

Desnutrição:

Uma doença com sequelas duradouras

Características e Tratamento

Ana Lydia Sawaya

Ana Paula Grotti Clemente

Telma Maria de Menezes Toledo Florêncio

Luciane Grillo

Daniel Hoffman

SUB - NUTRIÇÃO =

DIMINUIÇÃO DA QUANTIDADE DE ALIMENTOS

+

QUALIDADE INADEQUADA

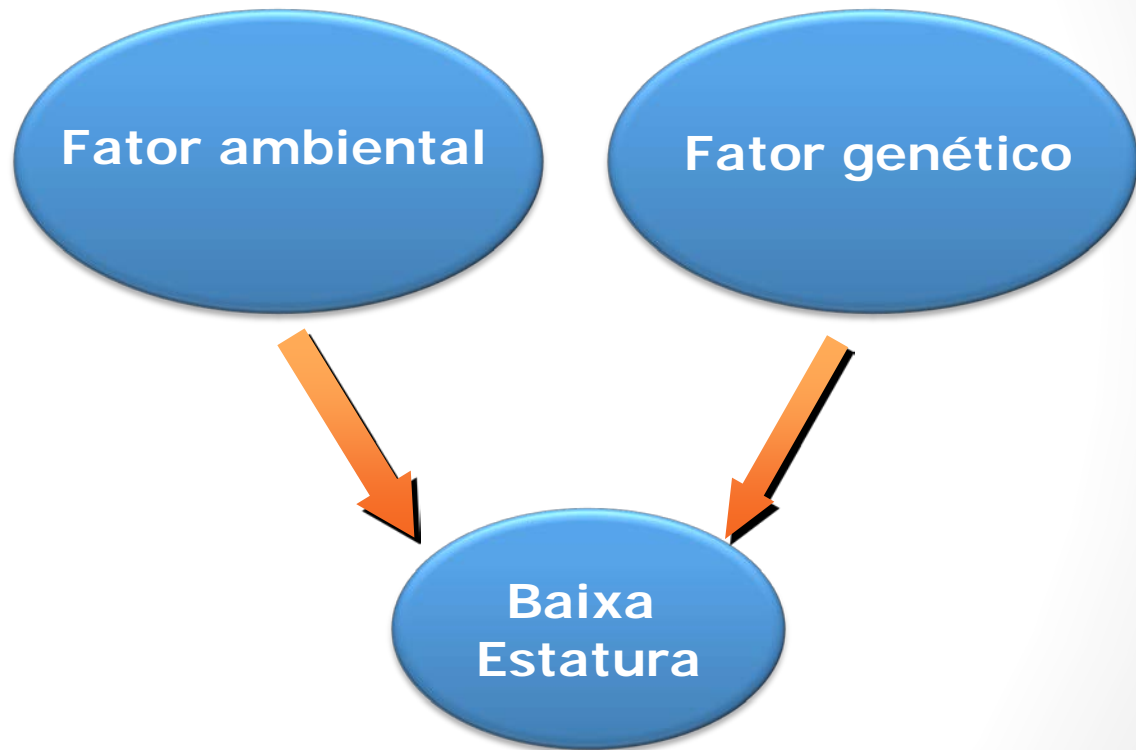
(falta proteínas de boa qualidade, vitaminas e minerais)

+

AUMENTO DA FREQUÊNCIA, DURAÇÃO E INTENSIDADE DE INFECÇÕES



Déficit de Estatura = Marcador de desnutrição e pobreza



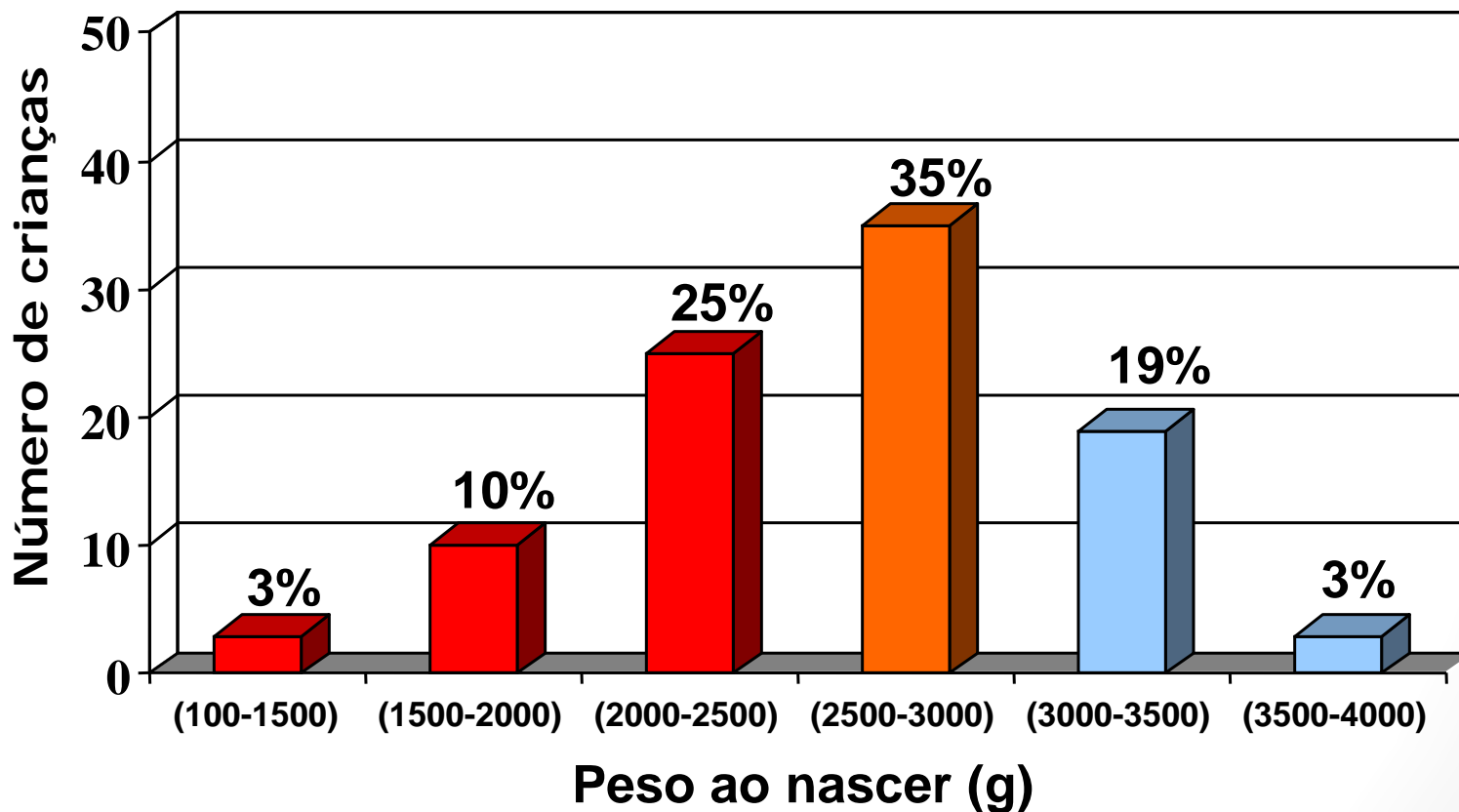
Baixa Estatura=30% Baixo Peso=24%

Causas da deficiência de crescimento

- Estado nutricional materno deficiente na concepção
- Desnutrição intra-útero
- Aleitamento materno inadequado
- Alimentação complementar atrasada
- Qualidade/quantidade da alimentação complementar inadequadas
- Absorção intestinal de nutrientes prejudicada devido a infecções intestinais e parasitas



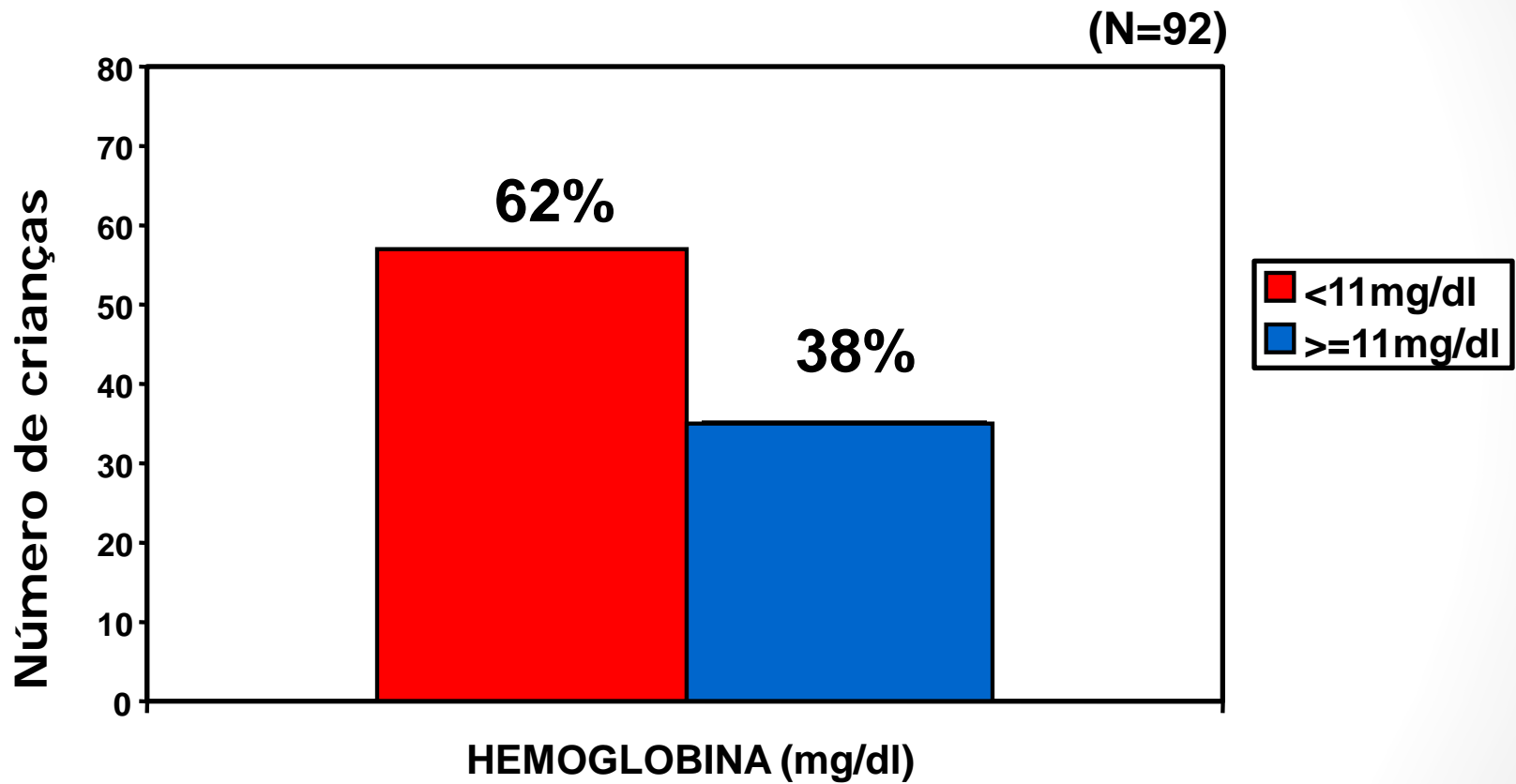
Distribuição de peso ao nascer das crianças atendidas pelo CREN (N=99)





