

Faculdade de Saúde Pública-USP
HNT0217 - Epidemiologia Nutricional

EPIDEMIOLOGIA DAS ANEMIAS NUTRICIONAIS E DEFICIÊNCIA DE FERRO

Rosângela A. Augusto G. Pires
Pós-doutora em Nutrição

Diretora do Instituto Nutrição ComCiencia-INC
augusto.ro@gmail.com
www.incciencia.com.br

1. CARACTERIZAÇÃO

2. DIAGNÓSTICO

3. EPIDEMIOLOGIA

4. DETERMINANTES DA ANEMIA

5. IMPACTOS/CONSEQUÊNCIAS DA ANEMIA

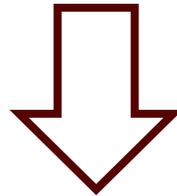
6. AÇÕES DE INTERVENÇÃO

1. CARACTERIZAÇÃO



ANEMIA

**Redução na Concentração de
HEMOGLOBINA (Hb), que
compromete a oxigenação dos
tecidos.**



**Problema de saúde pública
no Brasil e no Mundo.**

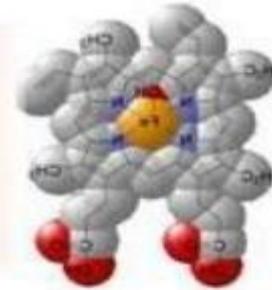
Hemoglobina



Hemácia



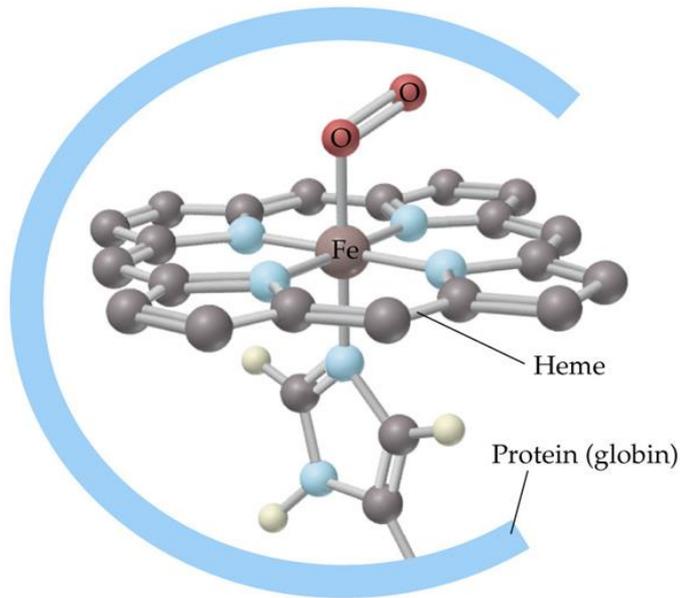
Hemoglobina



Heme

Hemácias:

- 60% água
- 35% hemoglobina
- 5% íons, glicose, enzimas e lipídeos.



ANEMIA- CAUSAS

HIPOPROLIFERATIVA (baixa produção)

HIPERPROLIFERATIVA (alta produção → grandes perdas)

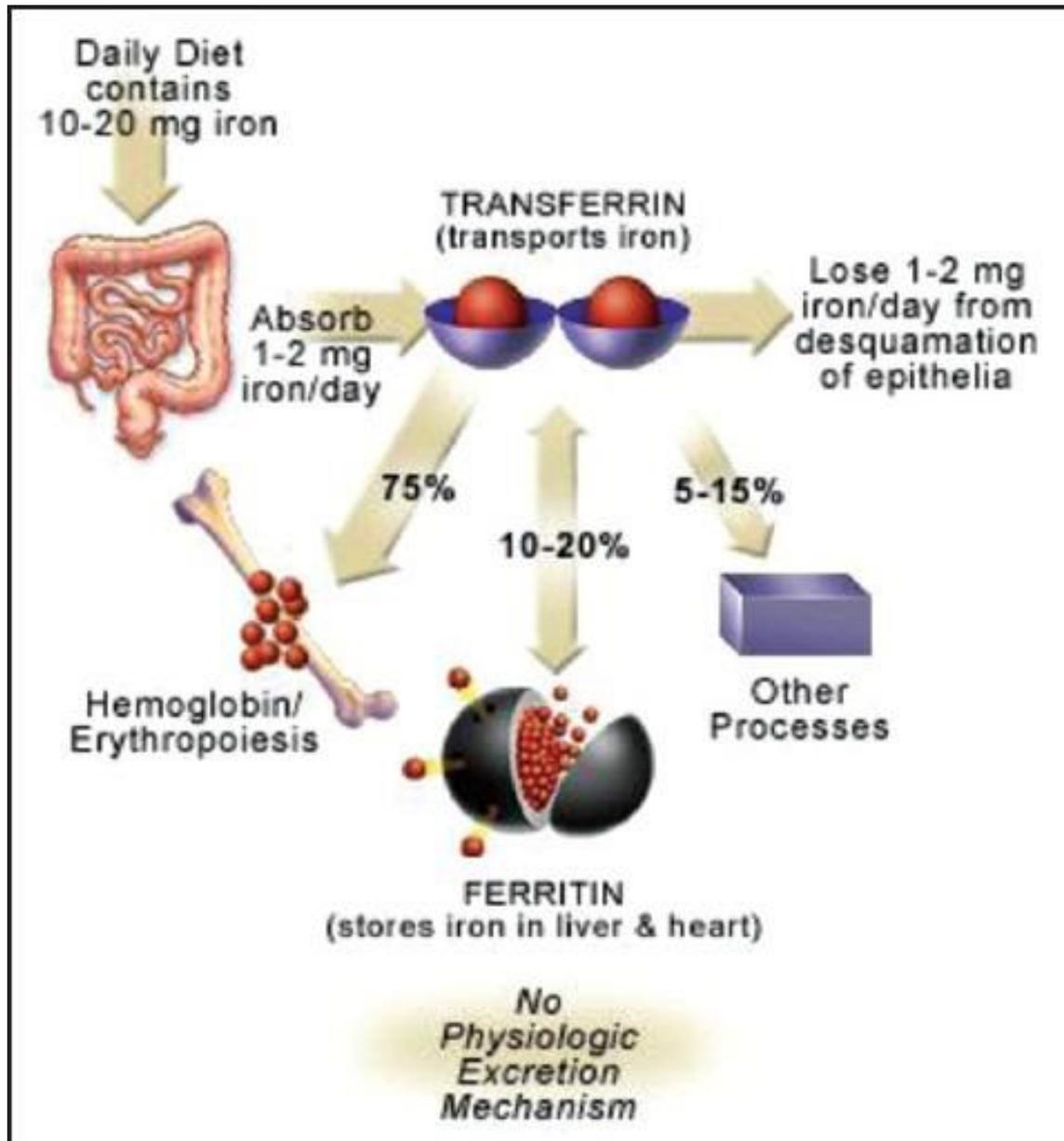
Classificação morfológica:

Microcítica e Hipocrômica → Ferropriva

Normo-Normo: Sangramento excessivo

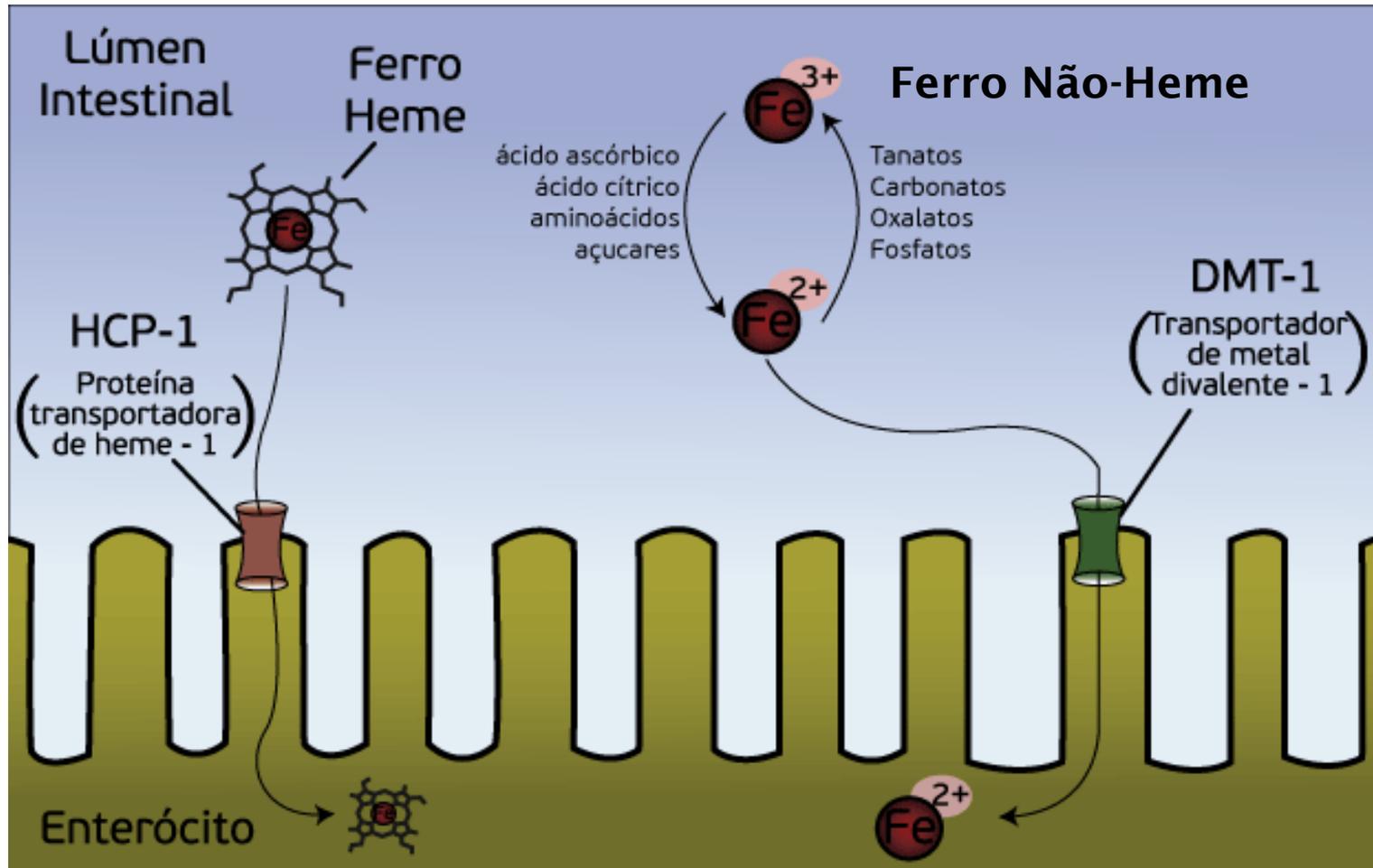
Macroscítica: Anemia por deficiência de B12 e/ou B9

Ciclo do ferro



75% de todo o ferro corporal é reciclado e, assim, conservado no corpo.

ABSORÇÃO DO FERRO



DEFINIÇÕES

Deficiência de ferro (DF)

Redução nos estoques de ferro do organismo.

Anemia ferropriva (ADF)

Redução da [] hb, ocasionada pela deficiência de ferro no organismo.

Impacto da deficiência de ferro nas anemias

Estimativas:

~50% das anemias são devido a DF.

Em crianças < 2 anos anêmicas: ~90% são devido a DF.

Em gestantes anêmicas: ~75% devido à DF.

