora: Profa. Dra. Lígia Maria Suppo de Souza Rugolo

Botucatu

2025

G965c

Guirado, Alice Maria Kiy

Crescimento de recém-nascidos de baixo peso nos primeiros anos de vida:
Avaliação antropométrica e metabólica / Alice Maria Kiy Guirado. -- Botucatu, 2025

69 f.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de
Medicina, Botucatu

Orientadora: Lígia Maria Suppo de Souza Rugolo

1. Recém-nascidos-Peso baixo. 2. Crescimento. 3. Distúrbios do
crescimento. 4. Distúrbios metabólicos. I. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ALICE MARIA Kiy GUIRADO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TOCGINECOLOGIA, DA FACULDADE DE MEDICINA - CÂMPUS DE BOTUCATU.

Aos 31 dias do mês de julho do ano de 2025, às 8h30min, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de TESE DE DOUTORADO de ALICE MARIA Kiy GUIRADO, intitulada **Crescimento de recém-nascidos de baixo peso nos primeiros anos de vida: Avaliação antropométrica e metabólica**. A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. LIGIA MARIA SUPPO DE SOUZA RUGOLO (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Depto. de Pediatria / FM/Botucatu - Unesp, Profa. Dra. MARIA REGINA BENTLIN (Participação Presencial) do(a) Depto. de Pediatria / FM/Botucatu - Unesp, Profa. Dra. MIRIAM HASHIMOTO (Participação Presencial) do(a) Depto. de Pediatria / FM/Botucatu - Unesp, Prof. Dr. PAULO ROBERTO PACHI (Participação Virtual) do(a) Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, Profa. Dra. ANA LUCIA GOULART (Participação Virtual) do(a) Depto. de Pediatria / EPM/São Paulo - Unifesp. Após a exposição pela doutoranda e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.



Profa. Dra. LIGIA MARIA SUPPO DE SOUZA RUGOLO

DEDICATÓRIA

Dedico essa tese aos meus pais por todo o incentivo e apoio na minha jornada acadêmica. Meus pais, Tereza e Yoshio, são os meus maiores exemplos de vida e me ensinaram todos os valores e princípios que sempre pretendo seguir em minha vida.

Dedico ao meu marido Gabriel e ao meu filho Rafael. São a base da minha vida e por vocês eu luto a cada dia, enfrento desafios, sempre pensando na nossa família.

Dedico à todos os meu professores que participaram da minha trajetória acadêmica,vocês foram fundamentais para que eu chegasse até aqui. São os meus maiores inspiradores. E dedico especialmente essa tese à minha orientadora Prof Dra Lígia Rugolo, a quem devo toda a concretização dessa tese de doutorado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por ter me dado a vida em abundância para que eu possa correr atrás dos meus sonhos. Guia o meu caminho, permanece ao meu lado durante os desafios, fortalecendo a minha fé.

Agradeço aos meus pais, **Tereza e Yoshio**, que não mediram esforços para proporcionar uma educação de qualidade desde a infância, por todo incentivo e coragem para enfrentar novos desafios, estando sempre por perto com muito amor. Sou muito grata por cuidarem do meu filho com tanto amor e carinho, possibilitando a realização desse sonho.

Agradeço ao meu marido **Gabriel** por aceitar dividir a vida ao meu lado, enfrentando momentos desafiadores que só nos fortaleceram e por cuidar do nosso filho com tanto amor e dedicação. Sem o seu apoio nada disso seria possível. Obrigada por sempre me apoiar e vibrar com as minhas conquistas.

Agradeço ao meu filho **Rafael** por entender a minha ausência em alguns momentos para que eu pudesse me dedicar aos estudos. Ele ressignificou a minha vida e me ensinou que com fé, luta e resiliência nós podemos realizar todos os nossos sonhos. A vinda do meu filho foi uma das maiores provas que Deus está ao nosso lado, cuidando e guiando a nossa vida, e que Ele atua no tempo certo. Obrigada filho por ter me escolhido para ser a sua mãe.