Prevalência de Doenças

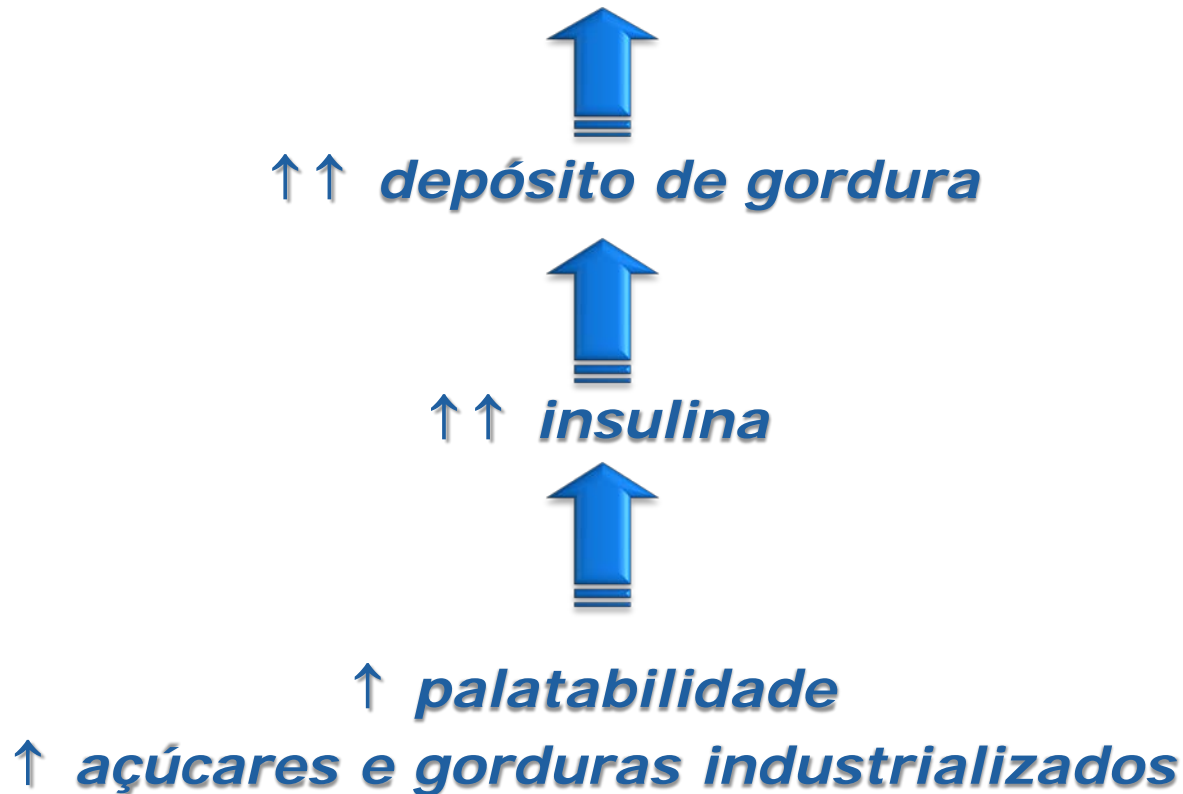
	Leve		Grave	
	Sim	Não	Sim	Não
Parasitas	62,9 %	37,0 %	60,0 %	40,0 %
	(34)	(20)	(20)	(14)
Infecção	86,1 %	13,8 %	90,2 %	9,7 %
	(56)	(9)	(37)	(4)



Co-existência entre subnutrição e obesidade

OBESIDADE = ganho de energia estocada em forma de gordura corporal

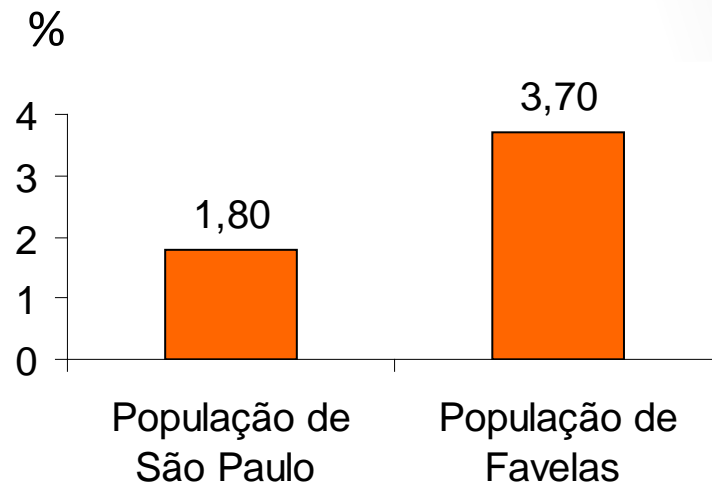
Energia estocada = energia ingerida - energia gasta