2. DIAGNÓSTICO



Significado de alguns parâmetros do hemograma:

Parâmetro	Significado
Hb (Hemoglobina)	quantidade de hemoglobina
VCM (Volume Corpuscular médio)	tamanho das hemácias → sem ferro, reduz o tamanho
HCT (Hematócrito)	quantidade (%) de hemácias no sangue → sem ferro, reduz % de hemácias
HCM (Hemoglobina Corpuscular média)	quantidade de Hemoglobina nas hemácias
RDW (Amplitude de distribuição das hemácias)	mede o grau de variabilidade do tamanho das hemácias (11 a 14%)

Sinais e sintomas da anemia

Palidez

Redução do apetite

Fadiga

Fraqueza

Glossite

Estomatites

Disfagia

Palpitação

Problemas de atenção e memória

Comprometimento da imunidade

Figure 2. Indices for assessing iron status at various stages of deficiency

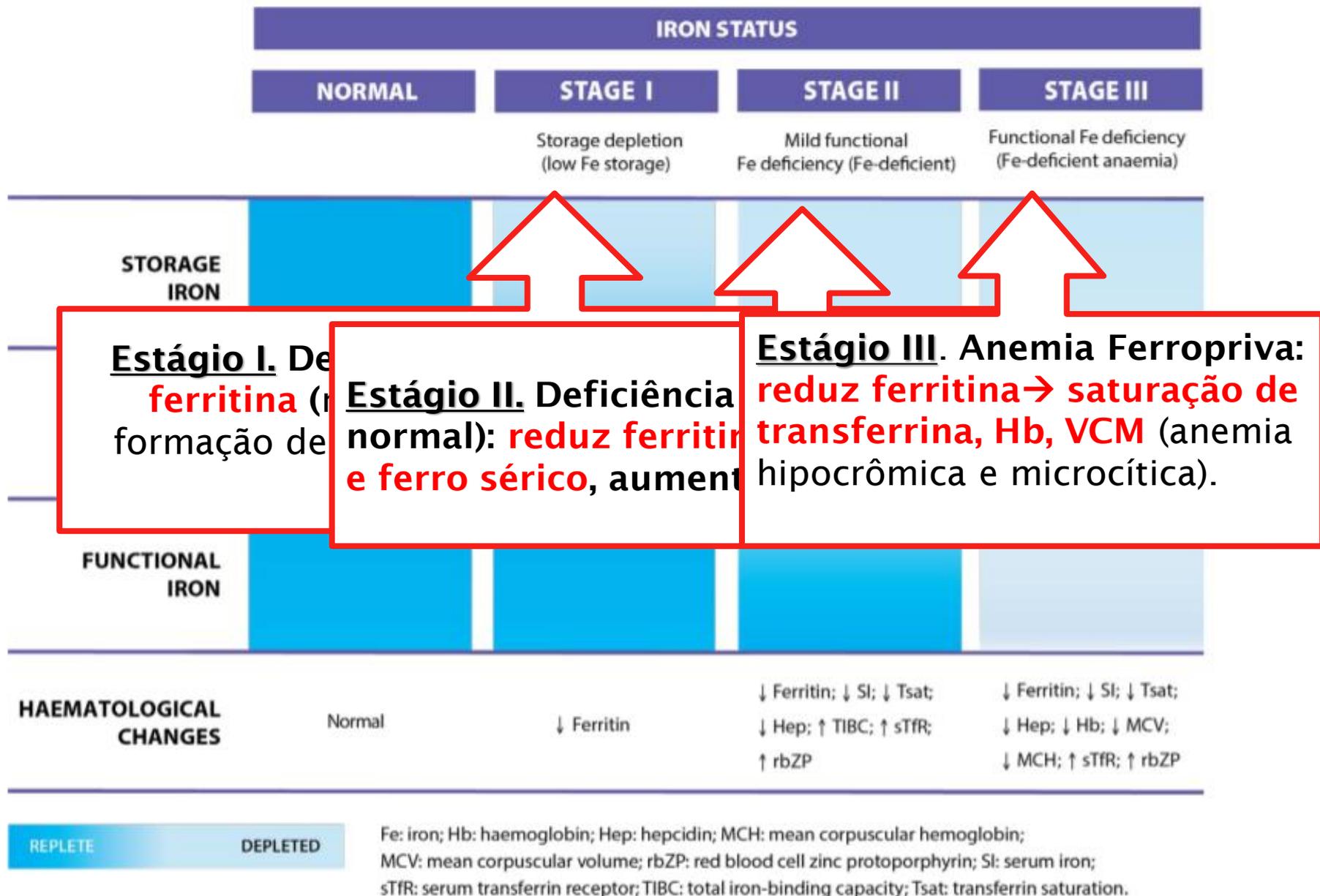


TABLE 1. Haemoglobin levels (g/L) to diagnose anaemia at sea level

Population, age	No anaemia	Anaemia		
		Mild	Moderate	Severe
Children, 6–59 months	≥110	100–109	70–99	<70
Children, 5–11 years	≥115	110–114	80–109	<80
Children, 12–14 years	≥120	110–119	80–109	<80
Non-pregnant women, 15 years and above	≥120	110–119	80–109	<80
Pregnant women	≥110	100–109	70–99	<70
Men, 15 years and above	≥130	110–129	80–109	<80

Source: Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva: World Health Organization; 2011 (43).

Anemia → Hb (g/dL):

- ✓ Crianças 6 a 59 meses e gestantes: <11,0
- ✓ Crianças 6 a 11 anos: <11,5
- ✓ Crianças 12 a 14 anos: < 12,0
- ✓ Mulheres ≥ 15 anos: < 12,0
- ✓ Homens ≥ 15 anos: <13,0

Diagnóstico de Hb em estudos epidemiológicos.

Hemocue (punção digital ou sangue venoso).

Hemograma (sangue venoso).



Indicadores bioquímicos para deficiência de ferro em estudos populacionais

<i>Parâmetro Bioquímico para cada Nutriente</i>	<i>Grupo Etário</i>	<i>Indicador de Deficiência</i>	<i>Referência</i>
Ferro^a			
Volume corpuscular médio de hemoglobina sanguínea ^b	< 24 meses	✓ Em presença de infecção a ferritina sobe, mascarando uma possível deficiência de ferro. Nestas situações, a utilização do receptor de transferrina é indicada, pois ele não se altera na presença de infecção.	
	24 a 59 meses		
	5 a 7,9 anos		
	8 a 11,9 anos		
Concentração corpuscular média de hemoglobina sanguínea ^c	Todas as idades	< 32 g/L	OMS, 2007 ⁹³
Ferritina sérica ou plasmática	< 59 meses	< 12 µg/L	OMS, 2007 ⁹³
	≥ 60 meses	< 15 µg/L	
Receptor de transferrina	Todas as idades	> 8,3 mg/L	Indicação do kit do Fabricante conforme recomendação OMS, 2007 ⁹³

Exames laboratoriais empregados na avaliação das diferentes fases de deficiência de ferro

	Depleção de reserva	Depleção de ferro Sem anemia	Depleção de ferro Com anemia
Hemoglobina	normal	normal	↓
VCM	normal	normal	↓
HCM	normal	normal	↓
RDW	normal	normal	aum
Ferro sérico	normal	↓	↓
Ferritina	↓	↓	↓
Capacidade total de ligação do ferro (CTLF)	normal	↑	↓

3. EPIDEMIOLOGIA



Diagrama conceitual da relação entre deficiência de ferro e anemia em uma população hipotética (WHO, 2001).

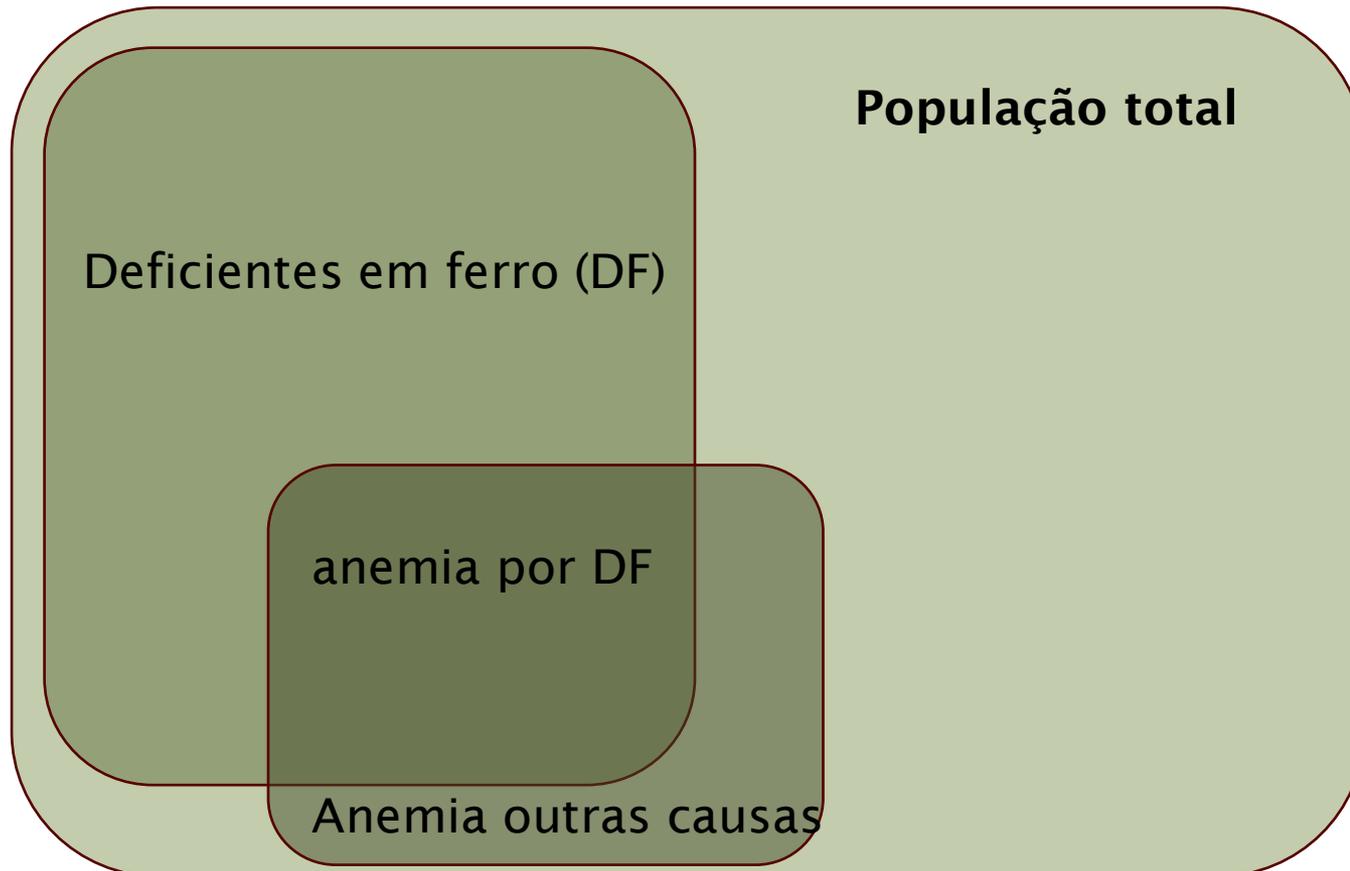
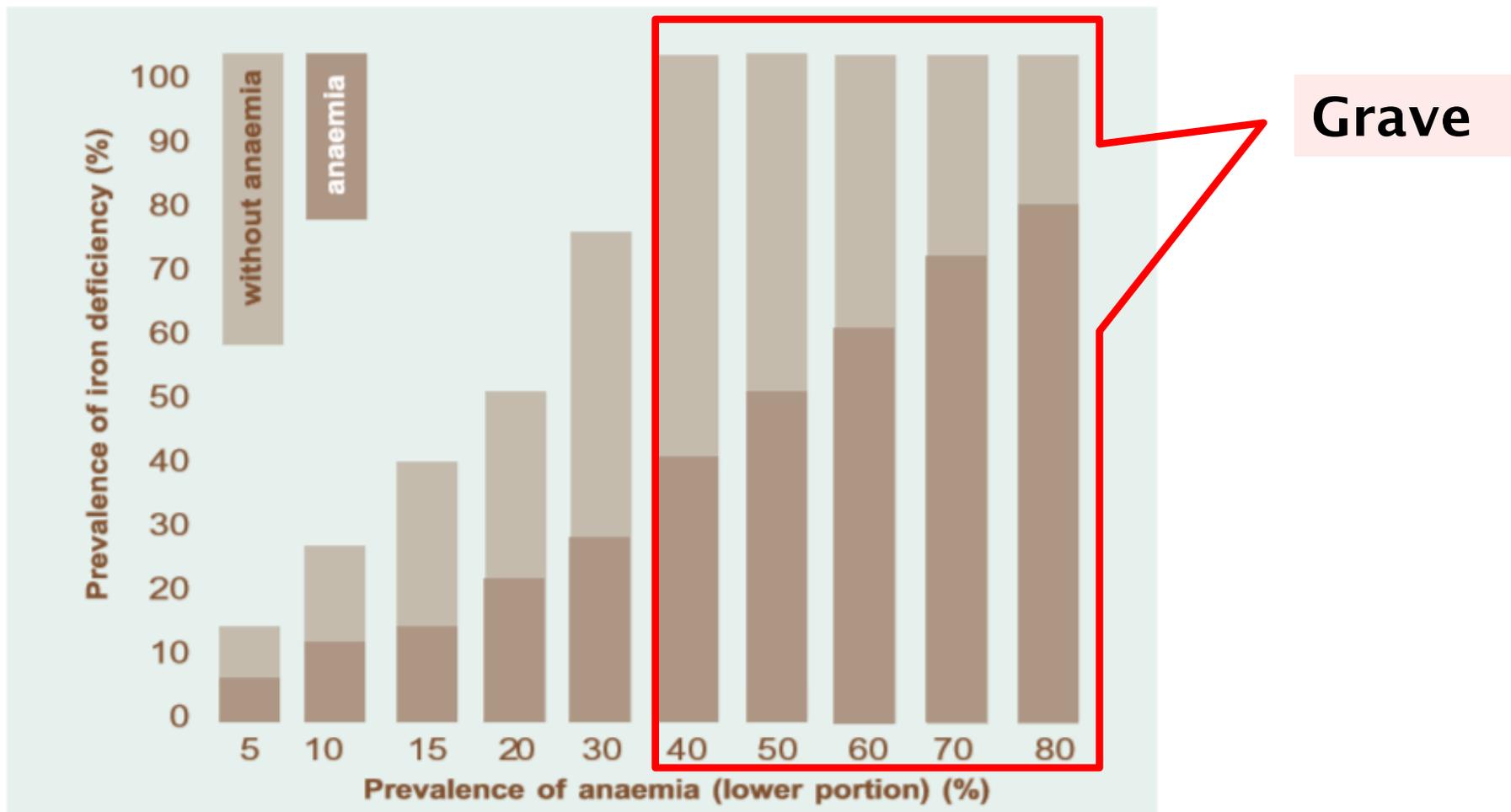