Agradeço imensamente à **Professora Lígia Maria Suppo de Souza Rugolo**, minha maior inspiração para seguir o caminho da neonatologia. Minha admiração, que começou no quinto ano da faculdade de medicina, aumenta a cada dia. Sua grandeza vem da união da profissional extremamente competente, com um lado humano admirável e exemplar. Agradeço muito as oportunidades para que eu pudesse concretizar o sonho do doutorado. Não tenho palavras para agradecer a sua compreensão que eu estaria adiando a realização da tese para me dedicar a maternidade. Ficou o tempo todo ao meu lado, e não me deixou desistir. Serei eternamente grata por tudo o que faz e representa para mim.

Agradeço aos meus irmãos **Fábio, Silvia e Sandra**, meus grandes amigos e que me apoiam incondicionalmente na realização dos meus sonhos. Cuidam do meu filho com tanto carinho e amor.

Agradeço toda a equipe do Ambulatório de Baixo Peso do HC-FMB-Unesp. Em especial aos meus amigos **Geraldo Henrique Soares da Silva** e **Marcos Luna Bertoli** que dividem comigo a responsabilidade desse ambulatório, trabalhando com muito amor e comprometimento para que possamos realmente fazer a diferença na vida dos nossos pacientes.

Agradeço a todos os meus professores da Neonatologia por todos os ensinamentos e por fazerem tanta diferença na minha formação: **Lígia Rugolo, Maria Regina Bentlin, João César Lyra, Antônio Rugolo, Solange Daher, Antônio Zuliani, Miriam Hahimoto, Léia Rossetto, Sáskia Fekete, Grasiela Bossolan, Ana Karina Cristiúma De Luca, Geraldo Henrique Soares da Silva e Adriana Saito**. Sou muito grata a todos e serão sempre a minha referência como profissional e pessoa.

Agradeço à minha amiga **Grasiela Bossolan** por incentivar e aplaudir as minhas conquistas. Obrigada por todo o apoio durante a fase da realização da tese, sempre solícita e pronta para me ajudar.

Agradeço à minha amiga **Vânia dos Santos Nunes Nogueira**, minha irmã de coração, que com sua história de vida sempre me estimulou a enfrentar desafios e esteve sempre ao meu lado.

Meus sinceros agradecimentos ao professor **José Eduardo Corrente**, cuja orientação em estatística foram fundamentais para a realização deste trabalho. Sempre com muita paciência e disponibilidade.

Sou muito grata à professora **Mary de Assis Carvalho** por toda a ajuda e paciência para me ensinar os cálculos dos Z-escores. Seus ensinamentos foram muito importantes para a realização desse trabalho.

Agradeço a todos **os pacientes e suas famílias** que fazem acompanhamento no Ambulatório de Baixo Peso ao Nascer do HC-FMB-Unesp. Obrigada por confiarem no nosso trabalho e terem aceitado participar desse estudo.

RESUMO

Introdução: O perfil de crescimento e metabólico de recém-nascidos de baixo peso(RNBP) nos primeiros anos de vida ainda não está bem estabelecido. **Objetivo:** Avaliar o perfil de crescimento, a ocorrência de anemia e distúrbios metabólicos em RN < 2500g, comparando RN de termo, prematuros moderados e prematuros tardios, nos primeiros quatro anos de vida. **Metódo:** Coorte de RNBP egressos da Unidade Neonatal e acompanhados no Ambulatório de Seguimento de RNBP-FMB-Unesp de 2014 à 2019. Incluídos: nascimento único, peso de 1500-2499g, sem malformações/infecções congênitas, acompanhados no ambulatório de BP no primeiro e segundo ano de vida. Constituídos 3 grupos: G1 (n:76)=prematuros moderados; G2 (n:107)=prematuros tardios; G3 (n:98)=termos. Peso, comprimento e perímetro cefálico foram avaliados pelo Z-escore (curvas da OMS). Anemia foi investigada no primeiro e segundo semestres e depois anualmente. Avaliação metabólica (colesterol total e frações, triglicérides, glicemia de jejum) foi anual a partir do 2º ano. Desfechos: Falha do crescimento, risco de sobrepeso/sobrepeso/obesidade ao final de cada ano e incidência de anemia, dislipidemias e alterações glicêmicas. Associações entre grupos foram testadas pela ANOVA e Qui-quadrado; ANOVA-RM foi utilizada na análise da evolução dos Z-scores. **Resultados:** Os Z-escores para todas as medidas antropométricas mantiveram-se dentro da normalidade em todos os grupos e momentos, entretanto o perfil de crescimento diferiu entre os grupos, com melhor evolução em G1 e pior em G3. Falha do crescimento ponderal foi mais frequente em G2 e em G3. Os recém-nascidos de termo apresentaram maior porcentagem de magreza aos 36-48 meses, enquanto que os prematuros moderados maior risco de sobrepeso aos 24 meses. Os 3 grupos apresentaram anemia no 1º semestre. Não houve diferença entre os grupos no perfil lipídico, porém aos 4 anos os prematuros tiveram valores médios de colesterol total elevados e os triglicérides mantiveram-se acima do recomendado em todos os grupos e momentos. **Conclusão:** O perfil de crescimento diferiu entre os 3 grupos. Prematuros moderados fizeram *catch up* e tiveram maiores Z-escores, enquanto que prematuros tardios e termos tiveram mais falha no crescimento ponderal. Os 3 grupos apresentaram anemia no primeiro ano e alterações no perfil lipídico a partir do segundo ano.