População moradora em favelas no município de São Paulo

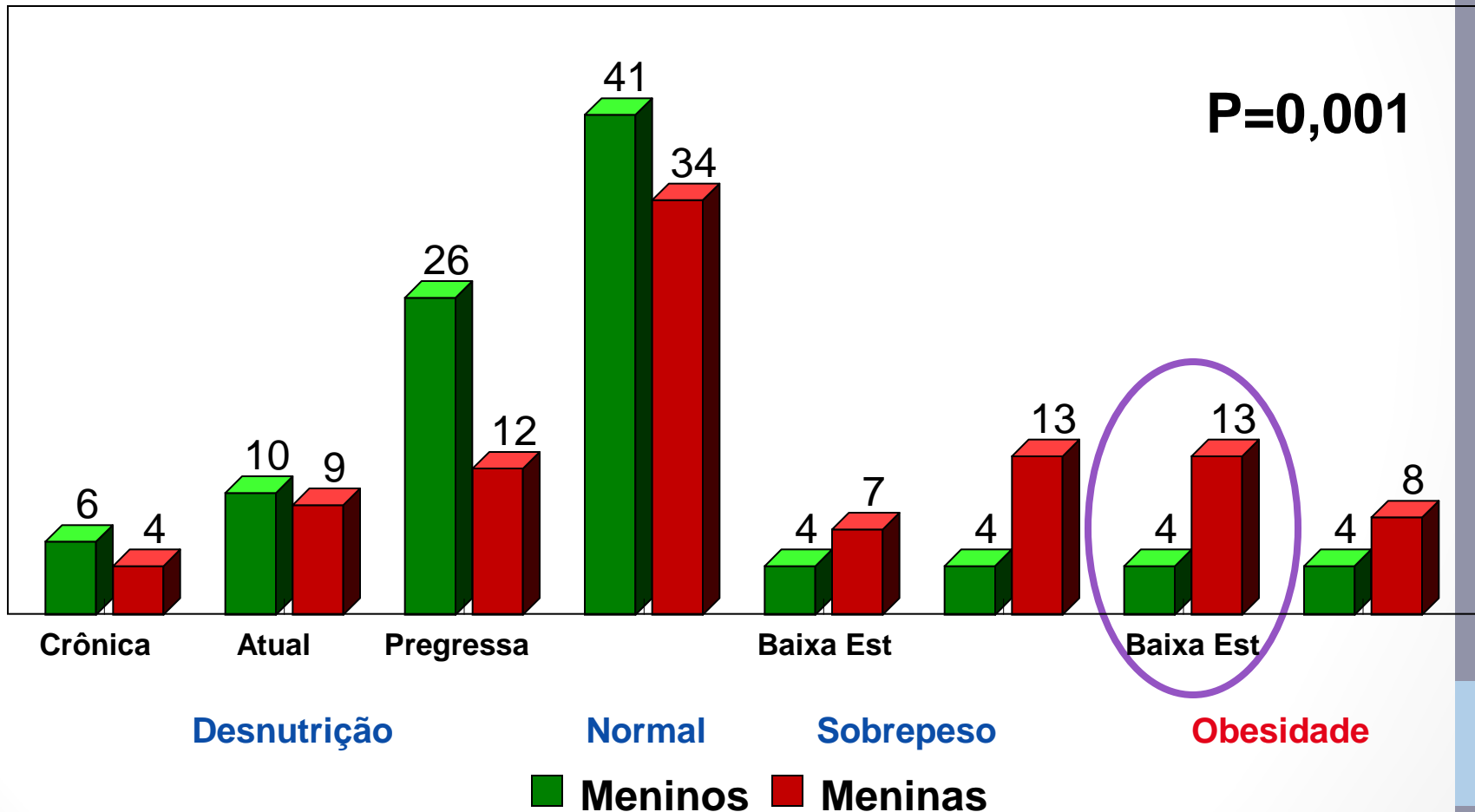


1.3 milhão de pessoas



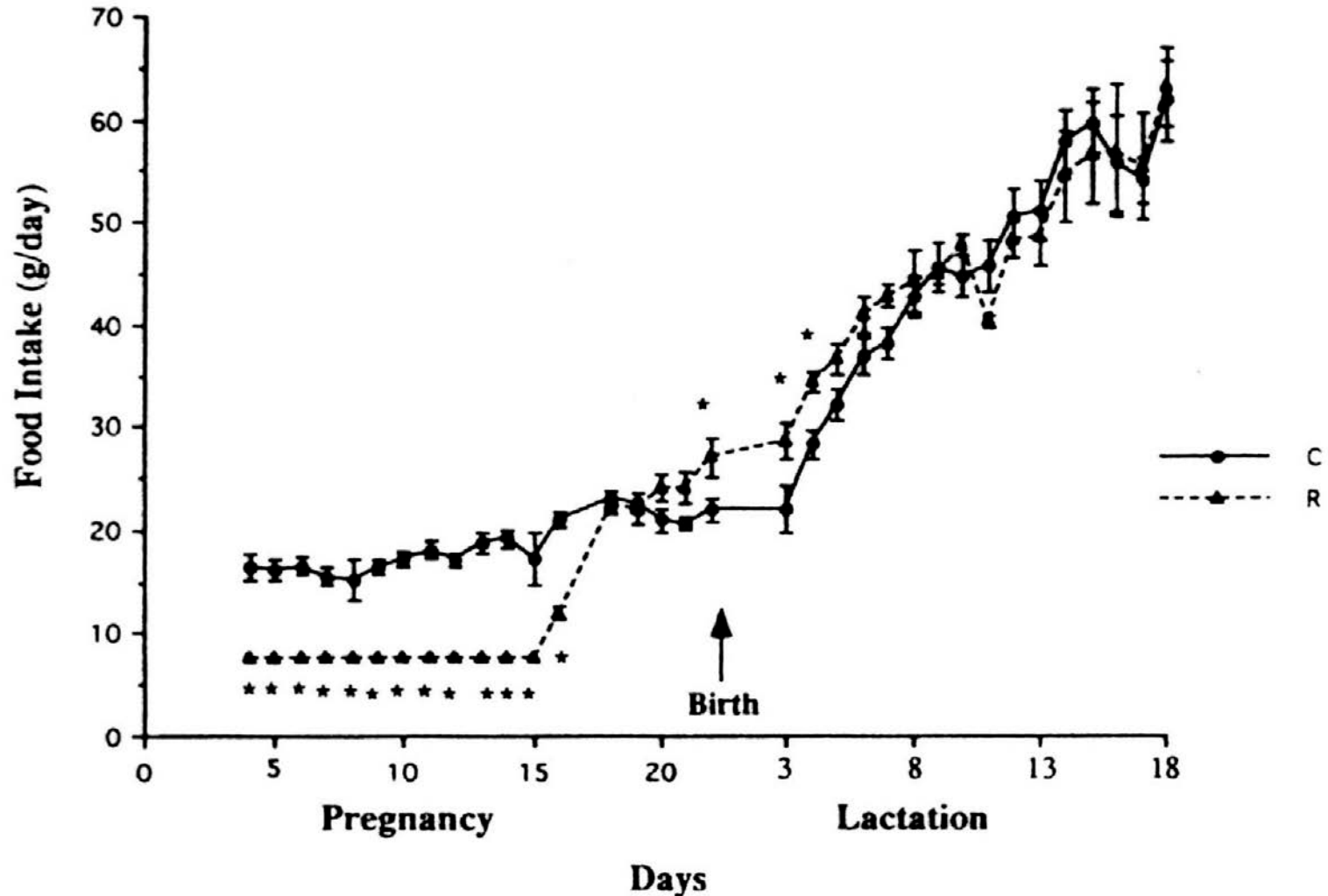
Prevalência (%) dos tipos de desnutrição, sobrepeso e obesidade de acordo com peso/estatura

Idade 10-17 anos



Alterações no metabolismo energético em ratas com desnutrição intra-uterina

Ingestão alimentar diária de ratas prenhas controle (grupo C) ou com restrição alimentar durante as primeiras duas semanas de gestação (grupo R).



Comprimento, peso de tecidos e constituintes plasmáticos em fêmeas nascidas de ratas que sofreram restrição alimentar durante as duas primeiras semanas de gestação (grupo FR), ou de ratas controle (grupo FC).

Grupos	FC		FR	
Comprimento naso -anal, cm	18,4	0,01	18,4	0,04
Peso corporal ao nascer, g	5,66	0,08	5,58	0,09
Peso corporal final, g	146	6	150	3
Peso da carcaça, g	127	5	130	2
Gordura da carcaça, g	14,04	1,29	21,53	1,68**
<i>g/100g carcaça</i>	9,61	0,76	14,34	1,00**
Tecido Adiposo Parametrial, g	1,51	0,20	2,68	0,30*
<i>g/kg peso corporal</i>	10,36	1,46	17,90	1,97*
Tecido Adiposo Retroperitoneal, g	0,73	0,09	1,03	0,09**
<i>g/kg peso corporal</i>	5,00	0,51	6,90	0,59*

(cont.)

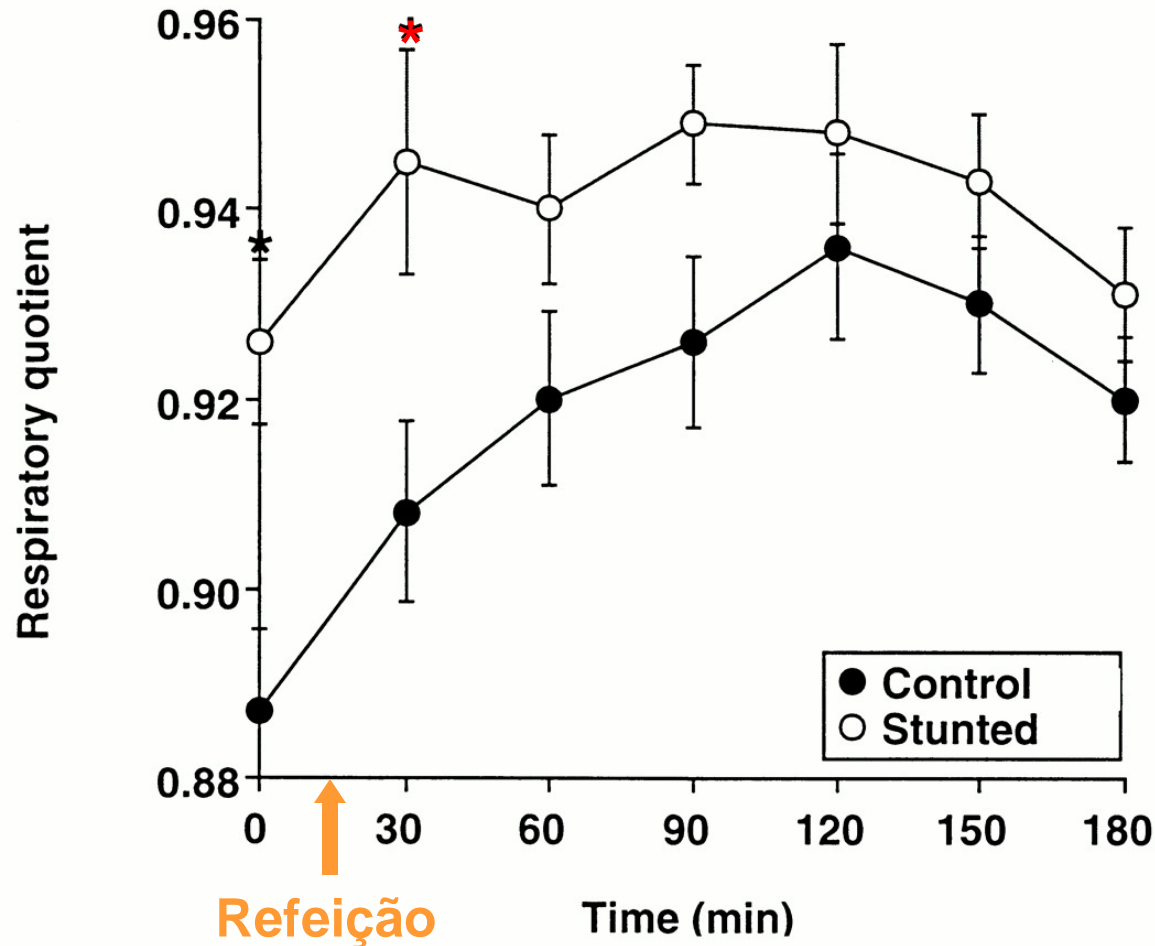
Grupos	FC	FR
Peso TAM, g	0,32 ± 0,07	0,24 ± 0,01
<i>g/kg peso corporal</i>	2,18 ± 0,15	1,63 ± 0,07**
Proteína TAM, <i>mg/g TAM</i>	107 ± 12	93 ± 10
<i>mg/total TAM</i>	34,14 ± 4,78	22,36 ± 1,93*
Citocromo oxidase		
<i>U/g TAM</i>	60,05 ± 3,07	48,76 ± 2,4*
<i>U/ total TAM</i>	18,79 ± 0,41	11,86 ± 0,52***

Valores expressos em média ± desvio padrão.

Valores significativamente diferentes do grupo FC: * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$

Alterações no metabolismo energético e composição corporal em crianças e adolescentes desnutridos

Quociente respiratório em adolescentes com baixa estatura



* Significativamente diferente do grupo com baixa estatura, $P < 0,05$

Ingestão, taxa de ingestão/gasto energético de repouso (IE/GER), composição da dieta e coeficiente de variação (CV) durante um período de residência de 3 dias.¹

	Meninas		Meninos	
	Eutróficos (n = 15)	Baixa Estatura (n = 13)	Eutróficos (n = 14)	Baixa Estatura (n = 14)
Ingestão energética (kJ/d)	7712 ± 1602	8002 ± 1604	8839 ± 2106	8516 ± 1248
Ingestão energética ² (kJ/kg peso corporal)	252 ± 61	310 ± 59	281 ± 75	337 ± 38
IE/GER ²	1,67 ± 0,4	1,89 ± 0,3	1,69 ± 0,4	1,93 ± 0,2
Carboidratos (% energia)	68,0 ± 3,0	68,8 ± 2,5	69,6 ± 3,7	68,3 ± 2,7
Lipídios (%energia)	21,6 ± 2,5	21,6 ± 2,1	20,3 ± 3,5	22,0 ± 2,5
Proteína ² (%energia)	10,4 ± 1,1	9,6 ± 1,1	10,1 ± 0,7	9,8 ± 0,8
CV ³	19,6 ± 2,9	18,6 ± 2,8	16,2 ± 2,3	10,9 ± 2,0

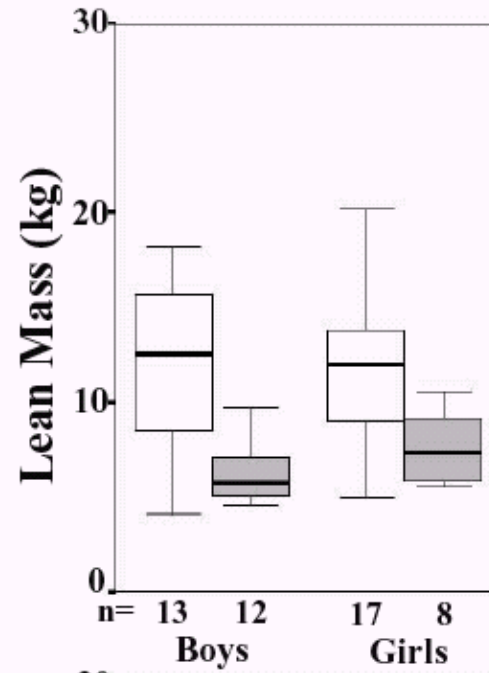
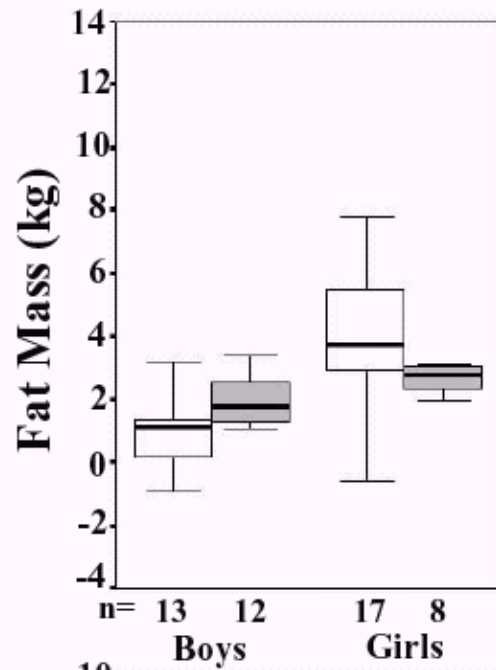
¹M ± DP ²Efeito significativo do grupo, $P = 0,05$.

