

ROSEMARY DE JESUS MACHADO AMORIM

*Perfil de crescimento e fatores
associados ao estado nutricional
de crianças em idade escolar
nascidas com peso baixo e adequado*



**Recife
2007**

ROSEMARY DE JESUS MACHADO AMORIM

***Perfil de crescimento e fatores associados
ao estado nutricional de crianças em idade
escolar nascidas com peso baixo e adequado***

Tese apresentada ao Colegiado da Pós-Graduação em Nutrição do Departamento de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Nutrição

Orientadora

Profa. Dra. Marília de Carvalho Lima

**RECIFE
2007**

Amorim, Rosemary de Jesus Machado

Perfil de crescimento e fatores associados ao estado nutricional de crianças em idade escolar nascidas com peso baixo e adequado / Rosemary de Jesus Machado Amorim. – Recife : O Autor, 2007.

119 folhas ; il., fig., tab.,

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCS . Nutrição, 2007.

Inclui bibliografia.

1.Crescimento. 2. Baixo peso ao nascer. 3. Recém-nascido pequeno para a idade gestacional. 4. Retardo do crescimento intra-uterino. 5 Estado nutricional. 6. Nutrição infantil. I. Título.

612.3

CDU (2.ed.)

UFPE

613.2

CDD (22.ed.)

BC2007-045

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

REITOR

Prof. Dr. Amaro Henrique Pessoa Lins

VICE-REITOR

Prof. Dr. Gilson Edmar Gonçalves e Silva

PRÓ-REITOR DA PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR

Prof. Dr. José Thadeu Pinheiro

COORDENADOR DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO CCS

Profa. Dra. Gisélia Alves Pontes da Silva

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA**

COLEGIADO

Prof. Alcides da Silva Diniz

Profa. Carol Virgínia Góes Leandro

Profa. Célia Maria Machado Barbosa de Castro

Prof. Daniel Pedro Udrisar

Profa. Erilane de Castro Lima Machado

Profa. Florisbela de Arruda Câmara e Siqueira Campos

Profa. Francisca Martins Bion

Profa. Gisélia Alves Pontes da Silva

Prof. Hernando Flores Rojas

Profa. Ilma Kruze Grande de Arruda

Prof. José Almiro da Paixão

Prof. Malaquias Batista Filho

Profa. Marília de Carvalho Lima

Profa. Mônica Maria Osório

Profa. Nonete Barbosa Guerra

Prof. Pedro Israel Cabral de Lira

Profa. Poliana Coelho Cabral

Prof. Raul Manhães de Castro

Profa. Sâmara Alvachian Cardoso Andrade

Profa. Tânia Lúcia Montenegro Stamford

Marcelo Tavares Viana (Representante Discente – Doutorado)

Manuella Batista de Oliveira (Representante Discente – Mestrado)

SECRETARIA

Neci Maria Santos do Nascimento

Título:

Perfil de crescimento e fatores associados ao estado nutricional de crianças em idade escolar nascidas com peso baixo e adequado

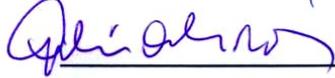
Nome: Rosemary de Jesus Machado Amorim

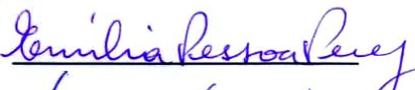
Tese aprovada em: 13 / 03 / 07

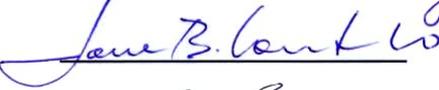
Membros da Banca Examinadora:

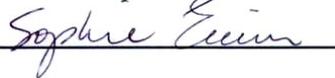
- Prof. Pedro Israel Cabral de Lira
- Profa. Gisélia Alves Pontes da Silva
- Profa. Emília Pessoa Perez
- Profa. Sônia Bechara Coutinho
- Profa. Sophie Helena Eickmann











**Recife
2007**

Dedicatória

Aos meus pais, José Machado e Teresinha de Jesus (in memoriam) pelo amor incondicional dispensado a nossa família.

Ao meu esposo, Afonso e as minhas filhas Laura e Leila, pelo amor, incentivo e compreensão durante esta jornada.

Agradecimentos

Ao Senhor por ter me dado forças para enfrentar os desafios e tranquilidade para resolvê-los.

À minha orientadora, Marília de Carvalho Lima, exemplo a ser seguido como professora e pesquisadora, pela amizade, apoio emocional, competência e investimento constante em minha formação.

Ao grande amigo, Pedro Israel Cabral de Lira, pela enorme dedicação à pesquisa, e confiança em mim depositada durante todas as etapas deste estudo.

Às assistentes de pesquisa, Maria Madalena, Maria da Conceição e Maria do Carmo (Duca) pelo empenho durante a pesquisa de campo.

Às amigas Daisy Amaral e Goretti Nunes pela animada convivência durante a realização desta pesquisa.

Às amigas Ivanise Torres, Lourdes Perez, Leopoldina e Sandra com quem dividi alegrias e momentos de aprendizagem nos últimos quatro anos.

Aos amigos Ana Aldin, Clezilte Brasileiro, Gisélia Alves, Henrique Dantas, Márcia Beltrão, Sônia Bechara e Sophie Eickmann pela amizade, apoio e palavras de estímulo.

À amiga Emília Perez por ter despertado em mim a vocação para o estudo e o ensino da Pediatria.

A Ann Hill e Alan Emond pelo incentivo à pesquisa.

Aos colegas das Disciplinas de Neonatologia/Puericultura e Pediatria pelo companheirismo.

Ao amigo, Paulo Sérgio Oliveira Nascimento, pelo apoio logístico durante várias fases deste trabalho.

A Rosa, Rosete e Alexandre, integrantes do Laboratório de Saúde Pública do Departamento de Nutrição/UFPE, pela colaboração na concretização deste trabalho.

À Pós-graduação em Nutrição/UFPE pela acolhida durante a realização deste curso.

Às crianças e mães que participaram desta pesquisa por contribuírem com a minha formação acadêmica.

A todos que de alguma forma colaboraram para a realização deste sonho.

“Quando alguém sonha sozinho, então é somente um sonho. Quando muitos sonham juntos, então é o começo de uma nova realidade.”

D. Helder Câmara

Sumário

LISTA DE TABELAS E FIGURA	10
RESUMO	12
ABSTRACT	13
1 - APRESENTAÇÃO	14
1.1 Questionamentos e objetivos do estudo	18
1.2 Referências bibliográficas	21
2 – REVISÃO DA LITERATURA.....	22
<i>Perfil de crescimento e fatores associados ao estado nutricional de crianças em idade escolar nascidas com peso baixo e adequado</i>	
2.1 Introdução	23
2.2 O crescimento fetal	25
2.3 O retardo do crescimento intra-uterino	27
2.4 O estado nutricional do recém-nascido	32
2.5 O crescimento das crianças nascidas com baixo peso	33
2.5.1 O perfil de crescimento do recém-nascido pré-termo	35
2.5.2 O perfil de crescimento do recém-nascido com retardo do crescimento intra-uterino	36
2.5.3 Repercussões da aceleração compensatória do crescimento...	39
2.6 Fatores associados ao estado nutricional de crianças na idade escolar	41
2.7 Referências bibliográficas	47
3 – ARTIGO I	63
Crescimento de crianças nascidas a termo com peso baixo e adequado: do nascimento à idade escolar	
Resumo	64
Abstract	65
3.1 Introdução	66
3.2 Método	67
3.3 Resultados	71
3.4 Discussão	81
3.5 Referências bibliográficas	85

4– ARTIGO II	89
<i>Influência do peso ao nascer no estado nutricional de crianças aos oito anos de vida: um estudo de coorte</i>	
Resumo	90
Abstract	91
4.1 Introdução	92
4.2 Método	93
4.3 Resultados	98
4.4 Discussão	105
4.5 Referências bibliográficas	109
5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	113
6– ANEXOS	118

Lista de Tabelas e figura

	Revisão da literatura	
Figura - 1	Modelo conceitual simplificado dos fatores associados ao estado nutricional de crianças na idade escolar	43
	Artigo I	
Tabela - 1	Médias de comprimento/altura (em cm) do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional de Pernambuco, Brasil, 2001-2002. .	72
Tabela - 2	Médias de peso (em Kg) do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional de Pernambuco, Brasil, 2001-2002.	73
Tabela - 3	Médias de perímetro cefálico (em cm) do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional de Pernambuco, Brasil, 2001-2002. .	74
Tabela - 4	Velocidade média de crescimento (VMC) mensal do comprimento/altura (em cm), do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.	75
Tabela - 5	Velocidade média de crescimento (VMC) mensal do peso (em Kg), do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.	76

Tabela - 6	Velocidade média de crescimento (VMC) mensal do perímetro cefálico (em cm), do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.	77
Tabela - 7	Velocidade média do crescimento (VMC) das variáveis comprimento, peso e perímetro cefálico, em escore Z, do nascimento aos seis meses de idade, ajustado pelo peso ao nascer, sexo e idade gestacional, zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.	80
Artigo II		
Tabela - 1	Comparação das características socioeconômicas e maternas entre as crianças estudadas e as perdas durante o acompanhamento, de acordo com o peso ao nascer, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.	99
Tabela - 2	Caracterização da amostra aos oito anos de idade em relação as variáveis socioeconômicas, maternas e da criança, de acordo com o peso ao nascer, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.	101
Tabela - 3	Médias dos índices peso/idade e altura/idade (escore Z) aos oito anos de idade, de acordo com as condições sócio-econômicas, maternas e da criança, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.	102
Tabela - 4	Modelo hierarquizado entre os fatores determinantes do índice peso/idade aos oito anos de idade, em crianças nascidas a termo com baixo peso e peso adequado, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.	103
Tabela - 5	Modelo hierarquizado entre os fatores determinantes do índice altura/idade aos oito anos de idade, em crianças nascidas a termo com baixo peso e peso adequado, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.	104

Resumo

Esta tese é apresentada sob a forma de um capítulo de revisão de literatura e dois artigos originais. A revisão da literatura discorre sobre o crescimento fetal e os distintos perfis de crescimento das crianças nascidas com baixo peso, bem como os fatores associados ao estado nutricional na idade escolar. O primeiro artigo apresenta como tema principal o questionamento sobre o perfil de crescimento de crianças nascidas a termo e com baixo peso, de baixo nível socioeconômico, residentes em áreas urbanas de cinco municípios na zona da mata meridional de Pernambuco. Estas crianças foram recrutadas ao nascimento no período de 1993 a 1994 e acompanhadas até os oito anos de idade. Este estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica do crescimento dessas crianças do nascimento até a idade escolar. Os resultados mostraram que as crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentaram maiores velocidades médias de crescimento para os índices comprimento/idade e perímetro cefálico/idade. No entanto, permaneceram mais baixos, mais magros e com menor perímetro cefálico do que seus pares de peso adequado ao nascer. O segundo artigo proporciona questionamento sobre os principais fatores associados ao estado nutricional aos oito anos de vida, de crianças nascidas a termo e com baixo peso na zona da mata meridional de Pernambuco. Este foi um estudo do tipo transversal e aninhado em uma coorte, no qual os resultados obtidos sugeriram que o impacto negativo do baixo nível socioeconômico da população estudada excede em importância o impacto dos fatores biológicos ao nascimento.

Palavras-chave: crescimento, baixo peso ao nascer, recém-nascido pequeno para a idade gestacional, retardo do crescimento intra-uterino, estado nutricional, nutrição infantil.

Abstract

This thesis is presented under a chapter of literature review and two original articles. The literature review covered the topics on fetal growth, growth patterns of infants born full term with low and adequate weight, and associated factors of nutritional status at school age. The first article questions the growth patterns of full term infants born with low and adequate weight, belonging to low socioeconomic status living in urban areas of five small towns in the interior of the state of Pernambuco. These children were recruited at birth over a one year period from 1993 to 1994 and were followed until eight years. The objective of this study was to assess the dynamic of growth of these infants from birth to school age. The results showed that full term low birth weight infants presented higher growth velocity for length/age and head circumference/age indexes. However, they were still short, thin and with smaller head circumference than their pairs born with adequate weight. The second article queries about the associated factors of nutritional status at eight years of age of infants born full term with low and adequate weight at zona da mata meridional of Pernambuco. This was a cross-sectional study nested in a cohort, in which the obtained results suggested that the negative impact of low socioeconomic status of the studied population exceed in importance the impact of biological factors at birth.

Key-words: growth, low birth weight, small for gestational age, intrauterine growth retardation, nutritional status, child nutrition.

1 - APRESENTAÇÃO



1 – Apresentação

A avaliação do crescimento é um importante instrumento que a pediatria dispõe para estimar as condições de saúde, tanto do ponto de vista individual, quanto do ponto de vista da coletividade. O estudo dos fatores que influenciam o crescimento, bem como a dinâmica em que este processo ocorre permanece atual¹. Existe uma limitação de dados na literatura a cerca de pesquisas relacionadas à nutrição na idade escolar. A razão para esta constatação diz respeito ao fato de que os desvios nutricionais adquirem maior gravidade em crianças mais jovens, uma vez que nesta faixa etária existe uma maior morbidade e mortalidade secundárias a causas nutricionais².

O estado nutricional na idade escolar é a resultante de um somatório de fatores que atuam tanto no ambiente intra-uterino como na vida pós-natal, e que influenciam positiva ou negativamente o potencial genético para o crescimento. O baixo peso ao nascer é um importante marcador de risco para o déficit nutricional na infância, no entanto, a influência exercida pelo fator socioeconômico não pode ser negligenciada. A avaliação nutricional nessa faixa etária se reveste de grande importância, especialmente em países em desenvolvimento onde o retardo do crescimento linear, tende a ocorrer em maior grau. No Brasil, o nanismo nutricional apresenta disparidades regionais, com nítida desvantagem para as regiões Norte e Nordeste. A origem desta problemática tem sido atribuída especialmente à presença de condições socioeconômicas e ambientais desfavoráveis³.

O conhecimento dos fatores determinantes do crescimento na infância, em curto, médio e longo prazo, permite a identificação de fatores de risco e possibilita a implantação de políticas de saúde e de educação que tenham por objetivo o diagnóstico do problema, o planejamento e a execução de ações preventivas e terapêuticas, além da avaliação periódica destas atividades para a correção de trajetórias indesejáveis. Desta forma, justifica-se a necessidade de pesquisas nesta área do conhecimento visando um impacto positivo sobre o crescimento infantil.

O Brasil é um país marcado pela desigualdade social, em especial a região nordeste, que historicamente vive inserida em um contexto de miséria e fome, o que em muito influenciou na preocupação em buscar soluções para a problemática da desnutrição infantil. No período compreendido entre 1964 e 1972 o Prof. Nelson Chaves, expoente da Nutrição no Brasil ao lado de pesquisadores do Departamento de Nutrição/UFPE (Bertoldo Kruze Grande de Arruda, Emília Aureliano de Alencar Monteiro, Heloísa de Andrade Lima Coelho, Malaquias Batista Filho, Maria Anunciada Ferraz de Lucena e Marly Cordeiro Baez) deu início às primeiras pesquisas e experiências de intervenção nutricional de caráter populacional na zona da mata pernambucana, caracterizando o processo de deslocamento do paradigma biológico para o social, contribuindo para a institucionalização do campo da nutrição em saúde pública no estado de Pernambuco^{4,5}.

Em 1992, docentes do Departamento Materno Infantil e do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco e da London School of Hygiene and Tropical Medicine iniciaram uma linha de pesquisa em crescimento e desenvolvimento infantil, realizando pesquisas na zona da mata meridional de Pernambuco, com apoio financeiro da Wellcome Trust, UK. Estes estudos tiveram como principal foco o baixo peso em recém-nascidos a termo como fator de risco biológico para o crescimento e desenvolvimento. Na primeira etapa desta pesquisa, as crianças tiveram suas medidas antropométricas avaliadas ao nascer e com um, dois, quatro e seis meses, um e dois anos de idade.

A segunda etapa desta pesquisa foi realizada entre 2001 e 2002, com um novo financiamento da Wellcome Trust, UK. Nesta fase do estudo houve a

inclusão na equipe de um docente da Universidade de Bristol, UK, ampliando o grupo de pesquisa na região. Eu, pesquisadora iniciante, fui premiada com a extraordinária oportunidade de também fazer parte desta equipe de trabalho e poder aplicar na prática todos os conhecimentos adquiridos durante os módulos teóricos do curso, além de ter a chance de aprender a gerenciar recursos financeiros e humanos.

Durante 15 meses a equipe de trabalho foi deslocada semanalmente para a cidade de Palmares, sede da pesquisa. Esta fase apresentou um desafio a mais para o grupo de pesquisa, uma vez que seria necessário localizar os participantes desta coorte. Além do fenômeno migratório para o sudeste, existia o problema da alternância de endereços residenciais dentro da mesma cidade ou entre cidades vizinhas. As assistentes de pesquisa não mediram esforços e percorreram casa de vizinhos, parentes, feiras públicas, mercados e escolas. Também foi utilizado o sistema de rádio local, com o objetivo de localizar o maior número possível de crianças.

A equipe contou com o apoio da direção do Hospital Regional de Palmares, que disponibilizou duas salas para a realização da coleta de dados. Na semana anterior a entrevista, as mães eram convidadas pelas assistentes de pesquisa a participar desta nova etapa, desde que a criança já estivesse com oito anos completos. Não houve recusa em nenhum dos casos, uma vez que as mães lembravam com muitas saudades e carinho de “Dr. Pedro” e das assistentes que fizeram as visitas domiciliares durante primeira etapa da pesquisa. Na data previamente agendada, as assistentes de pesquisa transportavam as mães e as crianças ao hospital para a realização da entrevista, avaliação antropométrica e do desenvolvimento e, por fim, as levavam de volta para casa. A pesquisa transcorreu sem atropelos, em total clima de cooperação, companheirismo e responsabilidade, deixando saudades em toda a equipe após o seu término e um grande desejo de poder retomar este audacioso projeto quando estas crianças atingissem a adolescência.

1.1 Questionamentos e objetivos do estudo

Para a elaboração desta tese foi realizada inicialmente uma revisão da literatura em bancos de dados como o MEDLINE, LILACS, SciELO, com o objetivo de permitir a compreensão sobre o crescimento fetal, o retardo de crescimento intra-uterino, o estado nutricional ao nascimento e os distintos perfis de crescimento das crianças nascidas com baixo peso, uma vez que este grupo de crianças é composto tanto por crianças nascidas prematuramente como por crianças nascidas a termo. Foi também realizado um levantamento bibliográfico sobre os principais fatores determinantes do estado nutricional na idade escolar e elaborado um modelo conceitual simplificado das interações existentes entre os mesmos. Parte desta revisão foi submetida à publicação nos Anais da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pernambuco.

O conhecimento produzido a partir desta revisão da literatura deu origem a algumas reflexões sobre os perfis de crescimento de crianças nascidas a termo com baixo peso e peso adequado e do seu estado nutricional na idade escolar.

Baseado no conhecimento de que crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentam um perfil de crescimento caracterizado por aceleração precoce nos primeiros meses de vida, e que apesar desta aceleração não conseguem alcançar os seus pares de peso adequado ao nascimento, traçou-se a seguinte pergunta condutora:

– A velocidade de crescimento de crianças nascidas a termo com baixo peso supera a dos nascidos com peso adequado durante os primeiros oito anos de vida, na zona da mata meridional do estado de Pernambuco?

A fim de responder a este questionamento, delineou-se o seguinte objetivo:

– Descrever a dinâmica do crescimento do peso, do comprimento/altura e do perímetro cefálico de crianças nascidas a termo com peso baixo e peso adequado, do nascimento à idade escolar, na zona da mata meridional do estado de Pernambuco, Brasil e verificar a influência exercida pelo baixo peso ao nascer, sexo e idade gestacional na velocidade de crescimento do nascimento aos seis meses de idade para estas medidas antropométricas.

Os resultados desta pesquisa são apresentados no artigo original intitulado “Crescimento de crianças nascidas a termo com peso baixo e adequado: do nascimento à idade escolar”, a ser submetido à publicação.

A avaliação do crescimento supõe o acompanhamento da criança, para a realização de medições antropométricas repetidas e a comparação com valores de referência. A avaliação do estado nutricional envolve a reflexão sobre o processo do crescimento biológico resultante do equilíbrio entre o suprimento e a utilização de nutrientes pelo organismo de um indivíduo, inserido em um contexto cultural, socioeconômico e ambiental. A escolha dos procedimentos para a avaliação do estado nutricional está relacionada aos objetivos desta avaliação e ao modelo sugerido para a análise de seus determinantes com a finalidade de estabelecer medidas de intervenção adequadas⁶. Esquematizou-se desta forma um modelo conceitual hierarquizado dos fatores associados ao estado nutricional, onde são visualizadas algumas das inter-relações entre o fator biológico, o baixo peso ao nascer, e os fatores associados hipotéticos ao estado nutricional na idade escolar.

Levando-se em consideração que: a) o estado nutricional de uma criança na idade escolar é decorrente de um longo processo, que se inicia antes da vida intra-uterina, reflexo das condições de vida e saúde desde a infância de sua mãe; b) que a vida intra-uterina é uma fase em que um grande número de agravos pode ser responsabilizado pelo déficit do crescimento fetal; c) que na região da nossa pesquisa as condições associadas à pobreza são os principais fatores de risco para o baixo peso ao nascer; d) e que o baixo peso ao nascer é um importante

marcador biológico para a avaliação nutricional na idade escolar, traçou-se a seguinte pergunta condutora:

– Aos oito anos de idade, a influência do baixo peso ao nascer como marcador de risco para o estado nutricional na idade escolar, supera a influência das condições socioeconômicas familiares em crianças de baixa renda e residentes em áreas urbanas de cinco municípios da zona da mata meridional de Pernambuco?

Com a finalidade de responder este questionamento, delineou-se o seguinte objetivo:

– Investigar a associação entre o peso do nascimento e o estado nutricional aos oito anos de idade, controlado pelas condições socioeconômicas, estado nutricional materno e morbidade prévia da criança.

Os resultados desta pesquisa são apresentados no artigo intitulado “Influência do peso ao nascer no estado nutricional de crianças aos oito anos de vida: um estudo de coorte”, a ser submetido à publicação.

Por fim, apresenta-se o capítulo referente às considerações finais e recomendações, no qual a autora diante dos resultados encontrados nos estudos supracitados enfatiza a importância da pesquisa nutricional na zona da mata meridional de Pernambuco, para que políticas públicas sejam direcionadas a esta população com a finalidade de prevenir o nascimento de crianças com baixo peso e priorizar a vigilância nutricional na infância.

1.2 Referências bibliográficas

1. Zeferino AMB, Barros Filho AA, Bettioli H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. J Pediatr (Rio J). 2003;79 Suppl 1:S23-32.
2. Stoltzfus RJ. Growth of school-age-children. In: Martorell R, Haschke F, editors. Nutrition and growth. Nestlé Nutrition Workshop Series Pediatric Program Volume 47. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p.257-280.
3. Laurentino GEC, Arruda IKG, Arruda BKG. Nanismo nutricional em escolares no Brasil. Rev Bras Saúde Matern Infant. 2003;3:377-85.
4. Vasconcelos, FAG. Um perfil de Nelson Chaves e da sua contribuição à nutrição em saúde pública no Brasil. Cad Saúde Pública. 2001;17:1505-18.
5. Vasconcelos, FAG. Origem e conformação do campo da nutrição em saúde pública em Pernambuco: Uma análise histórico-cultural. Rev. Nutr. 2001;14:13-20.
6. Vasconcelos, FAG. Avaliação nutricional de coletividades. 3^a ed. Florianópolis: Ed. da UFSC;2000.

2 - REVISÃO DA LITERATURA



2 – Perfil de crescimento e fatores associados ao estado nutricional de crianças em idade escolar nascidas com peso baixo e adequado

2.1 Introdução

O peso ao nascer é um indicador do desenvolvimento social de uma região, expressando não só o estado de saúde e nutrição materna, como também as chances de um recém-nascido crescer e desenvolver-se de forma saudável. As crianças nascidas com baixo peso, peso do nascimento inferior a 2500 g, constituem um grupo heterogêneo, composto por crianças prematuras e por recém-nascidos a termo que sofreram o retardo do crescimento intra-uterino¹.

Nos países em desenvolvimento, aproximadamente $\frac{2}{3}$ das crianças que nascem com baixo peso apresentam o retardo do crescimento intra-uterino e são classificadas como pequenas para a idade gestacional. Nos países desenvolvidos a relação é inversa, cerca de $\frac{2}{3}$ dos nascimentos com baixo peso são devidos à prematuridade e apenas $\frac{1}{3}$ são rotuladas como pequenas para a idade gestacional².

No último século houve um declínio na prevalência do baixo peso ao nascer em países desenvolvidos³. Ainda assim, a Organização Mundial da Saúde estima que anualmente, cerca de 20 milhões de crianças nascem abaixo do limite inferior para o peso, e que 96% destes nascimentos ocorrem nos países em desenvolvimento^{1,4}. No contexto mundial a incidência do baixo peso ao nascer é de aproximadamente 15,5%, porém existem importantes diferenças entre os vários

continentes, podendo este percentual variar entre 7% para os países industrializados e 18% para os países pobres^{1,5}.

No período neonatal, existe um risco elevado em relação à mortalidade e à morbidade para os recém-nascidos com baixo peso⁶⁻¹¹. As principais condições que influenciam estes indicadores são a imaturidade biológica para os recém-nascidos pré-termo e as malformações para aqueles recém-nascidos com retardo do crescimento intra-uterino¹².

As crianças com baixo peso ao nascer que sobrevivem ao período neonatal, apresentam durante o primeiro ano de vida um elevado risco de hospitalizações. As principais causas são as infecções respiratórias para ambos os grupos de recém-nascidos e as infecções diarreicas especialmente para os recém-nascidos que apresentam o retardo do crescimento intra-uterino^{9,12}. Esta morbidade aumentada nas crianças com retardo do crescimento intra-uterino nos primeiros anos de vida^{6,9,12} parece associada a uma provável deficiência da imunidade celular e humoral¹³⁻¹⁵, estando estas crianças mais propensas às infecções de um modo geral, notadamente as diarreicas^{9,12}.