Figure 2. Projected prevalence of iron deficiency based on prevalence of iron deficiency anaemia

WHO 2001



**Estima-se: Prev. de Def. Ferro é 2,5X a prev. Anemia.
Portanto, acima de 40% estima-se 100% de DF.**

Anemia problema de Saúde Pública

Leve → entre prevalência entre 5 a 19%

Moderado → se 20 a 39%

Grave → se $\geq 40\%$

Grupos Vulneráveis



Crianças (<5 anos)



Gestantes



Adolescentes



Idosos

(WHO, 2001)

Magnitude Mundial

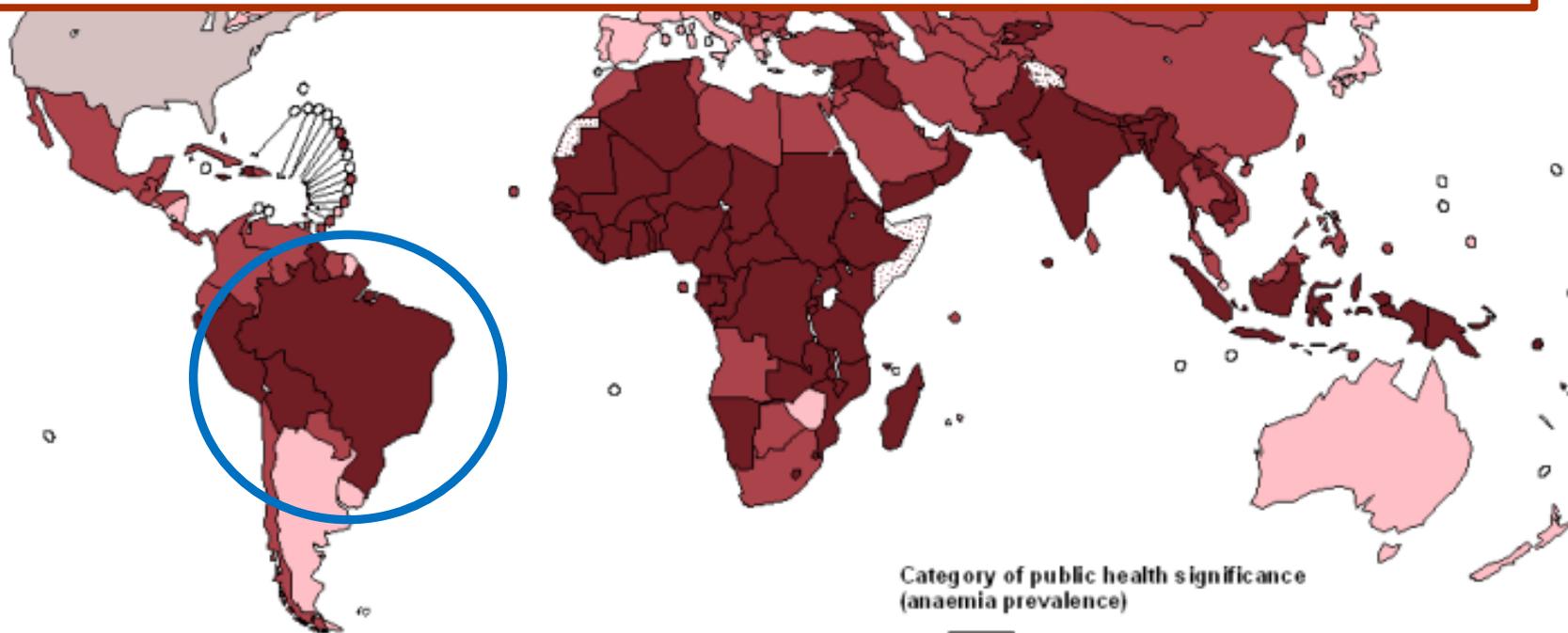
Table 3.2 *Global anaemia prevalence and number of individuals affected*

Population group	Prevalence of anaemia		Population affected	
	Percent	95% CI	Number (million)	95% CI
Preschool-age children	47.4	45.7-49.1	293	283-303
School-age children	25.4	19.9-30.9	305	238-371
Pregnant women	41.8	39.9-43.8	56	54-59
Non-pregnant women	30.2	28.7-31.6	468	446-491
Men	12.7	8.6-16.9	260	175-345
Elderly	23.9	18.3-29.4	164	126-202
Total population	24.8	22.9-26.7	1620	1500-1740



Anaemia as a public health problem by country: Preschool-age children

Problema de saúde pública em 76% dos países do mundo.



Category of public health significance
(anaemia prevalence)

- Normal (<5.0%)
- Mild (5.0-19.9%)
- Moderate (20.0-39.9%)
- Severe (≥40.0%)
- No Data

Source:
de Benoist B et al., eds. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005.
WHO Global Database on Anaemia. Geneva, World Health Organization, 2008

The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement.

©WHO 2008. All rights reserved

O que os estudos mostram no Brasil?

Considerações sobre a anemia:

- Poucos estudos com amostras representativas.
- A maioria → amostra de conveniência.
- Diversidade de indicadores bioquímicos e métodos de análises.

Revisão Sistemática e Metanálise de Estudos Observacionais publicados de 1996 a 2007.

Tabela 1. Prevalência de anemia em crianças, segundo estudos publicados a partir de 1996, envolvendo amostras obtidas em escolas ou creches situadas no Brasil.

Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Brunken <i>et al.</i> ⁸	Creches públicas de Cuiabá (MT)	<36	271	Hemograma	63,1
Konstantyner <i>et al.</i> ¹²	Creches públicas ou filantrópicas de São Paulo (SP)	<24	212	HemoCue	51,9
Spinelli <i>et al.</i> ¹³	Uma creche pública de São Paulo (SP)	3 a 72	135	HemoCue	35,0
Brunken <i>et al.</i> ¹⁴	Seis creches públicas de Cuiabá (MT)	<36	178	HemoCue	41,0
Silva <i>et al.</i> ¹⁵	Todas as escolas municipais infantis de Porto Alegre (RS)	0 a 36	557	HemoCue	47,8
Almeida <i>et al.</i> ¹⁶	Creches municipais de Pontal (SP)	12 a 72	192	Hemograma	62,5
Bueno <i>et al.</i> ¹⁷	20 creches públicas de São Paulo (SP)	6 a 75	330	HemoCue	68,8
Matta <i>et al.</i> ¹⁸	Creches públicas do Rio de Janeiro (RJ)	<60	865	HemoCue	47,3
Média ponderada pelo tamanho amostral			2 740		52,0

Tabela 2. Prevalência de anemia em crianças, segundo diversos estudos publicados a partir de 1996, envolvendo amostras obtidas em serviços de saúde situados no Brasil.

Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Hadler <i>et al.</i> ¹⁹	Unidade pública de saúde de Goiânia (GO)	6 a 12	110	Hemograma	60,9
Silva <i>et al.</i> ²⁰	Rede pública de saúde do município de Viçosa (MG)	6 a 12	204	HemoCue	60,8
Silva <i>et al.</i> ²¹	Serviço de saúde da rede pública de Viçosa (MG)	6 a 12	205	HemoCue	57,6
Miranda <i>et al.</i> ²²	Serviço de saúde da rede pública de Viçosa (MG)	12 a 60	171	HemoCue	63,2
Torres <i>et al.</i> ²³	Programa de Suplementação Alimentar, Angatuba (SP)	6 a 42	269	HemoCue	62,3
Nogueira-de-Almeida <i>et al.</i> ²⁴	Instituições de cuidado diário na cidade de Pontal (SP)	12 a 72	115	Hemograma	68,7
Vitolo <i>et al.</i> ²⁵	Hospital Centenário, São Leopoldo (RS)	0 a 1	500	Hemograma	60,0
Uchimura <i>et al.</i> ²⁶	Unidades de saúde do Município de Maringá (PR)	<12	587	HemoCue	58,0
Neves <i>et al.</i> ²⁷	Centro de cuidado primário em Belém (PA)	6 a 24	365	Cianometa-hemoglobina	55,1
Leal & Osório ²⁸	Instituto Materno Infantil de Pernambuco, Recife (PE)	6 a 23	402	Hemograma	89,1
Spinelli <i>et al.</i> ²⁹	Clínicas públicas de 12 municípios das 5 regiões do Brasil	6 a 12	2 715	HemoCue	65,4
Szarfarc <i>et al.</i> ³⁰	Serviços públicos de saúde de cidades das cinco regiões geográficas brasileiras	<12	5 146	HemoCue	55,6
Média ponderada pelo tamanho amostral			10 789		60,2

Tabela 3. Prevalência de anemia em crianças, segundo diversos estudos publicados nos últimos 10 anos, envolvendo amostras obtidas em populações em iniquidades sociais situadas no Brasil.

Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Castro <i>et al.</i> ³¹	Assentamento rural no Vale do Rio Doce (MG)	0 a 60	69	Hemoglobinômetro portátil	47,5
Morais <i>et al.</i> ³²	Aldeias Terenas de Limão Verde e Córrego Seco, Aquidauana (MS)	6 a 60	108	HemoCue	64,8
Orellana <i>et al.</i> ³³	Reserva indígena (RO e MG)	6 a 59	144	HemoCue	84,0
Ferreira <i>et al.</i> ³⁴	Favela "Cidade de Lona", Maceió (AL)	6 a 60	137	Haemoglobin colour scale	96,4
Santos <i>et al.</i> ³⁵	Clientela da Pastoral da Criança na periferia de Pelotas (RS)	<72	304	HemoCue	53,0
Vitolo & Bortolini ³⁶	Famílias de baixo nível socioeconômico, São Leopoldo (RS)	6 e 12	369	Hemograma	63,7
Média ponderada pelo tamanho amostral			1 131		66,5

Tabela 4. Prevalência de anemia em crianças, segundo diversos estudos publicados nos últimos 10 anos, envolvendo amostras representativas de cidades, regiões ou estados no Brasil.