³Efeito significativo do sexo, $P < 0,05$.

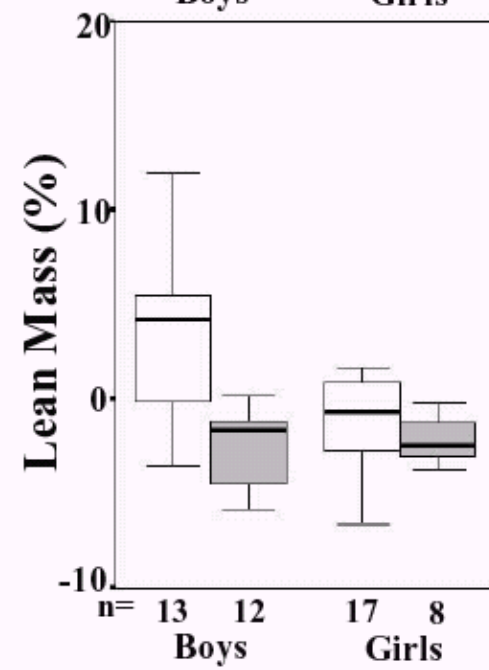
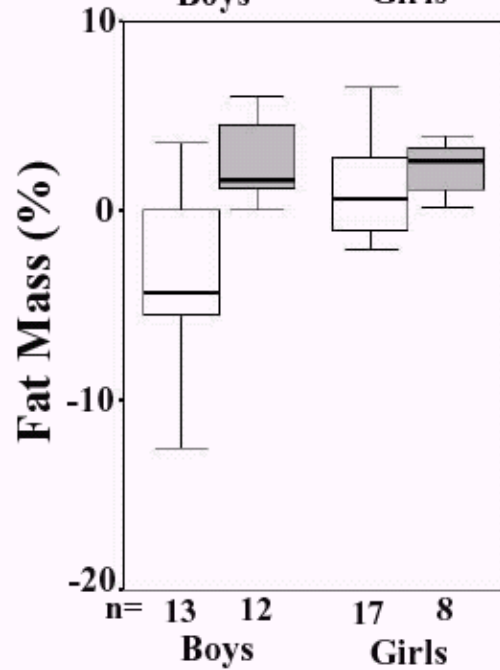
Efeitos de um suplemento energético fornecido após o jejum, na ingestão energética (IE), em crianças eutróficas ou com baixa estatura, durante residência de 3 dias.¹

	Eutróficos		Baixa estatura	
	Meninos (n = 14)	Meninas (n = 15)	Meninos (n = 13)	Meninas (n = 12)
Ingestão Energética				
Diária, kJ	8822 ± 2234	7781 ± 1608	8472 ± 140	7844 ± 1767
Com suplemento, kJ	8714 ± 2424	7576 ± 2306 ↓	8820 ± 1591 ↑	8424 ± 2205

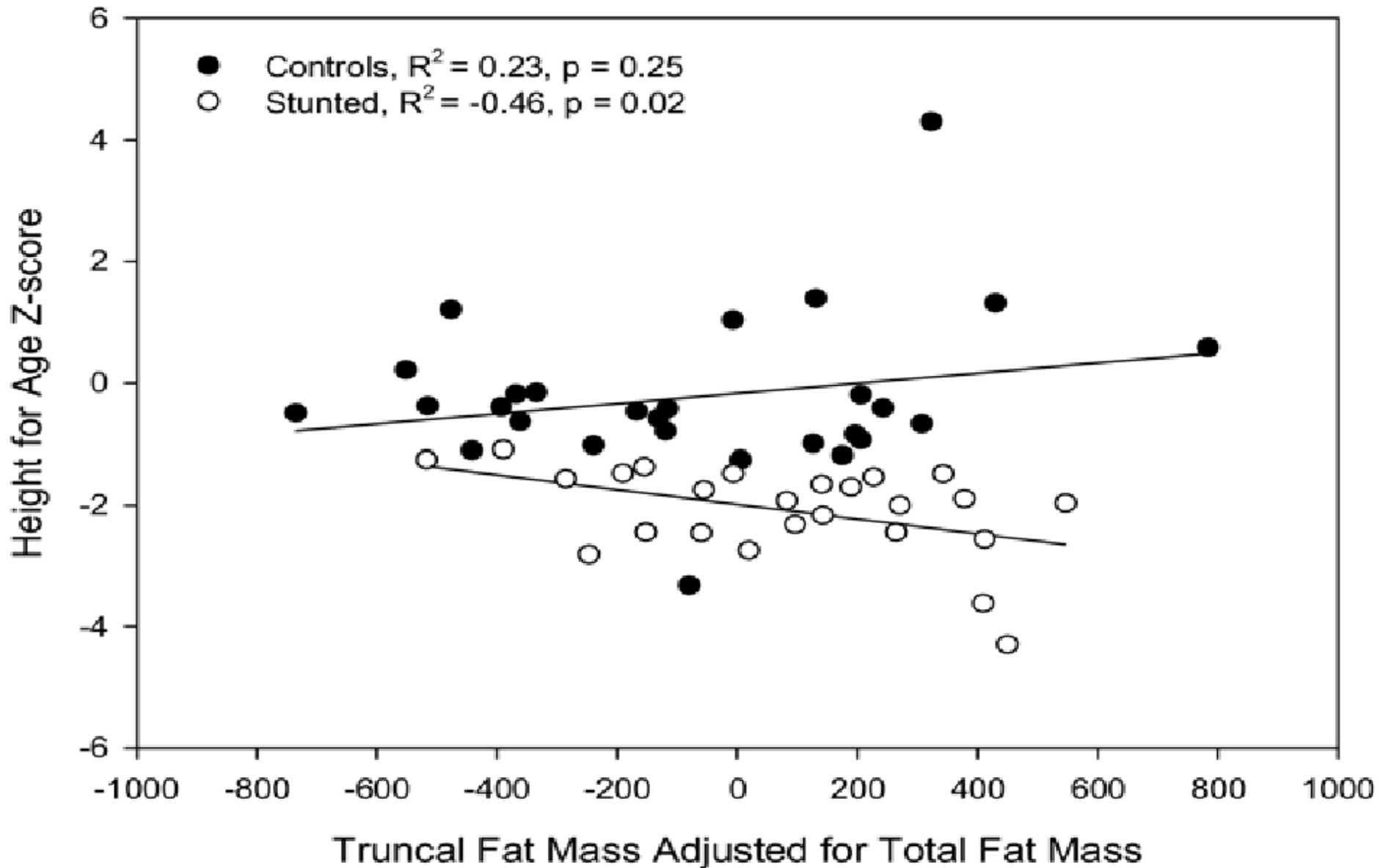
¹Valores expressos em média ± desvio padrão.



□ Non-stunted
 ■ Stunted



Relação entre estatura (escore Z) e massa de gordura no tronco para crianças com baixa estatura e controle



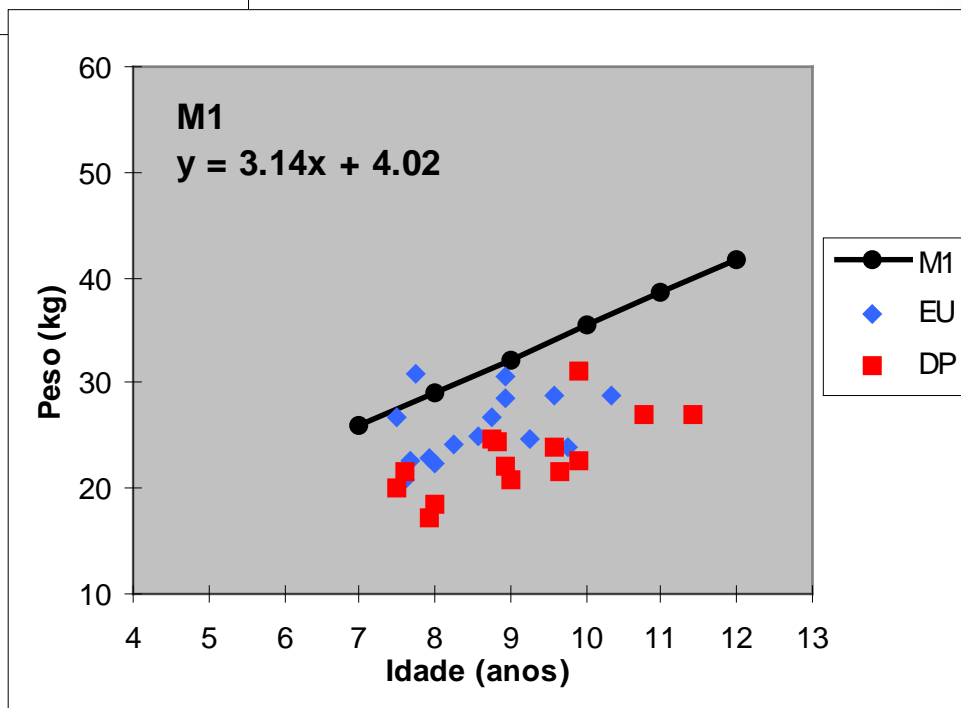
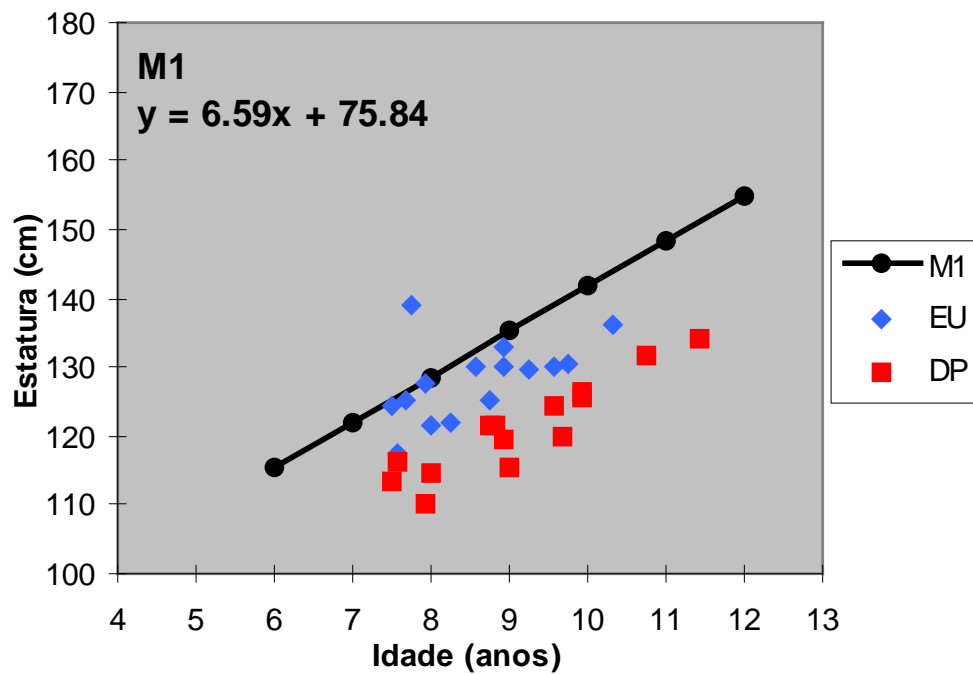
Ganhos em densidade mineral óssea, de acordo com estado nutricional e sexo.