A mortalidade durante o primeiro ano de vida para ambos os grupos de crianças nascidas com baixo peso é elevada⁶, sendo mais marcante para os recém-nascidos pré-termo e influenciada principalmente por causas perinatais e infecções de um modo geral, especialmente as do trato respiratório¹². Em relação ao grupo de crianças com retardo do crescimento intra-uterino, as estimativas de risco de morte são menos consistentes do que para o grupo pré-termo, em virtude principalmente de variações metodológicas na condução de estudos, distintas etiologias do retardo do crescimento intra-uterino e diferentes padrões regionais de morbidade, o que demonstra uma variação do risco entre os diferentes grupos populacionais¹⁶.

As crianças com retardo do crescimento intra-uterino apresentam repercussões importantes e de graus variáveis para o desenvolvimento motor e cognitivo¹⁷⁻²⁰, sobretudo naqueles casos em que existem dados indicativos de um retardo do crescimento intra-uterino precoce²¹.

Em relação ao crescimento das crianças nascidas com baixo peso, observa-se comprometimento importante da estatura final²², especialmente para o subgrupo que apresentou o retardo do crescimento intra-uterino^{12,17,23-25}.

Além disso, existem hipóteses sobre o fato de que podem surgir profundos efeitos sobre o metabolismo fetal, na dependência da época em que ocorreu o retardo do crescimento intra-uterino, o que acarretaria mudanças estruturais em vários órgãos, predispondo as crianças nascidas com retardo do crescimento intra-uterino às doenças crônicas da vida adulta como a hipertensão, o diabetes tipo 2, a doença cardíaca coronariana e ao acidente vascular cerebral hemorrágico²⁶.

Portanto, o baixo peso ao nascer configura-se como um grave problema de saúde pública^{27,28} e deve ser considerado como ponto de partida por aqueles que estudam o crescimento infantil^{29,30}, necessitando de monitorização de seus perfis e tendências nas populações de risco, para que ações preventivas que beneficiem o binômio mãe-recém-nascido possam ser oportunamente realizadas^{16,25,29,31-34}.

No presente capítulo, os autores apresentam uma revisão da literatura sobre o perfil de crescimento e o estado nutricional na idade escolar das crianças nascidas com baixo peso, analisando os vários estudos epidemiológicos que investigaram uma possível relação entre o retardo do crescimento intra-uterino e o crescimento pós-natal.

2.2 O crescimento fetal

O crescimento fetal é o resultado de um processo complexo que vai desde a fertilização até o termo da gestação, no qual ocorrem diferentes fases que obedecem a uma programação pré-determinada³⁵. A primeira fase, representada pela multiplicação celular, ocorre principalmente durante as primeiras dezesseis semanas de gestação. No período que vai da 16^a a 32^a semana de gestação tem

início uma fase mista onde ocorrem simultaneamente os processos de hiperplasia e de hipertrofia celular, com um progressivo declínio da hiperplasia. Na fase que vai da 32ª semana de gestação até o termo há predomínio de uma intensa hipertrofia celular³⁶.

Para que esta programação ocorra adequadamente é necessário a integridade da função da unidade útero-placentária e a regulação endócrina. O fluxo sanguíneo útero-placentário é responsável pelo suprimento de oxigênio e o aporte de substratos anabólicos para o feto. Quaisquer desordens que afetam o fluxo sanguíneo intra-uterino e/ou a função placentária implicam em restrições ao crescimento fetal normal³⁷. O papel da regulação hormonal está limitado à mediação da utilização dos substratos disponíveis para o crescimento fetal, basicamente através da ação da insulina, uma vez que os hormônios tireoidianos e do crescimento não parecem exercer papel relevante no crescimento intra-uterino³⁸.

Existem diferenças em relação ao perfil de crescimento do feto e da placenta. O crescimento fetal é mais visível a partir da 22ª semana de gestação, aumentando rapidamente até a 36ª semana e a partir daí tendendo a declinar^{37,39,40}. O crescimento placentário é inicialmente mais rápido que o do feto, uma vez que este alcança cerca de 30% do seu peso ao mesmo tempo em que a placenta atinge 50% do seu peso final⁴⁰. As velocidades de crescimento da placenta e do feto são diferentes e nenhum dos dois cresce muito além da 40ª semana de gestação⁴⁰, principalmente em se tratando da placenta, cujo crescimento ao final da gravidez é muito lento³⁹.

À medida que a gestação progride, existe um aumento da relação entre o peso ao nascer e o comprimento, pois os fetos tornam-se mais pesados em relação ao comprimento próximo ao termo⁴¹. Cerca de 70% do crescimento linear intra-útero acontece até a 28ª semana de gestação, enquanto que o ganho de peso fetal, apesar de seguir o mesmo perfil do crescimento em comprimento, difere na fase tardia da gestação quando ocorre deposição de gordura e conseqüentemente o ganho ponderal máximo⁴².

O período de tempo que vai da concepção até o termo da gestação é possivelmente a fase mais importante do crescimento humano⁴². Os fatores que influenciam esta fase podem determinar a sua potencialização ou a sua inibição³⁵, cujos efeitos sobre o crescimento fetal estariam relacionados ao tempo e a duração do insulto, o qual pode comprometer tanto o comprimento quanto o peso, por interferência precoce com a hiperplasia e/ou hipertrofia celular em todos os órgãos do corpo⁴³.

Vários modelos foram desenvolvidos para explicar o papel dos fatores genéticos e ambientais na determinação do peso do nascimento. Os fatores genéticos explicariam cerca de $\frac{1}{3}$ da variação do peso do nascimento e os $\frac{2}{3}$ restantes seriam explicados por fatores ambientais, com destaque para o ambiente intra-uterino no qual o feto vai crescer⁴⁴.

A influência genética é mais evidente em países desenvolvidos⁴⁵, uma vez que nos países em desenvolvimento, os efeitos do mecanismo genético apesar de marcantes, são obscurecidos por influências socioeconômicas, as quais acarretam exposições adversas ambientais, psicológicas e comportamentais⁴⁶.

Biologicamente, o estado nutricional materno é considerado como um dos mais importantes reflexos da condição socioeconômica de uma população, uma vez que dietas maternas insuficientes influenciam negativamente o ambiente no qual a concepção irá ocorrer⁴⁷. Além disso, o peso do nascimento pode sofrer influências não só dos fatores já citados, como também da chamada “variação biológica”, através da qual os nascimentos com pesos extremos para menos ou para mais, poderiam ocorrer na ausência de influências patológicas, representando apenas os limites inferiores e superiores da variabilidade intra-populacional normal⁴⁸.

2.3 O retardo do crescimento intra-uterino

O retardo do crescimento intra-uterino indica que o crescimento fetal foi inibido e que o feto não atingiu plenamente o seu potencial de crescimento devido à

atuação de fatores de inibição do crescimento “in útero”^{30,45}. Estes fatores são múltiplos e inter-relacionados, incluindo uma grande variedade de causas maternas, placentárias e fetais, e a sua importância varia em função do desenvolvimento econômico de uma região^{46,49}.

Dentre os principais fatores de risco para o retardo do crescimento intra-uterino podem ser citados o tabagismo, o estado nutricional materno antes e durante a gestação, a baixa estatura materna, gestante muito jovem ou idosa, etnia (negra ou indiana), a ausência de cuidados de pré-natal, o pequeno intervalo inter-gestacional, o estado conjugal, a pré-eclâmpsia, sangramentos vaginais durante a gestação, história prévia de natimorto, primiparidade, doenças crônicas graves, anemia e malária^{12,33,46,49-54}.

Nos países desenvolvidos o hábito de fumar e a pré-eclâmpsia são considerados os fatores de risco mais importantes, enquanto que nos países em desenvolvimento os principais fatores de risco são o estado nutricional materno secundário a dietas inadequadas antes e durante a gestação e a baixa estatura da mãe devido à desnutrição durante a infância, perpetuando o ciclo do comprometimento do peso ao nascimento entre as gerações⁵⁰.

Nem todos os nascidos com baixo peso são produtos de uma gestação que terminou precocemente. Existem aqueles que nasceram a termo ou próximo deste, e o baixo peso é presumido como sendo um reflexo do retardo do crescimento intra-uterino⁵⁵. A definição do retardo do crescimento intra-uterino baseada apenas no peso ao nascimento superestima o efeito aparente desta condição, uma vez que falha em não quantificar o efeito da duração da gestação, incluindo todos os recém-nascidos pequenos sejam eles pré-termo ou portadores de um verdadeiro retardo do crescimento intra-uterino⁴⁸.

Uma das maiores dificuldades para o entendimento da literatura sobre o retardo do crescimento intra-uterino é o fato de que este subgrupo de crianças apresenta-se de uma forma heterogênea, devido a inconsistência nas terminologias utilizadas e à classificação baseada em tabelas de referência não padronizadas^{45,56-58}.

Os termos baixo peso ao nascer, retardo do crescimento intra-uterino e pequeno para a idade gestacional, apesar de serem utilizados como sinônimos são conceitos diferentes e outras avaliações são necessárias para definir e detectar o retardo do crescimento intra-uterino além do critério do peso do nascimento^{30,36,48,59}. O retardo do crescimento intra-uterino sugere uma diminuição da velocidade do crescimento fetal documentada por pelo menos duas avaliações do crescimento intra-uterino através de ultrassonografia, enquanto que o termo pequeno para a idade gestacional não se refere ao crescimento fetal propriamente dito e sim ao tamanho do recém-nascido ao nascimento⁶⁰.

Existem divergências entre os autores sobre qual o ponto de corte ideal para definir o retardo do crescimento intra-uterino, uma vez que estes limites sofrem restrições e podem levar o pesquisador a cometer erros de classificação. Lubchenco⁶¹ utilizou o percentil 10, enquanto Gruenwald³⁷, Hendricks⁴⁰ e Usher⁶² utilizaram o ponto de corte de menos dois desvios-padrão da mediana de distribuição do peso do nascimento para a idade gestacional, o que corresponde aproximadamente ao percentil três.

O primeiro erro de classificação diz respeito à observação de que nem todo pequeno para a idade gestacional sofreu retardo do crescimento intra-uterino já que eles podem ser normais e apenas geneticamente pequenos^{61,63}. O segundo enfoca o fato de que um feto pode apresentar retardo do crescimento intra-uterino ao longo do terceiro trimestre da gestação enquanto que um outro feto pode crescer rapidamente e apenas perder peso nas últimas semanas de gestação, e ambos terão pesos semelhantes ao nascer, indicando que nascer com peso adequado para a idade gestacional não significa necessariamente um crescimento intra-uterino normal⁶⁴. E por fim, existe a dificuldade em classificar como pequeno ou adequado para a idade gestacional os recém-nascidos com idade gestacional inferior a 30 semanas^{41,60}.

Outras dificuldades para a classificação do retardo do crescimento intra-uterino dizem respeito tanto à confiabilidade da mensuração da idade gestacional (se esta foi calculada utilizando-se a data do primeiro dia do último período menstrual normal ou através de ultrassonografia, se a idade gestacional foi

“arredondada” ou aferida em semanas completas), quanto à utilização de diferentes populações de referência para a realização das comparações entre os estudos^{16,28,57,58}.

O consenso atual aceita como adequado para a idade gestacional o recém-nascido cujo peso e comprimento se encontram entre ± 2 desvios-padrão para uma dada idade gestacional. O pequeno para a idade gestacional, do ponto de vista estatístico, corresponde ao grupo de crianças cujo peso e/ou comprimento ao nascimento se encontrem dois desvios-padrão abaixo da média de distribuição para a idade gestacional⁶⁰.

Existem ainda outras limitações para o diagnóstico do retardo do crescimento intra-uterino baseado apenas no peso do nascimento e na idade gestacional, uma vez que esta classificação não permite a distinção entre os diferentes tipos de retardo do crescimento intra-uterino, sendo desejável a utilização de outros índices antropométricos que levem em consideração as dimensões corporais ao nascimento^{36,57}. As diferenças existentes em relação à proporcionalidade corpórea dos recém-nascidos com retardo do crescimento intra-uterino ao nascimento permitem fazer inferências a respeito do tempo, da duração e da severidade do retardo do crescimento fetal⁴³.

Os fatores de inibição que operam precocemente na gestação e por um longo período de tempo levam a um retardo do crescimento intra-uterino prolongado e está associado ao retardo do crescimento intra-uterino proporcional ou simétrico, mais encontrado em países em desenvolvimento e que está intimamente relacionado à desnutrição materna crônica^{43,64}. Este tipo de retardo é caracterizado por um índice ponderal adequado, porém o comprimento, o peso e as circunferências cefálica e abdominal encontram-se abaixo do percentil 10 para a idade gestacional^{26,36,45}.

Quando os fatores de inibição atuam tardiamente na gestação e por um curto intervalo de tempo tem-se como resultado um retardo do crescimento intra-uterino desproporcional ou assimétrico, mais encontrado em países desenvolvidos, e que está associado a graus variáveis de insuficiência útero-placentária secundária a

fatores extrínsecos como hipertensão e o hábito de fumar^{26,36,45}. Este tipo de retardo caracteriza-se por um índice ponderal baixo, com relativa preservação do comprimento e da circunferência cefálica, enquanto que o peso corpóreo é reduzido como conseqüência da diminuição da gordura subcutânea e possivelmente da musculatura esquelética⁴³.

O retardo do crescimento intra-uterino é o principal fator que afeta a proporcionalidade corpórea de um recém-nascido, de forma que baixos valores do índice ponderal representam uma maior severidade do retardo do crescimento intra-uterino⁶⁵⁻⁶⁷. No entanto, a variação observada em relação às dimensões corporais entre crianças de um determinado peso ao nascer pode permanecer inexplicável, provavelmente refletindo uma “variação biológica” devida a fatores de risco que permanecem desconhecidos⁶⁸.

A mortalidade é elevada para os recém-nascidos que apresentam retardo do crescimento intra-uterino. No caso do retardo do crescimento intra-uterino proporcional predomina a associação com infecções congênitas e defeitos cromossômicos. A presença do retardo do crescimento intra-uterino desproporcional parece oferecer uma maior predisposição às afecções prevalentes no período neonatal precoce, como hipoglicemia, hipotermia, hiperviscosidade, asfixia perinatal e síndrome de aspiração meconial, contribuindo também para elevar a taxa de mortalidade para este grupo de crianças^{57,66}.

Acredita-se que a justificativa para este fato, seria a ocorrência para as crianças com retardo do crescimento intra-uterino desproporcional, de médias de peso do nascimento inferiores aquelas dos recém-nascidos com retardo do crescimento intra-uterino proporcional⁶⁶. Porém, a interpretação em relação à mortalidade nas crianças com retardo do crescimento intra-uterino proporcional deve ser cautelosa, uma vez que em vários estudos não foram excluídos os recém-nascidos com malformações congênitas, o que poderia superestimar a mortalidade para este grupo de crianças¹⁶.

2.4 O estado nutricional do recém-nascido

A mensuração do peso do nascimento é o parâmetro mais utilizado para a avaliação do crescimento fetal, provavelmente por ser um dado antropométrico rotineiro, preciso, coletado universalmente e disponível através das estatísticas vitais⁶³, além de ser considerado como um importante determinante do crescimento pós-natal em crianças⁶⁹.

A heterogeneidade observada no grupo de crianças com baixo peso ao nascer^{1,45}, ocasionou o surgimento do interesse na avaliação da idade gestacional como importante coadjuvante do peso do nascimento na classificação de recém-nascidos^{40,55,70,71}, uma vez que em recém-nascidos pertencentes a um mesmo grupo de peso, a mortalidade tende a ser mais elevada para aqueles cuja duração da gestação foi menor, demonstrando que o peso do nascimento isoladamente não seria um critério adequado para avaliar a maturidade de um recém-nascido⁷². Além disso, o peso do nascimento não reflete com precisão a severidade e a duração do retardo do crescimento intra-uterino e tem valor limitado como indicador do crescimento fetal e do estado nutricional do recém-nascido⁷³.

As curvas de crescimento fetal foram sugeridas como uma aproximação para o estudo do crescimento intra-uterino ao nascimento^{37,41,61,62}. O fato de estas curvas terem sido confeccionadas com base em diferentes populações de referência, levou a várias discussões sobre serem ou não apropriadas para este propósito^{30,74-76}. Apesar de serem vistas com reservas, estas curvas permitem a identificação de perfis de crescimento intra-útero anormal e poderão ser de valor para a identificação de crianças de risco para complicações futuras associadas ao crescimento fetal anormal^{41,63,76}.

O crescimento fetal é um processo dinâmico, complexo e vulnerável a diversos fatores genéticos e ambientais. Portanto, a avaliação nutricional do recém-nascido baseada apenas na adequação do peso e da idade gestacional em relação a uma curva de referência, não expressa de forma exata o crescimento intra-uterino⁷⁷. A avaliação do estado nutricional do recém-nascido através da

mensuração das proporções corporais parece refletir melhor o crescimento intra-uterino do que o peso do nascimento isoladamente e apresenta maior exatidão por não sofrer influência da idade gestacional^{49,62}.

Neste contexto, os índices de proporcionalidade corporal e suas inter-relações têm sido propostos alternativamente para melhorar a qualidade da avaliação nutricional no período neonatal por serem de cálculo fácil e utilizarem as medidas usuais de mensuração da criança por ocasião do nascimento^{67,78-82}. Dentre estes índices podem ser citados: o índice de massa corpórea (IMC), o índice ponderal de Rohrer (IP) e as razões peso do nascimento/comprimento, perímetro braquial/perímetro cefálico, comprimento/perímetro cefálico e peso do nascimento/perímetro cefálico^{67,79-81,83,84}.

Alguns autores questionam a utilidade destes índices uma vez que existem dificuldades para a realização de algumas medidas antropométricas na rotina de atendimento ao recém-nascido. Para o cálculo do IMC e do IP, é necessário elevar o comprimento ao quadrado (no caso do IMC) e ao cubo (no caso do IP), valorizando-se uma medida (o comprimento) sujeito a freqüentes falhas de aferição^{83,85}. Nesta situação, a razão simples entre o peso do nascimento e o comprimento parece ser uma alternativa prática para a adequada avaliação do estado nutricional ao nascer^{79,80}, por apresentar uma melhor correlação em relação as principais morbidades do período neonatal do que o peso do nascimento isoladamente^{79,81,84}.

2.5 O crescimento das crianças nascidas com baixo peso

A repercussão do peso ao nascer no crescimento das crianças é avaliada através do uso de diferentes índices antropométricos, particularmente em relação ao índice comprimento/altura para a idade, considerado como o mais sensível para a avaliação do crescimento linear de uma criança. Batista Filho et al.⁸⁶ avaliando crianças aos seis meses de idade e que nasceram com peso inferior a 2500g no Nordeste do Brasil, verificaram um risco de nanismo nutricional 58 vezes

maior nas crianças com baixo peso ao nascer em relação ao grupo de peso adequado ao nascimento.

Estudos que avaliaram o impacto do peso ao nascer e da idade gestacional no crescimento pós-natal de crianças com baixo peso ao nascer, evidenciaram que existem limitações em distinguir os reais efeitos da idade gestacional, daqueles resultantes dos diferentes perfis de crescimento intra-uterino, uma vez que o crescimento das crianças nascidas a termo e com baixo peso para a idade gestacional apresenta diferenças em relação ao crescimento das crianças pré-termo^{24,64,87,88}.

Para a avaliação do crescimento pós-natal os autores utilizam o termo *catch-up growth*, (aceleração compensatória do crescimento), o qual se refere a uma propriedade do crescimento humano que corresponde à fase em que foram restabelecidas as condições para que as crianças retornem a sua trajetória genética após um período de retardo do crescimento⁸⁹.

A aceleração compensatória do crescimento para os nascidos com baixo peso ocorre em geral nos primeiros seis meses de vida e se constitui em uma variável de importância capaz de prognosticar o crescimento em longo prazo destas crianças. A não ocorrência deste evento necessita ser identificada precocemente através de uma ferramenta simples que pode ser utilizada por todos os profissionais de saúde, que é a monitorização do crescimento infantil^{90,91}.

É importante levar em consideração que os resultados da avaliação da aceleração compensatória do crescimento das crianças nascidas com baixo peso podem ser influenciados por vários fatores como: a metodologia utilizada nos diferentes estudos, os distintos perfis de morbidade entre as populações, o nível socioeconômico de cada região, a assistência à saúde na infância, a heterogeneidade do retardo do crescimento intra-uterino e as dimensões corporais ao nascimento⁹².

2.5.1 O perfil de crescimento do recém-nascido pré-termo

Os estudos realizados em países desenvolvidos com o objetivo de avaliar o crescimento pós-natal das crianças nascidas prematuramente, demonstraram na maior parte das vezes, a presença de uma grande velocidade de crescimento durante o primeiro trimestre de vida pós-natal^{24,87,88}. Em alguns casos a aceleração compensatória do crescimento foi mais precoce para o peso^{24,87}, em outros foi para o comprimento⁸⁸, e em alguns estudos esta ocorreu tardiamente^{93,94}. Apesar da aceleração compensatória do crescimento ter acontecido em momentos diferentes, as curvas de crescimento até a idade pré-escolar tanto para o peso quanto para a altura, permaneceram paralelas em relação aos valores de referência, não alcançando o crescimento em peso e altura das crianças com peso adequado ao nascimento^{24,87,88,94}.

Em países em desenvolvimento a aceleração compensatória do crescimento para este grupo de crianças só foi evidenciada na idade pré-escolar^{12,95}, e de forma similar aos países industrializados, os recém-nascidos pré-termo não atingiram o percentil de crescimento alcançado por crianças nascidas a termo e com peso adequado.

Elliman et al.⁹⁶ observaram que este perfil de crescimento com valores médios, tanto para o peso quanto para a altura, em percentis inferiores e paralelos a curva de referência foi mantido ao longo da infância e da adolescência, principalmente em relação ao peso, sendo este fato mais marcante para o sexo masculino.

Esta diferença, em detrimento do sexo masculino, também foi observada por Hack et al.⁹⁷ durante o acompanhamento de recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso. Estes autores verificaram que as crianças do sexo masculino na idade escolar apresentaram médias mais baixas para peso, altura e IMC do que seus controles masculinos de peso normal ao nascimento, mantendo esta desvantagem até os 20 anos de idade. Em contraste, as crianças do sexo feminino deste mesmo estudo apresentaram incremento significativo em relação ao peso, gerando preocupação quanto à saúde na vida adulta, uma vez que existem

evidências crescentes sobre os riscos futuros de obesidade, distúrbios metabólicos como a resistência a insulina e o diabetes tipo 2, a hipertensão arterial e a doença cardiovascular para as crianças que ganham peso rapidamente durante a infância⁹⁸⁻¹⁰¹.

2.5.2 O perfil de crescimento do recém-nascido com retardo do crescimento intra-uterino

O emprego inadequado do termo retardo do crescimento intra-uterino é alvo de críticas⁶⁰ e já foi discutido em secção anterior sobre o retardo do crescimento intra-uterino. Nesta revisão este termo será mantido para efeito de uniformização das informações obtidas através dos diversos trabalhos pesquisados.

Em países desenvolvidos, o primeiro semestre de vida pós-natal corresponde ao principal período relacionado à aceleração compensatória do crescimento para as crianças nascidas a termo e com baixo peso, sugerindo que o crescimento fetal prejudicado tende a ser parcialmente compensado no início da vida pós-natal^{88,102,103}. No entanto, existem relatos sobre a ausência de aceleração compensatória do crescimento para estas crianças, tanto para o peso quanto para o comprimento até 18 meses de idade em relação aos recém-nascidos com peso adequado¹⁰⁴.

O crescimento pós-natal destas crianças encontra-se atrasado em relação ao do recém-nascido pré-termo após os primeiros meses de vida, uma vez que apresentam curvas de crescimento para peso e comprimento, paralelas à curva de referência, porém em um nível substancialmente inferior às curvas do recém-nascido pré-termo e do grupo a termo com peso adequado ao nascer, refletindo a forte influência negativa do retardo do crescimento intra-uterino no crescimento infantil^{24,87,88}.

Em alguns casos, apesar destas crianças apresentarem rápido crescimento até a 13^a semana de vida pós-natal, não houve manutenção da velocidade de crescimento após este período, e em avaliações posteriores este

grupo foi ultrapassado pelo grupo pré-termo nas curvas de velocidade e distância para o crescimento. As diferenças em velocidade de crescimento para todas as medidas foram menores após os seis meses de idade, porém os recém-nascidos com retardo do crescimento intra-uterino apresentaram sempre os menores percentis para peso e para altura em relação aos recém-nascidos pré-termo⁸⁸.

Esta desvantagem em relação ao crescimento foi observada ao longo da idade pré-escolar em estudos longitudinais que avaliaram crianças aos quatro e cinco anos de idade nascidas a termo e com baixo peso, quando comparadas com recém-nascidos pré-termo²⁴ ou quando comparadas com populações de referência¹⁰⁵.

Nos países em desenvolvimento, os nascidos a termo e com baixo peso não apresentaram evidências de aceleração compensatória do crescimento em nenhum momento do nascimento aos seis anos de idade e a velocidade de crescimento entre as diferentes avaliações foi sempre inferior às verificadas para as crianças nascidas prematuramente, como também para o grupo controle constituído por crianças a termo e com peso adequado ao nascimento^{12,95}.

A maioria dos estudos sobre o crescimento pós-natal de crianças nascidas a termo e com baixo peso, foi conduzida durante a primeira década de vida e demonstraram que a maior parte destas crianças apresenta crescimento acelerado após o nascimento. No entanto, esta aceleração não é completa, e elas tendem a apresentar percentis inferiores principalmente para altura quando comparadas com os seus pares de peso adequado ao nascer^{12,24,87,88,92,95,102,103,104,105}.

Durante a adolescência, quando ocorre o segundo estirão do crescimento, estas crianças teriam uma nova oportunidade para diminuir esta diferença e alcançarem uma estatura final dentro dos limites da normalidade. Contudo, estudos que avaliaram esta possibilidade evidenciaram que as crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentavam nítida desvantagem, tanto para o peso quanto para a altura ao final da adolescência e na vida adulta, observando-se em longo prazo repercussões importantes não só para o crescimento, como também em relação à capacidade para o trabalho na vida adulta^{97,106-111}.