Palavras chaves: Recém-nascido, baixo peso ao nascer, crescimento, distúrbios de crescimento, distúrbios metabólicos

ABSTRACT

Background: The metabolic and growth profile of low birth weight infants (LBW) in the first years of life are not yet well established. **Objective:** To evaluate the growth profile, prevalence of anemia and metabolic disorders in newborns < 2500g, comparing moderately preterm, late preterm and full term infants, in the first four years of life. **Method:** Cohort of LBW discharged from the Neonatal Unit and followed at the LBW Follow-up Clinic of FMB-Unesp, from 2014 to 2019. Included: single birth, weight 1500-2499g, without congenital malformations/infections, with follow-up in the first and second year of life. Three groups were compared: G1 (n:76)= moderate preterms; G2 (n:107)= late preterms; G3 (n:98)= terms. Weight, length and head circumference were assessed using the Z-score (WHO curves). Anemia was investigated in the first and second semesters and then annually. Metabolic assessment (total cholesterol and fractions, triglycerides, fasting blood glucose) was performed once a year from the 2nd year onwards. Outcomes: Growth failure, risk of overweight/overweight/obesity at the end of each year and prevalence of anemia, dyslipidemia and glucose disorders. Associations between groups were tested by ANOVA and Chi-square; ANOVA-RM was used to analyze the evolution of Z-scores. **Results:** The Z-scores for all anthropometric measurements remained within normal limits in all groups and moments, however the growth profile differed between the groups, with better evolution in G1 and worse in G3. Weight growth failure was more frequent in G2 and G3. Full-term newborns had a higher percentage of thinness at 36-48 months, while moderately premature had a higher risk of being overweight at 24 months. The 3 groups presented anemia in the 1st semester. There was no difference between the groups in the lipid profile, however at 4 years of age the premature infants had higher than normal total cholesterol levels. Triglycerides remained above recommended levels in all groups and moments. **Conclusion:** The growth profile differed between the 3 groups in the first 4 years. Moderate preterm infants presented catch up and had higher Z-scores, while late preterm and full-term infants had more weight growth failure. The 3 groups presented anemia in the first year and changes in the lipid profile from the second year onwards.

Keywords: Newborn, low birth weight, growth, growth disorders, metabolic disorders