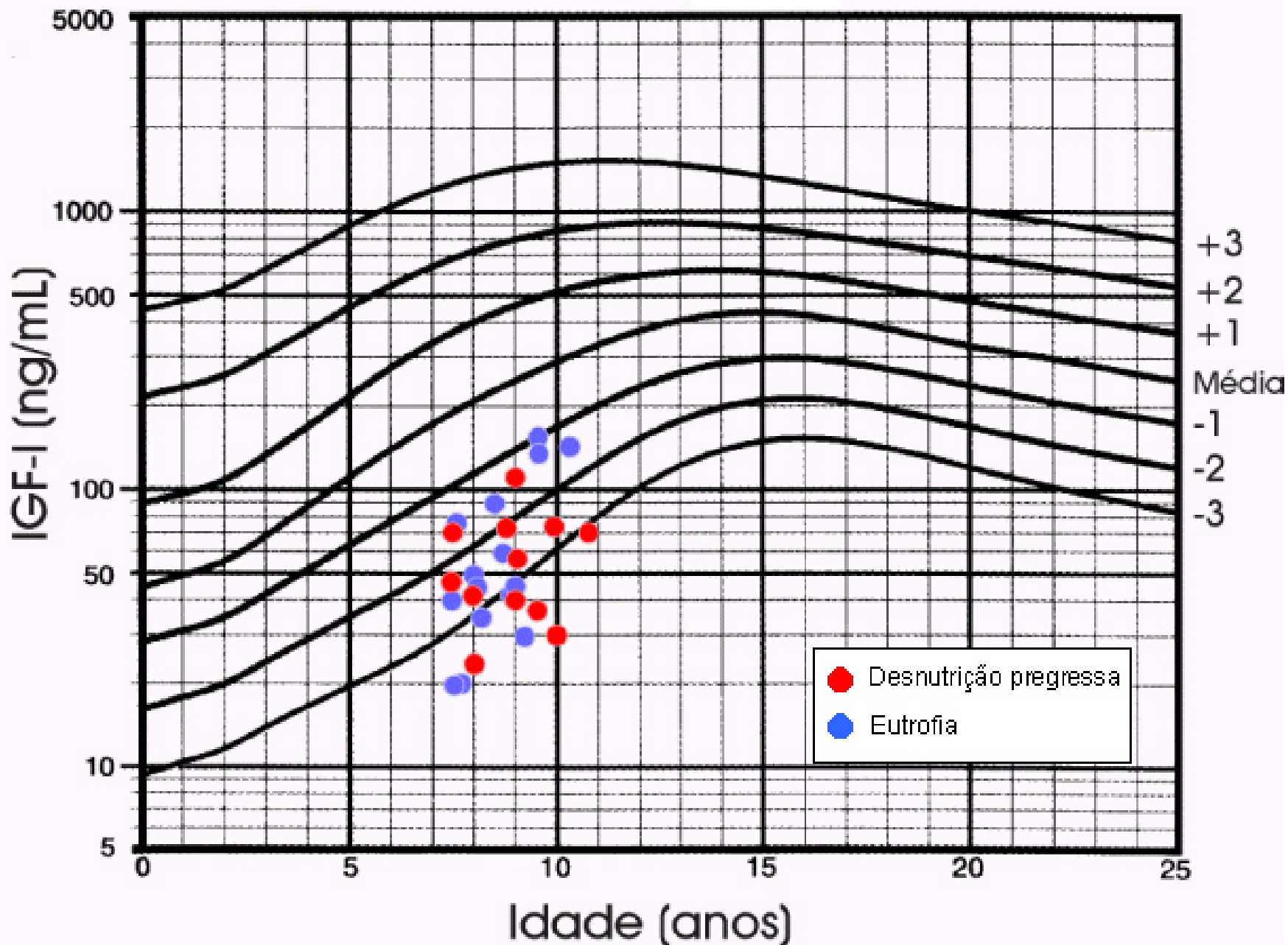
	Meninos		Meninas	
	Eutróficos (n=13)	Desnutridos (n=12)	Eutróficas (n=17)	Desnutridas (n=8)
Densidade mineral óssea				
Braços (g/cm ²)	0,054 ± 0,047	0,027 ± 0,026	0,067 ± 0,042	0,037 ± 0,042
Pernas (g/cm ²)	0,209 ± 0,080	0,108 ± 0,057*	0,184 ± 0,062	0,094 ± 0,030**
Total (g/cm ²)	0,099 ± 0,059	0,038 ± 0,043*	0,114 ± 0,058	0,051 ± 0,048*

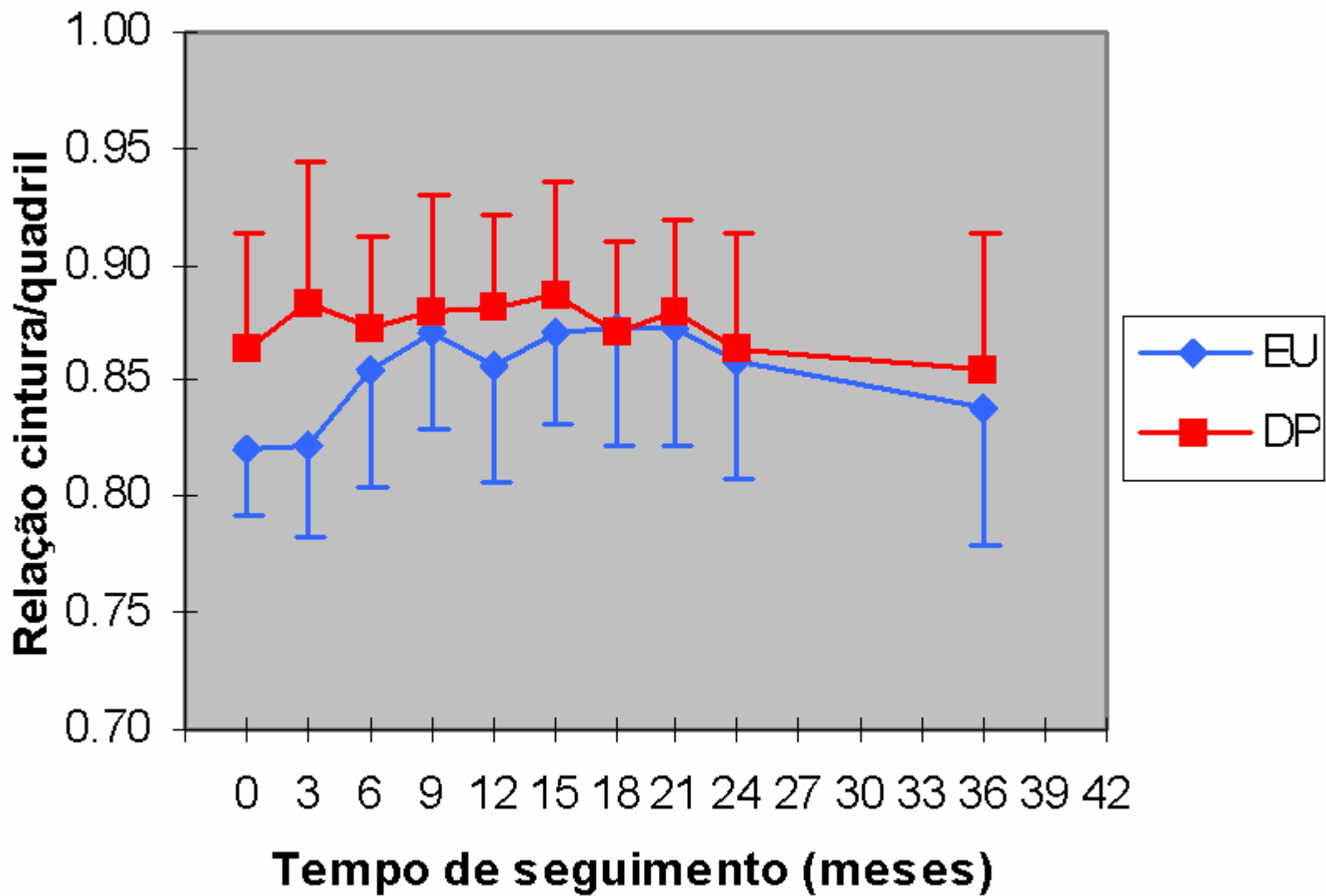
Valores expressos em média ± desvio padrão.

* Significativamente diferente do grupo eutrófico, p <0,05.