No entanto, apesar da possível associação observada entre o baixo peso ao nascer em crianças a termo e o elevado risco de baixa estatura na vida futura¹¹², não se pode excluir a possibilidade de que estes resultados se devam, tanto a interferência de fatores constitucionais individuais, quanto ao forte impacto exercido pelo fator socioeconômico antes mesmo do início da gestação^{106,107,110}.

Albertsson et al.^{113,114} demonstraram a influência positiva do ambiente no crescimento pós-natal de crianças suecas nascidas a termo e com baixo peso. A maioria destas crianças apresentou crescimento satisfatório provavelmente devido ao fato de que as crianças de países ricos não estão submetidas às más condições de vida, risco elevado de infecções e de carência de cuidados à saúde, observados nas regiões subdesenvolvidas e que traduzem as condições de pobreza a que estão expostas. Segundo Ashworth et al.⁹² este fato poderia ter uma dupla interpretação, ou as condições de assistência pré-natal seriam satisfatórias a ponto de minimizar as agressões sofridas pelo feto ou as boas condições da vida pós-natal se sobreporiam aos agravos sofridos na vida intra-uterina.

Outro aspecto a ser considerado em relação ao crescimento pós-natal das crianças nascidas a termo e com baixo peso, diz respeito ao perfil de crescimento infantil que se segue ao retardo do crescimento intra-uterino de acordo com a proporcionalidade corpórea ao nascimento.

Alguns estudos não foram capazes de detectar diferenças quanto ao potencial de crescimento das crianças classificadas com retardo do crescimento intra-uterino baseado na avaliação das proporções corporais ao nascimento através do Índice Ponderal de Rohrer^{17,96,115}. No entanto, outros autores observaram que as crianças com retardo do crescimento intra-uterino e IP adequado ao nascimento (retardo do crescimento intra-uterino proporcional) permaneceram com baixa estatura e baixo peso para a média de referência, sem demonstrar sinais de recuperação do insulto sofrido durante a vida intra-uterina, enquanto que, as crianças que apresentavam retardo do crescimento intra-uterino e IP baixo ao nascimento (retardo do crescimento intra-uterino desproporcional) obtiveram melhores resultados para crescimento linear e aumento do peso^{23,78,92,116-118}.

A aceleração compensatória do crescimento para as crianças nascidas com retardo do crescimento intra-uterino desproporcional ocorreu entre quatro semanas e três meses após o nascimento. Apesar deste ritmo de crescimento acelerado e precoce, estas crianças não alcançaram os níveis de crescimento das crianças que nasceram a termo e com peso adequado^{23,92,117}.

A justificativa para estas observações parece ser o fato de que os recém-nascidos com retardo do crescimento intra-uterino desproporcional apresentam menores riscos em longo prazo, uma vez que tendem a corrigir mais rapidamente a deficiência em depósito de tecido adiposo^{92,117}, enquanto que os proporcionais, além de não conseguirem realizar a recuperação do crescimento, ainda permanecem com alterações imunológicas que os predispõem a freqüentes episódios infecciosos¹⁶, motivo este que poderia ser responsabilizado pela manutenção do ciclo vicioso entre infecção, carência nutricional crônica e crescimento insuficiente.

Os estudos disponíveis em países desenvolvidos^{23,116} e em desenvolvimento^{78,92,117,118}, demonstram que o perfil de crescimento pós-natal das crianças nascidas a termo e com baixo peso parece ser condicionado através das características físicas ao nascimento. No entanto, estes dados, apesar de importantes, não podem ser considerados como incondicionais, uma vez que a elevada prevalência de crescimento deficiente em crianças não identificadas como de risco pelo critério do peso do nascimento sugere que tanto o aspecto genético¹¹⁵ quanto as condições ambientais adversas, podem ser consideradas como de grande influência para um crescimento pós-natal insatisfatório em detrimento das características biológicas ao nascimento isoladamente^{117,118}.

2.5.3 Repercussões da aceleração compensatória do crescimento

Um importante aspecto em relação ao crescimento das crianças nascidas a termo e com baixo peso diz respeito às repercussões em curto e em longo prazo da aceleração compensatória do crescimento. A hipótese da origem

fetal de doenças da vida adulta em decorrência de distúrbios metabólicos e estruturais permanentes associados ao retardo do crescimento intra-uterino foi desenvolvida por Barker²⁶. Estas alterações resultam em uma elevada susceptibilidade ao surgimento de doenças cardiovasculares e a síndrome de resistência à insulina ou um dos seus componentes: hipertensão, dislipidemias ou diabetes tipo 2. Estas alterações parecem ter em comum o desenvolvimento da resistência a insulina, que aparece como o problema-chave que resulta posteriormente em múltiplas complicações metabólicas^{119, 120}.

Victoria et al.¹²¹ enfatizaram que os benefícios em curto prazo do rápido ganho ponderal do nascimento até os dois anos de idade, são evidentes para os recém-nascidos a termo que sofreram retardo do crescimento intra-uterino, em relação à diminuição da mortalidade e de admissões hospitalares por diarreia e infecção respiratória aguda das vias aéreas inferiores. No entanto, as conseqüências em longo prazo deste crescimento acelerado são preocupantes, uma vez que existem evidências de que tanto o crescimento linear rápido quanto a deposição central de gordura na infância, levam ao aumento do risco de obesidade e síndrome metabólica na adolescência e na vida adulta^{111,122-125}.

De um modo geral, caso as crianças pré-termo sobrevivam ao primeiro ano de vida, parecem ter melhor prognóstico em termos de crescimento do que as crianças com retardo do crescimento intra-uterino. Estes fatos sugerem que ambos, recém-nascidos pré-termo e com retardo do crescimento intra-uterino terão o crescimento comprometido, porém a prematuridade resulta em menor prejuízo para o crescimento durante a infância do que o retardo do crescimento intra-uterino, que já teve o seu início deflagrado na vida intra-uterina e cujo efeito duradouro não consegue ser revertido através da aceleração compensatória do crescimento.^{12,24,95,106}

Quanto à saúde na vida adulta, tanto os recém-nascidos pré-termo quanto os recém-nascidos com retardo do crescimento intra-uterino que apresentam rápido ganho ponderal durante a infância, constituem importante grupo de risco para as doenças crônicas da vida adulta com início na infância, com ênfase para o sexo

feminino que parece ser o mais propenso ao acúmulo de gordura em região central^{97,111,121,122,124,126}.

2.6 Fatores associados ao estado nutricional de crianças na idade escolar

A antropometria tem sido amplamente utilizada para a avaliação de saúde, bem como de risco nutricional, especialmente em crianças. Os índices antropométricos são resultantes da combinação de medidas e são essenciais para a interpretação das mesmas. Os três índices mais utilizados para a avaliação nutricional em crianças são: a altura para a idade, o peso para a idade e o peso para a altura. O déficit do índice altura/idade sugere um comprometimento nutricional de longa data, uma vez que a baixa estatura é, na maioria das vezes, associada a um processo cumulativo de déficit de crescimento que tem início precoce e que dificilmente pode ser revertido. O índice peso/idade reflete o acúmulo de peso e o crescimento linear de uma forma indireta, representando uma medida sintética de várias formas de desnutrição, e o déficit do índice peso/altura sugere o acúmulo insuficiente de massa corporal, ou mais frequentemente, catabolismo de tecidos corporais secundário ao déficit de energia encontrado em casos de comprometimento nutricional agudo. Estes índices podem ser expressos em unidades de desvio padrão da distribuição de referência (escore Z), percentis ou percentual da mediana e são utilizados para comparar uma criança do ponto de vista individual ou um grupo de crianças com a população de referência¹²⁷.

O estado nutricional na idade escolar é o resultado de um processo que envolve mudanças quantitativas e qualitativas desde o nascimento e que apresenta uma seqüência pré-determinada e possível de ser modificada positiva ou negativamente pela ação do meio ambiente. Os fatores socioeconômicos, representados pela renda familiar, escolaridade dos pais, posse de bens de consumo e condições de moradia, associado a fatores culturais, relacionados à saúde materna, disponibilidade adequada de alimentos, acesso aos serviços de saúde, qualidade de vida e de cuidados domiciliares com a criança, que têm início

nos primeiros meses de vida, fazem uma grande diferença em prol da manutenção de uma programação genética inicial^{128,129}.

A atuação dos múltiplos fatores associados ao estado nutricional de crianças na idade escolar encontra-se representado esquematicamente no modelo conceitual simplificado da figura 1.

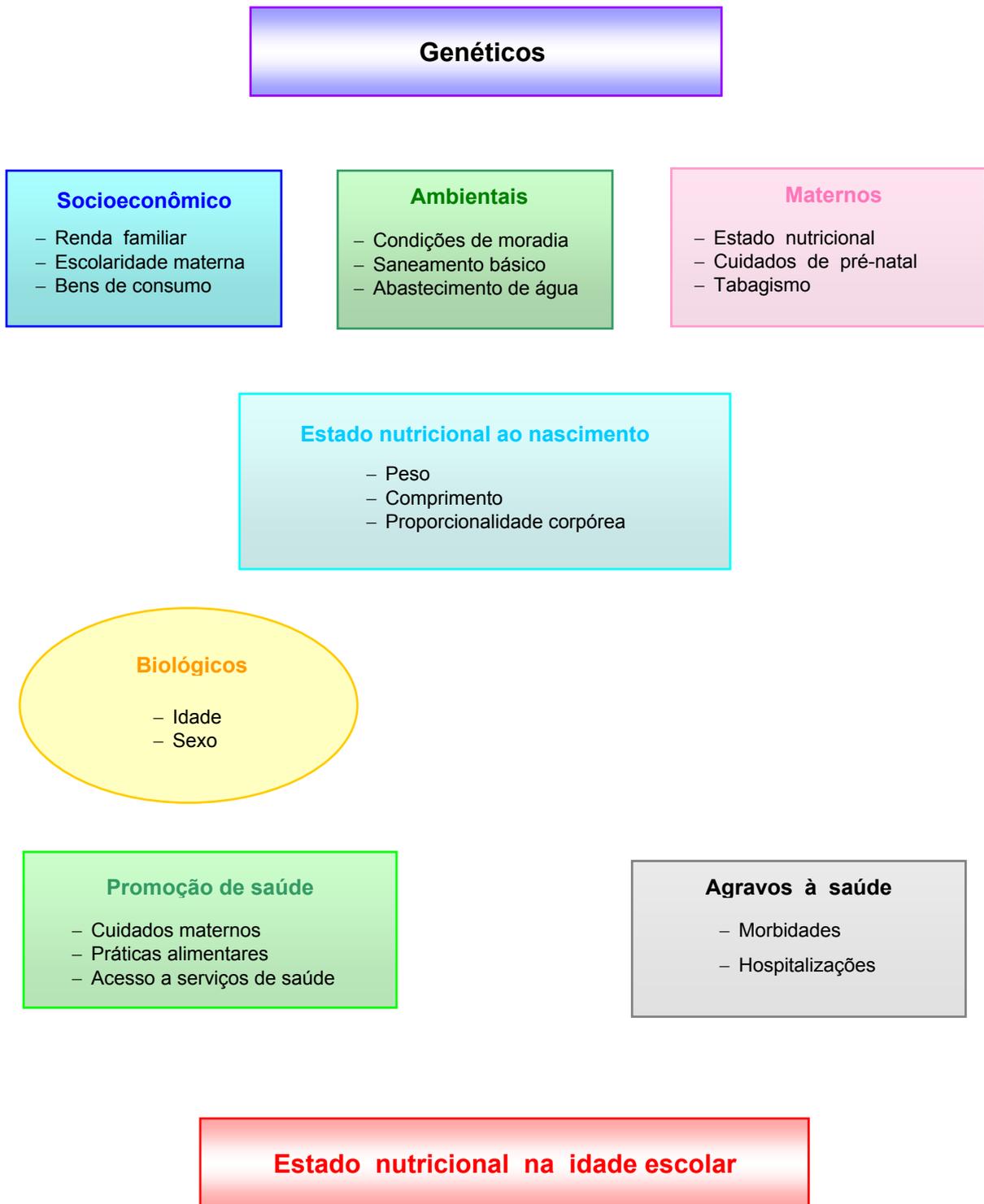


Fig. 1 – Modelo conceitual simplificado dos fatores associados ao estado nutricional de crianças na idade escolar

O potencial genético desempenha papel fundamental para o crescimento e parece ser semelhante para a maioria dos grupos populacionais, a exceção de pequenas comunidades isoladas do ponto de vista genético¹³⁰. No entanto, existem variantes do estado nutricional na idade escolar entre as diferentes populações. Estas disparidades podem ser observadas entre populações de países desenvolvidos e em desenvolvimento, bem como entre populações ricas e pobres dentro de um mesmo país¹³⁰.

Em países em desenvolvimento, onde a desigualdade social é marcante, as diferenças do estado nutricional na infância são observadas até em uma mesma região. Laurentino et al.¹³¹ utilizando dados da II Pesquisa Estadual Sobre Alimentação, Saúde e Nutrição do Estado de Pernambuco-Brasil, observou que diferentes cenários epidemiológicos de déficit nutricional na idade escolar podem estar presentes ao se considerar espaços geográficos distintos, em detrimento das áreas rurais. No meio urbano a estatigrafia social é mais heterogênea, enquanto que no meio rural a pobreza é mais difusa e a moradia rural reflete esse cenário generalizado de pobreza, o que se traduz em maior risco nutricional para as crianças residentes em áreas rurais¹³².

A contribuição do fator socioeconômico e das condições ambientais sobre o estado nutricional de crianças e de mães é observada especialmente em regiões pobres, onde a presença de associação intra-familiar positiva entre o estado nutricional de mães e filhos pode ser devida ao fato de compartilharem tanto informações genéticas quanto condições socioeconômicas e ambientais^{124,133}. O comprometimento do estado nutricional desde a infância é um fator de risco adicional durante uma futura gravidez, perpetuando o ciclo de nascimentos de crianças com baixo peso entre gerações.¹³⁴

O hábito de fumar durante a gravidez é um importante fator de risco para o nascimento de uma criança com baixo peso, pois o fumo afeta o crescimento intra-uterino pelo menos de três maneiras diferentes: hipóxia fetal devido ao aumento dos níveis de carboxihemoglobina, vasoconstrição uterina e interferência com o metabolismo fetal⁵⁰. A influência do tabagismo materno durante a gravidez apresenta uma relação direta dose-resposta¹³⁵ e parece ser restrita ao peso e à

proporcionalidade corpórea ao nascer^{135,136}, uma vez que as crianças nascidas a termo e com baixo peso, de mães fumantes, apresentam algum grau de crescimento compensatório, sugerindo que o uso do fumo durante a gravidez não resultou em decréscimo do potencial de crescimento pós-natal¹³⁶.

O fator biológico, representado pelo baixo peso ao nascer, preenche um dos critérios que levam ao comprometimento do estado nutricional em idades posteriores, porém sofre a intensa influência dos fatores ambientais. Os nascidos com baixo peso tendem a apresentar algum grau de aceleração compensatória do crescimento, sendo esta reação do organismo mais evidente em regiões desenvolvidas onde há destaque para a atenção à saúde e à educação da população^{113,114}.

As crianças dos países em desenvolvimento são cronicamente infectadas por bactérias, helmintos ou protozoários e apresentam pouca ou nenhuma sintomatologia relacionada a este grupo de doenças. Estas infecções subclínicas são subestimadas apesar de exercerem efeitos adversos na nutrição e no crescimento infantil¹³⁷. As infecções de repetição determinam importante perda ponderal secundária tanto à anorexia, quanto ao intenso catabolismo que ocorre em vigência do episódio infeccioso, precipitam ou agravam o déficit nutricional já existente e predispõem a um maior risco para as hospitalizações¹³⁸.

O déficit de micronutrientes é altamente prevalente nos países em desenvolvimento como consequência da indisponibilidade de alimentos e/ou utilização de práticas alimentares inadequadas, e freqüentemente agravado pela presença das infecções. O aleitamento materno exclusivo é o padrão ouro de alimentação no primeiro semestre de vida, uma vez que garante o apropriado suprimento nutricional, promove crescimento e desenvolvimento saudáveis, estreita o vínculo afetivo mãe-filho, além de proteger contra as infecções¹³⁹.

A Organização Mundial da Saúde recomenda a prática de aleitamento materno exclusivo por seis meses, além de sua manutenção até os dois anos ou mais com o acréscimo posterior de alimentos complementares de excelente biodisponibilidade¹⁴⁰. Em países em desenvolvimento, o aleitamento materno raramente

é exclusivo, pois com freqüência há introdução precoce de outros alimentos como água e chás na maternidade¹⁴¹ e tem duração reduzida, em especial quando a mãe trabalha fora do lar, o pai tem baixa escolaridade e a criança faz uso de chupeta¹⁴².

O desmame precoce em populações carentes é uma situação preocupante, pois ocasiona a utilização de dietas complementares de duvidoso valor nutricional. A insegurança alimentar em regiões pobres é um dos fatores responsáveis pela elevada prevalência de anemia em crianças na idade escolar¹⁴³. Enfoque especial é dado ao déficit de ferro, zinco e vitamina A que contribuem indiretamente para a deterioração do estado nutricional por reduzir o aporte de outras substâncias necessárias para o crescimento, como energia e proteínas. Estes micronutrientes são necessários ao bom desempenho da função imunológica e a carência destes elementos está associada a um maior risco de morbidades que afetam diretamente o estado nutricional da criança, mantendo o ciclo vicioso entre infecção e desnutrição¹⁴⁴.

A observação de baixa estatura ou baixo peso em crianças na idade escolar remete o pensamento a um passado de nutrição precária desde a infância ou pode refletir uma série de agravos que têm início desde a vida intra-uterina, que se continuam durante a infância e que tendem a progredir em direção à adolescência e à vida adulta. Independentemente da idade e da condição socioeconômica, a consulta de puericultura se traduz em uma janela de oportunidades para a avaliação global da situação de saúde de uma criança, exercendo o pediatra papel fundamental na promoção da saúde da criança e do adolescente¹⁴⁵. A vigilância nutricional da criança em idade escolar pode seguramente influenciar ações de saúde individuais e públicas com a finalidade de prevenir agravos em curto prazo para a criança e a médio e longo prazo para o adolescente e para o adulto através de programas de saúde escolar que visem entre outros objetivos, à suplementação alimentar, a educação em saúde e o tratamento de doenças prevalentes nesta faixa etária. No entanto, como o déficit nutricional é o saldo do acúmulo de agravos em idades anteriores, seriam necessárias profundas intervenções no ambiente familiar e escolar destas crianças para que estas medidas proporcionem o impacto desejado. O desafio da equipe de saúde é grande, mas não

é impossível. A recompensa para gestores, profissionais de saúde e comunidade será a conquista da saúde integral para as nossas crianças e adolescentes.

2.7 Referências bibliográficas

1. United Nations Children's Fund and World Health Organization. Low Birthweight: Country, regional and global estimates. New York: UNICEF; 2004.
2. Villar J, Belizan JM. The relative contribution of prematurity and fetal growth retardation to low birth weight in developing and developed societies. *Am J Obstet Gynecol.* 1982;143: 793-8.
3. Steckel RH. Birth weights and stillbirths in historical perspective. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl 1:S16-20.
4. UNICEF. Situação mundial da infância 1998. UNICEF Brasília (DF): B & C Revisão de Textos; 1998.
5. UNICEF. Situação mundial da infância 2003. UNICEF Brasília (DF): B & C Revisão de Textos; 2003.
6. Starfield B, Shapiro S, McCormick M, Bross D. Mortality and morbidity in infants with intrauterine growth retardation. *J Pediatr.* 1982;101:978-83.
7. Wilcox AL, Skjoerven R. Birth weight and perinatal mortality: The effect of gestational age. *Am J Public Health.* 1992;82:378-82.
8. Victora CG, Barros FC, Huttly SR, Teixeira AM, Vaughan JP. Early childhood mortality in a Brazilian cohort: the roles of birthweight and socioeconomic status. *Int J Epidemiol.* 1992;21:911-5.

9. Lira, PIC, Ashworth A, Morris SS. Low birth weight and morbidity from diarrhea and respiratory infection in northeast Brazil. *J Pediatr.* 1996;128:497-504.
10. Pelletier DL, Rahn M, Frongillo Jr. EA. Low birthweight, postnatal growth failure, and mortality. In: Martorell R, Haschke F, editors. *Nutrition and growth. Nestlé Nutrition Workshop Series Pediatric Program Volume 47.* Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2001. p. 223-40.
11. Regev RH, Lusky A, Dolfin T, Litmanovitz I, Arnon S, Reichman B. Excess mortality and morbidity among small-for-gestational-age premature infants: a population-based study. *J Pediatr.* 2003;143:186-91.
12. Barros FC, Huttly SRA, Victora CG, Kirkwood BR, Vaughan JP. Comparison of the causes and consequences of prematurity and intrauterine growth retardation: A longitudinal study in southern Brazil. *Pediatrics.* 1992;90:238-44.
13. Chandra RK. Serum thymic hormone activity and cell-mediated immunity in healthy neonates, preterm infants, and small-for-gestational age infants. *Pediatrics.* 1981;67:407-11.
14. Saha K, Kaur P, Srivastava G, Chaudhury DS. A six-months' follow-up study of growth, morbidity and functional immunity in low birth weight neonates with special reference to intrauterine growth retardation in small-for-gestational-age infants. *J Trop Pediatr.* 1983;29:278-82.
15. Chandra RK. Nutrition and the immune system from birth to old age. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56 Suppl 3:S73-76.
16. Ashworth A. Effects of intrauterine growth retardation on mortality and morbidity in infants and young children. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl 1: S34-42.

17. Nelson KG, Goldenberg RL, Hoffman HJ, Cliver SP. Growth and development during the first year in a cohort of low income term-born American children. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1997;76 Suppl165:S87-92.
18. Goldenberg RL, Hoffman HJ, Cliver SP. Neurodevelopmental outcome of small-for-gestational-age infants. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl 1: S54-58.
19. Grantham-Mc Gregor SM, Lira PI, Ashworth A, Morris SS, Assunção AM. The development of low birth weight term infants and the effect of the environment in northeast Brazil. *J Pediatr.* 1998;132:661-6.
20. Eickmann SH, Lira PI, Lima MC. Mental and motor development at 24 months of full-term low birthweight infants. *Arq. Neuropsiquiatr.* 2002;60:748-54.
21. Harvey D, Prince J, Bunton J, Parkinson C, Campbell S. Abilities of children who were small for gestational-age babies. *Pediatrics.* 1982;69:296-300.
22. Power C, Li L, Manor O, Smith GD. Combination of low birth weight and high adult body mass index: at what age is it established and what are its determinants? *J Epidemiol Community Health.* 2003;57:969 –73.
23. Tenovuo A, Kero P, Piekkala P, Korvenranta H, Silanpää M, Erkkola R. Growth of 519 small for gestational age infants during the first two years of life. *Acta Paediatr Scand.* 1987;76:636-46.
24. Binkin NJ, Yip R, Fleshood L, Trowbridge FL. Birth weight and childhood growth. *Pediatrics.* 1988;82:828-34.
25. Ruel MT. The natural history of growth failure: Importance of intrauterine and postnatal periods. In: Martorell R, Haschke F, editors. *Nutrition and growth. Nestlé Nutrition Workshop Series Pediatric Program Volume 47.* Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins; 2001. p. 123-57.

26. Barker DJP. Mothers, babies, and disease in later life. 1st ed. London (UK): BMJ Publishing Group; 1994.
27. de Onis M, Blössner M, Villar J. Levels and patterns of intrauterine growth retardation in developing countries. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl 1:S5-15.
28. Bakketeig LS, Butte N, de Onis M, Kramer M, O'Donnell A, Prada JA, Hoffman HJ. Report of the IDECG Working Group on definitions, classifications, causes, mechanisms and prevention of IUGR. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl.1:S94-96.
29. Brook CGD. Consequences of intrauterine growth retardation. *BMJ.* 1983;286:164-5.
30. Altman DG, Hytten FE. Intrauterine growth retardation: Let's be clear about it. *Br J Obstet Gynaecol.* 1989;96:1127-32.
31. Behzan JM, Lechtig A, Villar J. Distribution of low-birth weight babies in developing countries. *Am J Obstet Gynecol.* 1978;132:704-5.
32. Huttly SR, Victora CG, Barros FC, Teixeira AM, Vaughan JP. The timing of nutritional status determination: implications for interventions and growth monitoring. *Eur J Clin Nutr.* 1991;45:85-95.
33. Barros FC, Victora CG, Horta BL. Ethnicity and infant health in southern Brazil. A birth cohort study. *Int J Epidemiol.* 2001;30:1001-8.
34. de Onis M, Blössner M. The World Health Organization global database on child growth and malnutrition: methodology and applications. *Int J Epidemiol.* 2003;32:518-26.
35. Hill DJ. Cell multiplication and Differentiation. *Acta Paediatr Scand.* 1989;349:13-20.

36. Harbinder SB, Rutherford SE. Classification of intrauterine growth retardation. *Semin Perinatol.* 1988;12:2-10.
37. Gruenwald P. Chronic fetal distress and placental insufficiency. *Biol Neonat.* 1963;5:215-65.
38. Gluckman PD. Fetal growth: an endocrine perspective. *Acta Paediatr Scand.* 1989;349:21-5.
39. Gruenwald P. Growth of the human fetus. *Am J Obstet Gynecol.* 1966;94:1112-9.
40. Hendricks CH. Patterns of fetal and placental growth: The second half of normal pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1964;24:357-66.
41. Lubchenco LO, Hansman C, Boyd E. Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from live births at gestational ages from 26 to 42 weeks. *Pediatrics.* 1966;37:403-8.
42. Falkner F, Holzgreve W, Schloo RH. Prenatal influences on postnatal growth: overview and pointers for needed research. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48 Suppl1:S15-24.
43. Villar J, Belizan JM. The timing factor in the pathophysiology of the intrauterine growth retardation syndrome. *Obstet Gynecol Surv.* 1982;37:499-506.
44. Polani PE. Chromosomal and other genetic influences on birth weight variation. In: *Size at birth.* Amsterdam: Elsevier – Excerpta Medica, Ciba Foundation Symposium N° 27; 1974.
45. Bakketeig LS. Current growth standards, definitions, diagnosis and classification of fetal growth retardation. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl1:S1-4.