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1	Fluxograma do estudo	30
Tabela 1	Dados maternos	31
Tabela 2	Características dos recém-nascidos	32
Figura 2	Frequência de aleitamento materno nos 3 grupos no primeiro ano de vida	33
Tabela 3	Evolução dos Z-escores de Peso nos 3 grupos até 36-48 meses	34
Figura 3	Evolução dos Z-escores de Peso nos 3 grupos até 36-48 meses	34
Tabela 4	Evolução dos Z-escores de Estatura nos 3 grupos até 36-48 meses	35
Figura 4	Evolução dos Z-escores de Estatura nos 3 grupos até 36-48 meses	36
Tabela 5	Evolução dos Z-escores de Perímetro Cefálico nos 3 grupos até 24-30 meses	36
Figura 5	Evolução dos Z-escores de Perímetro Cefálico nos 3 grupos até 24-30 meses	37
Tabela 6	Evolução dos Z-escores de Índice de Massa Corporal nos 3 grupos até 36-48 meses	37
Figura 6	Percentual de falha no crescimento ponderal nos 3 grupos aos 12, 24 e 36-48 meses	38
Figura 7	Percentual de falha no crescimento estatural nos 3 grupos aos 12, 24 e 36-48 meses	39
Figura 8	Percentual de falha no crescimento do perímetro cefálico nos 3 grupos aos 12, 24 e 30 meses	39
Figura 9	Percentual de magreza nos 3 grupos aos 12, 24 e 36-48 meses	40
Figura 10	Percentual de risco de sobrepeso nos 3 grupos aos 12, 24 e 36-48 meses	40
Figura 11	Percentual de sobrepeso nos 3 grupos aos 12, 24 e 36-48 meses	41
Figura 12	Percentual de obesidade nos 3 grupos aos 12, 24 e 36-48 meses	41
Tabela 7	Valores médios de hemoglobina (g/dL) nos 3 grupos, nos primeiros 48 meses	42
Tabela 8	Valores médios de hematócrito (%) nos 3 grupos, nos primeiros 48 meses	42
Tabela 9	Valores médios de ferritina (mcg/L) nos 3 grupos, nos primeiros 48 meses	43
Tabela 10	Valores médios de colesterol total (mg/dL) nos 3 grupos, aos 24,36 e 48 meses	43
Tabela 11	Valores médios de triglicérides (mg/dL) nos 3 grupos, aos 24, 36 e 48 meses	44

Tabela 12	Valores médios de HDL-C (mg/dL) nos 3 grupos, aos 24,36 e 48 meses_____	44
Tabela 13	Valores médios de LDL-C (mg/dL) nos 3 grupos, aos 24,36 e 48 meses_____	45
Tabela 14	Valores médios de glicemia de jejum (mg/dL) nos 3 grupos, aos 24, 36 e 48 meses_____	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RN	Recém-nascido
BP	Baixo Peso
RNBP	Recém-nascido de baixo peso
OMS	Organização Mundial da Saúde
RCF	Restrição do crescimento fetal
PT	Prematuro
PIG	Pequeno para idade gestacional
AIG	Adequado para idade gestacional
IMC	Índice de massa corporal
RNT	Recém-nascido de termo
DP	Desvio padrão
AM	Aleitamento materno
RPMO	Rotura prematura de membranas ovulares
HC-FMB	Hospital das Clínicas-Faculdade de Medicina de Botucatu
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
Z-P	Z-escore de peso
Z-E	Z-escore de estatura
Z-PC	Z-escore de perímetro cefálico
Z-IMC	Z-escore de índice de massa corporal
LDL-C	Colesterol de lipoproteína de baixa densidade
HDL-C	Colesterol de lipoproteína de alta densidade

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1-Introdução.....	19
2-Objetivos.....	23
3-Método.....	24
4-Resultados.....	29
5-Discussão.....	47
6-Conclusão.....	55
9-Referências Bibliográficas.....	56
10-Anexos.....	61

INTRODUÇÃO

O peso ao nascimento é um importante indicador de saúde do recém-nascido, que reflete o ambiente intra-uterino e o estado nutricional materno durante a gestação. O baixo peso ao nascer (< 2500g), constitui uma das principais causas de morbidade e mortalidade na infância e também está associado com doenças metabólicas e cardiovasculares na vida adulta¹. Estima-se que, globalmente, 1 em cada 4 recém-nascidos nascem prematuros ou com baixo peso ao nascer. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), entre 2000 e 2015 cerca de 75% dos recém-nascidos de baixo peso ao nascer (RNBP) nasceram em países em desenvolvimento². No Japão, país com alto poder econômico, a frequência de RNBP declinou de 2010 para 2020 e a média do peso ao nascer foi maior em 2020 comparada a 2010³. No Brasil, em 2022, dados do Sistema de Informação sobre Nascidos Vivos (Datasus) mostraram prevalência de 8,5% de recém-nascidos com baixo peso entre o total de nascidos vivos⁴.

O baixo peso ao nascer é um grupo heterogêneo de recém-nascidos, pois pode ser decorrente do nascimento prematuro ou da restrição do crescimento fetal. Assim, pode envolver recém-nascidos prematuros ou de termo, adequados ou pequenos para a idade gestacional.