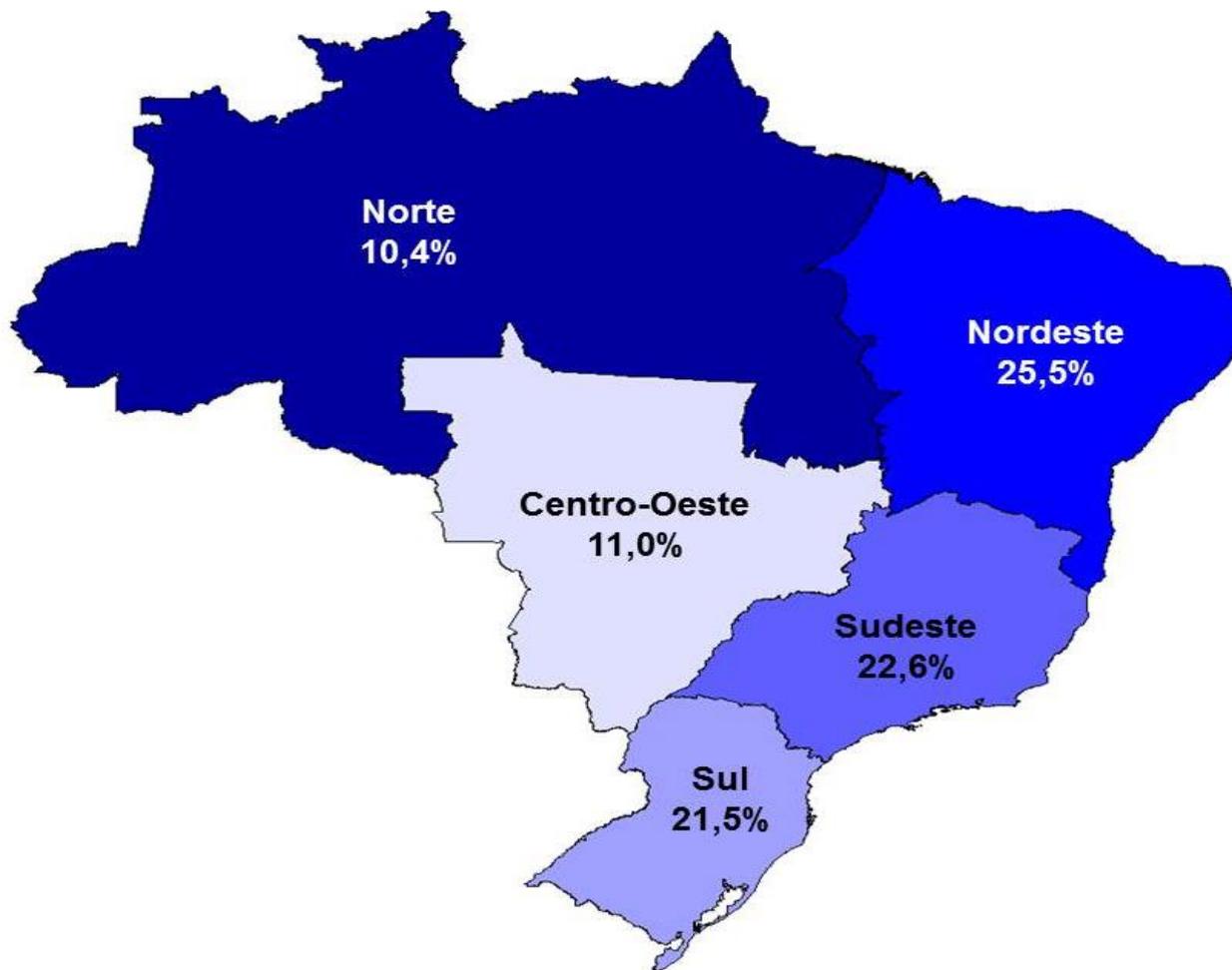
Fonte	Local de estudo	Faixa etária (meses)	Tamanho amostral	Recurso diagnóstico	Prevalência (%)
Monteiro <i>et al.</i> ⁶	São Paulo (SP)	<60	1 280	HemoCue	46,9
Levy-Costa & Monteiro ¹¹	São Paulo (SP)	<60	854	HemoCue	45,2
Assis <i>et al.</i> ³⁷	Áreas urbanas de sete municípios da região semi-árida (BA)	1 a 74	745	Cianometa-hemoglobina	22,2
Assis <i>et al.</i> ³⁸	Salvador (BA)	6 a 72	603	HemoCue	46,3
Osório <i>et al.</i> ³⁹	Pernambuco	6 a 59	777	HemoCue	40,9
Muniz <i>et al.</i> ⁴⁰	Área urbana de Assis Brasil e Acrelândia (AC)	<60	677	HemoCue	30,6
Duarte <i>et al.</i> ⁴¹	Área urbana de Itupeva (SP)	<24	254	HemoCue	41,7
Neumann <i>et al.</i> ⁴²	Área urbana do Município de Criciúma (SC)	<36	476	fotômetro BMS	54,0
Assunção <i>et al.</i> ⁴³	Pelotas (RS)	<60	453	HemoCue	30,2
Média ponderada pelo tamanho amostral			6 119		40,1

Tabela 5. Síntese dos resultados obtidos em estudos sobre prevalência de anemia realizados com crianças no Brasil a partir de 1996, categorizados segundo procedência das amostras.

Proveniência da amostra	Número de estudos	Amostra (n)	Prevalência (%) (Amplitude)	Razão de chances (IC95%)	Valor p (χ^2)
<u>Base populacional</u>	9	6 119	40,1 (54,0-22,2 =31,8)	1	-
<u>Escolas ou creches</u>	8	2 740	52,0 (68,8-35,0 =33,8)	1,61(1,47-1,77)	<0,0001*
<u>Populações em iniquidades</u>	6	1 131	66,5 (96,4-47,5 =48,9)	2,96(2,58-3,39)	<0,0001*
<u>Serviços de saúde</u>	12	10 789	60,2 (89,1-55,1 =34,0)	2,26(2,11-2,41)	<0,0001*

IC95%: Intervalo de confiança a 95%; *Diferença estatisticamente significativa em relação à prevalência estimada a partir dos estudos de base populacional.

Prevalência de anemia em crianças (6 a 59 meses), Brasil- PNDS, 2006.



**Média Nacional:
20,9%**

Prevalência de anemia em mulheres (15 a 49 anos) não grávidas- PNDS, 2006.

Variável	Hemoglobina	
	<12g/dL	N total
Macrorregião	p=0,001	
Norte	19,3	980
Nordeste	39,1	1168
Sudeste	28,5	1204
Sul	24,8	1159
Centro-Oeste	20,1	1158
Total	29,4	5669*

**Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
associados à anemia ferropriva em crianças brasileiras:
uma revisão sistemática**

Food and nutrition insecurity indicators associated with iron
deficiency anemia in Brazilian children: a systematic review

Hercilio Paulino André ¹

Naiara Sperandio ²

Renata Lopes de Siqueira ³

Sylvia do Carmo Castro Franceschini ¹

Silvia Eloiza Priore ¹

Trata-se de uma revisão sistemática (2004 a 2015) sobre indicadores de insegurança alimentar associados a anemia (2004 a 2015) e apresenta também dados de prevalência.

Prevalência apresentada nesta Revisão Sistemática (2004 a 2015):

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo de estudo	Local	Avaliação do EN de ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
Neves et al., 2005 ¹²	Prevalência e fatores associados à deficiência de ferro em lactentes (n = 365)	Transversal	Belém-Pará	Hemoglobina Ferritina	Prevalência de anemia ferropriva e deficiência de ferro: 55,1 e 15,3%	A anemia ferropriva e deficiência de ferro apresentaram associação (p < 0,05) com indicadores socioeconômicos e nutricionais (renda <i>per capita</i> menor que ½ salário mínimo).
Spinelli et al., 2005 ¹⁷	Fatores de risco para anemia em crianças (n = 2715)	Transversal	Estado do Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Mato Grosso (Multicêntrico).	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 65,45%.	Houve associação (p < 0,05) entre anemia e indicadores de aleitamento materno ou estar em aleitamento misto, peso ao nascer < 2500g).
Oliveira et al., 2006 ¹³	Concentração de hemoglobina e anemia em crianças: fatores socioeconômicos e de consumo alimentar (n = 746)	Transversal	Recife-Pernambuco	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 40,6%.	Anemia apresentou associação (p < 0,05) com indicadores socioeconômicos (renda <i>per capita</i> menor que ½ salário mínimo) e nutricionais (ingestão de leite de vaca na dieta).

55,1% (PA)

**65,5%
(multicêntrico)**

40,6% (PE)

Prevalência e fatores associados a anemia (Revisão Sistemática, 2004 a 2015):

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo de estudo	Local	Avaliação do EN de ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
Netto et al., 2006 ²⁰	Prevalência e fatores associados à anemia e deficiência de ferro em crianças (n = 101)	Transversal	Viçosa-Minas Gerais	Hemoglobina Ferritina	Prevalências de anemia, deficiência de ferro: 30,1 e 38,4 respectivamente.	Os indicadores sociodemográficos (número de moradores no mesmo domicílio, escolaridade materna) e nutricionais (idade de início do aleitamento materno) associaram-se ($p < 0,05$) aos baixos níveis de hemoglobina e deficiência de ferro.
Vieira et al., 2007 ¹⁴	Avaliação do estado nutricional de ferro e anemia em crianças (n = 162)	Transversal	Recife-Pernambuco	Hemoglobina Ferritina	Prevalência de anemia: 55,6%	Anemia e deficiência de ferro foram associadas ($p < 0,05$) a idade inferior aos 24 meses).
Konstantyner et al., 2009 ¹⁸	Riscos isolados e agregados de anemia em crianças frequentadoras de berçários de creches (n = 482).	Transversal	Creches públicas- São Paulo	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 43,6%.	Anemia ferropriva teve associação ($p = < 0,05$), com indicadores sociodemográficos (rendimento familiar, escolaridade materna) e nutricionais (aleitamento materno exclusivo inferior a 2 meses).
Netto et al., 2011 ²¹	Fatores associados à anemia em lactentes nascidos a termo e sem baixo peso (n = 104)	Transversal	Viçosa-Minas Gerais	Hemoglobina Ferritina	Prevalência de anemia: 26%	A anemia dos lactentes se associou ($p < 0,05$) com indicadores nutricionais (não aleitamento materno exclusivo no pré-natal, aleitamento materno predominante) e sociodemográficos (condição de trabalho dos pais).

30,1% (MG)

55,6% (PE)

43,6% (SP)

26,0% (MG)

Prevalência e fatores associados a anemia (Revisão Sistemática, 2004 a 2015):

Referências	Metodologia dos Estudos				Resultados	
	Título	Tipo de estudo	Local	Avaliação do EN de ferro	Anemia	Indicadores de insegurança alimentar e nutricional
Rodrigues et al., 2011 ²	Deficiência de ferro, prevalência de anemia e fatores associados em crianças (n = 256)	Transversal	Cascavel-Paraná	Hemoglobina, volume corpuscular médio, ferro sérico e eosinófilos.	Prevalência da anemia foi de 29,7%, sendo	A anemia e à deficiência de ferro associou-se (p < 0,05) a indicadores sociodemográficos
Leal et al., 2011 ¹⁵	Prevalência da anemia e fatores associados em crianças (n = 1403)	Transversal	Recife-Pernambuco	Hemoglobina	Prevalência de anemia: 32,8%	Indicadores sociodemográficos (escolaridade e anemia materna,
Castro et al., 2011 ¹⁹	Anemia e deficiência de ferro em pré-escolares da Amazônia (n = 624)	Transversal	Acre-Amazônia	Hemoglobina ferritina e receptor solúvel de Transferrina plasmática.	Prevalências de anemia, anemia ferropriva e	Anemia, anemia ferropriva e deficiência de ferro apresentaram associação (p < 0,05), com indicadores
Lisboa et al., 2015 ¹⁶	Prevalência de anemia ferropriva em crianças (n = 725)	Transversal	Minas-Gerais	Hemoglobina	Prevalência de	Anemia associou-se (p

29,7% (PR)

32,8% (PE)

30,6% (AM)

37,4% (MG)

Prevalência de anemia em adultos e idosos brasileiros

Prevalence of anemia in Brazilian adults and elderly

Ísis Eloah Machado¹ , Deborah Carvalho Malta¹ , Nydia Strachman Bacal^{II},
Luiz Gastão Mange Rosenfeld^{II*}

8060 adultos e idosos.

Dados da **PNS(2013)** → estudo populacional de base domiciliar.

Anemia em mulheres em idade fértil (18 a 44 anos):

Brasil 12,3%.