46. Kramer MS. Socioeconomic determinants of intrauterine growth retardation. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl1:S29-33.
47. Prada JA, Tsang RC. Biological mechanisms of environmentally induced causes of IUGR. *Eur J Clin Nutr.* 1998;52 Suppl1:S21-8.
48. Wilcox AJ. Intrauterine growth retardation: beyond birthweight criteria. *Early Hum Dev.* 1983;8:189-93.
49. Miller HC, Hassanein K. Fetal malnutrition in white newborn infants: Maternal factors. *Pediatrics.* 1973;52:504-12.
50. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO.* 1987;65:663-737.
51. Rocha JA. Baixo peso, peso insuficiente e peso adequado ao nascer, em 5940 nascidos vivos na cidade do Recife. *J Pediatr (Rio J).* 1991;67:297-304.
52. Mavalankar DV, Gray RH, Trivedi CR, Parikh VC. Risk factors for small for gestational age births in Ahmedabad, India. *J Trop Pediatr.* 1994;40:285-90.
53. Rawlings JS, Rawlings VB, Read JA. Prevalence of low birth weight and preterm delivery in relation to the interval between pregnancies among white and black women. *N Engl J Med.* 1995;332:69-74.
54. Meis PJ, Michielutte R, Peters TJ, Wells HB, Sands RE, Coles EC et al. Factors associated with term low birthweight in Cardiff, Wales. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 1997;11:287-97.
55. Yerushalmy J, Berkeley C. The classification of newborn infants by birth weight and gestational age. *J Pediatr.* 1967;71:164-72.

56. Dubowitz V. The infant of inappropriate size. In: Size at birth. Amsterdam: Elsevier – Excerpta Medica, Ciba Foundation Symposium N° 27; 1974. p. 47-64.
57. Miller HC. Intrauterine growth retardation: An Unmet Challenge. Am J Dis Child. 1981;135:944-8.
58. Goldenberg RL, Cutter GR, Hoffman HJ, Foster JM, Nelson KG, Hauth JC. Intrauterine growth retardation: Standards for diagnosis. Am J Obstet Gynecol. 1989;161:271-7.
59. Metcalf J. Clinical assessment of nutritional status at birth. Fetal malnutrition and SGA are not synonymous. Pediatr Clin North Am. 1994;41:875-91.
60. Lee PA, Chernausek SD, Hokken-Koelega ACS, Czernichow P. International small for gestational age advisory board consensus development conference statement: Management of short children born small for gestational age, April 24-October 1, 2001. Pediatrics.2003; 111:1253-61.
61. Lubchenco LO, Hansman C, Dressler M, Boyd E. Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. Pediatrics. 1963;32:793-800.
62. Usher R, Mc Lean F. Intrauterine growth of live-born Caucasian infants at sea level: Standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks of gestation. J Pediatr. 1969;74:901-10.
63. Caulfield LE. Birth weight as an indicator of fetal nutritional status. In: Himes JH, editor. Anthropometric Assessment of Nutritional Status. New York: Wiley-Liss; 1991. p. 259-71.
64. Woods DL, Malan AF, Heese HV. Patterns of retarded fetal growth. Early Hum Dev. 1979;3:257-62.

65. Kramer MS, McLean FH, Olivier M, Willis DM, Usher RH. Body proportionality and head and length 'sparing' in growth-retarded neonates: A critical reappraisal. *Pediatrics*. 1989;84:717-23.
66. Kramer MS, Olivier M, McLean FH, Willis DM, Usher RH. Impact of intrauterine growth retardation and body proporcionality on fetal and neonatal outcome. *Pediatrics*. 1990;86:707-13.
67. Carneiro Leão Filho J, Lira PIC. Estudo da proporcionalidade corporal de recém-nascidos a termo segundo o Índice Ponderal de Rohrer e grau de retardo de crescimento intra-uterino. *Cad Saúde Pública (Rio de Janeiro)*. 2003;19:1603-10.
68. Kramer MS, Olivier M, McLean FH, Dougherty GE, Willis DM, Usher RH. Determinants of fetal growth and body proporcionality. *Pediatrics*. 1990;86:18-26.
69. Kelmanson IA. An impact of birth weight on postnatal body and organ growth capacity in infants under one year of age. *Gen Diagn Pathol*. 1995;141:345-51.
70. Dubowitz LMS, Dubowitz V, Goldberg C. Clinical assessment of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr*. 1970;77:1-10.
71. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr*. 1978;93:120-2.
72. Ghosh S, Daga S. Comparison of gestational age and weight as standards of prematurity. *J Pediatr*. 1967;71:173-5.
73. Miller HC, Hassanein K. Diagnosis of impaired fetal growth in newborn infants. *Pediatrics*. 1971;48:511-22.

74. Tanner JM. Standards for birth weight or intra-uterine growth. *Pediatrics*. 1970;46:1-6.
75. Keen DV, Pearse RG. Intrauterine growth curves: Problems and limitations. *Acta Paediatr Scand*. 1985;319:52-4.
76. Oliveira AFC, Motta MEFA, Lima MC. Curvas de crescimento fetal: aspectos metodológicos. *Pediatria (São Paulo)*. 2000;22:240-5.
77. Braga TDA. Estudo dos índices antropométricos como indicadores do estado nutricional em recém-nascidos a termo. [dissertação]. Recife (BR): Universidade Federal de Pernambuco; 2000.
78. Morris SS, Victora CG, Barros FC, Halpern R, Menezes AMB, César JA, Horta BL, Tomasi E. Length and ponderal index at birth: associations with mortality, hospitalizations, development and post-natal growth in Brazilian infants. *Int J Epidemiol*. 1998;27:242-7.
79. Yau K-IT, Chang M-H. Weight to length ratio – a good parameter for determining nutritional status in preterm and full-term newborns. *Acta Paediatr*. 1992;82:427-9.
80. Braga TDA, Lima MC. Razão peso/comprimento: um bom indicador de estado nutricional em recém-nascidos a termo? *J Pediatr (Rio J)*. 2002; 78:219-24.
81. Bertagnon JRD, Segre CAM, Colletto GMD. Weight-for-length relationship at birth to predict neonatal diseases. *Sao Paulo Med J*. 2003;12:149-54.
82. Sánchez MEC, Rosseló JLD, Simini F. Índice ponderal para calificar a una población de recién nacidos a término. *An Pediatr (Barc)*. 2003;59:48-53.
83. Drossou V, Diamanti E, Noutsia H, Konstantinidis T, Katsougiannopoulos V. Accuracy of anthropometric measurements in predicting symptomatic SGA and LGA neonates. *Acta Paediatr*. 1995;84:1-5.

84. Williams MC, O'Brien WF. A Comparison of birth weight and weight/length ratio for gestation as correlates of perinatal morbidity. *J Perinatol.* 1997;17:346-50.
85. Haggarty P, Campbell DM, Bendomir A, Gray ES, Abramovich DR. Ponderal index is a poor predictor of in utero growth retardation. *BJOG.* 2004;111:113-9.
86. Batista Filho M, Leite ICF, Grande de Arruda BK, Nacul LC. Evolução antropométrica de crianças, nos 6 primeiros meses de vida, segundo o peso ao nascer. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.* 1994;8:3-8.
87. Babson SG, Portland O. Growth of low-birth-weight infants. *J Pediatr.* 1970;77:11-8.
88. Cruise MO. A longitudinal study of the growth of low birth weight infants: I. Velocity and distance growth, birth to 3 years. *Pediatrics.* 1973;51:620-8.
89. Tanner JM. Growth as a target-seeking function: catch-up and catch-down growth in man. In: Falkner F, editor. *Human growth: a comprehensive treatise.* New York: Plenum; 1986. p.167-179.
90. Bavdekar A R, Valdyia U V, Bhave S A, Pandt A N. Catch up growth and its determinants in low birth weight babies: a study using z scores. *Indian Pediatr.* 1994;31:1483-90.
91. Robertson C. Catch-up growth among very-low-birth-weight preterm infants: a historical perspective. *J Pediatr.* 2003;143:45-6.
92. Ashworth A, Morris SS, Lira PIC. Postnatal growth patterns of full-term low birth weight infants in Northeast Brazil are related to socioeconomic status. *J Nutr.* 1997;127:1950-6.

93. Casey PH, Kraemer HC, Bernbaum J, Tyson JE, Sells JC, Yogman MW, Bauer CR. Growth patterns of low birth weight preterm infants: A longitudinal analysis of a large, varied sample. *J Pediatr.* 1990;117:298-307.
94. Casey PH, Kraemer HC, Bernbaum J, Yogman MW, Sells JC. Growth status and growth rates of a varied sample of low birth weight, preterm infants: A longitudinal cohort from birth to three years of age. *J Pediatr.* 1991;119:599-605.
95. Bhargava SK, Kumari S, Choudhury P. Outcome of low birth weight infants. *Acta Paediatr Scand.* 1984;73:406-7.
96. Elliman A, Bryan E, Elliman A, Walker J, Harvey D. The growth of low-birth-weight children. *Acta Paediatr.* 1992;81:311-4.
97. Hack M, Schluchter M, Cartar L, Rahman M, Cuttler L, Borawski E. Growth of very low birth weight infants to age 20 years. *Pediatrics.* 2003;112(1):e30.
<http://www.pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/112/1/e30/>.
Acesso: 24/02/2004.
98. Forsén T, Eriksson J, Tuomilehto J, Reunanen A, Osmond C, Barker D. The fetal and childhood growth of persons who developed type 2 diabetes. *Ann Intern Med.* 2000;133:176-182.
99. Eriksson J, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker D. Fetal and childhood growth and hypertension in adult life. *Hypertension.* 2000;36:790-4.
100. Law C. Adult obesity and growth in childhood. *BMJ.* 2001;323:1320-1.
101. Eriksson J, Forsén T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker D. Early growth and coronary heart disease in later life: longitudinal study. *BMJ.* 2001;322:949-53.

102. Davies DP, Platts P, Pritchard JM, Wilkinson PW. Nutritional status of light-for-date infants at birth and its influence on early postnatal growth. *Arch Dis Child*. 1979;54:703-6.
103. Commey JOO, Fitzhardinge PM. Handicap in the preterm small-for-gestational age infant. *J Pediatr*. 1979;94:779-86.
104. Garcia Coll CT, Halpern L, Seifer R, Meyer EC, Kilis E, Lester BM, Vohr BR, Oh W. Behavior intervention and postnatal growth in full-term intrauterine growth retarded (IUGR) infants. *Early Hum Dev*. 1996;46:105-16.
105. Fitzhardinge PM, Steven EM. The small-for-date infant I. Later growth patterns. *Pediatrics*. 1972;49:671-81.
106. Nilsen ST, Finne PH, Bergsjø P, Stamnes O. Males with low birthweight examined at 18 years of age. *Acta Paediatr Scand*. 1984;73:168-75.
107. Paz I, Seidman DS, Danon YL, Laor A, Stevenson DK, Gale R. Are children born small for gestational age at increased risk of short stature? *AJDC*. 1993;147:337-9.
108. Bhargava S K, Ramji S, Srivastava SU, Sachdev H P S, Kapani V, Datta V, Satyanarayana L. Growth and sexual maturation of low birth weight children: a 14 year follow up. *Indian Pediatr*. 1995;32:963-70.
109. Martorell R, Ramakrishnan U, Schroeder DG, Melgar P, Neufeld L. Intrauterine growth retardation, body size, body composition and physical performance in adolescence. *Eur J Clin Nutr*. 1998;52 Suppl1:S43-53.
110. Strauss RS. Adult functional outcome of those born small for gestational age. *JAMA*. 2000;283:625-32.

111. Koziel S, Jankowska E A. Birthweight and stature, body mass index and fat distribution of 14-year-old polish adolescents. *J Paediatr.* 2002;38:55-8.
112. Albertsson-Wikland K, Karlberg J. Postnatal growth of children born small for gestational age. *Acta Paediatr.* 1997;Suppl 423:193-5.
113. Albertsson-Wikland K, Wennergren G, Wennergren M, Vilbergsson G, Rosberg S. Longitudinal follow-up of growth in children born small for gestational age. *Acta Paediatr.* 1993;82:438-43.
114. Albertsson-Wikland K, Karlberg J. Natural growth in children born small for gestational age with and without catch-up growth. *Acta Paediatr.* 1994;Suppl 399:64-70.
115. Strauss RS, Dietz WH. Growth and development of term children born with low birth weight: Effects of genetic and environmental factors. *J Pediatr.* 1998;133:67-72.
116. Fancourt R, Campbell S, Harvey D, Norman AP. Follow-up study of small-for-dates babies. *BMJ.* 1976;1:1435-7.
117. Villar J, Smeriglio V, Martorell R, Brown CH, Klein RE. Heterogeneous growth and mental development of intrauterine growth-retarded infants during the first 3 years of life. *Pediatrics.* 1984;74:783-91.
118. Adair LS. Low birth weight and intrauterine growth retardation in Filipino infants. *Pediatrics.* 1989;84:613-22.
119. Levy-Marchal C, Jaquet D. Long-term metabolic consequences of being born small for gestational age. *Pediatric Diabetes.* 2004;5:147-53.

120. Barker DJP, Eriksson JG, Forsén T, Osmond C. Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. *Int J Epidemiol.* 2002;31:1235-39.
121. 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.
122. Ong KKL, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ.* 2000;320:967-71.
123. Eriksson J. Commentary: Early 'catch-up' growth is good for later health. *Int J Epidemiol.* 2001;30:1330-31.
124. Parsons TJ, Power C, Manor O. Fetal and early life growth and body mass index from birth to early adulthood in 1958 British cohort: longitudinal study. *BMJ.* 2001;323:1331-35.
125. Hales C N, Ozanne S E. The dangerous road of catch-up growth. *J Physiol.* 2003;547:5-10.
126. Alves JGB, Figueira F. Doenças do adulto com raízes na infância. Recife (BR): Bargaço; 1998.
127. WHO (World Health Organization). Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. (Technical Report Series, 854) Geneva; 1995.
128. Waterlow JC. Causes and mechanisms of linear growth retardation (stunting). *Eur J Clin Nutr.* 1994;48 Suppl 1:S1-4.
129. Golden MHN. Is complete catch-up possible for stunted malnourished children? *Eur J Clin Nutr.* 1994;48 Suppl 1:S58-S1.

130. Ulijaszek SJ. Between-population variation in pre-adolescent growth. *Eur J Clin Nutr* .1994;48 Suppl 1:S5-14.
131. Laurentino GEC, Arruda IKG, Raposo MCF, Batista Filho, M. Déficit estatural em crianças em idade escolar: Uma análise multivariada de possíveis fatores de risco, Pernambuco – 1997. *ALAN*. 2005;55:144-53.
132. Rissin A, Batista Filho M, Benício MH, Figueiroa JN. Condições de moradia como preditores de riscos nutricionais em crianças de Pernambuco, Brasil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.* 2006;6:59-67.
133. Engstrom EM, Anjos LA. Déficit estatural nas crianças brasileiras: relação com condições sócio-ambientais e estado nutricional materno. *Cad. Saúde Pública*. 1999;15:559-67.
134. Stein AD, Barnhart HX, Wang M, Hoshen MB, Ologoudou K, Ramakrishnan U, Grajeda R, Ramirez-Zea M, Martorell R. Comparison of linear growth patterns in the first three years of life across two generations in Guatemala. *Pediatrics*. 2004;113:270-75.
135. Zambonato AMK, Pinheiro RT, Horta BL, Tomasi E. Risk factors for small-for-gestational age births among infants in Brazil. *Rev. Saúde Pública*. 2004; 38:24-9.
136. Markestad T, Vik T, Ahlsten G, Gebre-Medhin M, Skjaerven R, Jacobsen G, Hoffman HJ, Bakketeig LS. Small-for-gestational-age (SGA) infants born at term: growth and development during the first year of life. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1997;76:93-101.
137. Ulukanligil M, Seyrek A. Anthropometric status, anaemia and intestinal helminthic infections in shantytown and apartment schoolchildren in the Sanliurfa province of Turkey. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:1056-61.

138. Bhan MK, Bahl R, Bhandari N. Infection: How important are its effects on child nutrition and growth? In: Martorell R, Haschke F, editors. Nutrition and growth. Nestlé Nutrition Workshop Series Pediatric Program Volume 47. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p.197-217.
139. Victora CG, Smith PG, Vaughan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AM, Fuchs SM, Moreira LB, Gigante LP, Barros FC. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet*. 1987;2:319-22.
140. World Health Organization. Infant and young child nutrition: global strategy on infant and young child feeding. Geneva;2002. (Fifty-fifth World Health Assembly, A55/15)
141. Marques NM, Lira PIC, Lima MC, Silva NL, Batista Filho M, Huttly SRA, et al. Breastfeeding and early weaning practices in northeast Brazil: A longitudinal study. *Pediatrics*. 2001;108(4):e66. <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/108/4/e66/>. Acesso: 18/02/2005.
142. Mascarenhas MLW, Albernaz EP, da Silva MB, da Silveira RB. Prevalence of exclusive breastfeeding and its determiners in the first 3 months of life in the south of Brazil. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82:289-94.
143. Hall A, Bobrow E, Brooker S, Jukes M, Nokes K, Lambo J et al. Anaemia in schoolchildren in eight countries in Africa and Asia. *Public Health Nutr*. 2001;4:749-56.
144. Rivera AJ, Hotz C, González-Cossío T, Neufeld L, García-Guerra A. The effect of micronutrient deficiencies on child growth: A review of results from community-based supplementation trials. *J Nutr*. 2003;133:4010S – 4020.
145. Blank D. A puericultura hoje: um enfoque apoiado em evidências. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79 Suppl.1:S13-22.

3 - ARTIGO I



3 – Crescimento de crianças nascidas a termo com peso baixo e adequado: do nascimento à idade escolar

Resumo

Objetivos: descrever a dinâmica do crescimento do peso, do comprimento/altura e do perímetro cefálico de crianças nascidas a termo com peso baixo e peso adequado, do nascimento à idade escolar, na zona da mata meridional do estado de Pernambuco, Brasil. Verificar a influência exercida pelo baixo peso ao nascer, sexo e idade gestacional na velocidade de crescimento do nascimento aos seis meses de idade para estas medidas antropométricas. **Método:** estudo longitudinal de uma coorte com 375 crianças recrutadas ao nascer entre 1993 e 1994. Foi calculada a velocidade média de crescimento do nascimento aos oito anos de idade. Análises de regressão linear múltipla foram realizadas para avaliar a contribuição do peso ao nascer, sexo e idade gestacional na velocidade média do crescimento do peso, comprimento e perímetro cefálico do nascimento aos seis meses de idade. **Resultados:** As crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentaram maiores velocidades médias de crescimento para os índices comprimento/idade e perímetro cefálico/idade. No entanto, permaneceram mais baixas, mais magras e com menor perímetro cefálico do que seus pares de peso adequado ao nascer. Houve contribuição significativa no período de zero a seis meses de idade, do baixo peso ao nascer na variação da velocidade média de crescimento para o comprimento e perímetro cefálico e do sexo masculino para os três índices estudados. **Conclusão:** O baixo peso ao nascer apresenta-se como um importante problema de saúde, sendo necessárias políticas públicas dirigidas a esta região que visem à geração de empregos, a assistência pré-natal de qualidade e a monitorização do crescimento na infância e na adolescência.

Palavras chave: crescimento, baixo peso ao nascer, recém-nascido pequeno para a idade gestacional, antropometria, nutrição infantil, estudos de coorte.

Growth of full term low and adequate birth weight children: from birth to school age

Abstract

Objective: To describe the growth dynamic of weight, length/height and head circumference of infants born full term with low and adequate weight, from birth to school age, in zona da mata meridional, state of Pernambuco, Brazil. To verify the influence of low birthweight, sex and gestational age on growth velocity from birth to six months of age for these anthropometric indexes. **Methods:** A prospective cohort study was conducted with 375 children recruited from 1993 to 1994. Mean growth velocities were calculated from birth to school age. Multivariable linear regression analysis were used to assess the contribution of birthweight, sex and gestational age on mean growth velocity of weight, length and head circumference from birth to six months of age. **Results:** The full term low birthweight infants presented higher growth velocities for length-for-age and head circumference-for-age. However they were shorter, thinner and with smaller head circumference than their adequate birthweight pairs. There was a significant contribution of low birthweight on mean growth velocity for length and head circumference from birth to 6 months, and of male sex for the three studied indexes. **Conclusions:** Low birthweight consists of an important health problem and economic and public health strategies aiming to improve job opportunities, prenatal care and growth monitoring during childhood and adolescence should be targeted to the studied areas.

Key-words: Growth, low birth weight, small for gestational age, anthropometry, child nutrition, cohort study.

3.1 Introdução

A consulta rotineira de puericultura constitui a base da atenção à saúde da criança e é o momento no qual o profissional de saúde avalia o estado de higidez física e mental de uma criança ou adolescente. Dentre as várias atividades realizadas durante esta consulta destaca-se a antropometria, uma importante ferramenta para a avaliação nutricional na infância. Valiosas informações antropométricas são obtidas a partir de medidas repetidas de uma mesma criança, possibilitando a vigilância do crescimento infantil. A monitorização do crescimento, uma das ações básicas de saúde, tem grande impacto em regiões pobres ao permitir a identificação precoce de situações de risco para que medidas preventivas possam ser adotadas, possibilitando a retomada do canal de crescimento naquelas crianças que apresentam desvios dos valores de referência¹.

O potencial genético para o crescimento é similar para a maioria das crianças². As variações observadas no perfil de crescimento durante a infância e adolescência estão associadas principalmente às condições socioeconômicas, geográficas e ambientais da população³ e a fatores biológicos como o baixo peso ao nascer⁴.

Em países em desenvolvimento, outros fatores, além do baixo peso ao nascer, influenciam desfavoravelmente o crescimento infantil. O desmame precoce⁵, as dietas complementares inapropriadas e as infecções de repetição determinam um sinergismo de condições desfavoráveis ao crescimento⁶.

O crescimento é um processo contínuo que não pode ser avaliado isoladamente apenas no período pós-natal. Agressões sofridas durante a vida intra-uterina e que determinam atraso no crescimento fetal, podem afetar negativamente o potencial genético para o crescimento durante a infância e a adolescência e repercutir na estatura final na vida adulta^{7,8,9}.

As crianças nascidas com baixo peso tendem a apresentar maiores velocidades de crescimento no primeiro semestre da vida pós-natal, o que

demonstra uma tentativa do organismo em recuperar o padrão pré-determinado geneticamente. No entanto, a despeito dessa maior velocidade, as crianças em desvantagem para comprimento, peso e perímetro cefálico ao nascimento não conseguem alcançar o padrão de crescimento das crianças nascidas com peso adequado¹⁰. Este fato se reveste de importância principalmente em países em desenvolvimento onde a influência exercida pelos fatores socioeconômicos sobre o crescimento infantil é marcante e duradoura^{11,12}.

O objetivo desta pesquisa é descrever a dinâmica do crescimento do peso, do comprimento/altura e do perímetro cefálico de crianças nascidas a termo com peso baixo e peso adequado, do nascimento à idade escolar, na zona da mata meridional do estado de Pernambuco, Brasil e verificar a influência exercida pelo baixo peso ao nascer, sexo e idade gestacional na velocidade de crescimento do nascimento aos seis meses de idade para estas medidas antropométricas.

3.2 Método

Local do estudo

O estudo foi desenvolvido em áreas urbanas da zona da mata meridional do estado de Pernambuco e envolveu as cidades de Água Preta, Catende, Joaquim Nabuco, Ribeirão e Palmares. Estes municípios estão situados a cerca de 130 km de Recife, capital do estado e apresentam entre si semelhanças em aspectos geográficos, socioeconômicos, demográficos e de condições de saúde. A principal atividade econômica da região é a agricultura canavieira, que apresenta caráter sazonal e contribui para o desemprego no período de entressafra por não haver disponibilidade de outras formas de trabalho para a maior parte da população. Na época do recrutamento nesta região (1993/94), o analfabetismo entre as mulheres era de aproximadamente 30%, a prevalência do baixo peso ao nascer de 9% e a mortalidade infantil de 85/1000 nascidos vivos¹³.

Desenho do estudo

Estudo longitudinal em uma coorte de 375 crianças nascidas a termo que foram recrutadas nas primeiras 24 horas de vida em seis maternidades existentes na área geográfica do estudo no período de 1993 e 1994. O grupo de baixo peso ao nascer foi constituído por crianças com peso entre 1800 e 2499g. Para o grupo controle,pareou-se individualmente o primeiro bebê do mesmo sexo nascido após o caso, que apresentou peso entre 3000 e 3499g. Foram incluídas no estudo crianças pertencentes a famílias com renda mensal de até três salários mínimos da região, o que na época equivalia a cerca de 70 dólares, e que tinham a intenção de continuar residindo na área do estudo. Os critérios de exclusão foram gemelaridade, prematuridade (gestação <37 semanas), recém-nascidos com características clínicas de infecções congênitas, síndromes genéticas, malformações congênitas e necessidade de tratamento intensivo no período neonatal imediato.

Amostra

A amostra foi constituída por 213 crianças, 86 (40,4%) nasceram com baixo peso e 127 (59,6%) com peso adequado, sendo 88 (41%) do sexo masculino e 125 (59%) do sexo feminino. Para esta pesquisa foram estudadas todas as crianças que foram localizadas aos oito anos de idade e que foram avaliadas ao nascimento e com um, dois, quatro e seis meses, um ano e dois anos de idade.