Há que se considerar que restrição do crescimento fetal é um diagnóstico obstétrico feito pela avaliação ultrassonográfica seriada do crescimento fetal, sendo considerado restrito o feto que não atinge seu potencial de crescimento⁵. Nesse contexto é importante diferenciar os termos restrição do crescimento fetal e recém-nascido pequeno para a idade gestacional (PIG), diagnóstico feito ao nascimento quando o peso para a idade gestacional é menor que o percentil 10 nas curvas de crescimento intrauterino. A restrição do crescimento fetal implica sempre em uma condição patológica, enquanto que o recém-nascido PIG pode ser pequeno de causa constitucional^{5,6}.

Existe grande preocupação com a influência da restrição do crescimento fetal no padrão de crescimento pós-natal no curto e longo prazo. A expectativa é que eles apresentem *catch up* nos primeiros meses de vida, ou seja, crescimento acelerado possibilitando a recuperação de seu canal de crescimento⁵. Define-se *catch up* como a variação no escore Z de peso e/ou comprimento > 0,67 entre 2 escores Z consecutivos, ou seja, ascensão de um canal nas curvas de

crescimento ou recuperação acima do -2,0 DP para curvas de referência. O recém-nascido prematuro e/ou restrito que completa o *catch up* apresenta mais chance de recuperar seu potencial de crescimento^{7,8}.

Cerca de 80% dos recém-nascidos com baixo peso ao nascer realizam o *catch up* do crescimento nos primeiros anos de vida, geralmente nos primeiros 6 meses, porém, para aqueles que não apresentam essa evolução a expectativa é de pior prognóstico de desenvolvimento intelectual e baixa estatura que pode persistir até a idade adulta^{9,10}. Por outro lado, não há consenso quanto ao significado do *catch up* nestas crianças. Há evidências de benefícios no curto e longo prazo, com menor risco de mortalidade e hospitalização nos primeiros 4 anos¹¹ e melhor desempenho escolar na adolescência¹². Porém o *catch up* precoce e excessivo pode propiciar o sobrepeso/obesidade na infância e adolescência, com consequente aumento no risco de síndrome metabólica no adulto¹¹.

Muitos estudos sobre a trajetória do crescimento dos RNBP envolvem prematuros < 34 semanas. Poucos avaliam RN prematuros tardios ou de termo. Em Taiwan, um estudo de coorte de PT e PIG mostrou que em geral esses RN fazem o *catch up* e não apresentam maior risco de baixo peso ou baixa estatura comparados com os termos AIG nos primeiros 3 anos de vida; porém o padrão de crescimento dos PIG difere dos AIG, tanto nos prematuros quanto nos termos¹³. Vizzari et al avaliaram 175 prematuros tardios e PIG e mostraram que apesar de mais de 80% terem feito o *catch up* de peso e estatura nos primeiros 6 meses, esses RN podem não recuperar o peso e a estatura aos 3 anos de vida. Esse estudo destacou a influência da gemelaridade, da restrição do crescimento fetal e do aleitamento materno na ocorrência do *catch up*¹⁴. Estudo na Argélia com RN termos PIG mostrou que aproximadamente 88% fazem *catch up* de peso, comprimento e perímetro cefálico aos 24 meses de idade. Os fatores associados com a falha de *catch up* foram: baixa estatura materna, altura média dos pais, ser PIG, restrição do crescimento fetal e desmame precoce (< 3 meses)¹⁵. No Brasil, um amplo estudo de coorte avaliou o crescimento de mais de 2 milhões de crianças nos primeiros 5 anos de vida e mostrou que prematuros tornam-se mais magros e baixos na infância comparados aos termos, e essa condição se agrava quando ocorre simultaneamente prematuridade, baixo peso ao nascer e ser pequeno para idade gestacional(PIG)¹⁶.