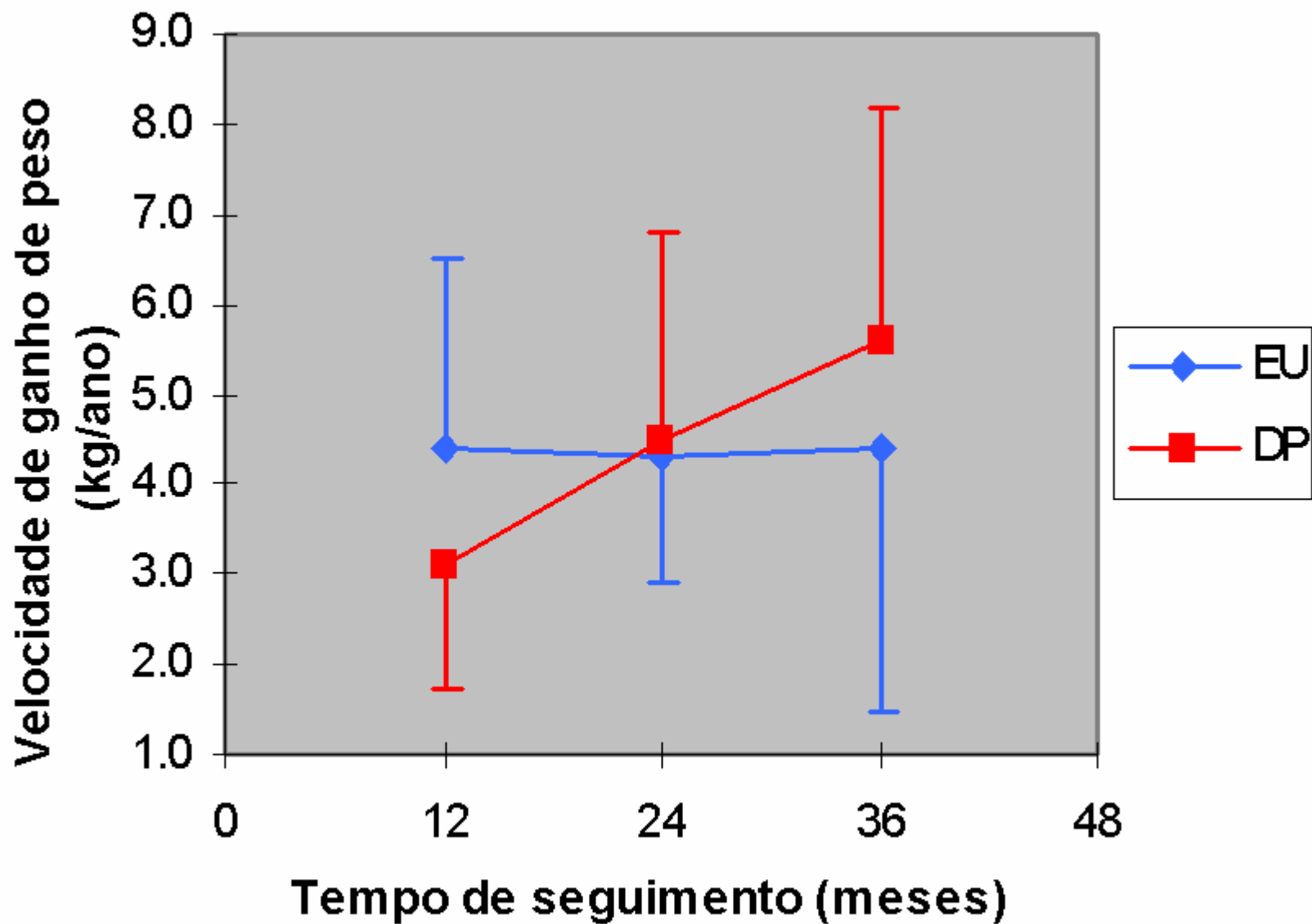
** Significativamente diferente do grupo eutrófico, p <0,001



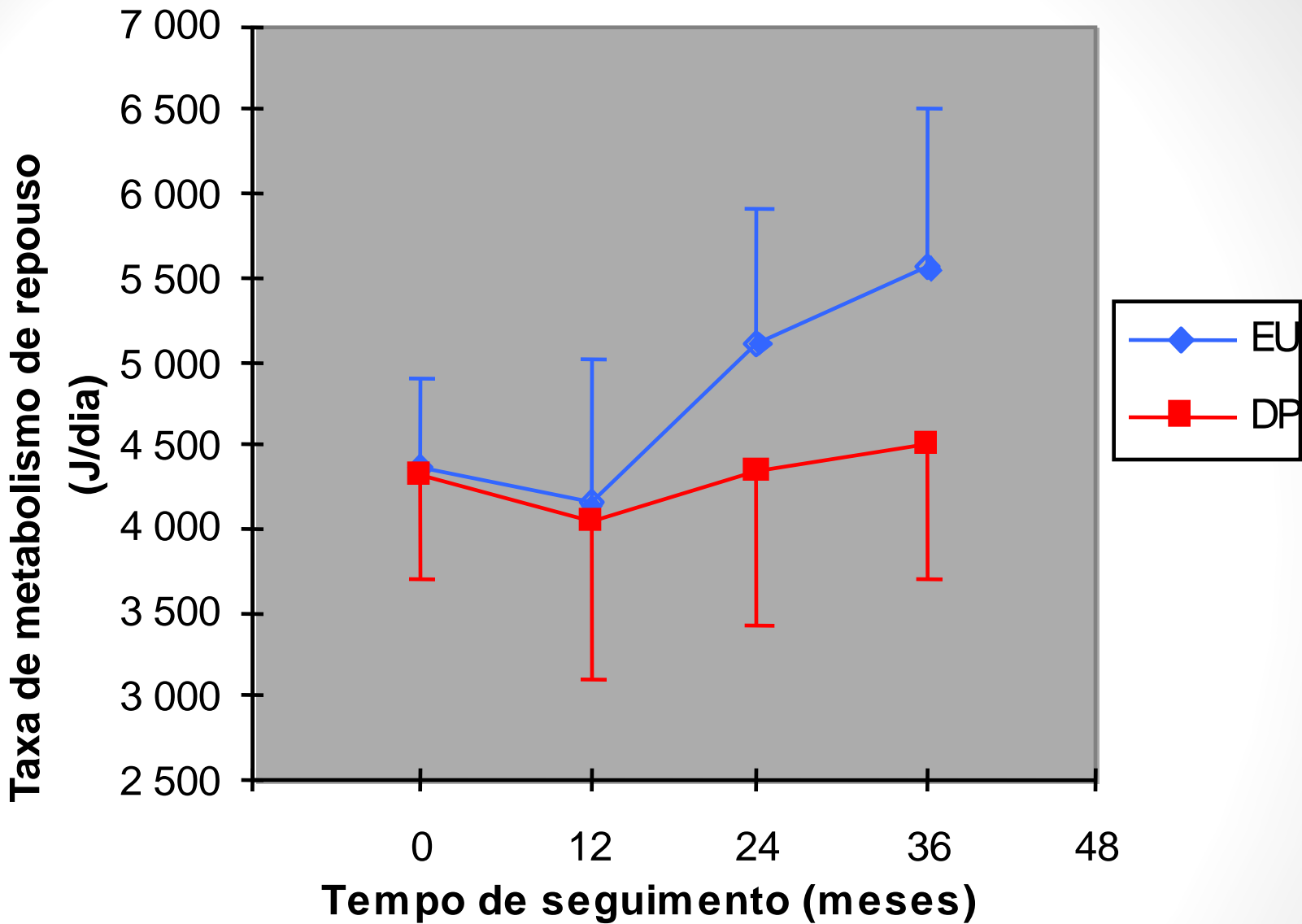




grupo: ns; tempo: $p < 0,001$; interação: $p < 0,001$

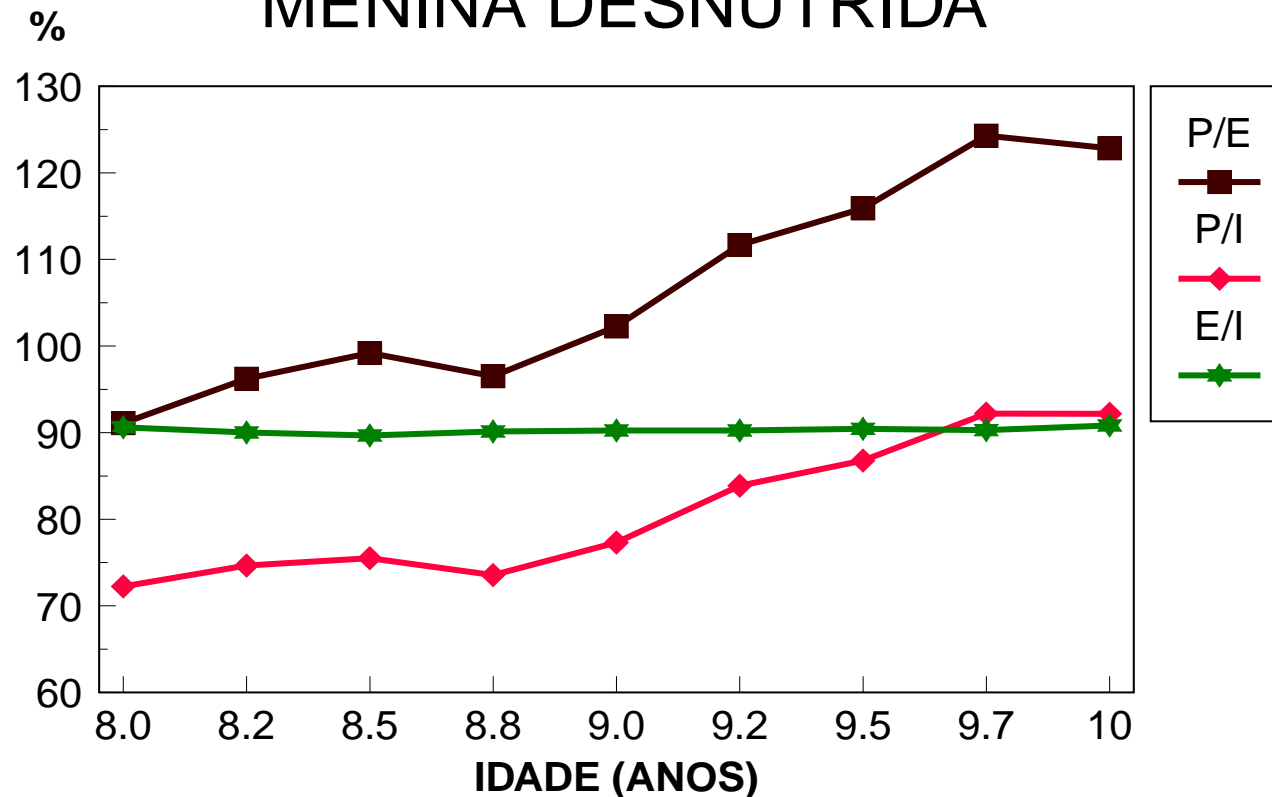


grupo: ns; tempo: $p=0,02$; interação: $p=0,002$



grupo: ns; tempo: $p < 0,001$; interação: $p = 0,05$

CURVA DE CRESCIMENTO DE UMA MENINA DESNUTRIDA



IGF-1 = 2,67 NMOL/L (Faixa de normalidade: 9,3 - 24,0)

Percentual de energia proveniente de gorduras = 37%

Ingestão Energética = 4455 kJ/dia (requerimento: 7500)

**Alterações na pressão
arterial e metabolismo
de glicose em
adolescentes desnutridos**

Pressão arterial alta de acordo com estatura (Update Second Task Force, 1996)

Variável	Meninos	Meninas	Total
	n(%)	n(%)	n(%)
P90 <Sistólica P <P95 (mmHg)	0	3(12)	3(6)
Sistólica P > P95 (mmHg)	0	0	0
P90 <Diastólica P <P95 (mmHg)	9(33)	7(27)	16(30)
Diastólica P > P95 (mmHg)	5(19)	6(23)	11(21)