Coleta de dados

No recrutamento, após o esclarecimento sobre os objetivos da pesquisa, as mães foram entrevistadas por uma das assistentes de pesquisa utilizando um formulário com perguntas fechadas para a caracterização das condições socioeconômicas, ambientais, demográficas e reprodutivas maternas. Todas as crianças foram classificadas quanto à idade gestacional pelo método de Capurro et al. 1978¹⁴, avaliadas clinicamente, pesadas e medidas nas primeiras 24 horas de vida por um pediatra do projeto. O peso foi aferido utilizando-se uma

balança digital portátil, modelo 725, Soehnle, Hamburgo, Alemanha, com capacidade para 15kg e sensibilidade de 10g. Na aferição do comprimento utilizou-se antropômetro de 94cm (Harpender Infantometer, Holtain Ltd., Crymych, Reino Unido) com acurácia de 0,1cm.

De um mês até os dois anos de idade, o peso foi aferido com o auxílio de uma balança portátil com capacidade de 25Kg (modelo MP25, CMS Ltd., Londres, Reino Unido) e o comprimento com antropômetro de 130cm (Shorr Productions, Rhode Island, USA). A aferição do comprimento foi repetida duas vezes, sendo aceita como adequada diferença $\leq 0,5$ cm entre as duas medidas.

Aos oito anos de idade, foi utilizada uma balança digital da marca Filizola, (São Paulo, Brasil, modelo E-150/3P), previamente calibrada e com capacidade para 150 Kg, registrando-se o peso com uma precisão de 0,1kg. A altura foi aferida com o auxílio de um estadiômetro de escala móvel (Leicester Height Measure – CHILD GROWTH FOUNDATION), com uma precisão de 0,1cm, segundo recomendações da Organização Mundial de Saúde. O perímetro cefálico foi medido com o auxílio de uma fita métrica não distensível (Lasso-Child Growth Foundation), com uma precisão de 0,1 cm em todas as avaliações. A medição da altura e do perímetro cefálico foi realizada em triplicata, utilizando-se a média dos três valores para o resultado final¹⁵.

Análise estatística

Realizou-se a dupla entrada dos dados e a avaliação da consistência dos mesmos através do programa EPI-INFO 6.04 (CDC, Atlanta, USA). As análises estatísticas foram realizadas através do *Statistical Package for the Social Sciences*, version 12.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

As variáveis analisadas foram o comprimento/altura (cm), o peso (Kg) e o perímetro cefálico (cm). O teste t de *Student* foi utilizado para comparar as diferenças entre médias dos índices antropométricos em cada ponto no tempo entre as crianças nascidas com baixo peso e peso adequado, segundo o sexo, e

apresentados seus respectivos intervalos de confiança. Atribuiu-se significância estatística para valores de $p \leq 0,05$.

Assumiu-se a suposição de que a velocidade média de crescimento quando avaliada a curtos intervalos de tempo poderia ser considerada como linear. Existe uma dificuldade inerente a esta suposição, que é a subestimativa do primeiro período e a superestimativa do último período de observação devido à típica desaceleração das velocidades de crescimento ao longo do tempo.

Com o objetivo de evitar este viés, foi calculada a velocidade média de crescimento (VMC) bem como os seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Para a obtenção desta velocidade foi utilizada a fórmula proposta por Martell et al.¹⁶, que avalia o incremento por unidade de tempo. A unidade de tempo escolhida foi o mês.

$$VMC = \frac{\text{Valor medido em uma idade} - \text{Valor medido em uma idade prévia}}{\text{Período de tempo decorrido entre as duas idades}}$$

Em seguida, as velocidades médias de crescimento mensal do comprimento, do peso e do perímetro cefálico no período de zero a seis meses foram transformadas em escore Z e analisadas como variáveis dependentes na regressão linear múltipla, com a finalidade de avaliar o impacto ajustado do peso ao nascer, sexo e idade gestacional. Escolheu-se este período para análise por representar a fase de maior incremento das medidas analisadas. O processo de modelagem utilizou o critério de entrada obrigatória de todas as variáveis no modelo (método *enter*). A matriz de correlação mostrou não existir multicolinearidade entre as variáveis, pois os coeficientes de correlação de Pearson foram inferiores a 0,33.

Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, em 1993 e com o protocolo de pesquisa nº 016 em 2001.

3.3 Resultados

O número total de observações durante o seguimento foi de 1432 medidas antropométricas, sendo 587 (41%) pertencentes a crianças do sexo masculino e 845 (59%) a crianças do sexo feminino. Ao nascimento foram avaliadas 213 crianças, 211 (99,1%) com um mês de idade, 208 (97,7%) aos dois meses de idade, 188 (88,3%) aos quatro meses, 167 (78,4%) aos seis meses, 84 (39,4%) com um ano de idade e 148 (69,5%) aos dois anos de idade.

O percentual de perdas da coorte nesta fase do acompanhamento foi 43,2%, sendo 15,4% devido a óbitos (17 no grupo com baixo peso e oito com peso adequado ao nascer), 26,0% por migrações e 58,6% não foram localizados. Realizou-se a comparação entre características socioeconômicas e reprodutivas maternas ao nascimento e aos oito anos de idade e observou-se que independentemente do peso ao nascer, o maior percentual de perdas ocorreu entre as crianças que apresentavam piores condições socioeconômicas, sendo essas diferenças não significantes do ponto de vista estatístico (Anexo VII).

As médias dos índices comprimento ou altura/idade, peso/idade e perímetro cefálico/idade encontram-se nas tabelas 1, 2 e 3 respectivamente. Ao nascimento foi observado que os recém-nascidos a termo e com baixo peso, independentemente de sexo, encontravam-se significativamente mais baixos, menos pesados, e com menor perímetro cefálico do que os seus controles com peso adequado ao nascer. Durante o acompanhamento, os menores valores médios para estas medidas foram encontrados para o grupo de baixo peso ao nascer, especialmente para as crianças do sexo feminino. De um modo geral, houve uma gradação de valores, onde as maiores médias foram observadas para o grupo de crianças do sexo masculino e com peso adequado ao nascer, seguidos na seqüência pelo sexo feminino e com peso adequado ao nascer, sexo masculino e baixo peso ao nascer, e por fim, o sexo feminino e com baixo peso ao nascer.

Tabela 1 – Médias de comprimento/altura (em cm) do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional de Pernambuco, Brasil, 2001-2002.

Idades (meses/ anos)	BPN			PAN			Diferença entre Médias
	n	Média	[IC 95%]	n	Média	[IC 95%]	
Meninos							
Nasci- mento	33	46,3	[45,9 – 46,7]	55	49,3	[48,9 – 49,6]	- 3,0 ***
1 m	33	49,8	[49,3 – 50,3]	54	53,3	[52,9 – 53,6]	- 3,5 ***
2 m	32	53,6	[53,0 – 54,2]	53	56,6	[56,1 – 57,0]	- 3,0 ***
4 m	30	59,8	[59,1 – 60,6]	47	62,3	[61,7 – 63,0]	- 2,5 ***
6 m	25	64,3	[63,2 – 65,4]	45	65,9	[65,2 – 66,7]	- 1,6 **
1 a	15	71,8	[70,2 – 73,5]	15	74,2	[72,7 – 75,6]	- 2,4*
2 a	31	82,5	[80,7 – 84,2]	31	84,4	[82,9 – 85,9]	- 1,9 f
8 a	33	123,6	[121,3 – 125,8]	55	125,8	[124,1 – 127,5]	- 2,2
Meninas							
Nasci- mento	53	45,9	[45,6 – 46,3]	72	49,3	[49,1 – 49,6]	- 3,4 ***
1 m	52	49,5	[49,1 – 50,0]	72	53,1	[52,7 – 53,4]	- 3,6 ***
2 m	51	53,1	[52,6 – 53,6]	72	56,4	[56,0 – 56,7]	- 3,3 ***
4 m	49	58,7	[58,1 – 59,3]	62	61,9	[61,4 – 62,3]	- 3,2***
6 m	42	62,7	[61,8 – 63,5]	55	65,5	[64,8 – 66,1]	- 2,8 ***
1 a	27	69,8	[68,3 – 71,2]	27	73,3	[72,3 – 74,2]	- 3,5 ***
2 a	44	81,5	[80,5 – 82,5]	42	84,6	[83,5 – 85,6]	- 3,1 ***
8 a	53	123,6	[122,0 – 125,1]	72	125,9	[124,7 – 127,1]	- 2,3 **

f p ≤ 0,10; * p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01; *** p ≤ 0,001

Tabela 2 – Médias de peso (em Kg) do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional de Pernambuco, Brasil, 2001-2002.

Idades (meses/ anos)	BPN			PAN			Diferença entre Médias
	n	Média	[IC 95%]	n	Média	[IC 95%]	
Meninos							
Nasci- mento	33	2,3	[2,3 – 2,4]	55	3,2	[3,1 – 3,2]	- 0,9 ***
1 m	33	3,2	[3,1 – 3,3]	54	4,2	[4,1 – 4,3]	- 1,0 ***
2 m	32	4,3	[4,1 – 4,4]	53	5,2	[5,1 – 5,4]	- 0,9 ***
4 m	30	6,0	[5,6 – 6,3]	47	6,9	[6,7 – 7,1]	- 0,9 ***
6 m	25	7,2	[6,7 – 7,6]	45	7,9	[7,6 – 8,3]	- 0,7 **
1 a	15	8,9	[8,3 – 9,5]	15	10,0	[9,3 – 10,6]	- 1,1 **
2 a	31	11,1	[10,5 – 11,7]	31	12,1	[11,5 – 12,6]	- 1,0 *
8 a	33	24,2	[22,2 – 26,1]	55	26,5	[24,9 – 28,2]	- 2,3 <i>f</i>
Meninas							
Nasci- mento	53	2,4	[2,3 – 2,4]	72	3,2	[3,2 – 3,3]	- 0,8 ***
1 m	52	3,2	[3,1 – 3,2]	72	4,0	[4,0 – 4,1]	- 0,8 ***
2 m	51	4,0	[3,9 – 4,2]	72	4,9	[4,8 – 5,0]	- 0,9 ***
4 m	49	5,4	[5,2 – 5,6]	62	6,5	[6,3 – 6,6]	- 1,1 ***
6 m	42	6,3	[6,0 – 6,6]	55	7,4	[7,1 – 7,6]	- 1,1 ***
1 a	27	7,8	[7,3 – 8,3]	27	8,9	[8,5 – 9,3]	- 1,1 ***
2 a	44	10,4	[10,0 – 10,7]	42	11,7	[11,4 – 12,1]	- 1,3 ***
8 a	53	23,2	[21,8 – 24,6]	72	24,8	[24,0 – 25,7]	- 1,6 *

f p ≤ 0,10; * p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01; *** p ≤ 0,001

Tabela 3 – Médias de perímetro cefálico (em cm) do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional de Pernambuco, Brasil, 2001-2002.

Idades (meses/ anos)	BPN			PAN			Diferença entre Médias
	n	Média	[IC 95%]	n	Média	[IC 95%]	
Meninos							
Nasci- mento	33	32,8	[32,5 – 33,1]	55	34,7	[34,4 – 35,0]	- 1,9 ***
1 m	33	35,4	[35,1 – 35,8]	54	37,1	[36,9 – 37,4]	- 1,7 ***
2 m	32	37,4	[37,0 – 37,7]	53	38,9	[38,6 – 39,2]	- 1,5 ***
4 m	30	40,3	[39,8 – 40,8]	47	41,6	[41,3 – 41,9]	- 1,3 ***
6 m	25	42,2	[41,7 – 42,8]	45	43,4	[43,0 – 43,7]	- 1,1 ***
1 a	15	45,4	[44,5 – 46,2]	15	46,1	[45,3 – 46,9]	- 0,7
2 a	31	47,1	[46,5 – 47,7]	31	48,6	[48,2 – 49,1]	- 1,5 ***
8 a	33	49,9	[49,3 – 50,5]	55	51,4	[51,0 – 51,7]	- 1,5 ***
Meninas							
Nasci- mento	53	32,4	[32,2 – 32,6]	72	34,4	[34,2 – 34,6]	- 2,0 ***
1 m	52	34,7	[34,5 – 35,0]	72	36,7	[36,5 – 36,9]	- 2,0 ***
2 m	51	36,6	[36,4 – 36,9]	72	38,3	[38,1 – 38,5]	- 1,7 ***
4 m	49	39,4	[39,1 – 39,6]	62	40,8	[40,6 – 41,1]	- 1,4 ***
6 m	42	41,1	[40,8 – 41,5]	55	42,4	[42,1 – 42,7]	- 1,3 ***
1 a	27	43,8	[43,3 – 44,3]	27	45,2	[44,8 – 45,7]	- 1,4 ***
2 a	44	46,6	[46,2 – 46,9]	42	47,7	[47,4 – 48,0]	- 1,1 ***
8 a	53	50,6	[50,2 – 51,0]	72	51,5	[51,2 – 51,9]	- 0,9 ***

*** $p \leq 0,001$

As velocidades médias de crescimento mensal dos índices antropométricos estudados encontram-se nas tabelas 4, 5 e 6.

Tabela 4 – Velocidade média de crescimento (VMC) mensal do comprimento/altura (em cm), do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.

Idades (meses / anos)	BPN			PAN			Diferença entre Médias
	n	Médias de VMC	[IC 95%]	n	Médias de VMC	[IC 95%]	
Meninos							
0 – 1 m	33	3,47	[3,07-3,87]	54	4,01	[3,70-4,31]	- 0,54 *
1 – 2 m	32	3,85	[3,51-4,19]	53	3,30	[3,09-3,50]	0,55 **
2 – 4 m	30	3,11	[2,86-3,35]	47	2,87	[2,70-3,04]	0,24
4 – 6 m	25	2,20	[1,95-2,46]	45	1,83	[1,67-1,99]	0,37 **
0 – 6 m	25	3,03	[2,86-3,19]	45	2,79	[2,68-2,90]	0,24 *
6m – 1 a	15	1,28	[1,17-1,38]	15	1,27	[1,17-1,37]	0,01
1 – 2 a	13	0,91	[0,85-0,97]	11	0,90	[0,85-0,94]	0,01
2 – 8 a	19	0,56	[0,52-0,59]	20	0,58	[0,55-0,60]	- 0,02
Meninas							
0 – 1 m	52	3,59	[3,26-3,92]	72	3,74	[3,52-3,97]	- 0,15
1 – 2 m	51	3,57	[3,34-3,79]	72	3,29	[3,12-3,46]	0,28 *
2 – 4 m	49	2,80	[2,65-2,95]	61	2,73	[2,60-2,85]	0,07
4 – 6 m	42	1,98	[1,80-2,15]	55	1,84	[1,69-1,98]	0,14
0 – 6 m	42	2,82	[2,61-2,78]	55	2,69	[2,61-2,78]	0,13 <i>f</i>
6m – 1 a	27	1,23	[1,14-1,32]	27	1,30	[1,23-1,36]	- 0,07
1 – 2 a	24	1,03	[0,95-1,12]	20	0,98	[0,91-1,04]	0,05
2 – 8 a	34	0,59	[0,57-0,60]	28	0,58	[0,56-0,59]	0,01

f ≤ 0,10; * *p* ≤ 0,05; ** *p* ≤ 0,01

Tabela 5 – Velocidade média de crescimento (VMC) mensal do peso (em Kg), do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.

Idade (meses / anos)	n	BPN		n	PAN		Diferença entre Médias
		Médias de VMC	[IC 95%]		Médias de VMC	[IC 95%]	
Meninos							
0 – 1 m	33	0,89	[0,79-0,99]	54	1,01	[0,92-1,10]	- 0,12 <i>f</i>
1 – 2 m	32	1,04	[0,92-1,17]	53	1,00	[0,93-1,08]	0,04
2 – 4 m	30	0,83	[0,74-0,93]	47	0,83	[0,77-0,90]	0,00
4 – 6 m	25	0,61	[0,52-0,70]	45	0,52	[0,44-0,60]	0,09
0 – 6 m	25	0,80	[0,73-0,88]	45	0,79	[0,73-0,84]	0,01
6m – 1 a	15	0,31	[0,27-0,34]	15	0,32	[0,26-0,37]	- 0,01
1 – 2 a	13	0,18	[0,16-0,20]	11	0,17	[0,16-0,19]	0,01
2 – 8 a	19	0,16	[0,14-0,19]	20	0,22	[0,18-0,25]	- 0,06 *
Meninas							
0 – 1 m	52	0,79	[0,70-0,88]	72	0,82	[0,76-0,89]	- 0,03
1 – 2 m	51	0,89	[0,82-0,96]	72	0,90	[0,84-0,96]	- 0,01
2 – 4 m	49	0,70	[0,64-0,76]	61	0,75	[0,69-0,80]	- 0,05
4 – 6 m	42	0,44	[0,37-0,52]	55	0,48	[0,42-0,53]	- 0,04
0 – 6 m	42	0,66	[0,60-0,71]	55	0,69	[0,65-0,73]	- 0,03
6m – 1 a	27	0,28	[0,24-0,33]	27	0,27	[0,23-0,31]	0,01
1 – 2 a	24	0,21	[0,18-0,24]	20	0,20	[0,18-0,24]	0,01
2 – 8 a	34	0,18	[0,17-0,19]	28	0,19	[0,17-0,21]	- 0,01

f ≤ 0,10; * *p* ≤ 0,05

Tabela 6 – Velocidade média de crescimento (VMC) mensal do perímetro cefálico (em cm), do nascimento aos oito anos de idade, segundo a variável sexo, em crianças nascidas a termo com baixo peso (BPN) e peso adequado (PAN), na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.

Idade (meses / anos)	BPN			PAN			Diferenças entre Médias
	n	Médias de VMC	[IC 95%]	n	Médias de VMC	[IC 95%]	
Meninos							
0 – 1 m	33	2,60	[2,28-2,91]	54	2,43	[2,23-2,63]	0,17
1 – 2 m	32	2,01	[1,79-2,22]	53	1,80	[1,68-1,92]	0,21 <i>f</i>
2 – 4 m	30	1,45	[1,34-1,56]	47	1,37	[1,28-1,45]	0,08
4 – 6 m	25	1,02	[0,91-1,14]	45	0,86	[0,79-0,93]	0,16 **
0 – 6 m	25	1,58	[1,48-1,67]	45	1,43	[1,38-1,49]	0,15 **
6m – 1 a	15	0,50	[0,45-0,54]	15	0,45	[0,36-0,54]	0,05
1 – 2 a	13	0,22	[0,20-0,24]	11	0,19	[0,13-0,24]	0,03
2 – 8 a	19	0,03	[0,03-0,04]	20	0,05	[0,04-0,05]	- 0,02 *
Meninas							
0 – 1 m	52	2,32	[2,07-2,57]	72	2,30	[2,14-2,44]	0,02
1 – 2 m	51	1,92	[1,77-2,07]	72	1,64	[1,56-1,73]	0,28 ***
2 – 4 m	49	1,38	[1,31-1,45]	61	1,20	[1,14-1,27]	0,18 ***
4 – 6 m	42	0,89	[0,80-0,99]	55	0,85	[0,80-0,91]	0,04
0 – 6 m	42	1,45	[1,39-1,51]	55	1,33	[1,28-1,38]	0,12 **
6m – 1 a	27	0,49	[0,44-0,54]	27	0,47	[0,43-0,51]	0,02
1 – 2 a	24	0,23	[0,20-0,26]	20	0,19	[0,16-0,21]	0,04 *
2 – 8 a	34	0,06	[0,05-0,07]	28	0,05	[0,05-0,06]	0,01

f ≤ 0,10; * *p* ≤ 0,05; ** *p* ≤ 0,01; *** *p* ≤ 0,001

Velocidade média de crescimento do comprimento/altura

Em relação ao comprimento/altura, o grupo de baixo peso ao nascer apresentou maiores incrementos mensais em ambos os sexos para quase todos os intervalos de observação, em relação às crianças de peso adequado ao nascer. Esta aceleração do crescimento teve início no primeiro mês de idade e desacelerou progressivamente, sendo praticamente igual para ambos os grupos de peso ao nascer após um ano de idade (Tabela 4).

As crianças nascidas com baixo peso, sexo masculino e idade gestacional de 37 a 39 semanas apresentaram incrementos significativos da ordem de 0,3 a 0,4 escore Z na velocidade média de crescimento mensal do comprimento, no período de zero a seis meses, após ajuste na análise de regressão linear múltipla (Tabela 7).

Velocidade média de crescimento do peso

Quanto ao peso, o grupo de baixo peso ao nascer apresentou pequenos incrementos mensais, mais precoces para o sexo masculino, restritos a intervalos isolados e que não apresentaram consistência ao longo do período de observação (Tabela 5).

Apenas as crianças do sexo masculino apresentaram incrementos significativos da ordem de 0,7 escore Z na velocidade média de crescimento mensal do peso, no período de zero a seis meses, após ajuste na regressão linear múltipla (Tabela 7).

Velocidade média de crescimento do perímetro cefálico

Em relação ao perímetro cefálico, o grupo de baixo peso ao nascer apresentou importantes incrementos mensais na quase totalidade dos períodos observados, havendo uma desaceleração gradual de forma análoga ao observado para o crescimento em comprimento (Tabela 6).

As crianças nascidas com baixo peso e sexo masculino apresentaram incrementos significativos da ordem de 0,5 a 0,6 escore Z na velocidade média de crescimento mensal do perímetro cefálico, no período de zero a seis meses, após ajuste na regressão linear múltipla (Tabela 7).

Tabela 7 – Velocidade média de crescimento (VMC) das variáveis comprimento, peso e perímetro cefálico, em escore Z, do nascimento aos seis meses de idade, ajustado pelo peso ao nascer, sexo e idade gestacional, zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001-2002.

Variáveis	VMC do comprimento				VMC do peso				VMC do perímetro cefálico			
	Não ajustado		Ajustado		Não ajustado		Ajustado		Não ajustado		Ajustado	
	β ^(a)	[IC 95%]	β ^(a)	[IC 95%]	β ^(a)	[IC 95%]	β ^(a)	[IC 95%]	β ^(a)	[IC 95%]	β ^(a)	[IC 95%]
Peso ao nascer ^(b) < 2500g	0,4 **	[0,1-0,7]	0,3 *	[0,0-0,6]	-0,1	[-0,4-0,2]	-0,1	[-0,4-0,2]	0,6***	[0,3-0,9]	0,6***	[0,3-0,9]
Sexo ^(b) Masculino	0,3*	[0,0-0,6]	0,4 *	[0,1-0,7]	0,7 ***	[0,4-0,9]	0,7 ***	[0,4-0,9]	0,5**	[0,2-0,8]	0,5***	[0,2-0,8]
Idade Gestacional ^(b) 37-39 semanas	0,5 **	[0,2-0,8]	0,4 *	[0,1-0,7]	0,0	[-0,3-0,3]	0,0	[0,2-0,4]	0,2	[-0,1-0,5]	0,1	[0,2-0,4]

^(a) Coeficiente de regressão não padronizado

^(b) Categorias de referência: Peso ao nascer: (3000-3499g), Sexo: (Feminino), Idade gestacional: (40-42 semanas).

Níveis de significância: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

3.4 Discussão

Durante oito anos, uma coorte do nascimento foi acompanhada no interior do estado de Pernambuco por um grupo de pesquisadores com o objetivo de avaliar o crescimento e o desenvolvimento infantil. Os estudos longitudinais e prospectivos permitem a obtenção segura de dados prévios, evitando o viés de memória e permitindo a confiabilidade de informações coletadas anteriormente, no entanto estão sujeitos às perdas durante o acompanhamento, comprometendo os resultados obtidos.

Uma possível fragilidade do estudo reside na presença de um elevado percentual de perdas durante o acompanhamento, sendo esta dificuldade comum aos estudos de coorte, principalmente naqueles realizados em regiões pobres de países em desenvolvimento. O nordeste do Brasil ainda apresenta baixo nível de desenvolvimento econômico e de remuneração da força de trabalho. De acordo com os dados do Censo 2000¹⁷, o maior fluxo migratório do país foi o da população do interior nordestino que se dirigiu para grandes centros urbanos do Nordeste e Sudeste em busca de melhores oportunidades de vida. Este fato constitui-se em uma limitação, porém a comparação de algumas variáveis socioeconômicas e maternas entre as crianças que permaneceram no estudo e as perdas, independentemente do peso ao nascer, não apresentaram diferença estatística para a maioria das variáveis estudadas, evidenciando que as crianças que permaneceram no estudo constituíram uma amostra representativa da população originalmente selecionada, sem prejuízo para os resultados apresentados.

A velocidade de crescimento de uma criança normal ocorre com maior intensidade no primeiro semestre de vida pós-natal e cada criança adquire o seu próprio canal de crescimento desde que sejam mantidas as condições ideais para este crescimento. Em países em desenvolvimento a velocidade de crescimento não é constante, uma vez que o peso e a altura seguem perfis distintos de desaceleração, o que sugere diferentes origens e determinantes para o déficit de crescimento observado em regiões pobres, dentre eles a restrição ao crescimento

fetal secundário a dietas maternas insatisfatórias, que por sua vez refletem as condições de pobreza da população¹⁸.

No presente estudo, as crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentaram ao nascimento menores médias para os índices comprimento/idade, peso/idade e perímetro cefálico/idade. Durante o seguimento ao longo do primeiro ano de vida, as crianças de baixo peso ao nascer apresentaram maiores velocidades médias de crescimento do que as crianças de peso adequado ao nascer, o que reflete que o crescimento fetal prejudicado tende a ser parcialmente compensado no início da vida pós-natal, especialmente nos primeiros seis meses de vida. Resultados semelhantes foram observados por outros autores, onde a aceleração compensatória do crescimento foi mais evidente no primeiro semestre da vida^{10,19}.

Não houve manutenção da aceleração compensatória do crescimento ao longo do acompanhamento para as crianças nascidas a termo e com baixo peso, evidenciando-se desaceleração da velocidade média de crescimento na avaliação realizada ao primeiro ano de vida, expressada pela manutenção de menores médias para os três índices estudados. Esta desvantagem em relação ao crescimento para os nascidos a termo e com baixo peso, foi relatada por outros autores que não evidenciaram completa aceleração compensatória do crescimento nesta faixa etária^{7,10}.

Em concordância com outros estudos, após a idade de um ano, as velocidades médias de crescimento foram sofrendo uma desaceleração lenta e progressiva para todos os índices antropométricos estudados, determinando a manutenção de pequenas diferenças entre os grupos até o final da infância, em detrimento das crianças nascidas a termo e com baixo peso^{20,21,22,23}.