Referências Bibliográficas

- 1- Takemoto Y, Ota E, Yoneoka D, Mori R, Takeda S. Japanese secular trends in birthweight and the prevalence of low birthweight infants during the last three decades: A population based study. *Sci Rep.* 2016; 6:31396 DOI: 10.1038/srep31396.
- 2- World Health Organization. Unicef-who low birthweight estimates: Levels and trends 2000-2015. Geneva: World Health Organization(2019).
- 3- Suzuki S, Itakura A, Takeda J, Morisaki N. Recent Status of Low-Birth-Weight Infants in Japan. *Cureus.* 2025;17(3):e81008. doi: 10.7759/cureus.81008. PMID: 40129956; PMCID: PMC11932166.
- 4- Saúde M. Sistema De Informação Sobre Nascidos Vivos. (2022). Available online at: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinasc/cnv/nvuf.def> (Accessed November 12, 2023).
- 5- Gantenbein KV, Kanaka-Gantenbein C. Highlighting the trajectory from intrauterine growth restriction to future obesity. *Front Endocrinol.* 2022; 13:1041718. DOI: 10.3389/fendo.2022.1041718.
- 6- Díez López I, Cernada M, Galán L, Boix H, Ibañez L, Couce ML; en representación del Grupo Español para el estudio del niño PEG de la SEEP y del Comité de Estándares Sociedad Española de Neonatología. Small for gestational age: concept, diagnosis and neonatal characterization, follow-up and recommendations. *An Pediatr.* 2024;101(2):124-131.
- 7- Ong KK, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ.* 2000;320(7240): 967-71.
- 8- Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Endocrinologia. Pequeno para Idade Gestacional, além do Período Neonatal: o que o Pediatra precisa saber? Nº 33, Dezembro de 2022. Acesso em: maio 2025
- 9- Lundgren EM, Cnattingius S, Jonsson B, Tuvemo T. Intellectual and psychological performance in males born small for gestational age with and without catch-up growth. *Pediatr Res.* 2001; 50:91-6.
- 10- Botero D, Lifshitz F. Intrauterine growth retardation and long-term effects on growth. *Curr Opin Pediatr* 1999; 11:340-53.
- 11- Victora CG, Barros FC, Horta BL, Martorell R. Short-term benefits of catch-up growth for small – for-gestational-age infants. *Int J Epidemiol.* 2001; 30:1325-30.
- 12- Horta BL, Sibbritti DW, Lima RC, Victora CG. Weight catch-up and achieved schooling at 18 years of age in Brazilian males. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63:369-74.
- 13- Su YY, Chen CJ, Chen MH, Chang H, Chen CM, Lin HC, et al. Long-term effects on growth in preterm and small for gestational age infants: A national birth cohort study. *Pediatr Neonatol.* 2025;66(2):168-175.

- 14- Vizzari G, Morniroli D, Tiraferri V, Macchi M, Gangi S, Consales A, et al. Postnatal growth of small for gestational age late preterm infants: determinants of catch-up growth. *Pediatr Res.* 2023;94(1):365-370.
- 15- Bouferoua F, Khiari MM, Benhalla N, Donaldson M . Predictive factors of catch-up growth in term, small for gestational age infants: a two-year prospective observational study in Algeria. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2023; 36(9): 842-50.
- 16- Rocha AS, Ribeiro-Silva RC, Silva JFM, Pinto EJ, Silva NJ, Paixao ES, et al. Postnatal growth in small vulnerable newborns: a longitudinal study of 2 million Brazilians using routine register-based linked data. *Am J Clin Nutr.* 2024;119(2):444-55.
- 17- Jullien S. Screening of iron deficiency anaemia in early childhood. *BMC Pediatr.* 2021; 21: 337.<https://doi.org/10.1186/s12887-021-02725-w>.
- 18- Barker DJ, Osmond C, Golding J, Kuh D, Wadsworth ME: Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ.* 1989; 298: 564–67.
- 19- Barker DJ. Fetal origins of coronary heart disease .*BMJ.* 1995; 311: 171–74
- 20- Demicheva E, Crispi F. Long-Term Follow-Up of Intrauterine Growth Restriction: Cardiovascular Disorders. *Fetal Diagn Ther.* 2014; 36:143–53.
- 21- Riaño-Galán I, Fernández-Somoano A, Rodríguez-Dehli C, Valvi D, Vrijheid M, Tardón A. Proatherogenic Lipid Profile in Early Childhood: Association with Weight Status at 4 Years and Parental Obesity. *J Pediatr.* 2017; 187: 153-57.
- 22- Chen B, Chen Y, Wang Y, Xin Q, Ma D. The association between rapid growth and lipid profile: a systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol.* 2024 15:1353334. DOI: 10.3389/fendo.2024.1353334.
- 23- Reinehr T, Kleber M, Toschke AM. Small for gestational age status is associated with metabolic syndrome in overweight children. *Eur J Endocrinol.* 2009; 160: 579–84
- 24- Weng SF, Redsell SA, Swift JA, Yang M, Glazebrook CP. Systematic review and meta-analyses of risk factors for childhood overweight identifiable during infancy. *Arch Dis Child.* 2012; 97:1019-26.
- 25- Martin A, Saunders DH, Shenkin SD, Sproule J. Lifestyle intervention for improving school achievement in overweight or obese children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 14(3):CD009728.
- 26- Fenton TR, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatr* 2013;13:59.
- 27- World Health Organization. The WHO Child Growth Standards.<http://www.who.int/childgrowth/em/>. Acesso: Abril 2025