No Nordeste=15,7%

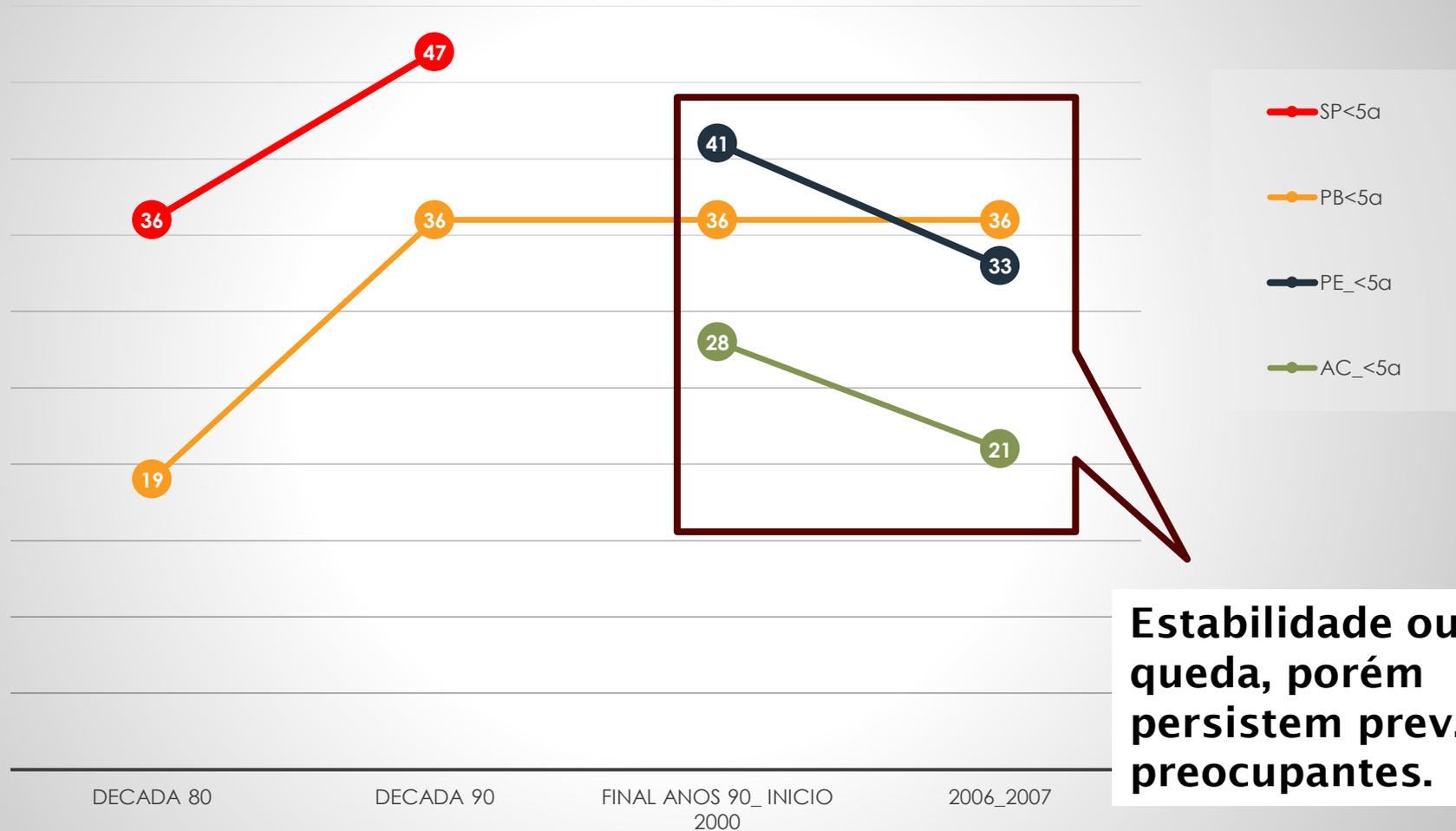
No Norte=14,6%

No Sudeste=11,7%

No Sul=9%

No CO=7,9%

Evolução da prevalência (%) da anemia (últimas décadas) em estudos de base populacionais.



Estabilidade ou queda, porém persistem prev. preocupantes.

SP: Monteiro et. al, 1987 e 2000; PB: Oliveira et al., 2002), Gondim, 2012; Acre: Cardoso et al, 2013; PE: Leal et al, 2012.

E a deficiência de ferro no Brasil?

- ▶ Poucos estudos nacionais.
- ▶ Diversidade de indicadores.
- ▶ Estudos com amostras representativas e metodologia adequadas (de acordo com a recomendação WHO, 2007) mostram prevalências preocupantes de DF e tendência crescente em menores de 2 anos.

- ❑ Cardoso et al (Acre, 2013): 55% (2 a 5 anos).
- ❑ Assunção et al (RS, 2012): 43% (2 a 5 anos).

Anaemia and iron deficiency between 2003 and 2007 in Amazonian children under 2 years of age: trends and associated factors

Fernanda Serra Granado¹, Rosangela Aparecida Augusto¹, Pascoal Torres Muniz² and Marly Augusto Cardoso^{1,*}, the ACTION Study Team

¹Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, Av. Dr Arnaldo 715, São Paulo, SP 01246-904, Brazil: ²Department of Health Sciences, Federal University of Acre, Rio Branco, Brazil

Submitted 29 June 2012: Final revision received 6 November 2012: Accepted 6 December 2012

- ❑ Não ocorreu melhorias na prevalência de anemia, mantendo patamar elevado ~40%.
- ❑ Deficiência de ferro passou de 62% para 81% em <2 anos → aumento de 32% em 4 anos.

4. DETERMINANTES DA ANEMIA

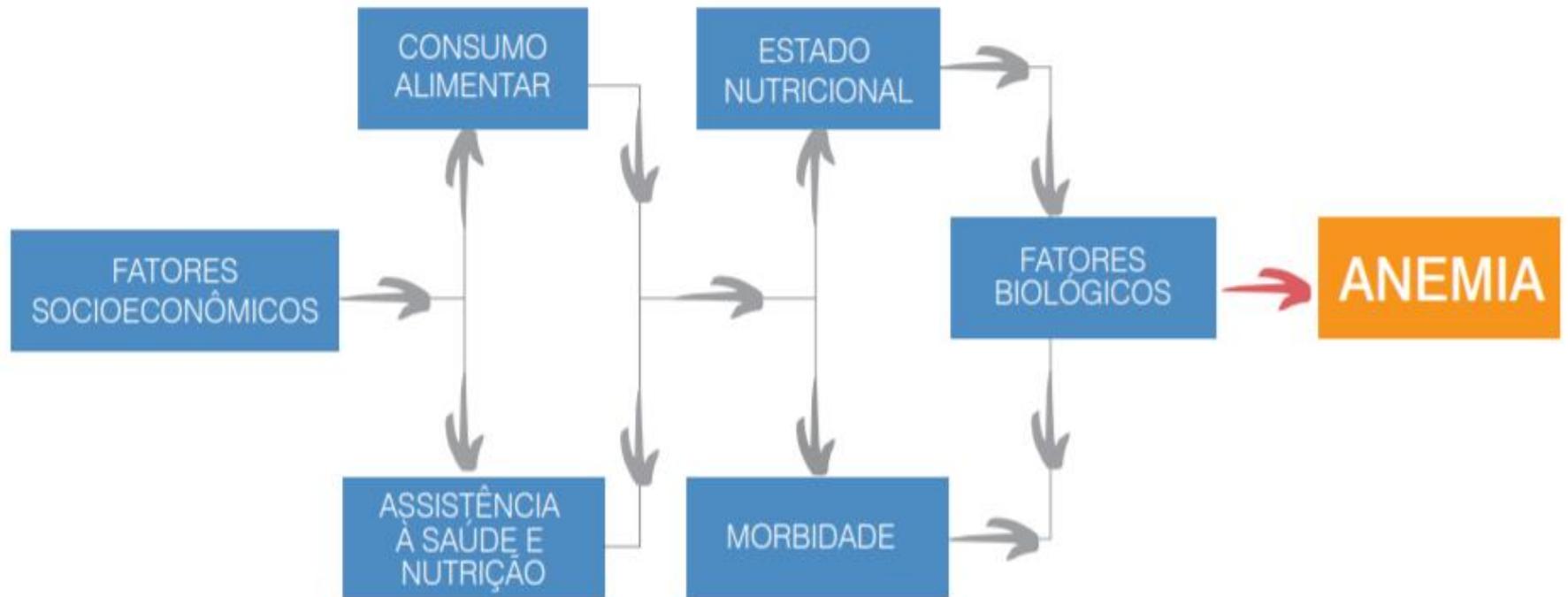


Natureza Multicausal:

- ▶ Socioeconômico
- ▶ Assistência a saúde
- ▶ Contexto familiar/cuidados
- ▶ Morbidades/ infecções parasitárias
- ▶ Estado nutricional
- ▶ Biológicos
- ▶ **Alimentação inadequada (principal causa)**

DETERMINANTES DA ANEMIA NUTRICIONAL

Figura 1 – Fatores determinantes da anemia



Fonte: (OSORIO, 2002.)

Fatores Causais

Gestantes:

Aumento das necessidades de ferro

Alimentação inadequada



Aumento do volume sanguíneo → crescimento do feto e formação de placenta e outros tecidos



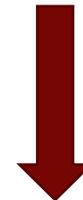
Crianças:

Aumento das necessidades de ferro

Alimentação inadequada (AM, introdução de alimentos)



Crescimento



Doenças infecciosas e parasitárias

Baixa reserva de ferro ao nascer: clampeamento precoce do cordão umbilical, BPN



Adolescentes:

Aumento das
necessidades de
ferro

Alimentação
inadequada

Crescimento/
estirão

Perdas
menstruais

Idosos:



Alimentação inadequada

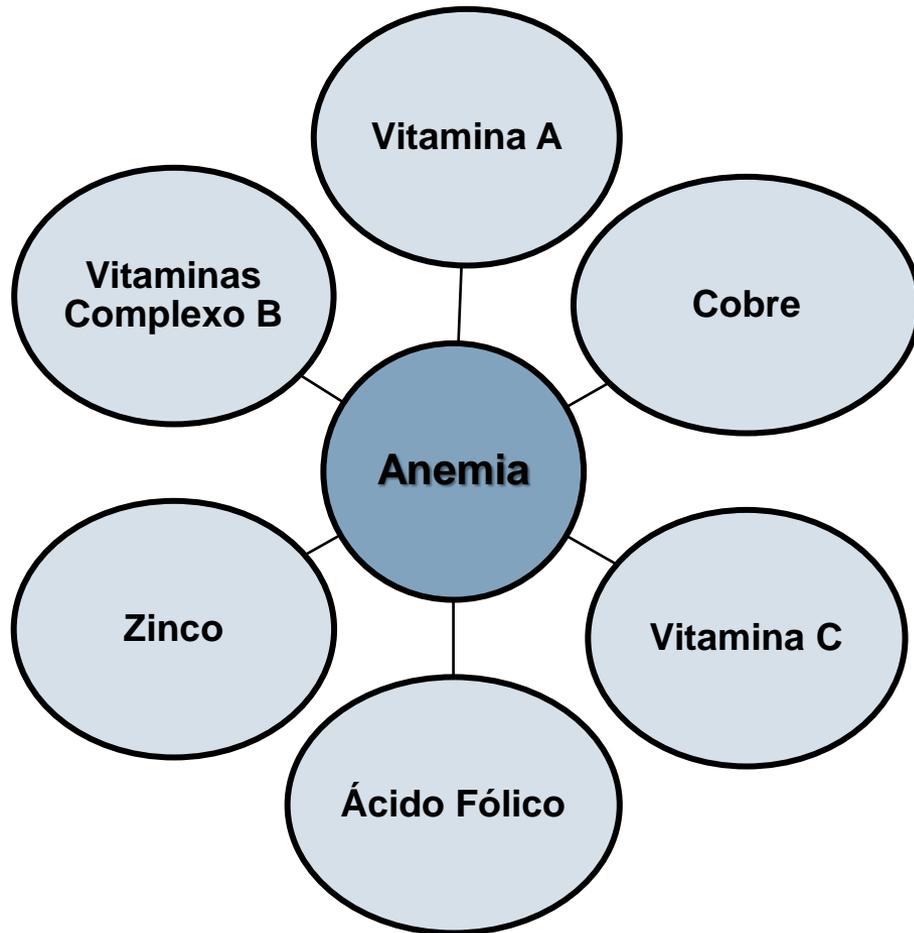
Alterações na
digestão e absorção

morbidades

medicamentos

(WHO, 2001)