De um modo geral, o comprimento/ altura e o perímetro cefálico apresentaram um perfil semelhante de velocidade média de crescimento para ambos os sexos, inclusive com a maior contribuição do período de zero a seis meses de idade. O peso apresentou um perfil caracterizado por incrementos ocasionais e de pequena monta, sugerindo que as meninas parecem ser mais vulneráveis aos fatores que afetam a aceleração compensatória do crescimento.

Fitzhardinge et al.²⁴ consideram que o período de maior velocidade de incremento para o perímetro cefálico em crianças nascidas a termo e com baixo peso corresponde aos primeiros seis meses de vida pós-natal e acompanha o crescimento linear, de forma semelhante aos nossos resultados. Emond et al.²⁵ estudando aspectos do desenvolvimento aos oito anos de idade nesta mesma coorte, observou que o tamanho da cabeça ao nascimento e o seu crescimento nos primeiros seis meses de vida tinham efeito independente no quociente de inteligência, em detrimento do baixo peso ao nascer, o que reforça a importância do primeiro semestre de vida para o crescimento e o desenvolvimento infantil.

Em países desenvolvidos, onde condições adequadas de assistência à saúde infantil constituem uma prioridade, as crianças nascidas a termo e com baixo peso podem apresentar um nível satisfatório de crescimento²⁶. Opostamente, em regiões em desenvolvimento, onde as condições de pobreza apresentam quadro inalterado durante o passar dos anos, as crianças que apresentam comprometimento nutricional desde o período pré-natal têm poucas oportunidades de atingir a aceleração completa do crescimento em virtude da manutenção do quadro crônico de privação nutricional, secundária a indisponibilidade de alimentos e a práticas nutricionais inadequadas²⁷.

O aleitamento materno é indiscutivelmente o recurso nutricional mais importante para a alimentação do lactente, especialmente nos primeiros seis meses de vida, quando está em curso a fase de rápido crescimento. Além do aspecto nutricional, ênfase é dada à proteção conferida pelo aleitamento materno em relação à morbi-mortalidade infantil notadamente quanto à doença diarréica e as infecções respiratórias²⁸. Estudo prévio de Lira et al.¹³, evidenciou que as crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentaram elevada mortalidade e maior hospitalização no primeiro semestre de vida do que os nascidos com peso adequado. Esta maior morbi-mortalidade foi secundária principalmente a doença diarréica e a maior proporção de desmame precoce entre os nascidos a termo e com baixo peso, determinando situações simultaneamente desfavoráveis para o crescimento deste grupo de crianças.

Justamente nesta fase inicial do crescimento, na qual o aspecto nutricional é tão relevante, especialmente para os nascidos a termo e com baixo peso, os serviços de saúde não conseguiram atingir a parcela da população que mais precisa de reforço nas práticas de educação em saúde. Marques et al⁵. observaram nesta região uma mediana de aleitamento materno exclusivo de zero dias. A prática da amamentação parece fazer parte dos hábitos desta população, no entanto há introdução precoce já nas maternidades de água, chás e outros substitutos do leite humano. Estas evidências sugerem a presença de dificuldades para que a prática do aleitamento materno possa ser exercida em sua plenitude, enfatizando a necessidade de treinamentos para a equipe de saúde como forma de sistematizar as atividades dos profissionais que trabalham nesta área²⁹.

O potencial de crescimento das crianças desta coorte permanece desconhecido para o futuro, mas estudos prévios^{11,12,25} reforçam que o incremento do crescimento em se tratando dos recém-nascidos a termo e com baixo peso foi limitada aos dois primeiros anos de vida, especialmente aos primeiros seis meses. Um importante passo para reverter este quadro foi dado, na área do estudo, quando da realização do treinamento para o "Manejo do Aleitamento Materno num Hospital Amigo da Criança", do Unicef/OMS, observando-se a presença de mudanças em práticas relacionadas à amamentação e que repercutiu favoravelmente sobre as freqüências de aleitamento materno nas maternidades estudadas³⁰.

Desta forma abre-se uma janela de oportunidades para o desenvolvimento de políticas públicas que visem beneficiar o binômio mãe-criança, traduzidas em ações que reforcem a geração de empregos na região, a promoção da saúde através da extensão do saneamento básico a toda à população, aumento da cobertura vacinal, expansão da assistência pré-natal a todas as gestantes, inclusive com a participação do pediatra no último trimestre da gestação e ampliação do aleitamento materno exclusivo até o sexto mês e até os dois anos de vida associado a uma dieta complementar adequada para que se consiga reverter o déficit de crescimento historicamente observado nesta região.

3.5 Referências bibliográficas

1. Zeferino AMB, Barros Filho AA, Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. *J Pediatr (Rio J)*. 2003;79 Suppl 1:S23-32.
2. Ulijaszek SJ. Between-population variation in pre-adolescent growth. *Eur J Clin Nutr*. 1994;48 Suppl 1:S5-14.
3. Laurentino GEC, Arruda IKG, Raposo MCF, Batista Filho, M. Déficit estatural em crianças em idade escolar: Uma análise multivariada de possíveis fatores de risco, Pernambuco – 1997. *ALAN*. 2005;55:144-53.
4. Gigante DP, Victora CG, Araújo CLP, Barros FC. Tendências no perfil nutricional das crianças nascidas em 1993 em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil: análises longitudinais. *Cad saúde Pública*. 2003;19 Suppl 1:S141-7.
5. Marques NM, Lira PIC, Lima MC, Silva NL, Batista Filho M, Huttly SRA, et al. Breastfeeding and early weaning practices in northeast Brazil: A longitudinal study. *Pediatrics*. 2001;108(4):e66.
<http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/108/4/e66/>. Acesso: 18/02/2005.
6. Ulukanligil M, Seyrek A. Anthropometric status, anaemia and intestinal helminthic infections in shantytown and apartment schoolchildren in the Sanliurfa province of Turkey. *Eur J Clin Nutr*. 2004;58:1056-61.
7. Nelson KG, Goldenberg RL, Hoffman HJ, Cliver, SP. Growth and development during the first year in a cohort of low income term-born American children. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1997;76:87-92.

8. Koziel S, Jankowska EA. Birthweight and stature, body mass index and fat distribution of 14-year-old Polish adolescents. *J Paediatr Child Health*. 2002;38:55-8.
9. Strauss RS. Adult functional outcome of those born small for gestational age. *JAMA*. 2000;283:625-32.
10. Fitzhardinge PM, Steven EM. The small-for-date infant I. Later growth patterns. *Pediatrics*. 1972;49:671-81.
11. Ashworth A, Morris SS, Lira PIC. Postnatal growth patterns of full-term low birth weight infants in northeast Brazil are related to socioeconomic status. *J Nutr*. 1997;127:1950-6.
12. Eickmann SH, Lima MC, Motta MEFA, Romani SAM, Lira PIC. Crescimento de nascidos a termo com peso baixo e adequado nos dois primeiros anos de vida. *Ver. Saúde Pública* 2006;40:1073-81.
13. Lira PIC, Ashworth A, Morris SS. Low birth weight and morbidity from diarrhea and respiratory infection in northeast Brazil. *J Pediatr*. 1996;128:497-504.
14. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1978;93:120-2.
15. WHO (World Health Organization). *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry*. (Technical Report Series, 854) Geneva; 1995.
16. Martell M, Belitzky R, Gaviria J. Velocidad de crecimiento en niños nacidos pretermino y com bajo peso. In: Cusminsky M, Moreno EM, Ojeda ENS, editores. *Crecimiento y desarrollo hechos y tendencias*. Washington : Organización Panamericana de la Salud – Publication Científica 510; 1988.

17. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (IBGE) Censo 2000 [Banco de dados da internet]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br> acessado em: 06/09/06.
18. Maleta K, Virtanen S, Espo M, Kulmala T, Ashorn P. Timing of growth faltering in rural Malawi. *Arch Dis Child*. 2003;88:574-8.
19. Binkin NJ, Yip R, Fleshood L, Trowbridge FL. Birth weight and childhood growth. *Pediatrics*.1988;82:828-34.
20. Elliman A, Bryan E, Elliman A, Walker J, Harvey D. The growth of low-birth-weight children. *Acta Paediatr*.1992;81:311-4.
21. Markestad T, Vik T, Ahlsten G, Gebre-Medhin M, Skjaerven R, Jacobsen G, Hoffman HJ, Bakketeig LS. Small-for-gestational-age (SGA) infants born at term: growth and development during the first year of life. *Acta Obstet Gynecol Scand*.1997;76:93-101.
22. Strauss RS, Dietz WH. Growth and development of term children born with low birth weight: Effects of genetic and environmental factors. *J Pediatr*. 1998;133:67-72.
23. Hediger ML, Overpeck MD, McGlynn A, Kuczmarski RJ, Maurer R, Davis WW. Growth and fatness at three to six years of age of children born small- or large-for-gestational age. *Pediatrics*. 1999;104(3):e33. <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/104/3/e33/>. Acesso: 09/12/2005.
24. Fitzhardinge PM, Inwood S. Longterm growth in small for date children. *Acta Paediatr Scand*. 1989;349:S27-33.

25. Emond AM, Lira PIC, Lima MC, Grantham-Mc Gregor SM, Ashworth A. Development and behavior of low-birthweight term infants at 8 years in northeast Brazil: A longitudinal study. *Acta Paediatr.* 2006;95:1249-57.
26. Albertsson-Wikland K, Wennergren G, Wennergren M, Vilbergsson G, Rosberg S. Longitudinal follow-up of growth in children born small for gestational age. *Acta Paediatr.* 1993;82:438-43.
27. Martorell R, Kettel Khan L, Schroeder DG. Reversibility of stunting: epidemiological findings in children from developing countries. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48 Suppl 1:S45-57.
28. Victora CG, Smith PG, Vaughan JP, Nobre LC, Lombardi C, Teixeira AM, Fuchs SM, Moreira LB, Gigante LP, Barros FC. Evidence for protection by breast-feeding against infant deaths from infectious diseases in Brazil. *Lancet.* 1987;2:319-22.
29. Coutinho SB, Lima MC, Ashworth A, Lira PIC. Impacto de treinamento baseado na Iniciativa Hospital Amigo da Criança sobre práticas relacionadas à amamentação no interior do nordeste. *J Pediatr (Rio J).* 2005;81:471-7.
30. Coutinho SB, Lira PIC, Lima MC, Ashworth A. Comparison of the effect of two systems for the promotion of exclusive breastfeeding. *Lancet.* 2005;366:1094-100.

4 - ARTIGO II



4 – *Influência do peso ao nascer no estado nutricional de crianças aos oito anos de vida: um estudo de coorte*

Resumo

Objetivo: Investigar a associação entre o peso do nascimento e o estado nutricional aos oito anos de idade, controlado pelas condições socioeconômicas, estado nutricional materno e morbidade prévia da criança. **Método:** o estudo consiste de um corte transversal aninhado a uma coorte de 213 crianças nascidas a termo (86 com baixo peso e 127 com peso adequado) e recrutadas na maternidade entre 1993 e 1994, em uma região carente do interior do estado de Pernambuco. Análises de regressão linear múltipla foram utilizadas para identificar as variáveis que exerciam efeito independente em relação aos índices peso/idade e altura/idade. **Resultados:** o estado nutricional materno (índice de massa corpóreo e altura) contribuiu com 12% e 14% da variação dos índices peso/idade e altura/idade, respectivamente, seguido dos fatores socioeconômicos que explicaram 10% e 7% da variação desses índices. A contribuição do peso ao nascer no estado nutricional aos oito anos de idade foi pouco significativa. **Conclusão:** A condição de pobreza da população estudada contribuiu como o mais importante fator explicativo do estado nutricional aos oito anos de idade em crianças nascidas a termo com baixo peso e peso adequado, em detrimento do estado nutricional ao nascer.

Palavras chave: baixo peso ao nascer, recém-nascido pequeno para a idade gestacional, estado nutricional, nutrição infantil, estudos de coorte.

Influence of birthweight on nutritional status of school children at eight years of life: a cohort study

Abstract

Objective: To investigate the association between birthweight on nutritional status at eight years of age controlling for socioeconomic conditions, maternal nutritional status and child's previous morbidity. **Method:** this is a cross-sectional study nested in a cohort of 213 full-term children (86 born with low weight and 127 with appropriate weight) and recruited at maternity wards between 1993 and 1994, in a poor area of the interior of the state of Pernambuco. Multivariable linear regression analysis were used to identify variables that had independent effect on weight-for-age and height-for-age. **Results:** maternal nutritional status (body mass index and height) contributed with 12% and 14% of the variation of weight-for-age and height-for-age, respectively, followed by socioeconomic factors which explained 10% and 7% of the variation of those indexes. The contribution of birthweight on nutritional status at eight years of age was little significant. **Conclusion:** The poor living conditions of the studied population contributed as the most important explanatory factor of the nutritional status at eight years of age of children born full-term with low and adequate birthweight, in detriment of the nutritional status at birth.

Key words: low birthweight, small-for-gestational age, nutritional status, child nutrition, longitudinal study.

4.1 Introdução

O estado nutricional na idade escolar é o resultado de um intrincado processo em que atuam de um lado o potencial genético, e do outro a influência exercida pelo meio ambiente. A presença de um risco biológico, o baixo peso ao nascer, associado a fatores de risco ambientais, produz um sinergismo de condições desfavoráveis, que acabam por determinar um maior comprometimento do estado nutricional¹. O impacto do peso do nascimento no estado nutricional é plausível de ser analisado na idade escolar, uma vez que esta faixa etária permite avaliar os efeitos deletérios acumulados ao longo de vários anos².

O baixo peso ao nascer é está associado a uma morbidade aumentada no primeiro ano de vida e a um maior número de hospitalizações em países subdesenvolvidos, principalmente por infecções respiratórias e diarréicas ao longo da infância^{3,4}.

O crescimento pós-natal das crianças nascidas com baixo peso apresenta distintos padrões de acordo com as características físicas avaliadas através da proporcionalidade corpórea ao nascimento^{5,6}. Este índice traz embutida a contribuição tanto do peso quanto do comprimento ao nascer, o que se traduz em mais uma ferramenta para a vigilância nutricional deste grupo de crianças em idades posteriores.

A relação entre infecção e má nutrição é complexa. De um lado a resistência à infecção é reduzida se o estado nutricional é comprometido, e por outro, a infecção pode ocasionar severos danos ao estado nutricional através da influência sobre o apetite e a aceitação alimentar. Deficiências de micronutrientes, entre eles o ferro, são freqüentemente associadas com o déficit do estado nutricional e pode ter uma marcante influência na resposta do hospedeiro à infecção. A anemia por deficiência de ferro predispõe a um aumento da morbidade infantil, e por sua vez morbidades recorrentes não permitem a ocorrência da aceleração compensatória do crescimento⁷.

A presença simultânea desses agravos em regiões pobres influencia a programação genética inicial e condiciona o surgimento lento e gradual de múltiplos desvios nutricionais, que nada mais são do que o resultado da interação entre o peso ao nascer, práticas alimentares inadequadas, infecções de repetição, insalubridade ambiental, falta de cuidados maternos e dificuldade de acesso aos serviços de saúde⁸.

Este estudo tem como objetivo avaliar os fatores associados ao estado nutricional aos oito anos de idade em crianças nascidas a termo, com baixo peso e peso adequado, controlado pelas condições socioeconômicas, estado nutricional materno e morbidade prévia da criança.

4.2 Método

Local do estudo

O estudo foi realizado em cinco cidades da zona da mata meridional do estado de Pernambuco (Água Preta, Catende, Joaquim Nabuco, Ribeirão e Palmares). Estas localidades estão situadas à cerca de 130 km de Recife, capital do estado, contam com uma população total de aproximadamente 174.000 habitantes e apresentam entre si semelhanças em aspectos geográficos, socioeconômicos, demográficos e de condições de saúde. A principal atividade econômica da região é a agricultura, principalmente em relação à produção e processamento da cana de açúcar. Este modo de trabalho tem caráter sazonal e contribui para o desemprego no período de entressafra da cultura canavieira. Na época do recrutamento nesta região, o analfabetismo entre as mulheres era de aproximadamente 30%, a prevalência do baixo peso ao nascer de 9% e a mortalidade infantil de 85/1000 nascidos vivos⁴.

Desenho do estudo

O estudo consiste de um corte transversal aninhado em uma coorte de 375 crianças nascidas a termo, sendo 163 com baixo peso e 212 com peso adequado. Esta coorte foi constituída por recém-nascidos recrutados nas primeiras 24 horas de vida em seis maternidades existentes na área geográfica do estudo, no período compreendido entre os anos de 1993 e 1994.

O grupo de baixo peso ao nascer foi constituído por crianças com peso entre 1800 e 2499g. Para o grupo controle, pareou-se individualmente o primeiro bebê do mesmo sexo nascido após o caso, que apresentou peso entre 3000 e 3499g. Foram incluídas no estudo crianças oriundas de famílias com renda mensal de até três salários mínimos da região, o que na época equivalia a cerca de 70 dólares, e que tinham a intenção de continuar residindo na área do estudo. Os critérios de exclusão foram gemelaridade, prematuridade (gestação <37 semanas), recém-nascidos com características clínicas de infecções congênitas, síndromes genéticas e malformações congênitas, e a necessidade de tratamento intensivo no período neonatal imediato.

As mães foram entrevistadas por uma assistente de pesquisa utilizando um formulário com perguntas fechadas sobre as condições socioeconômicas, ambientais, demográficas e reprodutivas maternas. Uma pediatra avaliou os recém-nascidos quanto à idade gestacional pelo método de Capurro et al.⁹ e quanto à antropometria. A aferição do peso e do comprimento foi realizada dentro das primeiras 24 horas de vida utilizando-se para o peso uma balança digital portátil, modelo 725, Soehnle, Hamburgo, Alemanha, com capacidade para 15kg e sensibilidade de 10g. Para o comprimento utilizou-se antropômetro de 94cm (Harpender Infantomer, Holtain Ltd., Crymych, Reino Unido) com acurácia de 0,1cm.

A classificação do estado nutricional ao nascimento das crianças nascidas com baixo peso foi realizada através do índice ponderal de Rohrer (IP): peso (g)/comprimento³ (cm) x 100¹⁰. De acordo com o IP os recém-nascidos foram classificados em: proporcionais (comprimento para a idade < -2 escores z e IP ≥

2,5), desproporcionais (comprimento para a idade ≥ -2 escores z e IP $< 2,5$), e como ambos, se o comprimento para a idade < -2 escores z e IP $< 2,5$. Este último grupo de crianças, por possuir um pequeno número (n=17) foi analisado juntamente com o grupo classificado como proporcionais (n=13). Cinco crianças não foram classificadas em nenhuma dessas categorias e foram excluídas da análise.

Amostra

O tamanho da amostra baseou-se na variável altura por refletir melhor o crescimento e se tratar de uma medida de maior dispersão quando comparada ao peso, o que contribuiu para assegurar um número adequado de crianças para o estudo. Utilizou-se a fórmula para cálculo de diferença de médias entre os grupos¹¹, assumindo-se aos oito anos de idade uma diferença de média de altura de 0,5 escore z (DP = 1,0 escore z) entre os nascidos com baixo peso e peso adequado, adotando-se um poder de estudo de 90% e intervalo de confiança de 95%, obteve-se uma amostra mínima de 84 crianças para cada grupo.

Coleta de dados

Em 2001 realizou-se uma busca ativa das crianças pertencentes a coorte por duas assistentes de pesquisa, tendo como base o endereço residencial e a data do nascimento. Naqueles casos em que a família não foi encontrada procedeu-se à procura da criança através de informações de familiares, vizinhos, escolas e convocação através do sistema de rádio local. Foi considerada apta para a inclusão no estudo a criança com idade igual ou maior que oito anos no dia da entrevista. A amostra consistiu de 213 crianças, 86 nascidas com baixo peso e 127 com peso adequado.

As crianças compareceram à entrevista, em data previamente agendada, acompanhadas pela mãe e/ou responsável legal no período de maio de 2001 a agosto de 2002. Neste momento foi aplicado um questionário estruturado

contendo informações sobre as condições socioeconômicas, demográficas, ambientais, maternas e da criança aos oito anos de idade.

Antropometria

As medidas antropométricas da criança, aos oito anos de idade, e da mãe foram realizadas por uma única pesquisadora previamente treinada. Para a pesagem de ambos foi utilizada uma balança digital da marca Filizola, (São Paulo, Brasil, modelo E-150/3P), previamente calibrada e com capacidade para 150 Kg, registrando-se o peso com uma precisão de 0,1kg. A altura foi aferida com o auxílio de um estadiômetro de escala móvel (Leicester Height Measure – CHILD GROWTH FOUNDATION), com uma precisão de 0,1cm, segundo recomendações da Organização Mundial de Saúde. A medição da altura foi realizada em triplicata, utilizando-se a média dos três valores para o resultado final. Os escores em desvio-padrão para os índices peso/idade e altura/idade foram calculados utilizando-se a mediana dos valores do *National Center for Health Statistics* (NCHS) como referência. O índice de massa corpóreo (IMC) da mãe foi calculado através da fórmula: peso (Kg) / altura² (m)¹⁰.

Coleta de sangue

O nível de hemoglobina aos oito anos foi avaliado através de uma amostra de sangue capilar coletada por punção digital (dispositivo automático de punção digital Glucolet (Bayer) e lancetas descartáveis (Bayer), utilizando-se um fotômetro portátil (HemoCue Ltd, Sheffield, UK). Considerou-se anêmicos os escolares com nível de hemoglobina inferior a 11,5 g/dL¹².

Análise estatística

Os questionários foram compostos por perguntas pré-codificadas e checados diariamente para a identificação de erros de preenchimento. A dupla entrada dos dados e a avaliação da consistência dos mesmos foram realizadas

através do programa EPI-INFO 6.04 (CDC, Atlanta, USA). As análises estatísticas foram realizadas através do *Statistical Package for the Social Sciences*, version 12.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

As variáveis dependentes, peso/idade e altura/idade, foram analisadas como variáveis contínuas. Utilizou-se o teste t-Student e a análise de variância (ANOVA) para comparar as diferenças de médias nas análises bi-variadas e o teste do qui-quadrado para verificar a associação entre as variáveis categóricas. Considerou-se nível de significância estatística o valor de $p \leq 0,05$.

A matriz de correlação mostrou não existir multicolinearidade entre as variáveis, pois os coeficientes de correlação de Pearson foram inferiores a 0,44, exceto para o peso e comprimento ao nascimento ($r = 0,79$). Optou-se por analisar o baixo peso segundo a classificação da proporcionalidade corpórea ao nascer.

A análise de regressão linear múltipla foi realizada utilizando-se o modelo hierarquizado de entrada de variáveis, com a finalidade de avaliar o impacto das variáveis explanatórias sobre os índices peso/idade e altura/idade. Este método consiste na entrada de variáveis explanatórias em uma ordem previamente estabelecida pelo pesquisador, baseado em um modelo conceitual que estabeleça relações lógicas entre os diferentes fatores de risco e a variável dependente do estudo. Entre as variáveis explanatórias, a altura e o índice de massa corporal maternos e a hemoglobina da criança foram tratadas como variáveis contínuas. As demais variáveis eram dicótomas, exceto a proporcionalidade corpórea ao nascer que foi tratada como variável indicadora (*dummy*). Todas as variáveis com o valor de $p < 0,20$, na análise bi-variada foram selecionadas para a inclusão inicial na análise de regressão.

Adotou-se um processo de modelagem por blocos e as variáveis que em cada modelo apresentavam $p < 0,20$ eram então retidas. Inicialmente o estado nutricional aos oito anos de idade foi ajustado pelas variáveis socioeconômicas (renda familiar *per capita*, escolaridade materna, tamanho da família, número de pessoas por cômodo, piso da casa, sanitário, coleta de lixo e posse de geladeira) utilizando-se o método *stepwise*, permanecendo no modelo as variáveis renda e

escolaridade materna. A seguir, o processo de modelagem utilizou o critério de entrada obrigatória de todas as variáveis no modelo (método *enter*), mesmo que isto determinasse a diminuição da significância estatística de algumas delas. O segundo bloco foi composto pelas variáveis maternas relacionadas ao estado nutricional (índice de massa corpóreo e altura) e fumo durante a gestação. No terceiro bloco foi introduzida a variável relacionada ao estado nutricional ao nascimento. No quarto bloco fizeram parte as variáveis relacionadas à morbidade da criança (ocorrência de hospitalização prévia e nível de hemoglobina aos oito anos de idade). Os resíduos dos modelos para os índices peso/idade e altura/idade foram analisados e não apresentaram anormalidades.

Aspectos éticos

O consentimento livre e esclarecido foi obtido dos pais ou responsáveis no dia da entrevista aos oito anos de idade. As crianças doentes foram encaminhadas ao centro de saúde local. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, com o Protocolo de Pesquisa nº 016/2001-CEP/CCS.

4.3 Resultados

Dentre as 213 crianças recrutadas aos oito anos de idade, 86 (40,4%) nasceram com baixo peso e 127 (59,6%) com peso adequado. O percentual de perdas da coorte nesta fase foi 43,2%, sendo 15,4% devido a óbitos (17 no grupo com baixo peso ao nascer e oito com peso adequado ao nascer), 26,0% por migrações e 58,6% não foram localizados.

A comparação entre algumas características socioeconômicas ao nascimento das crianças estudadas aos oito anos de idade com aquelas que foram perdidas durante o acompanhamento, de acordo com o peso ao nascer, encontram-se na Tabela 1. Observa-se que, independentemente do peso ao nascer, um maior percentual de perdas ocorreu entre as crianças que apresentavam piores condições

socioeconômicas, no entanto, essas diferenças não foram estatisticamente significantes, exceto para a variável posse de geladeira em ambos os grupos.

Tabela 1: Comparação das características socioeconômicas e maternas entre as crianças estudadas e as perdas durante o acompanhamento, de acordo com o peso ao nascer, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.