- 28- Beune IM, Bloomfield FH, Ganzevoort W, Embleton ND, Rozance PJ, van Wassenaer-Leemhuis AG, et al. Consensus Based Definition of Growth Restriction in the Newborn. *J Pediatr.* 2018;196:71-6.
- 29- World Health Organization. Iron Deficiency Anaemia Assessment, Prevention, and Control A guide for programme managers . <http://www.who.int/reproductivehealth/publications/en/>. Acesso: Abril 2025.
- 30- Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamentos de Nutrologia e Hematologia-Hemoterapia. Consenso sobre Anemia Ferropriva: Mais que uma Doença, uma Urgência Médica! Nº 2, Junho de 2018. Acesso em: maio 2025
- 31- Faludi AA, Izar MCO, Saraiva JFK, Chacra APM, Bianco HT, Afiune Neto A, et al. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose- 2017. *Arq Bras Cardiol.* 2017; 109(2Supl.1): 1-76.
- 32- Cobas R, Rodacki M, Giacaglia L, Calliari L, Noronha R, Valerio C, et al. Diagnóstico do diabetes e rastreamento do diabetes tipo 2. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2022).
- 33- Adam-Raileanu A, Miron I, Lupu A, Bozomitu L, Sasaran MO, Russu R, et al. Fetal Growth Restriction and Its Metabolism-Related Long-Term Outcomes-Underlying Mechanisms and Clinical Implications. *Nutrients.* 2025; 31;17(3):555. doi: 10.3390/nu17030555.
- 34- Shah DK, Pereira S, Lodygensky GA. Long-Term Neurologic Consequences following Fetal Growth Restriction: The Impact on Brain Reserve. *Dev Neurosci.* 2025;47(2):139-46.
- 35- Finken MJJ, van der Steen M, Smeets CCJ, Walenkamp MJE, de Bruin C, Hokken-Koelega ACS, et al. Children born small for gestational age: Differential diagnosis, molecular genetic evaluation, and implications. *Endocr Rev.* 2018;39(6): 851-94.
- 36- Bendix I, Miller SL, Winterhager E. Editorial: Causes and consequences of intrauterine growth restriction. *Front Endocrinol.* 2020;11:205.doi: 10.3389/fendo.2020.00205
- 37- de Ridder MA, Engels MA, Stijnen T, Hokken-Koelega AC. Small for gestational age children without early catch-up growth: spontaneous growth and prediction of height at 8 years. *Horm Res.* 2008;70(4):203-8.
- 38- Rugolo LM. Crescimento e desenvolvimento a longo prazo do prematuro extremo. *J Pediatr (Rio J).* 2005 Mar;81(1 Suppl):S101-10.
- 39- Rugolo LM, Bentlin MR, Rugolo Junior A, Dalben I, Trindade CEP. Crescimento de prematuros de extremo baixo peso nos primeiros dois anos de vida. *Rev Paul Ped.* 2007;25(2):142-9.
- 40- Figueras-Aloy J, Palet-Trujols C, Matas-Barceló I, Botet-Mussons F, Carbonell-Estrany X. Extrauterine growth restriction in very preterm infant: etiology, diagnosis, and 2-year follow-up. *Eur J Pediatr.* 2020 ;179(9):1469-1479.