Papel de outros micronutrientes na anemia



**QUALIDADE DA
DIETA.**

**Interações entre
nutrientes**

ABSORÇÃO DE FERRO

Facilitadores:
Vitamina C
Vitamina A
Carnes

Inibidores:
Polifenóis
Fosfatos
Oxalatos
Fitatos
Minerais

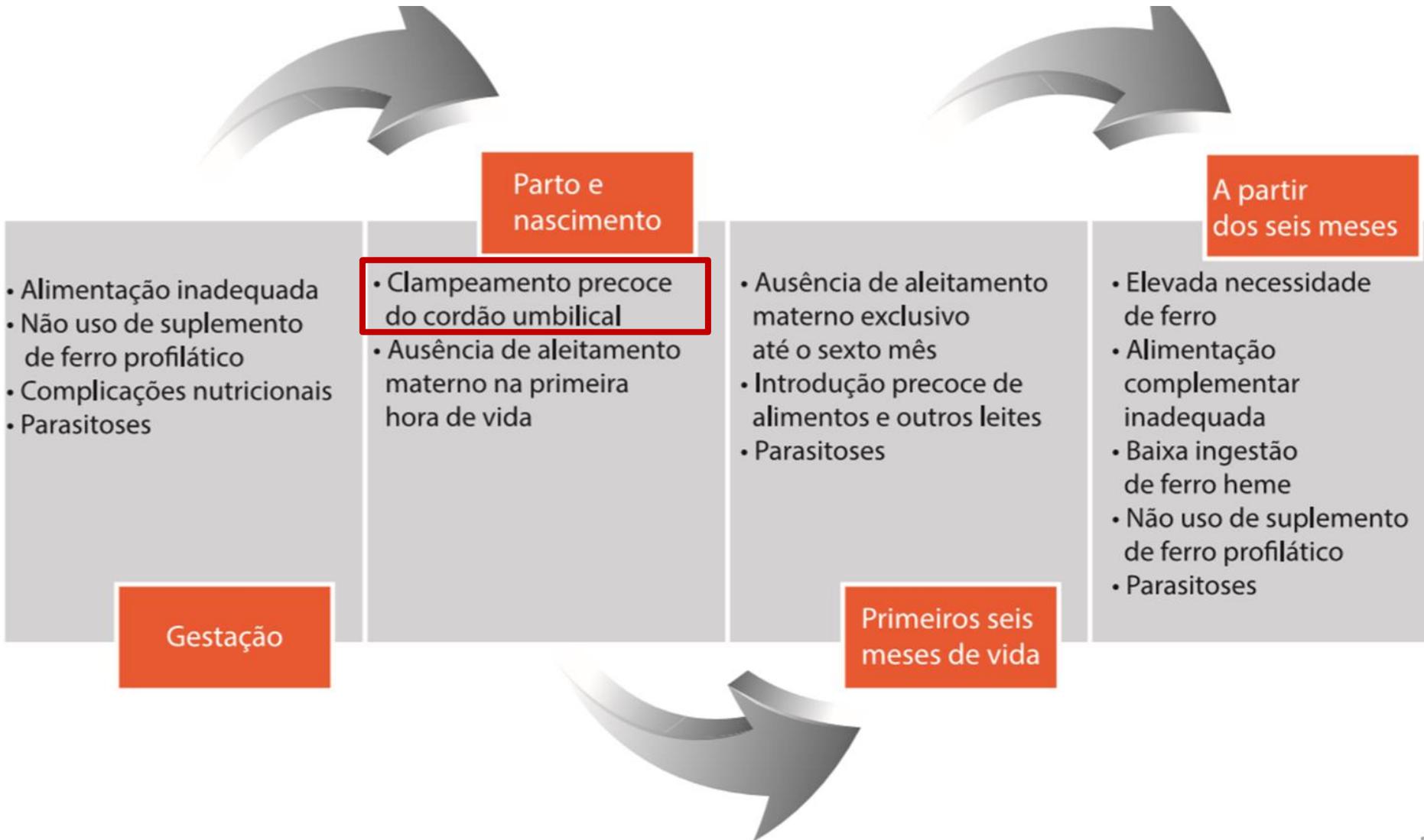
FERRO HEME

Absorção: 20 – 30%
WHO 1989

FERRO NÃO-HEME

Absorção: 2 – 18%

Destaque nos primeiros dois anos



40% das mortes registradas em crianças no mundo são devido a:



**Deficiência de
micronutrientes e
desnutrição**



precárias
condições
ambientais

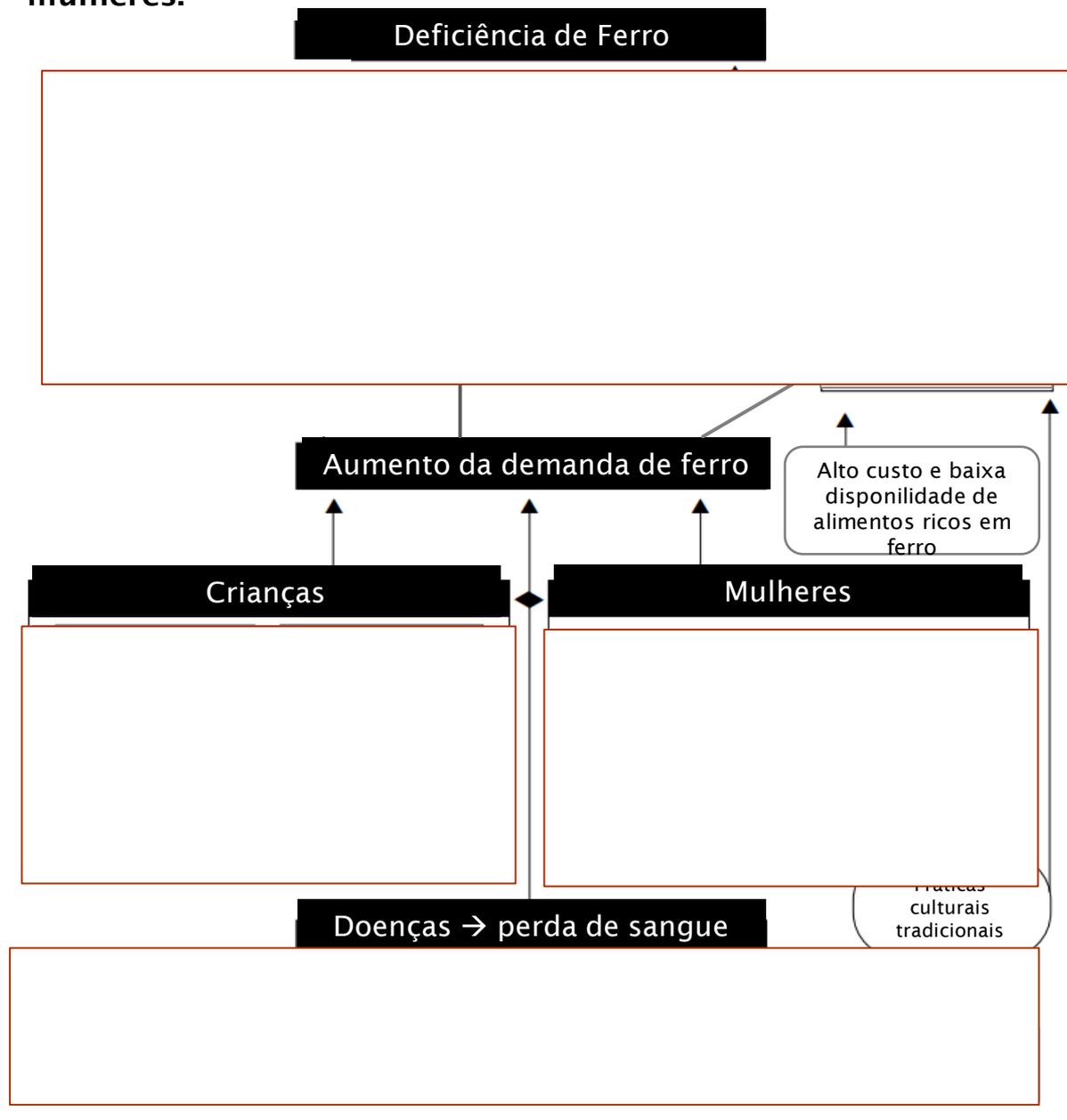


Prevenidas com alimentação adequada

Panorama da Alimentação infantil

- ▶ Reduzida duração do AME.
- ▶ Introdução precoce e inadequada de alimentos:
 - ▶ alimentação fundamentalmente láctea;
 - ▶ baixa oferta de alimentos ricos em ferro de boa absorção (carnes) ;
 - ▶ baixa oferta de alimentos estimuladores da absorção (FLV).

Fatores que contribuem para deficiência de ferro em crianças e mulheres.



INDICADORES DE ISAN ASSOCIADOS A ANEMIA

(Revisão Sistemática de estudos brasileiros 2004 a 2015):

- econômicos sociais:** baixa renda per capita, não frequentar creche, filhos de mães adolescentes, número elevados de moradores no mesmo domicílio, baixa escolaridade materna que refletem os determinantes sociais.
- indicadores demográficos e de saúde:** sexo masculino, < 2 anos, infecções respiratórias, diarreias.
- nutricionais:** baixo peso ao nascer, características da dieta, “hábito de ingerir leite próximo dos horários das refeições” e introdução precoce de alimentação complementar, baixo tempo de AME, baixa diversidade da dieta.

Iron bioavailability as a protective factor against anemia among children aged 12 to 16 months

Biodisponibilidade do ferro como fator de proteção contra anemia entre crianças de 12 a 16 meses

Márcia Regina Vitolo¹, Gisele Ane Bortolini²

Objetivo: investigar os fatores dietéticos determinantes da ausência de anemia entre lactentes de baixo nível socioeconômico (coorte do município de São Leopoldo- RS).
Método: A dieta foi avaliada de acordo com a biodisponibilidade de ferro.

Tabela 1 - Biodisponibilidade do ferro das dietas

Baixa biodisponibilidade	Média biodisponibilidade	Alta biodisponibilidade
< 23 g de carne e < 75 mg de vitamina C	< 23 g de carne e > 75 mg de vitamina C	> 70 g de carne e > 25 mg de vitamina C
23-70 g de carne e < 25 mg de vitamina C	23-70 g de carne e > 25 mg de vitamina C	
	> 70 g de carne e < 25 mg de vitamina C	

Resultados:

63,7% de anemia.

Em geral dieta com baixa biodisponibilidade de ferro.

Tabela 2 - Associação entre biodisponibilidade do ferro dietético e ausência de anemia

	Crianças com hemoglobina < 11 g/dL		Crianças com hemoglobina ≥ 11 g/dL		RR (IC95%)	p
	n	(%)	n	(%)		
Biodisponibilidade do ferro dietético						
			RP:			
Baixa	104	(47,3)	36	(29,3)	1	
Intermediária	93	(42,3)	67	(54,5)	0,78 (0,66-0,92)	0,00
Alta	23	(10,5)	20	(16,3)	0,72 (0,54-0,97)	

redução de 22 e 28% na frequência de anemia em relação às crianças com consumo de dietas de baixa biodisponibilidade de ferro.

Recomendação diária de ingestão
6 – 12 meses: 11 mg/dia
1 – 3 anos: 7 mg/dia

Ingestão crianças de 12 a 24 meses:
~4 a 5 mg/dia

Conclusão dos autores:

- Crianças **NÃO ANÊMICAS**: maior quantidade de ferro e vitamina C, maior densidade e biodisponibilidade de ferro dietético.
- Ressaltando a importância da “**qualidade da dieta**”

Dietary diversity during pregnancy is associated with reduced risk of maternal anemia, preterm delivery, and low birth weight in a prospective cohort study in rural Ethiopia¹

Taddese A Zerfu,^{2,4*} Melaku Umeta,³ and Kaleab Baye^{2*}

²Center for Food Science and Nutrition, College of Natural Sciences and ³Department of Medical Biochemistry, School of Medicine, College of Health Sciences, Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia; and ⁴College of Medicine and Health Sciences and Referral Hospital, Dilla University, Gedeo, Ethiopia

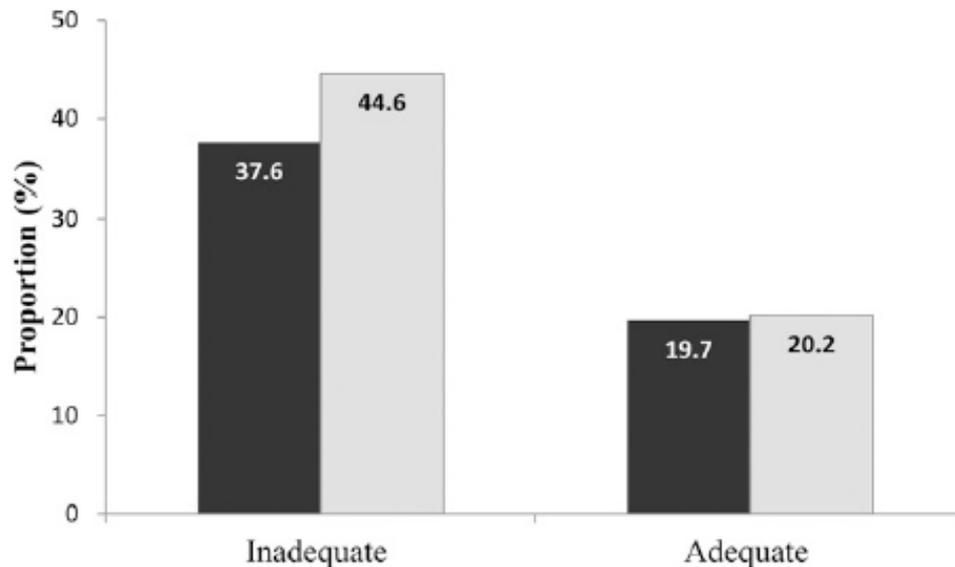


FIGURE 3 Incidence of anemia by WDDS category at baseline and endpoint. Dark shaded bars indicate baseline measurements, and light shaded bars indicate measurements at endpoint. Inadequate means a WDDS <4, and adequate means a WDDS \geq 4. WDDS, Women's Dietary Diversity Score.