Variáveis	Baixo peso ao nascer			Peso adequado ao nascer		
	Estudadas		p	Estudadas		p
	n=86	Perdas n=77		n=127	Perdas n=85	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)		
Renda familiar (SM)						
≤ 1,0	48 (55,8)	54 (70,1)	0,17	68 (53,5)	45 (52,9)	0,99
1,01 – 2,0	30 (34,9)	18 (23,4)		39 (30,7)	26 (30,6)	
> 2,0	8 (9,3)	5 (6,5)		20 (15,8)	14 (16,5)	
Alfabetização materna						
Não	17 (19,8)	22 (28,6)	0,26	22 (17,3)	21 (24,7)	0,26
Sim	69 (80,2)	55 (71,4)		105 (82,7)	64 (75,3)	
Água para consumo						
Sem tratamento	20 (23,3)	29 (37,7)	0,07	21 (16,5)	21 (24,7)	0,20
Rede geral	66 (76,7)	48 (62,3)		106 (83,5)	64 (75,3)	
Sanitário						
Sem descarga	40 (46,5)	44 (57,1)	0,23	47 (37,0)	35 (41,2)	0,64
Com descarga	46 (53,5)	33 (42,9)		80 (63,0)	50 (58,8)	
Geladeira						
Não	43 (50,0)	60 (77,9)	< 0,001	63 (49,6)	55 (64,7)	0,04
Sim	43 (50,0)	17 (22,1)		64 (50,4)	30 (35,3)	
Pré – natal						
Não	17 (19,8)	24 (31,2)	0,14	24 (18,9)	20 (23,5)	0,52
Sim	69 (80,2)	53 (68,8)		103 (81,1)	65 (76,5)	
Trabalho durante a gravidez						
Sim	23 (26,7)	17 (22,1)	0,61	29 (22,8)	18 (21,2)	0,91
Não	63 (73,3)	60 (77,9)		98 (77,2)	67 (78,8)	
Fumo						
Sim	17 (19,8)	24 (31,2)	0,14	22 (17,3)	17 (20,0)	0,75
Não	69 (80,2)	53 (68,8)		105 (82,7)	68 (80,0)	
Idade da mãe (anos)						
13 – 19	32 (37,2)	34 (44,1)	0,50	31 (24,4)	28 (32,9)	0,22
20 – 24	33 (38,4)	23 (29,9)		50 (39,4)	35 (41,2)	
≥ 25	21 (24,4)	20 (26,0)		46 (36,2)	22 (25,9)	

As características da população estudada aos oito anos de idade são apresentadas na Tabela 2. Em geral as famílias eram pobres, aproximadamente $\frac{2}{3}$ percebiam renda familiar *per capita* inferior à linha da pobreza (menos que 0,5 salários mínimos *per capita*/mês), as mães apresentavam baixo nível de escolaridade, cerca de $\frac{1}{3}$ das residências não dispunham de sanitário com descarga e em torno de 20% não possuíam geladeira. Em relação às características biológicas maternas, observa-se que $\frac{1}{4}$ das mães apresentava altura inferior a 150 cm e 11% delas tinham IMC inferior a 20 Kg/m². Quanto à morbidade das crianças, 11% haviam sido hospitalizadas no ano anterior a pesquisa e 17% apresentavam anemia. As condições socioeconômicas familiares, o estado nutricional materno e morbidades relacionadas às crianças foram piores para as crianças nascidas com baixo peso, no entanto, só se observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à ocorrência de internamento no ano anterior à realização da avaliação e ao IMC materno.

Tabela 2: Caracterização da amostra aos oito anos de idade em relação as variáveis socioeconômicas, maternas e da criança, de acordo com o peso ao nascer, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.

Variáveis	n	%	Baixo peso		Peso adequado		p
			n = 86		n = 127		
			n	(%)	n	(%)	
Renda familiar per capita (SM)							
< 0,25	74	34,7	35	(40,7)	39	(30,7%)	0,13
0,25 – 0,49	71	33,3	30	(34,9)	41	(32,3%)	
≥ 0,50	68	32,0	21	(24,4)	47	(37,0%)	
Escolaridade materna (anos)							
0 - 4	96	45,1	42	(48,8)	54	(42,5%)	0,54
5 – 8	70	32,8	28	(32,6)	42	(33,1%)	
≥ 9	47	22,1	16	(18,6)	31	(24,4%)	
Piso da casa							
Cimento, barro	158	74,2	68	(79,1)	90	(70,9%)	0,24
Cerâmica	55	25,8	18	(20,9)	37	(29,1%)	
Água para consumo							
Sem tratamento	19	8,9	8	(9,3)	11	(8,7%)	0,93
Rede geral	194	91,1	78	(90,7)	116	(91,3%)	
Sanitário							
Sem descarga	68	31,9	24	(27,9)	44	(34,6%)	0,38
Com descarga	145	68,1	62	(72,1)	83	(65,4%)	
Coleta de lixo							
Indireta	31	14,6	14	(16,3)	17	(13,4%)	0,70
Direta	182	85,4	72	(83,7)	110	(86,6%)	
Geladeira							
Não	51	23,9	25	(29,1)	26	(20,5%)	0,20
Sim	162	76,1	61	(70,9)	101	(79,5%)	
Fumo na gestação							
Sim	39	18,3	17	(19,8)	22	(17,3)	0,79
Não	174	81,7	69	(80,2)	105	(82,7)	
Altura da Mãe * (cm)							
< 150	45	24,9	21	(30,0)	24	(21,6%)	0,27
≥ 150	136	75,1	49	(70,0)	87	(78,4%)	
IMC da Mãe * (Kg/m²)							
< 20	20	11,0	12	(17,1)	8	(7,2%)	< 0,001
20 – 24,9	70	38,7	35	(50,0)	35	(31,5%)	
≥ 25	91	50,3	23	(32,9)	68	(61,3%)	
Hemoglobina (g/dL)							
< 11,5	36	16,9	12	(14,0)	24	(18,9%)	0,45
≥ 11,5	177	83,1	74	(86,0)	103	(81,1%)	
Internamento anterior							
Sim	24	11,3	15	(17,4)	9	(7,1%)	0,03
Não	189	88,7	71	(82,6)	118	(92,9%)	

n= 181 (32 mães faltaram à entrevista)

A tabela 3 apresenta as médias dos índices peso/idade e altura/idade em escore z em relação às variáveis explanatórias que apresentaram valor de $p \leq 0,20$ na análise bivariada, para pelo menos um desses índices. A maioria das variáveis estudadas apresentou associação estatisticamente significativa com estes índices.

Tabela 3: Médias dos índices peso/idade e altura/idade (escore Z) aos oito anos de idade, de acordo com as condições socioeconômicas, maternas e da criança, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.

Variáveis	n	%	Média P/I	p	Média A/I	p
Renda familiar per capita (SM)						
< 0,25	74	34,7	-0,75	< 0,001	-0,76	< 0,01
0,25 - 0,49	71	33,3	-0,41		-0,45	
≥ 0,50	68	32,0	-0,03		-0,25	
Escolaridade materna						
0 – 4	96	45,1	-0,68	< 0,01	-0,71	0,02
5 – 8	70	32,8	-0,20		-0,32	
≥ 9	47	22,1	-0,16		-0,32	
Tamanho da família						
≥ 7	54	25,4	-0,78	< 0,01	-0,74	< 0,01
5 – 6	73	34,3	-0,45		-0,65	
≤ 4	86	40,3	-0,14		-0,21	
Pessoas por cômodo						
≥ 2	36	16,9	-0,75	0,05	-0,77	0,12
< 2	177	83,1	-0,34		-0,45	
Piso da casa						
Cimento, barro	158	74,2	-0,52	0,02	-0,59	0,02
Cerâmica	55	25,8	-0,09		-0,23	
Sanitário						
Sem descarga	68	31,9	-0,56	0,20	-0,65	0,13
Com descarga	145	68,1	-0,34		-0,42	
Coleta de lixo						
Indireta	31	14,6	-0,62	0,28	-0,76	0,11
Direta	182	85,4	-0,37		-0,45	
Geladeira						
Não	51	23,9	-0,71	0,03	-0,73	0,06
Sim	162	76,1	-0,31		-0,42	
Fumo na gestação						
Sim	39	18,3	-0,71	0,08	-0,68	0,22
Não	174	81,7	-0,34		-0,46	
Altura da mãe * (cm)						
< 150	45	24,9	-0,77	0,02	-0,99	< 0,001
≥ 150	136	75,1	-0,27		-0,33	
IMC da mãe * (Kg/m²)						
< 20	20	11,0	-0,80	0,001	-0,57	0,03
20 – 24,9	70	38,7	-0,71		-0,73	
≥ 25	91	50,3	-0,07		-0,30	
Peso (g) **						
< 2500	86	40,4	-0,69	< 0,01	-0,70	0,01
3000 – 3499	127	59,6	-0,21		-0,36	
Comprimento (cm) **						
< 46,5	51	23,9	-0,94	< 0,001	-1,01	< 0,001
46,5-48	53	24,9	-0,33		-0,45	
> 48	109	51,2	-0,20		-0,28	
Proporcionalidade corpórea ***						
Baixo peso proporcional	30	14,4	-0,86	0,01	-0,91	0,03
Baixo peso desproporcional	51	24,5	-0,57		-0,52	
Peso adequado	127	61,1	-0,21		-0,35	
Hemoglobina (g/dL)						
< 11,5	36	16,9	-0,83	0,02	-0,99	0,001
≥ 11,5	177	83,1	-0,32		-0,40	
Internamento anterior						
Sim	24	11,3	-0,88	0,04	-0,70	0,29
Não	189	88,7	-0,35		-0,47	

*n = 181 (32 mães não compareceram à entrevista)

** antropometria ao nascimento

*** n = 208 (5 crianças não foram classificadas pelo critério da proporcionalidade corpórea)

O resultado dos quatro modelos de regressão linear múltipla das variáveis explanatórias com o índice peso/idade consta da tabela 4. Entre as variáveis socioeconômicas componentes do modelo 1, a renda familiar *per capita* e a escolaridade materna apresentaram associação significativa com o índice peso/idade. O modelo 2 mostra que o efeito do estado nutricional materno (IMC e altura), foi altamente significativo após ajustar para as variáveis socioeconômicas e para o fumo durante a gravidez. No modelo 3, a inclusão da variável relacionada à proporcionalidade corpórea das crianças nascidas com baixo peso não aumentou significativamente o coeficiente de determinação. No modelo 4, verificou-se que a inclusão das variáveis relacionadas à morbidade da criança, nível de hemoglobina e ocorrência de internamento no ano anterior, manteve a significância do modelo após ajuste para as demais variáveis. Consideradas no seu conjunto, as variáveis independentes explicaram 27% da variação do índice peso/idade, com os fatores relacionados ao estado nutricional materno contribuindo com a maior parte desta variação (12%), seguida dos fatores socioeconômicos (10%).

Tabela 4: Modelo hierarquizado entre os fatores determinantes do índice peso/idade aos oito anos de idade, em crianças nascidas a termo com baixo peso e peso adequado, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.

Variáveis	Modelo 1 ^(d) $\beta^{(a)}$	Modelo 2 $\beta^{(a)}$	Modelo 3 $\beta^{(a)}$	Modelo 4 $\beta^{(a)}$	R ² ^(b)	Mudança em R ²
Escolaridade materna ^(c)						
0 – 4 anos	- 0,44 *	- 0,37 *	- 0,35 *	- 0,38 *	0,06	0,06
Renda familiar <i>per capita</i> (SM) ^(c)						
< 0,25	- 0,52 **	- 0,48 **	- 0,48 **	- 0,42 *	0,10	0,04
IMC da mãe (Kg/m²)		0,06 ***	0,06 **	0,06 ***	0,16	0,06
Altura da mãe (cm)		0,05 ***	0,06 ***	0,05 ***	0,22	0,06
Fumo na gravidez ^(c)		- 0,12	- 0,12	- 0,09	0,22	0,001
Sim						
Proporcionalidade corpórea ao nascer ^(c)						
BP Proporcional			- 0,44 <i>f</i>	- 0,35		
BP Desproporcional			- 0,002	0,07	0,23	0,01
Hemoglobina (g/dL)				0,16 *	0,25	0,02
Internamento prévio ^(c)				- 0,55 *	0,27	0,02
Sim						

SM: Salário mínimo; IMC: índice de massa corpórea; BP: baixo peso

^(a) Coeficiente de regressão não padronizado

^(b) Coeficiente de determinação ajustado

^(c) Categorias de referência para as variáveis categóricas: renda familiar *per capita*: $\geq 0,25$ SM, escolaridade materna: ≥ 5 anos, fumo na gravidez: não, proporcionalidade corpórea ao nascer: peso adequado, internamento prévio: não.

^(d) Ajustado por: tamanho da família, pessoas por cômodo, piso da casa, sanitário, coleta de lixo e posse de geladeira.

Níveis de significância: *f* $\leq 0,10$; * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

O efeito combinado das variáveis independentes em relação ao índice altura/idade encontra-se na tabela 5. O modelo 1 mostra que a renda familiar *per capita* e a escolaridade materna apresentaram-se significativamente associadas a este índice. O modelo 2 mostra que as variáveis relacionadas ao estado nutricional materno (IMC e altura), permaneceram altamente significantes após ajuste para as variáveis socioeconômicas. Neste momento observou-se que a escolaridade materna perdeu a sua significância. No modelo 3, o efeito da proporcionalidade corpórea das crianças nascidas com baixo peso não apresentou significância estatística após ajuste para as variáveis dos blocos 1 e 2. No modelo 4, a introdução do nível de hemoglobina mostrou-se altamente significativa com o índice altura/idade, inclusive com o surgimento da significância estatística das crianças com baixo peso proporcional ao nascer. Juntas, as variáveis explicam 29% da variação do índice altura/idade, com os fatores relacionados ao estado nutricional materno contribuindo com a maior parte desta variação (14%) se comparado aos fatores socioeconômicos (7%).

Tabela 5: Modelo hierarquizado entre os fatores determinantes do índice altura/idade aos oito anos de idade, em crianças nascidas a termo com baixo peso e peso adequado, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.

Variáveis	Modelo 1 ^(d) β ^(a)	Modelo 2 β ^(a)	Modelo 3 β ^(a)	Modelo 4 β ^(a)	R ² ^(b)	Mudança em R ²
Escolaridade materna^(c)						
0 - 4 anos	- 0,32 *	- 0,26 <i>f</i>	- 0,25 <i>f</i>	- 0,26 <i>f</i>	0,04	0,04
Renda familiar <i>per capita</i> SM^(c)						
< 0, 25	- 0,38 *	- 0,34 *	- 0,36 *	- 0,28 <i>f</i>	0,07	0,03
IMC da mãe (Kg/m²)		0,04 *	0,04*	0,05 **	0,09	0,02
Altura da mãe (cm)		0,06 ***	0,06 ***	0,06 ***	0,21	0,12
Proporcionalidade corpórea ao nascer^(c)						
BP Proporcional			- 0,36	- 0,45 *		
BP Desproporcional			0,14	0,16	0,23	0,02
Hemoglobina (g/dL)				0,24 ***	0,29	0,06

SM: Salário mínimo; IMC: índice de massa corpórea; BP: baixo peso

^(a) Coeficiente de regressão não padronizado

^(b) Coeficiente de determinação ajustado

^(c) Categorias de referência para as variáveis categóricas: renda familiar *per capita*: $\geq 0,25$ SM, escolaridade materna: ≥ 5 anos, proporcionalidade corpórea ao nascer: peso adequado.

^(d) Ajustado por: tamanho da família, pessoas por cômodo, piso da casa, sanitário, coleta de lixo e posse de geladeira.

Níveis de significância: *f* $\leq 0,10$; * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$

4.4 Discussão

Este estudo apresenta vários pontos positivos. Foi realizado a partir de uma coorte do nascimento, que foi seguida até os oito anos de idade, o que permite o conhecimento seguro acerca da história reprodutiva da mãe, da idade gestacional, do estado nutricional ao nascimento e das condições socioeconômicas e ambientais da família por ocasião do recrutamento. Estas crianças foram acompanhadas durante todo o primeiro ano de vida em relação a dados sobre alimentação e morbidades e, além disso, a pesquisa adotou uma metodologia rigorosa que permite confiar na fidedignidade dos dados apresentados.

Neste estudo observa-se um elevado percentual de perdas da coorte. Este é um problema freqüente neste desenho de estudo, especialmente em países em desenvolvimento. O nordeste do Brasil é uma região historicamente desfavorecida, onde o fenômeno migratório em busca de melhores condições de vida é muito comum. Este fato constitui-se em uma limitação, porém a comparação das condições socioeconômicas entre as crianças que permaneceram no estudo e as perdas, independentemente do peso ao nascer, foram homogêneas para a maioria das variáveis estudadas, o que aumenta a validade interna do mesmo.

Observa-se que as variáveis socioeconômicas e ambientais contribuíram com 10% da variação do índice peso/idade e 7% para altura/idade. A influência dos determinantes socioeconômicos e ambientais no estado nutricional da criança é observada principalmente em regiões pobres e agravada pelo baixo peso ao nascer¹³. Dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (2002/2003) evidenciam que a desigualdade social desempenha papel marcante na manutenção do déficit dos índices peso/idade e altura/idade em famílias pobres das regiões norte e nordeste do Brasil¹⁴.

O baixo poder aquisitivo condicionado por menores oportunidades de emprego e geração de renda observados nesta região, exerce um impacto altamente negativo no estado nutricional das famílias. O estado nutricional torna-se melhor à medida que as circunstâncias que acompanham a pobreza são diminuídas ou abolidas, ou seja, quando são satisfeitas as condições mínimas de alimentação,

conforto, higiene, estimulação psicossocial e acesso a serviços essenciais como saúde, educação e saneamento.

O estado nutricional materno, representado pela altura e IMC da mãe, reflete a acentuada condição de pobreza encontrada nesta população e se constitui no bloco que mais contribuiu individualmente para a variação dos índices, especialmente para o índice altura/idade. Em países desenvolvidos, a influência do estado nutricional materno, especialmente a altura materna, exerce papel importante na altura final de indivíduos nascidos a termo e com baixo peso^{15,16,17}. Existem evidências que haja associação intra-familiar positiva quanto ao estado nutricional de mães e filhos por compartilharem tanto informações genéticas quanto condições socioeconômicas e ambientais¹⁸.

Quando somadas, a influência das condições socioeconômicas e do estado nutricional materno representa cerca de 70 a 80% da variabilidade total para os índices peso/idade e altura/idade neste estudo. Este evento sugere que o estado nutricional aos oito anos de idade nas crianças nascidas a termo e com baixo peso resulta pelo menos em alguns casos de uma soma de determinantes, que em última instância, representam as condições de pobreza da população estudada, os quais têm início muito antes do período pré-natal em decorrência da desnutrição materna durante a infância e adolescência.

Em algumas regiões carentes aonde a transição nutricional vem ocorrendo parece não haver correspondência direta entre o estado nutricional da mãe e o de seu filho, existindo o paradoxo entre criança desnutrida e mãe obesa ou com sobrepeso¹⁹. Na área geográfica do nosso estudo, a transição nutricional, apesar de incipiente, já teve o seu início deflagrado²⁰. Ainda assim, o estado nutricional materno pode ser considerado como um importante indicador das condições socioeconômicas de uma população, e que traz como consequência a influência negativa sobre o ambiente aonde a concepção irá ocorrer²¹. A melhoria do estado nutricional da futura gestante, ainda quando criança reduz os riscos de déficit de peso e altura, o que poderá evitar a perpetuação do déficit nutricional entre sucessivas gerações²².

A proporcionalidade corpórea ao nascimento, de crianças nascidas a termo e com baixo peso, determinou um pequeno acréscimo ao poder explicativo do modelo, mantendo a significância estatística apenas em relação ao índice altura/idade à custa da variável relacionada ao baixo peso proporcional. O baixo peso proporcional é o tipo predominante nos países em desenvolvimento e secundário à desnutrição materna²³. Ashworth et al.²¹, nesta mesma coorte, demonstraram não haver incremento do estado nutricional aos 12 meses de idade para as crianças com baixo peso proporcional. A justificativa para estas observações se deve ao fato de que os recém-nascidos com baixo peso desproporcional tendem a recuperar o peso mais rapidamente⁵, enquanto que os proporcionais por conta de alterações imunológicas que os predis põem a episódios infecciosos de repetição²⁴, mantém o ciclo vicioso entre infecção e carência nutricional crônica, sem demonstrarem sinais de recuperação do insulto sofrido durante a vida intra-uterina.

O baixo peso ao nascer, nesta mesma população teve um impacto significativo no estado nutricional aos 12 meses de vida²⁵. Entretanto, aos oito anos de vida este efeito desaparece, sendo substituído pela grande influência exercida pelos fatores relacionados ao estado nutricional materno, à semelhança das observações relatadas por Leger et al.¹⁶ em relação à importante contribuição do estado nutricional materno em detrimento do peso ao nascer na altura de indivíduos nascidos a termo e com baixo peso.

A ocorrência de hospitalização no ano que antecedeu a pesquisa, observada principalmente nas crianças nascidas a termo e com baixo peso, é um importante indicador de morbidade, e conseqüentemente favorecedor do agravamento do estado nutricional, especialmente em relação aos micronutrientes, como o ferro. O maior percentual de internamentos para o grupo de nascidos a termo e com baixo peso, pode ser creditado em parte às condições socioeconômicas adversas da população que determinam um menor poder aquisitivo para suprir as suas necessidades básicas predispondo ao surgimento da anemia, e em parte a uma provável deficiência imunológica²⁴, estando estas crianças mais predispostas às infecções de um modo geral, e em especial as infecções diarréicas e respiratórias^{3,4}.

A deficiência de ferro é referida como a carência nutricional mais comum, especialmente em regiões onde a desigualdade social está presente^{26, 27}, que apresenta um caráter epidêmico no Brasil²⁰ e que acomete não só mulheres e crianças jovens como também crianças em idade escolar²⁶. O mecanismo pelo qual a anemia causa desaceleração do crescimento não é claro, mas parece resultar de uma diminuição de reações oxidativas que têm seu início a partir do momento no qual o estoque de ferro é reduzido em consequência à diminuição do apetite secundária às doenças infantis⁷.

Neuman et al.²⁷ não evidenciaram associação entre a presença de anemia e o estado nutricional. No entanto, de forma semelhante aos nossos resultados, o comprometimento do estado nutricional em crianças anêmicas foi observado por Lima et al.²⁸, Gunnarsson et al.²⁹ e Matta et al.³⁰, sugerindo que o somatório de condições desfavoráveis leva à maioria dos déficits antropométricos observados entre crianças nos países não industrializados, tanto para o índice peso/idade que reflete o acúmulo de peso e o crescimento linear indiretamente, como especialmente em relação ao índice altura/idade, cujo déficit traduz efeitos cumulativos ao longo do tempo.

Em conclusão, este estudo identificou vários fatores de risco para o estado nutricional na idade escolar em crianças nascidas a termo e com baixo peso. Dentre estes, desempenharam maior influência os fatores relacionados à condição de pobreza da população estudada em detrimento das condições biológicas ao nascimento. Neste contexto torna-se necessária a adoção de políticas públicas no sentido de solucionar o grave problema do desemprego nesta região, responsável pelo baixo poder aquisitivo da população, priorizar o acesso aos serviços de saúde durante o pré-natal, além de estimular a vigilância do crescimento infantil, uma ferramenta simples, que pode ser amplamente utilizada por todos os profissionais que integram a equipe de saúde e que se reveste de grande importância para a detecção precoce de agravos à saúde infantil.

4.5 Referências bibliográficas

1. Motta MEFA, da Silva GAP, Araújo OC, Lira PIC, Lima MC. O peso ao nascer influencia o estado nutricional ao final do primeiro ano de vida? *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81:377-82.
2. Corso ACT, Buralli KO, de Souza JMP. Crescimento físico de escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: um estudo de caso controle. *Cad Saúde Pública*. 2001;17:79-87.
3. Barros FC, Huttly SRA, Victora CG, Kirkwood BR, Vaughan JP. Comparison of the causes and consequences of prematurity and intrauterine growth retardation: A longitudinal study in southern Brazil. *Pediatrics* 1992;90:238-44.
4. Lira PIC, Ashworth A, Morris SS. Low birth weight and morbidity from diarrhea and respiratory infection in northeast Brazil. *J Pediatr*. 1996;128:497-504.
5. Villar J, Smeriglio V, Martorell R, Brown CH, Klein RE. Heterogeneous growth and mental development of intrauterine growth-retarded infants during the first 3 years of life. *Pediatrics* 1984;74:783-91.
6. Cheung YB, Albertsson-Wikland K, Luo ZC, He Q, Karlberg J. Benn Index at birth is associated with postnatal linear growth. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2002;15:1161-66.
7. Rivera AJ, Hotz C, González-Cossío T, Neufeld L, García-Guerra A. The effect of micronutrient deficiencies on child growth: A review of results from community-based supplementation trials. *J Nutr*. 2003;133:4010S – 4020S.
8. Branca F, Ferrari M. Impact of micronutrient deficiencies on growth; The stunting syndrome. *Ann Nutr Metab*. 2002;46:8-17.

9. Capurro H, Konichezky S, Fonseca D, Caldeyro-Barcia R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. *J Pediatr* 1978;93:120-2.
10. WHO (World Health Organization). *Physical Status: the use and interpretation of anthropometry.* (Technical Report Series, 854) Geneva; 1995.
11. Kirkwood BR. *Essentials of Medical Statistics.* London: Blackwell Science;1988.
12. WHO (World Health Organization). *The Clinical Use of Blood in Medicine, Obstetrics, paediatrics, Surgery & Anaesthesia, Trauma & Burns.* Geneva; 2001.
13. Delpuech F, Traissac P, Martin-Prével Y, Massamba JP, Maire B. Economic crisis and malnutrition: socioeconomic determinants of anthropometric status of preschool children and their mothers in African urban area. *Public Health Nutr.* 2000;3:39-47.
14. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003. *Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil.* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE; 2006.
15. Karlberg J, Albertsson-Wikland K. Growth in full-term small-for-gestational-age infants: From birth to final height. *Pediatr Res.* 1995;38:733-39.
16. Leger J, Limoni C, Collin D, Czernichow P. Prediction factors in the determination of final height in subjects born small for gestational age. *Pediatr Res.* 1998;43:808-12.
17. Jaquet D, Collin D, Lévy-Marchal C, Czernichow P. Adult height distribution in subjects born small for gestational age. *Horm Res.* 2004;62:92-6.