Task Force, 1996 prevalência de hipertensão = 3,9%
Oliveira & Oliveira, 1999 (1005 estudantes) = 7,1%

Níveis de glicose e insulina, resistência à insulina e função das células β de adolescentes com baixa estatura

	Controle (n=30)		Baixa Estatura (n=20)	
Glicose (nmol/l)	4,45	0,34	4,36	0,29
Insulina (pmol/l)	58,39	31,66	32,08	15,51*
HOMA- IR	1,97	0,23	2,18	0,19*
HOMA- β	2,11	0,14	1,97	0,11*

Valores expressos em média \pm DP

* Significativamente diferente do grupo controle , $p < 0.001$

Consequências da desnutrição na vida adulta

Ingestão alimentar

Homens

Ingestão de energia (kJ)	Baixos			Não-baixos		
	D	N	O	D	N	O
Consumo	5882	6812	7226	6501	7815	8373
% adequação	54	63	66	60	72	77
Requerimento ajustado para estatura	8987	8987	8987	9614	9614	9614
% adequação	65	76	80	68	81	87

Ingestão alimentar

Mulheres

Ingestão de energia (kJ)	Baixas			Não-Baixas		
	D	N	O	D	N	O
Consumo	4527	5029	4686	5560	5497	6556
% adequação	53	58	54	65	64	76
Requerimento ajustado para estatura	7234	7234	7234	7640	7640	7640
% adequação	62	69	65	73	72	86

Alimentares Hábitos

Indivíduos com sobrepeso/obesidade

**BAIXA
ESTATURA**

**ESTATURA
NORMAL**

CONSUMO

Proteínas – 18,1%

Gorduras – 21,4%

Carboidratos – 60,5%

Proteínas – 19,4%

Gorduras – 27,0%

Carboidratos – 53,5%

Hipertensão Arterial

Quartis de estatura	Altura média (cm)	Odds ratio (IC ₉₅)	Altura média (cm)	Odds ratio (IC ₉₅)
1	158,2	1,12 (0,77 - 1,63)	147,1	2,23 (1,67 - 2,90)
2	164,3	1,21 (0,97 - 1,51)	152,4	2,16 (1,66 - 2,85)
3	168,5	1,03 (0,80 - 1,31)	156,4	1,93 (1,53 - 2,45)
4	174,2	1	161,6	1
Total	166,3		154,3	

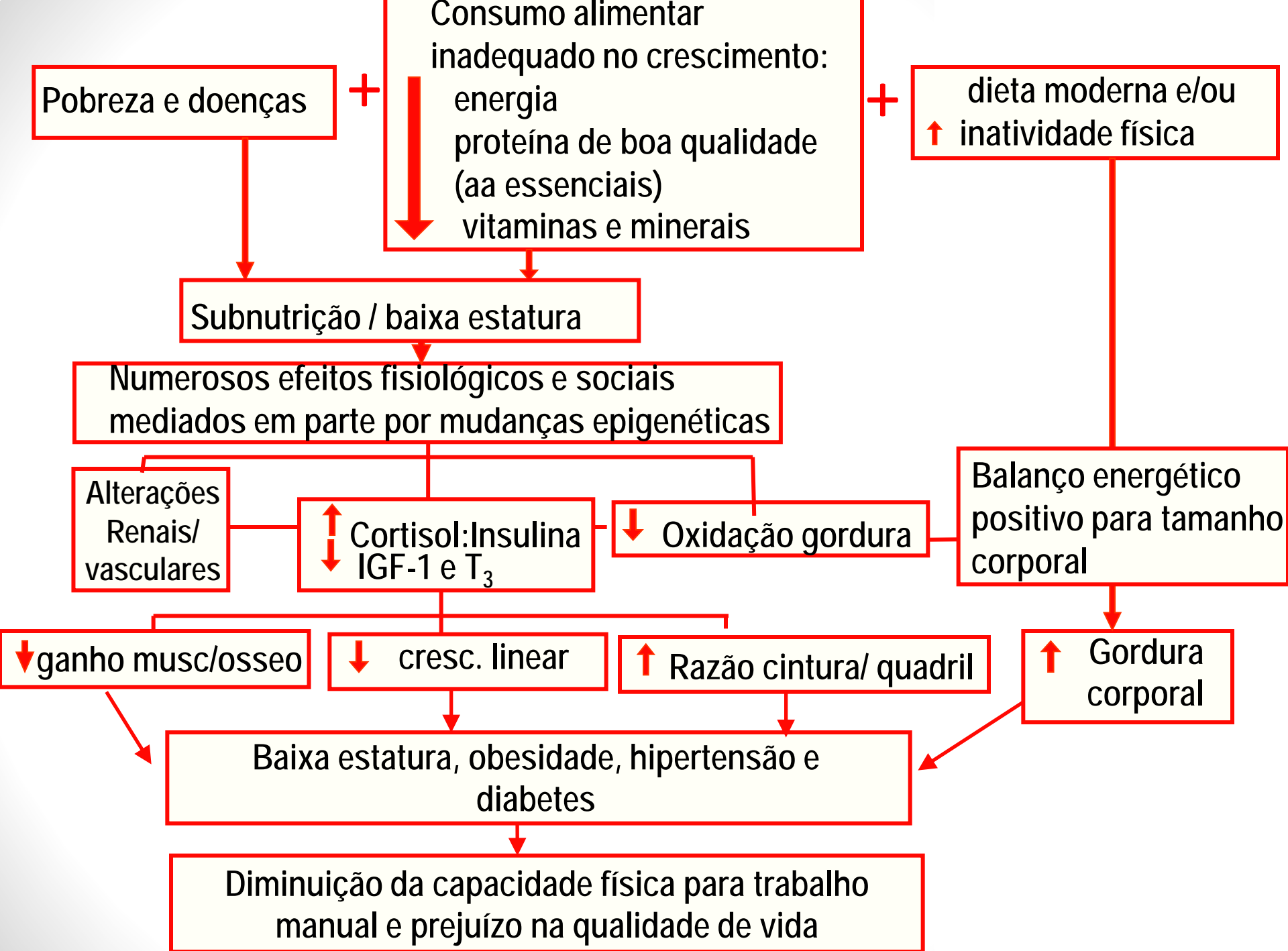
Perfil Bioquímico

Perfil bioquímico de homens e mulheres com sobrepeso/obesidade de acordo com a estatura baixa ou normal.

Bioquímicos	Mulheres		P	Homens		P
	Normal	Baixa		Normal	Baixa	
Estatura						
Glicose (mmol/L)	4.68	4.76	0.16	5.00	5.04	0.72
Hemog. Glicosil. %	7.34	7.70	0.02*	7.72	7.96	0.03*
Colesterol total (mg/dL)	166.2	186.0	0.03*	191.2	187.8	0.22
LDL (mg/dL)	103.2	116	0.02*	112.8	114.6	0.12
HDL (mg/dL)	48.3	44.0	0.05*	43.6	44.1	0.61
Col t / HDL- col(mg/dl)	3.44	4.23	0.02*	4.38	4.25	0.25
T3 (ng/mL)	1.48	1.22	0.04*	1.41	1.49	0.57
Insulina (μ/mL)	9.26	11.34	0.02*	8.58	9.72	0.05*
HOMA -IR	1.93	2.39	0.01*	1.91	2.17	0.04*
HOMA%β	156.9	180.0	0.002*	114.4	126.2	0.03*

Estado nutricional e produtividade de cortadores de cana, Alagoas.

IMC (kg/m²)	Número de indivíduos N (%)	Produtividade e média (ton/dia)	Consumo energético médio (kJ/dia)
< 21,5	25 (40,3)	7,48 ± 1,5	12380 ± 4184
21,5 - 25	30 (48,4)	9,12 ± 1,5*	16506 ± 6360*
>25	7 (11,3)	7,80 ± 1,7	13215 ± 1251