A incidência de anemia aumentou de forma significativa no grupo de baixa diversidade da dieta. A incidência de anemia ao final da gestação foi 2,2 vezes > no grupo de baixa diversidade quando comparado ao de maior diversidade.

Associations between low consumption of fruits and vegetables and nutritional deficiencies in Brazilian schoolchildren

Rosângela Aparecida Augusto, Fernanda Cobayashi and Marly Augusto Cardoso* for the ACTION Study Team†

Department of Nutrition, School of Public Health, University of São Paulo, Av. Dr. Arnaldo 715, 01246-904 São Paulo, Brazil

Submitted 25 November 2013; Final revision received 8 May 2014; Accepted 13 May 2014

Barra escura=consumo frequente de FLV
(frutas ≥ 4 x/sem e vegetais ≥ 1 x/sem)

NS Public Health Nutrition

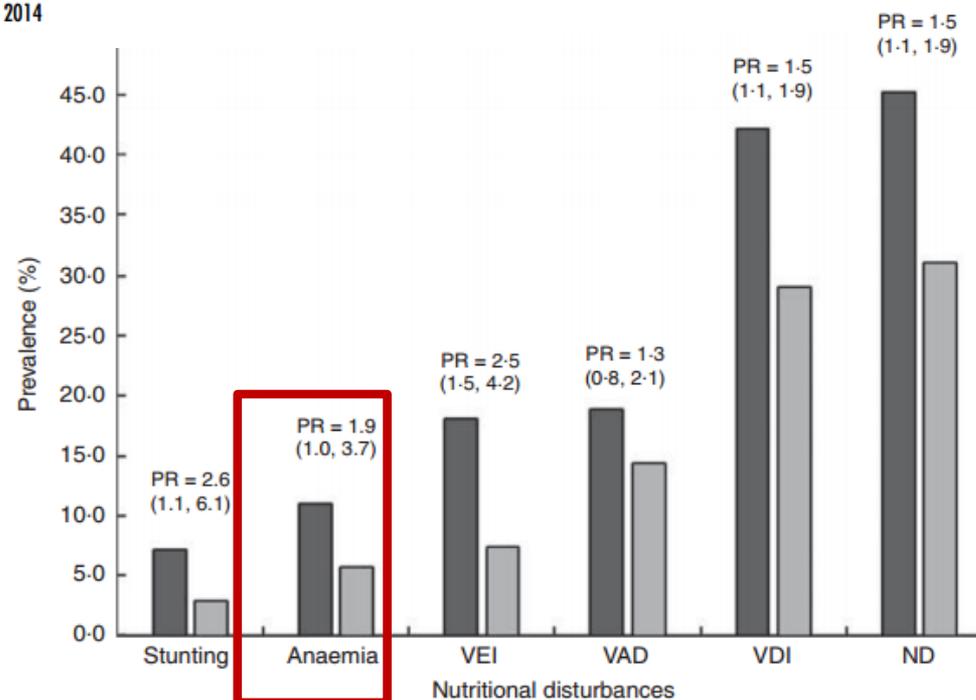


Fig. 1 Prevalence of each nutritional disturbance and prevalence ratio (PR; with 95% confidence interval in parentheses) for children with no/rare consumption of fruits and vegetables (FFI₀; ■) compared with children with regular consumption of fruits and vegetables (FFI₁₋₄; □); Brazilian children aged 4–10 years (*n* 702), Acrelândia, Western Brazilian Amazon, December 2007. Stunting defined as height-for-age Z-score < -2; anaemia defined as Hb < 110.0 g/l for children under 5 years and Hb < 115.0 g/l for children aged 5–10 years; VEI, vitamin E insufficiency, defined as serum tocopherol < 11.61 μmol/l; VAD, vitamin A deficiency, defined as serum retinol < 0.70 μmol/l; VDI, vitamin D insufficiency, defined as serum vitamin D < 75 nmol/l; ND, nutritional disorders, defined as having at least one of the nutritional disturbances except for VDI; FFI, Food Frequency Index for fruit and vegetable consumption; FFI₀, consumption of vegetables never or ≤ 3 times/month and fruits ≤ 3 times/week; FFI₁₋₄, consumption of vegetables ≥ 1 time/week and fruits ≥ 4 times/week

Efeitos do clampeamento tardio do cordão umbilical sobre os níveis de hemoglobina e ferritina em lactentes aos três meses de vida

Effects of delayed cord clamping on hemoglobin and ferritin levels in infants at three months of age

Sonia Ioyama Venâncio¹
Renata Bertazzi Levy¹
Sílvia Regina Dias Médici Saldiva¹
Lenise Mondini¹
Maria Cecília Goi Porto Alves¹
Siu Lum Leung²

Objetivo: Comparação da Hb segundo tipo de clampeamento (imediato X clampeamento após 1 minuto) .

Resultado: O efeito do clampeamento tardio foi efetivo para assegurar maiores concentrações de ferritina aos 3 meses de idade.

Revisões sistemáticas, apontam evidências de que o clampeamento tardio comparado ao imediato está associado com maior concentração de hb e menor incidência de anemia aos quatro meses de vida e estoques mais elevados de ferro aos seis meses.

Effect of Providing Multiple Micronutrients in Powder through Primary Healthcare on Anemia in Young Brazilian Children: A Multicentre Pragmatic Controlled Trial

Marly A. Cardoso^{1*}, Rosangela A. Augusto¹, Gisele A. Bortolini², Crístieli S. M. Oliveira³, Daniela C. Tietzman⁴, Leopoldina A. S. Sequeira⁵, Maria Claret C. M. Hadler⁶, Maria do Rosario G. Peixoto⁶, Pascoal T. Muniz³, Márcia R. Vitolo⁴, Pedro I. C. Lira⁵, Patrícia C. Jaime¹, ENFAC Working Group¹

Objetivo: Avaliar se a adição de múltiplos micronutrientes em pó na dieta de crianças frequentadoras de creches públicas no Brasil é efetiva na redução da anemia (idade: 10 a 14m).

Results

In CG, the prevalence of anemia [hemoglobin (Hb) < 110 g/L], iron deficiency (ID, plasma ferritin < 12 µg/L or TfR > 8.3 mg/L), and vitamin A deficiency (VAD, serum retinol < 0.70 µmol/L) were 23.1%, 37.4%, and 17.4%, respectively. Four to six months after enrolment, when the IG participants had the same age of the controls at the time of testing, the prevalence of anemia, ID and VAD in IG were 14.3%, 30.1% and 7.9%, respectively. Adjust-

Anemia e DF foi 38% e 20% menor no GI.

5. CONSEQUÊNCIAS DA ANEMIA

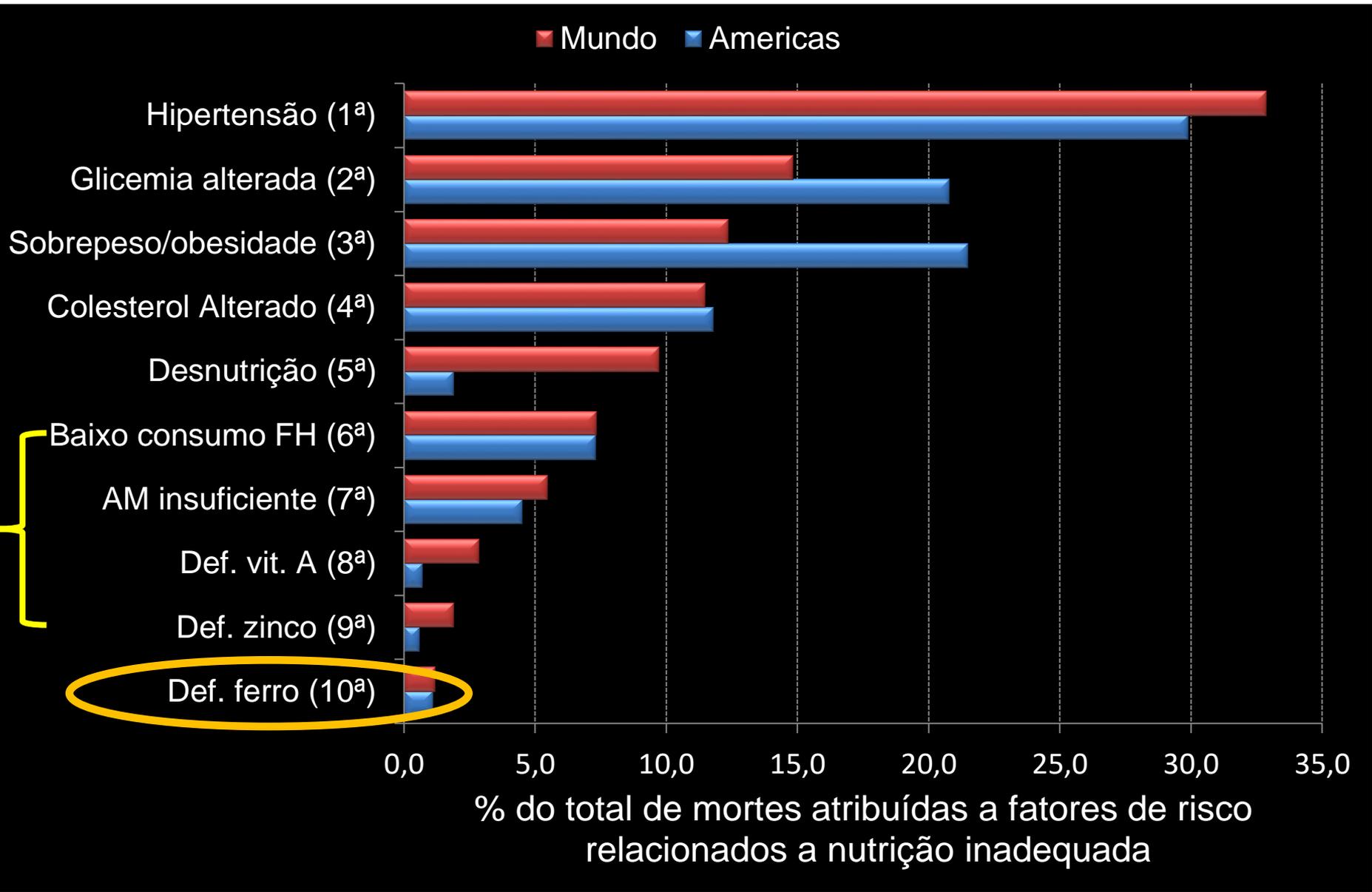


Consequências

- ▶ Estudos prospectivos identificaram deficiências cognitivas persistentes aos 5 anos de idade, nas crianças que haviam sido anêmicas durante o primeiro ano de vida.



- ▶ Importância do tratamento em tempo hábil, bem como da prevenção.



Consequências

- ▶ O progresso na redução de mortes prematuras e invalidez por DF foi muito baixo → redução de apenas 7% de 1990 a 2010. Isto explica por que a anemia por DF se classificou como a **terceira principal causa de perdas de anos de vida produtiva, devido a doenças** (Gore et al, 2011; WHO, 2009; kassebaum et al, 2014).
- ▶ A ADF pode levar à fadiga e reduzir a capacidade de combater infecções, além de diminuir a capacidade cognitiva.