18. Engstrom EM, Anjos LA. Déficit estatural nas crianças brasileiras: relação com condições sócio-ambientais e estado nutricional materno. *Cad. Saúde Pública* 1999;15:559-67.
19. Faber M, Swanevelder S, Spinnler Benadé AJ. Is there an association between the nutritional status of the mother and that of her 2-year-old to 5-year-old child? *Int J Food Sci Nutr.* 2005;56:237-44.
20. Batista Filho M, Rissin A. Nutritional transition in Brazil: geographic and temporal trends. *Cad. Saúde Pública.* 2003;19:181-91.
21. Ashworth A, Morris SS, Lira PIC. Postnatal growth patterns of full-term low birth weight infants in northeast Brazil are related to socioeconomic status. *J Nutr.* 1997;127:1950-6.
22. Stein AD, Barnhart HX, Wang M, Hoshen MB, Ologoudou K, Ramakrishnan U, Grajeda R, Ramirez-Zea M, Martorell R. Comparison of linear growth patterns in the first three years of life across two generations in Guatemala. *Pediatrics* 2004;113:270-75.
23. Villar J, Belizan JM. The timing factor in the pathophysiology of the intrauterine growth retardation syndrome. *Obstet Gynecol Surv* 1982;37:499-506.
24. Chandra RK. Serum thymic hormone activity and cell-mediated immunity in healthy neonates, preterm infants, and small-for-gestational age infants. *Pediatrics* 1981;67:407-11.
25. Eickmann SH, Lima MC, Motta MEFA, Romani SAM, Lira PIC. Crescimento de nascidos a termo com peso baixo e adequado nos dois primeiros anos de vida. *Rev. Saúde Pública* 2006;40:1073-81.

26. Shell-Duncan B, McDade T. Cultural and environmental barriers to adequate iron intake among northern Kenyan schoolchildren. *Food and Nutrition Bulletin*. 2005;26:39-48.
27. Neuman NA, Tanaka OY, Szarfarc SC, Guimarães PRV, Victora CG. Prevalência e fatores de risco para anemia no sul do Brasil. *Rev Saúde Pública* 2000;34:56-63.
28. Lima ACVMS, Lira PIC, Romani SAM, Eickmann SH, Piscoya MD, Lima MC. Fatores determinantes dos níveis de hemoglobina em crianças aos 12 meses de vida na zona da mata meridional de Pernambuco. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant*. 2004;4:35-43.
29. Gunnarsson BS, Thorsdottir I, Palsson G. Iron status in 6-y-old children: associations with growth and earlier iron status. *Eur J Clin Nutr*. 2005;59:761-7.
30. Matta IEA, Veiga GV, Baião MR, Santos MMAS, Luiz RR. Anemia em crianças menores de cinco anos que freqüentam creches públicas do município do Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Bras. Saúde Matern. Infant*. 2005;5:349-57.

*5 - CONSIDERAÇÕES
FINAIS E
RECOMENDAÇÕES*



5 – Considerações finais e Recomendações

Os países em desenvolvimento apresentam em comum o descaso crônico dos governantes com a saúde e a educação de sua população, que fica à margem dos avanços tecnológicos e à mercê de doenças inerentes à pobreza. O nascimento de uma criança com baixo peso aponta para uma série de falhas nas ações de saúde direcionadas para a assistência do binômio mãe-recém-nascido. A despeito da proporção de nascimentos de crianças com baixo peso ocorrer em maior grau nas regiões em desenvolvimento, a maioria dos estudos sobre este tema é realizada em países industrializados ou em regiões ricas de países em desenvolvimento. Este fato se deve a grande dificuldade em conduzir estudos longitudinais em áreas menos favorecidas e à carência de infra-estrutura e ao baixo investimento em pesquisa epidemiológica em países pobres.

O Brasil é um país marcado pela desigualdade social, especialmente quando se observa as discrepâncias existentes entre as regiões norte e nordeste em comparação com o sul e o sudeste. Fazer pesquisa, fazer ciência, contribuir para a construção do conhecimento sobre os problemas de saúde que fazem parte da realidade social da população nordestina é simultaneamente um enorme desafio e uma grande tarefa.

A população estudada nesta pesquisa retrata fielmente estas disparidades regionais. A economia é dominada pelo modo de trabalho assalariado e sazonal, o que contribui para a elevada taxa de desemprego na época da

entressafra da agricultura canavieira, traduzida pela situação de penúria, onde cerca de $\frac{2}{3}$ da população estudada percebiam renda *per capita* inferior à linha da pobreza. O nível de escolaridade da mãe é baixo, o que implica em menor conhecimento sobre os cuidados de saúde para si própria e com a saúde de seus filhos. O saneamento básico é insuficiente, aproximadamente $\frac{1}{3}$ das residências não dispunham de sanitário com descarga. É inaceitável que em pleno século XXI as pessoas não tenham direito a um serviço digno de abastecimento de água potável e de destino adequado dos dejetos.

De acordo com os dados desta tese, observa-se que sob a perspectiva biológica, as crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentaram uma maior velocidade média de crescimento nos primeiros seis meses de vida pós-natal quando comparadas com os seus pares de peso adequado ao nascimento. Embora ocorra um maior incremento do crescimento, estas crianças não conseguem alcançar os nascidos com peso adequado em virtude de já apresentarem a desvantagem do baixo peso ao nascimento.

Sob o prisma histórico, ambiental e socioeconômico-cultural, esta desvantagem em relação ao peso do nascimento é traduzida como reflexo das más condições de vida às quais a gestante foi submetida desde a sua infância, perpetuando o ciclo intergeracional de nascimentos de crianças com baixo peso. O estado nutricional materno é um marcador de risco de grande importância também para o estado nutricional na idade escolar em crianças nascidas a termo e com baixo peso. Esta observação encontra respaldo nos resultados apresentados, onde o estado nutricional materno apresentou a maior contribuição individual para a variação dos índices peso/idade e altura/idade aos oito anos de vida. Independentemente do ponto de vista adotado, o acompanhamento do crescimento se impõe como prática consagrada para a vigilância nutricional na infância e na adolescência. É a partir do reconhecimento desta premissa que a Organização Mundial da Saúde, o Ministério da Saúde e a Sociedade Brasileira de Pediatria preconizam a monitorização do crescimento como atividade de rotina na atenção básica de saúde para esta faixa etária.

O conhecimento proporcionado através de estudos que têm como objetivo o seguimento em longo prazo do crescimento de crianças nascidas a termo e com baixo peso, implica em estratégias diferenciadas de atenção à saúde para esta clientela, pois o manejo, bem como o prognóstico em relação à aceleração compensatória do crescimento e ao estado nutricional destas crianças, é de grande interesse não só para a clínica pediátrica, como também para outras especialidades médicas e demais profissionais que integram a equipe de saúde responsável pelo atendimento à crianças e adolescentes.

Atualmente já é um consenso que a primeira atividade de puericultura é a consulta pré-natal, a ser realizada com ambos os pais, com o objetivo de estabelecer um vínculo afetivo e uma relação de trabalho com a família antes do parto e dar início a orientações preventivas com ênfase na amamentação, apego, primeiros cuidados com o recém-nascido, imunizações e segurança. Este acompanhamento deverá ser mantido durante toda a infância e adolescência sempre com a finalidade de detectar precocemente situações de risco. A puericultura do futuro tem o compromisso de atuar preventivamente frente aos agravos à saúde que iniciam na vida intra-uterina, para que programas de intervenção possam ser iniciados precocemente, visando à melhoria da saúde e da qualidade de vida para crianças e adolescentes que nasceram com baixo peso e que participarão ativamente da geração responsável pelo desenvolvimento econômico, social e político de uma nação.

Levando-se em consideração que: a) o organismo materno é o micro ambiente natural para o crescimento fetal adequado; b) o baixo peso ao nascer apesar de ser um importante marcador de risco biológico, sofre influências das condições socioeconômicas; c) as crianças nascidas a termo e com baixo peso apresentam um perfil peculiar de crescimento caracterizado por maior velocidade de incrementos nos primeiros seis meses de vida; d) o estado nutricional na idade escolar de crianças nascidas a termo e com baixo peso reflete o acúmulo de déficits e agravos à saúde observados em idades anteriores, traçaram-se as seguintes recomendações para a população estudada:

- Adoção de políticas públicas que priorizem a assistência pré-natal de qualidade a todas as gestantes;
- Introdução de programas de orientação e suplementação alimentar para gestantes e nutrizes;
- Continuidade do programa de capacitação sobre o manejo do aleitamento materno exclusivo nos seis primeiros meses de vida, e até os dois anos de idade associado a uma dieta complementar equilibrada;
- Realização periódica da consulta de puericultura durante a infância e a adolescência para a monitorização do crescimento, orientação alimentar, adequação do calendário vacinal e prevenção de acidentes;
- Sensibilização dos gestores das áreas de saúde e da educação para a implantação de programas de saúde escolar que envolva pediatras e a comunidade escolar (pais, alunos, professores, funcionários da escola), com o objetivo maior de reverter o futuro das crianças e adolescentes desta região.

6 - ANEXOS



6 – Anexos

- ANEXO I – Parecer da Comissão de Ética do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco**
- ANEXO II – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco**
- ANEXO III – Convite**
- ANEXO IV – Termo de consentimento livre e esclarecido**
- ANEXO V – Questionário**
- ANEXO VI – Fotos**
- ANEXO VII – Comparação das características socioeconômicas e maternas entre as crianças estudadas e as perdas durante o acompanhamento, de acordo com o peso ao nascer, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.**

ANEXO II



Serviço Público Federal
Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências da Saúde
Comitê de Ética em Pesquisa

Ofício n.º 068/2001 – CEP/CCS

Recife, 04 de abril de 2001.

Prezado Professor,

Informamos que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde analisou o Protocolo de Pesquisa n.º 016/2001-CEP/CCS, intitulado “*Avaliação do Crescimento e desenvolvimento de escolares nascido com baixo peso na Zona da Mata Meridional de Pernambuco.*”, aprovando-o sem pendência, em 04 de abril de 2001, bem como o Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, podendo ser iniciado.

Atenciosamente,


Prof.ª Vânia Pinheiro Ramos
Vice-coordenadora do Comitê de Ética
em Pesquisa CCS/UFPE

Ao 
Prof. Pedro Israel Cabral de Lira
Programa de Pós-graduação em Nutrição

Av. Prof. Moraes Rego, s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, Fone: 81 271 8972,
Fax: 81 271 8500, e-mail: cepccs@npd.ufpe.br

ANEXO III

PROJETO DE AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO INFANTIL-UFPE / LSHTM / UoB / SES

CONVITE

Convidamos a Sra. _____

a comparecer ao Hospital Regional de Palmares acompanhada de seu
filho(a) _____ no

dia _____ às _____ horas, para avaliação do
Crescimento, do Desenvolvimento e para coleta de amostra de sangue para
diagnóstico de Anemia

Atenciosamente:

Coordenação do Projeto

ANEXO IV

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE PERNAMBUCO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

Nome da Pesquisa: Avaliação do Crescimento e Desenvolvimento de Escolares Nascidos com Baixo Peso na Zona da Mata Meridional de Pernambuco

Patrocinador: Wellcome Trust

Pesquisador responsável: Prof. Pedro Israel Cabral de Lira, CREMEPE - 5272 .

Local do estudo: Hospital Regional de Palmares

Av Cel. Pedro Paranhos, 270 – Centro – Palmares CEP – 55.540-000 Tel – 3662.1192

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este termo de consentimento pode conter palavras que você não entenda. Por favor pergunte a equipe do estudo a respeito de quaisquer palavras ou informações que você não entenda claramente.

Como seu filho foi acompanhado com visitas domiciliares do nascimento aos 6 meses de idade, por um projeto da UFPE no período de 1993/94, seria importante reavaliar o seu estado nutricional e o desenvolvimento agora aos 8 anos de idade.

Para isto precisaremos avaliar o peso, altura em pé e sentado, circunferência do braço e da cintura e realizar alguns testes de visão, audição, atividade motora, de desenvolvimento e comportamento. Também será realizado um teste para diagnóstico de anemia, necessitando colher uma gota de sangue na ponta do dedo. Essas avaliações serão realizadas em um mesmo dia, com duração de \pm 3 horas.

A Sra. e seu filho terão alimentação, bem como transporte assegurado de ida e volta, em carro do projeto, para o Hospital Regional de Palmares, onde serão realizadas as avaliações. Os resultados dos exames serão comunicados para a Sra. Se o seu filho tiver anemia, déficit nutricional, de visão, audição ou motor será encaminhado para avaliação com um especialista.

CONSENTIMENTO DO PACIENTE

Li e entendi as informações descritas neste estudo e todas as minhas dúvidas em relação a participação do meu filho no mesmo, foram respondidas satisfatoriamente. Dou livremente o consentimento para o meu filho participar no mesmo até que decida pelo contrário. Autorizo a liberação dos dados para o patrocinador e demais órgãos autorizados por ele.

Nome da genitora (letra de forma)

Assinatura da genitora

Data

Nome da testemunha (letra de forma)

Assinatura da testemunha

Data

Nome do investigador (letra de forma)

Assinatura do investigador

Data

ANEXO V**PROJETO DE AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO
INFANTIL – UFPE / LSHTM / UoB / SES****SECÇÃO I - IDENTIFICAÇÃO**

1. N° da Criança NUMER
(deverá ser o mesmo da pesquisa ENSUZI)
2. Nome da Mãe: _____
3. Nome da Criança: _____
4. Data do Nascimento (dia / mês / ano) DATAN / /
5. Data da Entrevista (dia / mês / ano) DATAE / /
6. Residência (1) Palmares (4) Joaquim Nabuco
(2) Catende (5) Ribeirão RESID
(3) Água Preta
7. Endereço residencial:

SEÇÃO II – DADOS SÓCIO – ECONÔMICOS**A. PERGUNTAS SOBRE MIGRAÇÃO E ESCOLARIDADE DOS PAIS**

8. A senhora já mudou de endereço? ENDER
(1) Sim (2) Não
9. Se **SIM**, a mudança foi realizada: MUDAN
(1) Na mesma cidade (2) Para outra cidade
(3) Para outro estado (9) Não se aplica

10. Qual foi a última série que a senhora completou na escola? SERMA

(1) 1º Grau menor 1 2 3 4
(2) 1º Grau maior 1 2 3 4
(3) 2º Grau 1 2 3
(4) 3º Grau 1 2 3 4 5 6
(88) Nunca foi à escola (99) Não sabe informar

11. Qual foi a última série que o pai de seu filho (a) completou na escola?SERPA

(1) 1º Grau menor 1 2 3 4
(2) 1º Grau maior 1 2 3 4
(3) 2º Grau 1 2 3
(4) 3º Grau 1 2 3 4 5 6
(88) Nunca foi à escola (99) Não sabe informar

12. A senhora pode ler uma carta ou revista? MCART

(1) Com facilidade
(2) Com dificuldade
(3) Não

13. O pai de seu filho pode ler uma carta ou revista? PCART

(1) Com facilidade
(2) Com dificuldade
(3) Não
(8) Não sabe informar

B. PERGUNTAS SOBRE A FAMÍLIA E RENDA FAMILIAR

14. A senhora está vivendo com o pai desta criança? VIVEP

(1) Sim (7) Falecida
(2) Não

15. Se **NÃO**, qual o seu estado civil hoje? CIVIL

(1) Solteira (2) Casada (3) Separada
(7) Falecida (9) Vive com o pai

16. Quantas pessoas moram na casa com você? _____ PESSOA

(Total: incluindo você e a criança)

17. Quantos adultos? _____ ADULT

18. Quantas crianças?

< 5anos _____ MENOR

5-16 anos _____ MAIOR

19. Qual a renda mensal da família? _____ RENDA
(No mês anterior-todas as pessoas da família)

C. PERGUNTAS SOBRE HABITAÇÃO E SANEAMENTO

20. Regime de ocupação da residência: _____ OCUPR

- (1) Própria (4) Invasa
(2) Alugada (5) Outro _____
(3) Cedida

21. Quantos cômodos (vãos) tem na sua casa? _____ COMOD
(Nº total de cômodos, incluir a cozinha e excluir o banheiro).

22. De que material são feitas as paredes de sua casa? _____ PARED

- (1) Alvenaria / Tijolo
(2) Taipa
(3) Tábuas, papelão, latão
(4) Outro

23. De que material é feito o piso de sua casa? _____ PISOC

- (1) Cerâmica
(2) Cimento / Granito
(3) Terra (barro)
(4) Outro

24. De onde vem a água que você usa em casa?

AGUAC

Com canalização interna

Sem canalização interna

(1) Rede Geral

(5) Rede Geral

(2) Poço ou nascente

(6) Poço ou nascente

(3) Chafariz

(7) Chafariz

(4) Outro _____

(8) Outro _____

25. Como é o sanitário de sua casa?

SANIT

Interno

Externo

(1) Com descarga

(4) Com descarga

(2) Sem descarga

(5) Sem descarga

(3) Não tem

26. Destino do lixo:

LIXOC

(1) Coleta direta

(4) Queimado

(2) Coleta indireta(coletor)

(5) Terreno baldio

(3) Enterrado

(6) Outro _____

27. Sua casa tem iluminação elétrica?

ILUMI

(1) Sim

(2) Não

Você tem algum desses aparelhos funcionando em casa?

28. Geladeira (1) Sim (2) Não

GELAD

29. Rádio (1) Sim (2) Não

RADIO

30. Toca fita/ CD (1) Sim (2) Não

FITAC

31. Fogão a gás (1) Sim (2) Não

FOGAO **SECÇÃO III – DADOS SOBRE A CRIANÇA****A. MORBIDADE**

32. Esse seu filho(a) foi internado(a) no ano passado?

INTER

(1) Sim

(2) Não

33. Se **SIM**, anotar nos parênteses o nº de vezes que foi internado(a) e o numeral **9** (Não se aplica) nas variáveis negativas(NIDIAR, NIASMA, NIPNEU, NIOUTR)
Se **NÃO**, anotar o numeral **2** nas variáveis negativas e 0 nas variáveis IDIAR, IASMA, IPNEU, IOUTR.

Diarréia	IDIAR	<input type="checkbox"/>
	NIDIAR	<input type="checkbox"/>
Asma	IASMA	<input type="checkbox"/>
	NIASMA	<input type="checkbox"/>
Pneumonia	IPNEU	<input type="checkbox"/>
	NPNEU	<input type="checkbox"/>
Outra _____	IOUTR	<input type="checkbox"/>
	NIOUTR	<input type="checkbox"/>

34. Esse seu filho teve alguma doença no mês passado?

DMES

(1) Sim

(2) Não

35. Se **SIM**, anotar nos parênteses o nº de vezes que adoeceu(a) e o numeral **9** (Não se aplica) nas variáveis negativas (NDDIAR, NDPNEU, NDASMA, NDPELE, NDEFIC, NDOUTR)
Se **NÃO**, anotar o numeral **2** nas variáveis negativas e 0 nas variáveis DDIAR, DPNEU, DASMA, DPELE, DEFIC, DOUTR.

Diarréia	DDIAR	<input type="checkbox"/>
	NDDIAR	<input type="checkbox"/>
Pneumonia	DPNEU	<input type="checkbox"/>
	NDPNEU	<input type="checkbox"/>

Asma	DASMA <input type="checkbox"/>
	NDASMA <input type="checkbox"/>
Doenças de pele	DPELE <input type="checkbox"/>
	NDPELE <input type="checkbox"/>
Defic. audit,motora ou visual	DEFIC <input type="checkbox"/>
	NDEFIC <input type="checkbox"/>
Outra_____	DOUTR <input type="checkbox"/>
	NDOUTR <input type="checkbox"/>

36. Quem geralmente cuida desse seu filho(a)?
(banho, comida)

Mãe	(1) Sim	(2) Não	CMAE <input type="checkbox"/>
Pai	(1) Sim	(2) Não	CPAI <input type="checkbox"/>
Avó	(1) Sim	(2) Não	CAVO <input type="checkbox"/>
Vizinha	(1) Sim	(2) Não	CVIZI <input type="checkbox"/>
Tia(o)	(1) Sim	(2) Não	CTIA <input type="checkbox"/>
Irmã(o) mais velho	(1) Sim	(2) Não	CIRMA <input type="checkbox"/>
Outro_____	(1) Sim	(2) Não	COUTR <input type="checkbox"/>

B. MEDIDAS DA MÃE

37. Peso_____kg_____g

MPESO .

38. Altura _____ cm MALTU .

39. Tensão Arterial ((Repouso de 05 minutos) MTS

MTD

C. EXAME FÍSICO DA CRIANÇA

40. Peso _____ Kg _____ g CPESO .

41. Altura _____ cm CALTU .

42. Altura sentado _____ cm ALTUS .

43. Circunferência do braço _____ cm CIRBR .

44. Prega cutânea tricipital _____ mm TRICI .

45. Prega Subescapular _____ mm SUBES .

46. Circunferência da cintura _____ cm CINTU .

47. Perímetro Cefálico _____ cm PCEF .

48. Frequência cardíaca _____ bpm FCARD

(Aferir após repouso de 05 minutos e antes da TA)

49. Tensão Arterial (Paciente sentado, após 05 minutos de repouso. Aferir 2 vezes com intervalo de 05 minutos entre as aferições).

TA (média de 2 medidas) _____ mmHg CTS

CTD

50. Verificar se apresenta palidez palmar (mãos)?

PALID

(1) Sim

(2) Não

51. A criança apresenta outras alterações ao exame?

ALTER

(1) Sim

(2) Não

52. Se **SIM**, qual? _____ ALTEX

(1) Resfriado

(2) Broncoespasmo

(3) Amigdalite

(4) Otite

(5) Sopro Cardíaco

(6) Rinite Alérgica

(7) Piodermite

(8) Alt. Coluna

(9) Outra

(99) Não se aplica

53. HEMOGLOBINA _____

HEMOG .

OBSERVAÇÕES DA PESQUISADORA

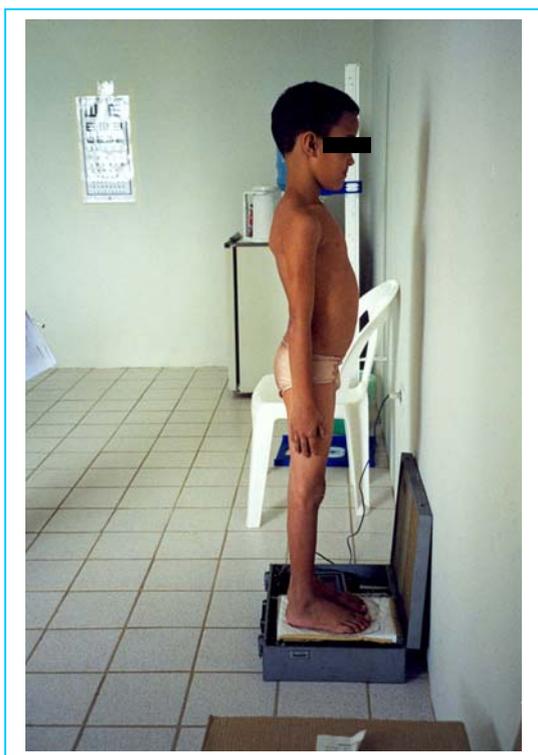
ANEXO VI



Entrevista com a mãe



Antropometria da mãe



Antropometria da criança

ANEXO VII

Comparação das características socioeconômicas e maternas entre as crianças estudadas e as perdas durante o acompanhamento, de acordo com o peso ao nascer, na zona da mata meridional, Pernambuco, Brasil, 2001 – 2002.

Variáveis	Baixo peso ao nascer			Peso adequado ao nascer		
	Estudadas	Perdas	p	Estudadas	Perdas	p
	n=86 n (%)	n=77 n (%)		n=127 n (%)	n=85 n (%)	
Renda familiar (SM)						
≤ 1,0	48 (55,8)	54 (70,1)	0,17	68 (53,5)	45 (52,9)	0,99
1,01 – 2,0	30 (34,9)	18 (23,4)		39 (30,7)	26 (30,6)	
> 2,0	8 (9,3)	5 (6,5)		20 (15,8)	14 (16,5)	
Alfabetização materna						
Não	17 (19,8)	22 (28,6)	0,26	22 (17,3)	21 (24,7)	0,26
Sim	69 (80,2)	55 (71,4)		105 (82,7)	64 (75,3)	
Água para consumo						
Sem tratamento	20 (23,3)	29 (37,7)	0,07	21 (16,5)	21 (24,7)	0,20
Rede geral	66 (76,7)	48 (62,3)		106 (83,5)	64 (75,3)	
Sanitário						
Sem descarga	40 (46,5)	44 (57,1)	0,23	47 (37,0)	35 (41,2)	0,64
Com descarga	46 (53,5)	33 (42,9)		80 (63,0)	50 (58,8)	
Geladeira						
Não	43 (50,0)	60 (77,9)	< 0,001	63 (49,6)	55 (64,7)	0,04
Sim	43 (50,0)	17 (22,1)		64 (50,4)	30 (35,3)	
Pré – natal						
Não	17 (19,8)	24 (31,2)	0,14	24 (18,9)	20 (23,5)	0,52
Sim	69 (80,2)	53 (68,8)		103 (81,1)	65 (76,5)	
Trabalho durante a gravidez						
Sim	23 (26,7)	17 (22,1)	0,61	29 (22,8)	18 (21,2)	0,91
Não	63 (73,3)	60 (77,9)		98 (77,2)	67 (78,8)	
Fumo						
Sim	17 (19,8)	24 (31,2)	0,14	22 (17,3)	17 (20,0)	0,75
Não	69 (80,2)	53 (68,8)		105 (82,7)	68 (80,0)	
Idade da mãe (anos)						
13 – 19	32 (37,2)	34 (44,1)	0,50	31 (24,4)	28 (32,9)	0,22
20 – 24	33 (38,4)	23 (29,9)		50 (39,4)	35 (41,2)	
≥ 25	21 (24,4)	20 (26,0)		46 (36,2)	22 (25,9)	