- 41- Resvick H, Foster A, Hartman B, DaSilva O, Coughlin K, Madill J. Breastfeeding supports growth in small for gestational age infants: A systematic review and meta-analysis. *Acta Paediatr.* 2025 ;114(2):258-71.
- 42- Sharma D, Padmavathi IV, Tabatabaai SA, Farahbakhsh N. Late preterm: a new high risk group in neonatology. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021;34(16):2717-30.
- 43- Santos IS, Matijasevich A, Domingues MR, Barros AJ, Victora CG, Barros FC. Late preterm birth is a risk factor for growth faltering in early childhood: a cohort study. *BMC Pediatr.* 2009 ;16(9):71. doi: 10.1186/1471-2431-9-71.
- 44- Pinto LEC, Cardoso-Demartini AA, Carvalho JAR, Kraemer GC, Pereira RM, Scheidemantel A, et al. Adult height of children born small for gestational age treated with growth hormone and gonadotropin-releasing hormone analogs in Southern Brazil. *Arch Endocrinol Metab.* 2025;69(1):e230513. doi: 10.20945/2359-4292-2023-0513.
- 45- van der Steen M, Kerkhof GF, Smeets CCJ, Hokken-Koelega ACS. Cardiovascular risk factors and carotid intima media thickness in young adults born small for gestational age after cessation of growth hormone treatment: a 5-year longitudinal study. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2017;5(12):975-985.
- 46- Cardoso-Demartini AA, Boguszewski MC, Alves CA. Postnatal management of growth failure in children born small for gestational age. *J Pediatr (Rio J).* 2019;95:S23-9.
- 47- Han J, Jiang Y, Huang J, Zhang Y, Zhang Y, Zhang Y, et al. Postnatal growth of preterm infants during the first two years of life: catch-up growth accompanied by risk of overweight. *Ital J Pediatr.* 2021;16;47(1):66. doi: 10.1186/s13052-021-01019-2.
- 48- Kiy AM, Rugolo LM, Luca AK, Corrente JE. Growth of preterm low birth weight infants until 24 months corrected age: effect of maternal hypertension. *J Pediatr. (Rio J)* 2015 ;91(3):256-62.
- 49- Takeuchi A, Yorifuji T, Nakamura K, Tamai K, Mori S, Nakamura M, et al. Catch-Up Growth and Neurobehavioral Development among Full-Term, Small-for-Gestational-Age Children: A Nationwide Japanese Population-Based Study. *J Pediatr.* 2018 ;192:41-46.e2.
- 50- André HP, Sperandio N, Siqueira RL, Franceschini SDCC, Priore SE. Food and nutrition insecurity indicators associated with iron deficiency anemia in Brazilian children: a systematic review. *Cien Saude Colet.* 2018 ;23(4):1159-67.
- 51- Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamentos de Nutrologia e Hematologia. Consenso sobre anemia ferropriva: mais que uma doença, uma urgência médica! Atualização: Destaques 2021. Nº 2 / Junho / 2018 atualizado em 26.08.21. Disponível em: https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/21019fDiretrizes_Consenso_sobre_anemia_ferropriva-ok.pdf. Acesso em: maio 2025

- 52- Sociedade Brasileira de Pediatria (SBP) e Federação Brasileira de Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO). Programa de Reanimação Neonatal da SBP. Recomendações sobre o clampeamento do cordão umbilical. Março de 2022. Acesso em: maio 2025
- 53- Mericq V, Martinez-Aguayo A, Uauy R, Iñiguez G, Van der Steen M, Hokken-Koelega A. Long-term metabolic risk among children born premature or small for gestational age. *Nat Rev Endocrinol*. 2017;13(1):50-62.
- 54- Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Endocrinologia. Dislipidemia na criança e no adolescente - Orientações para o pediatra. Guia Prático de Atualização. Nº 8, Maio de 2020. Acesso em: maio 2025
- 55- Zamojska J, Niewiadomska-Jarosik K, Kierzkowska B, Gruca M, Wosiak A, Smolewska E. Lipid Profile in Children Born Small for Gestational Age. *Nutrients*. 2023 ; 15(22):4781. doi: 10.3390/nu15224781.
- 56- Yu X, Yang X, Zhao Y, Luo XP, Liang Y, Wu W, et al. A comparison of the growth status, level of blood glucose, and lipid metabolism in small for gestational age and appropriate for gestational age girls with central precocious puberty: a retrospective study. *Transl Pediatr*. 2021;10(4):783-89.