Consequências

Hematol Oncol Clin N Am 30 (2016) 247–308

The Global Burden of Anemia



Nicholas J. Kassebaum, MD^{a,b,*}, on behalf of GBD 2013 Anemia Collaborators

Anemia afetou 1,93 bilhões de pessoas em 2013, causando 61,5 milhões de perdas de anos de vida produtiva devido a incapacidades/doenças → maior que a soma da “ASMA+DM+DCV” (61,3 milhões) → **“Porém, é muito mais passível de prevenção e tratamento”.**

Consequências

Hematol Oncol Clin N Am 30 (2016) 247–308

The Global Burden of Anemia



Nicholas J. Kassebaum, MD^{a,b,*}, on behalf of GBD 2013 Anemia Collaborators

As **crianças** têm consistentemente o **maior peso da anemia** e também melhoraram menos em termos absolutos e relativos do que os adultos → os esforços para prevenir a anemia infantil têm sido inconsistentes.

Em mulheres em idade fértil a redução foi de 4% em 16 anos (33% para 29%, de 1995 a 2011)

Consequências da DF e anemia

- ▶ Prejuízos no **crescimento** físico da criança;
 - ▶ Comprometimento do **desenvolvimento motor e cognitivo** e na capacidade de aprendizado.
 - ▶ Aumento da **morbimortalidade** (está entre os 20 fatores que diminuem a expectativa de vida).
 - ▶ Comprometimento do **sistema imunológico**.
 - ▶ **Redução** capacidade de trabalho e **produtividade**.
 - ▶ Aumento da **mortalidade materna**.
-
- ▶ **Aumento dos gastos** com medidas terapêuticas no setor público e privado.

(WHO, 2001)

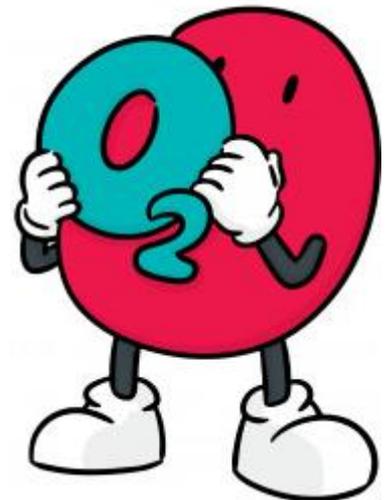
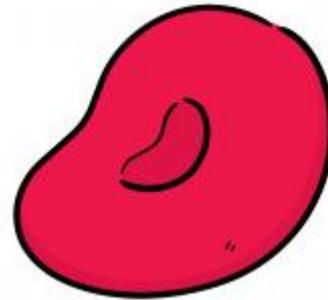
Consequências da DF e anemia

Alto custo social e econômico da anemia:

- Banco Mundial estima que **5% do PIB** são gastos com despesas de saúde ligadas anemia ferropriva, soma-se a isto o custo indireto causado pela deficiência de ferro (maior tempo de internação de gestantes, alta taxa de mortalidade materna, diminuição da produtividade e prejuízos no desenvolvimento mental das crianças).

(WHO, 2001)

5. INTERVENÇÕES



Intervenções múltiplas para prevenção e controle da DF e Anemia por DF.

Adequações da dieta

*incentivo AME
orientação
nutricional e
práticas
culinárias*

Fortificação de Alimentos (compulsória ou direcionada)
*veículo apropriado
biodisponibilidade*

Suplementação Oral

*adesão
efeitos colaterais
custo*

Controle de Infecções

*Imunização
Saneamento*

Pesquisa e Monitoramento

*avaliação de efetividade
avaliação de processo*

Estratégias de Saúde pública integradas

Suplementação Oral

Recomendações da SBP (2013)

Em decorrência das repercussões a longo prazo da deficiência de ferro, tem sido proposto o início mais precoce da suplementação medicamentosa de ferro (1 mg/kg/dia), a partir dos 4 meses de vida.

Para prevenção da ADF e DF, é importante que ao iniciar a alimentação complementar o lactente já receba diariamente 70-100 g de carne e 25 mg de vitamina C. Evitar uso excessivo de leite de vaca.

Ações desenvolvidas pelo Ministério da Saúde para prevenção da anemia



Promoção da Alimentação Adequada e Saudável;



Fortificação das farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico;



Programa Nacional de Suplementação de Ferro - PNSF;



Estratégia de fortificação da alimentação infantil com micronutrientes em pó - NutriSUS

A OMS distingue 4 tipos de fortificação:

1) “fortificação em massa ou universal” →
ex. Fortificação compulsória das farinhas de trigo e milho no Brasil.

2) fortificação em “mercado aberto→
indústria de alimentos.

3) “fortificação direcionada”→ grupos de alto-risco para anemia (ex. programas governamentais).

4) “fortificação comunitária ou domiciliar”
→ abordagem recente explorada em países em desenvolvimento (ex. Nutrisus).

Reflexões:

- 1) Qual é a população mais atingida pela anemia no mundo em números absolutos (WHO, 2008)?
- 2) Qual é a população que quando “acometida por agravos nutricionais” podem impactar diretamente a saúde de outro grupo etário?

Resposta:

Mundo (WHO, 2008): mulheres em idade fértil: 30,2% de anemia= 468 milhões.

Crianças 47,4% = 293 milhões

Brasil: PNDS,2006=29,4% de anemia em mulheres.

PNS (2013)= 12,3% de anemia em mulheres (18 a 44a).

Pensando na transmissão intergeracional da anemia e nos impactos para a saúde pública, a Assembleia Mundial da Saúde (2012) estabeleceu entre suas metas de nutrição para 2025:

Quadro 1. Metas de nutrição para 2025 adotadas pela Assembleia Mundial da Saúde em 2012

- Redução de 40% do número mundial de crianças menores de 5 anos com déficit de crescimento até 2025
- Redução de 50% dos casos de anemia em mulheres em idade reprodutiva até 2025
- Redução de 30% dos casos de baixo peso ao nascer até 2025
- Nenhum aumento nos níveis do sobrepeso infantil até 2025
- Aumento de 50% ou mais das taxas de amamentação exclusiva nos seis primeiros meses até 2025
- Redução e manutenção do déficit de peso para altura em crianças em menos de 5% até 2025.

Em 2015 a Assembleia Geral da ONU/FAO, na agenda 2030, incluiu: acabar com todas as formas de má nutrição até 2030. Para atender esta meta, torna-se imperativo investir em **ações de SAN para grupo vulneráveis**.



NAÇÕES UNIDAS
BRASIL
.....

[SOBRE A ONU](#)

[FAÇA PARTE](#)

[CAMPANHAS](#)

[ONU NO BRASIL](#)

[ESPECIAIS](#)



FALE CONOSCO

[17 OBJETIVOS PARA TRANSFORMAR NOSSO MUNDO](#)

[DOCUMENTOS TEMÁTICOS](#)

[A CÚPULA](#)

[PRINCIPAIS FATOS](#)

[AGENDA 2030](#)

[ODS1](#)

[ODS2](#)

[ODS3](#)

[ODS4](#)

[ODS5](#)

[ODS6](#)

[ODS7](#)

[ODS8](#)

[ODS9](#)

[ODS10](#)

[ODS11](#)

[ODS12](#)

[ODS13](#)

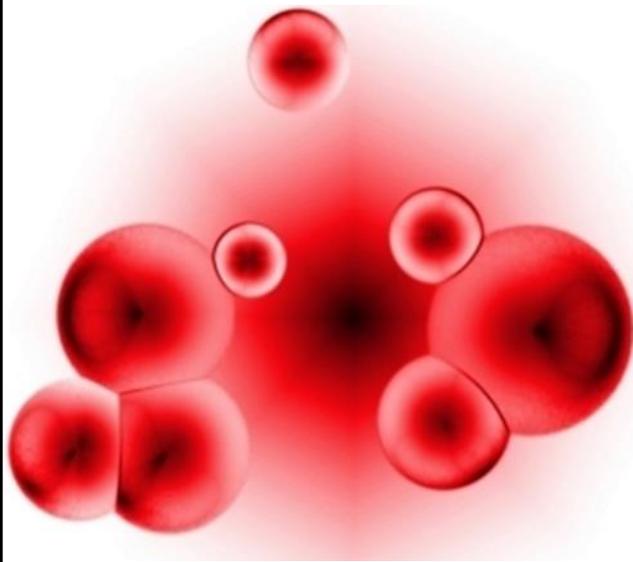
[ODS14](#)

[ODS15](#)

[ODS16](#)

[ODS17](#)





Para finalizar....

A anemia é uma doença de ordem **nutricional**, de **maior impacto em saúde pública** no Brasil e no Mundo, com consequências significativas para a saúde humana e impactos para o desenvolvimento social e econômico em países de baixa, média e alta renda, portanto investir em intervenções efetivas torna-se fundamental no contexto de saúde pública.

Obrigada!

incciencia@gmail.com.br

facebook.com/incciencia

www.incciencia.com.br



Algumas das referências consultadas:

World Health Organization. Iron deficiency anaemia. Assessment prevention and control. A guide for Programme Managers. Geneva: WHO; 2001.

Assessing the iron status of populations : including literature reviews Geneva, Switzerland, 6-8 April 2004. - 2nd ed, WHO, 2007.

World Health Organization. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005. WHO Global database on anaemia. Geneva: WHO; 2008.

World Health Organization. Global Health Risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: WHO; 2009.

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Política de Alimentação e Nutrição - PNAN. Brasília, DF; 2012.

Cardoso MA, Cobayashi F, Augusto RA. Epidemiologia da Deficiência de Micronutrientes. In: Cardoso MA. Nutrição em Saúde Coletiva.. Editora Atheneu. São Paulo, 2014.

The United Nations Children's Fund. The Progress of Nations, Nova York: UNICEF; 1999.

The United Nations Children's Fund. Goals for children and development in the 1990s. World Summit for children, New York: UNICEF; 1990.

Victora CG, Aquino EM, do Carmo Leal M, Monteiro CA, Barros FC, Szwarcwald CL. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. Lancet. 2011;377:1863-76.

Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da criança e da mulher – PNDS 2006: Dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança. Brasília; 2009. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf . Acessado em: jul 2012.

Flour Fortification Initiative, Global Alliance for Improved Nutrition, Micronutrient Initiative, Canadian International Development Agency, The World Bank, U.S. Agency for International Development, The United Nations Children's Fund. A united call to action on vitamin and mineral deficiencies. Global Report: 2009. Disponível em: <http://www.unitedcalltoaction.org/index.asp>. Acessado em: jul 2012.

Nestel P, Nalubola R, Sivakaneshan R, Wickramasinghe AR, Atukorala S, Wickramannayake T, et al. The use of iron-fortified wheat flour to reduce anemia among the state population in Sri Lanka. *Int J Vitam Nutr Res*. 2004; 74(1):35-51.

Ramakrishnan U, Yip R. Experiences and Challenges in Industrialized Countries: Control of Iron Deficiency in Industrialized Countries. *J Nutr*. 2002; 132 (4 Supl):820S-4S.

Layrisse M, Chaves JF, Mendez-Castellano H, Bosch V, Tropper E, Bastardo B, et al. Early response to the effect of iron fortification in the Venezuelan population. *Am J Clin Nutr*. 1996;64(6):903-7.

Hertrampf E, Olivares M, Pizarro F, Walter T, Cayazzo M, Heresi G, et al. Haemoglobin fortified cereal: a source of available iron to breast-fed infants. *Eur J Clin Nutr* 1990; 44:793-8.

Olivares M, Hertrampf E, Pizarro F, Walter T, Cayazzo M, Llaguno S, et al. Hemoglobin fortified biscuits: bioavailability and its effect on iron nutrition in school children. *Arch Latinoam Nutr* 1990; 40:209-20.

Walter T, Dallman PR, Pizarro F, Velozo L, Peña G, Bartholmey SJ, et al. Effectiveness of iron-fortified infant cereal in prevention of iron deficiency anemia. *Pediatrics* 1993; 91:976-82.

Walter T, Hertrampf E, Pizarro F, Olivares M, Llaguno S, Letelier A, et al. Effect of bovine-hemoglobin-fortified cookies on iron status of schoolchildren: a nationwide program in Chile. *Am J Clin Nutr* 1993; 57:190-4.

Manuel Olivares G, Tomás Walter K. Consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev Chil Nutr*. [periódico na internet].2003;30(3):226-33. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182003000300002&lng=es&nr m=iso&tlng=es

<https://www.youtube.com/watch?v=h0Dnk2k0fc8>

90 segundos para mudar o mundo - Alan Greene
at TEDxBrussels

Vídeo sobre a importância do clampeamento
tardio do cordão umbilical.