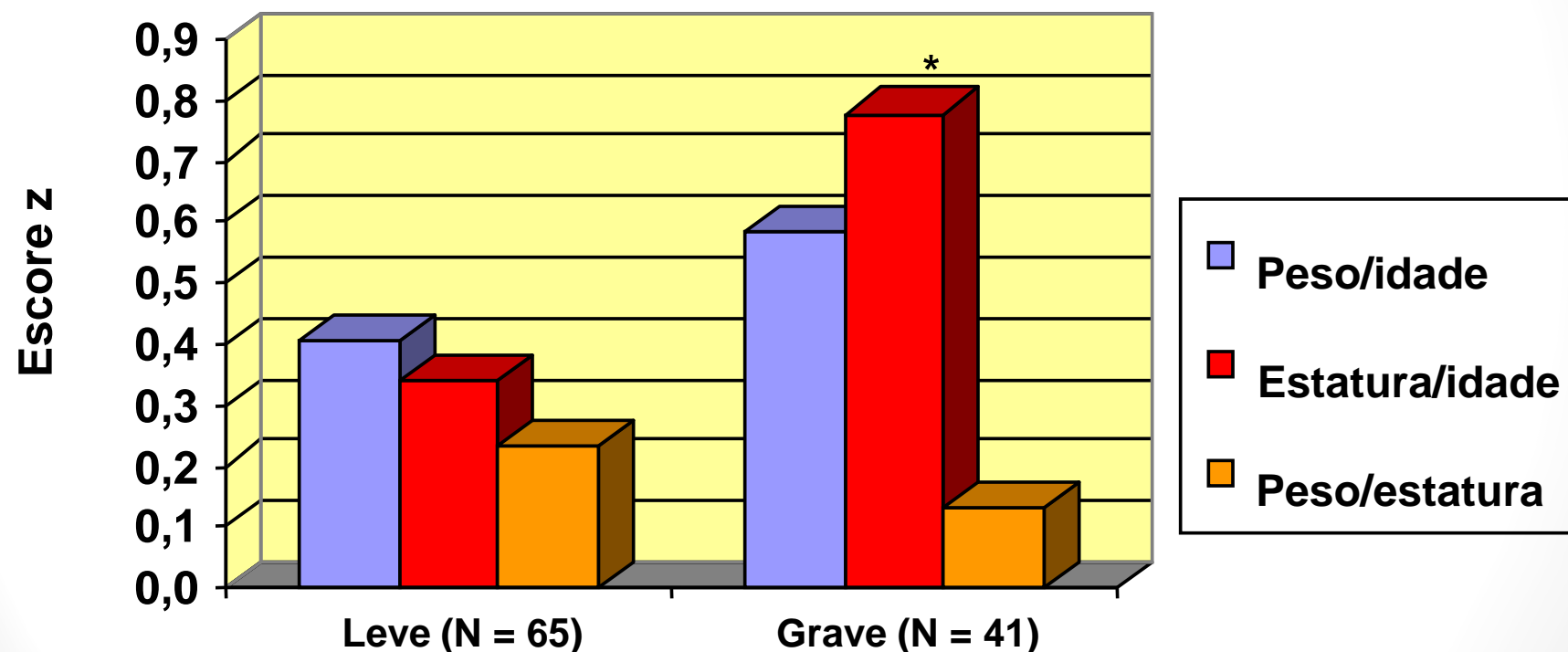


Tratamento em ambulatório, hospital-dia e comunidade

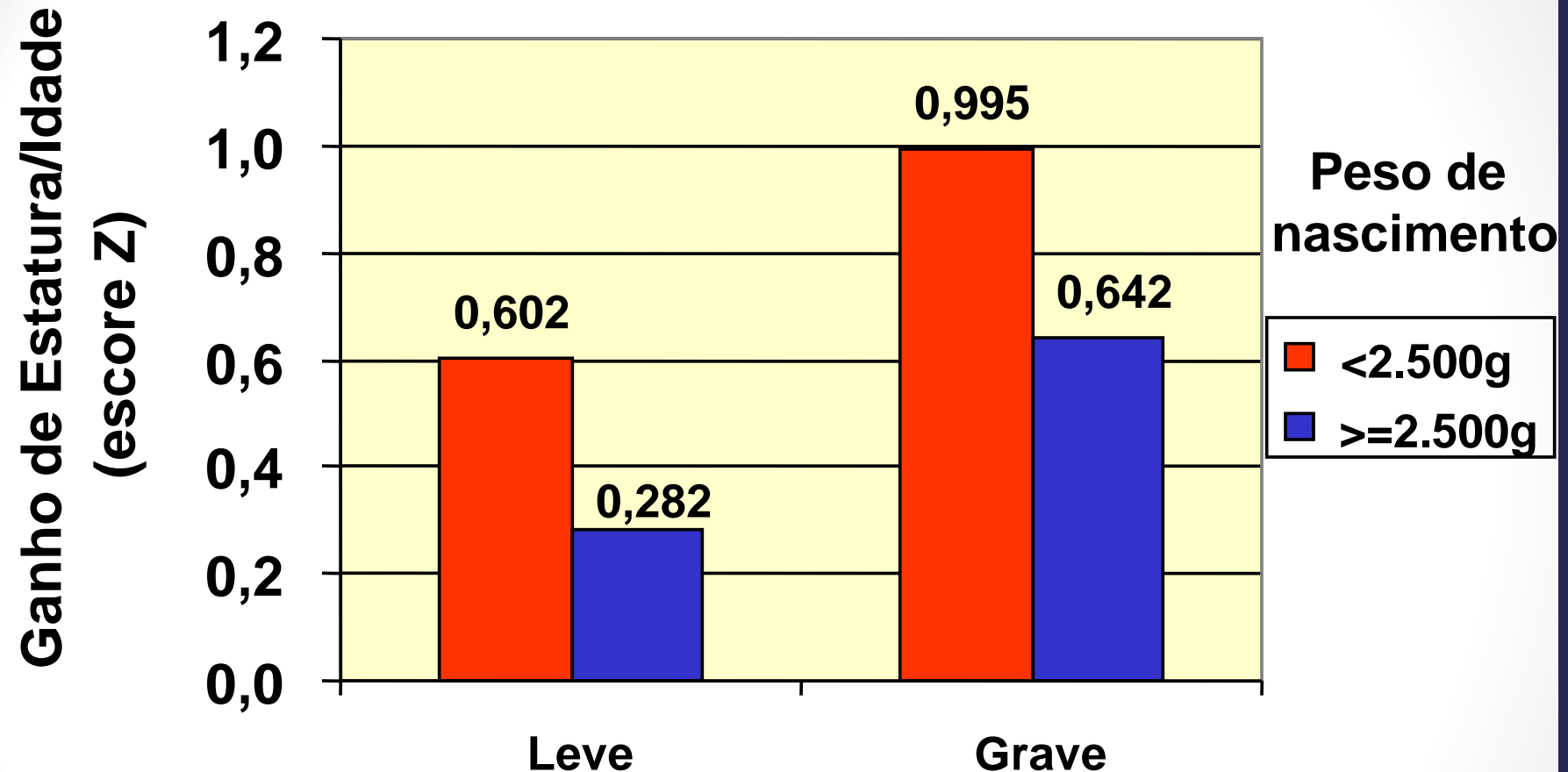




Ganho de peso/idade, estatura/idade e peso/estatura, durante o período de seguimento entre *clusters* (N=106)



*P<0,001

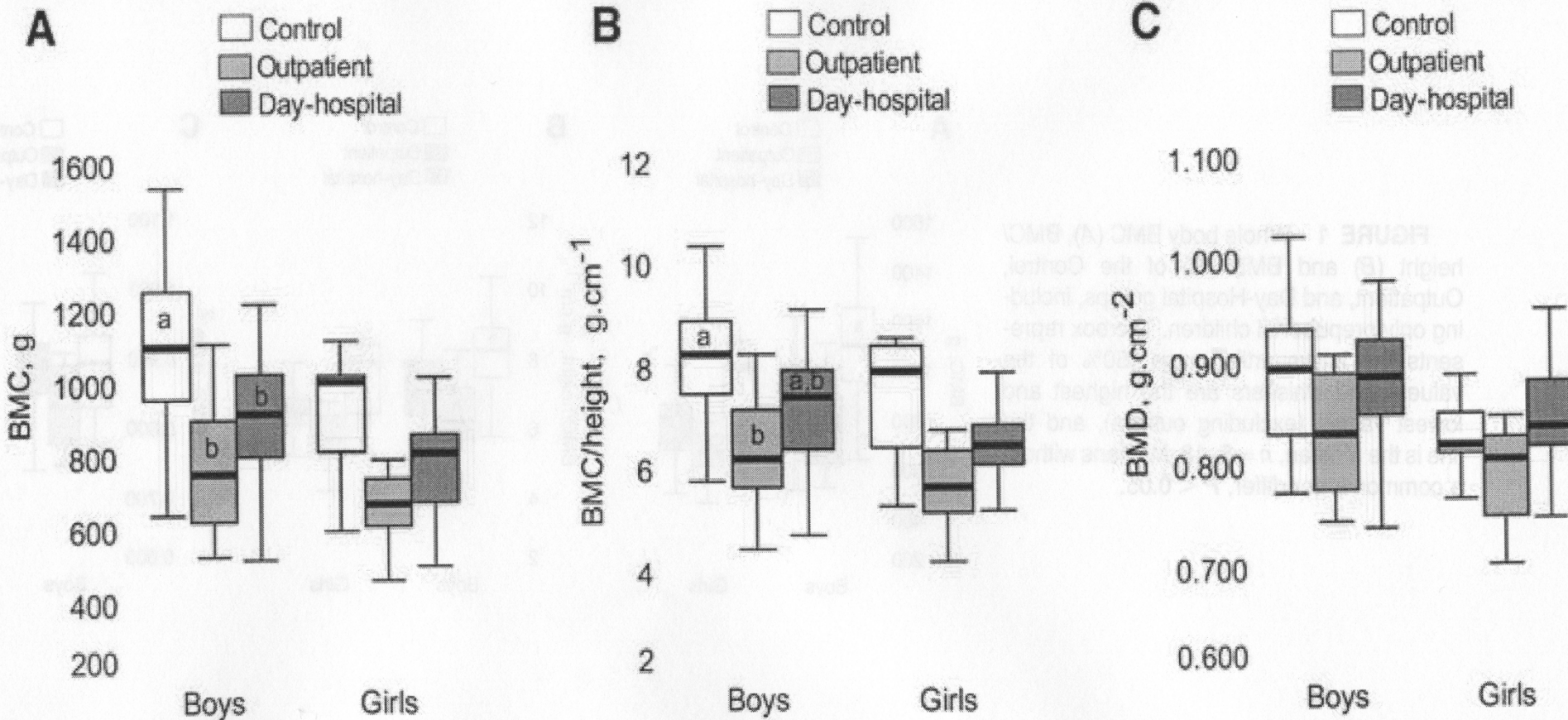


ANOVA: cluster [$F(1,62)=4,70$; $p<0,05$], Peso de nascimento [$F(1,62)=7,46$; $p<0,01$], interação [$F(1,62)=0,08$; $p=ns$]

Composição corporal de meninas e meninos recuperados de desnutrição em ambulatório e hospital-dia

	Girls				Boys			
	Control (n = 5)	Outpatient (n = 7)	Day-hospital (n = 18)	P-value	Control (n = 15)	Outpatient (n = 12)	Day-hospital (n = 18)	P-value
Body fat, kg	6.9 ± 2.6	3.8 ± 0.9 ^a	4.0 ± 1.0 ^a	0.006	6.2 ± 2.2 ^b	3.9 ± 1.4 ^a	3.6 ± 0.7 ^a	0.001
Body fat, %	26.4 ± 4.5 ^b	19.9 ± 3.4 ^a	19.8 ± 2.8 ^a	0.016	20.5 ± 5.0 ^a	17.7 ± 3.4 ^a	15.4 ± 2.4 ^b	0.007
Lean mass/height, g/cm	145 ± 13	130 ± 10	131 ± 14	0.112	173 ± 18 ^b	146 ± 26 ^a	151 ± 17 ^a	0.003
Fat-free mass, kg	18.7 ± 3.2	15.3 ± 1.8	16.1 ± 2.5	0.104	23.8 ± 4.4 ^b	18.4 ± 5.3 ^a	19.9 ± 3.2 ^a	0.012
Fat-free mass index, kg/m ²	12.5 ± 0.3	11.9 ± 0.7	11.8 ± 1.1	0.259	13.9 ± 0.7 ^b	12.7 ± 1.3 ^a	12.8 ± 0.9 ^a	0.002

Conteúdo Mineral Ósseo - BMC (A), BMC/ estatura (B) e Densidade Mineral Óssea - BMD (C) de crianças controles e recuperadas de desnutrição em ambulatório e hospital-dia.



Diferenças nas medianas representadas por letras diferentes, $P < 0.05$.

Consumo de energia e nutrientes de crianças controles e recuperadas de desnutrição em ambulatório e hospital - dia

	Group			P-value
	Control (n = 28)	Outpatient (n = 28)	Day-hospital (n = 38)	
Energy, ¹ kJ/(kg·d)	373.0 ± 43.0 (84)	455.8 ± 42.3 (109)	454.9 ± 37.2 (112)	0.288
Macronutrients ²				
Protein, g/(kg·d)	1.7 ± 0.1 (13)	1.9 ± 0.1 ^a (15)	2.1 ± 0.0 ^a (15)	0.015
Fat, g/(kg·d)	1.5 ± 0.1 (25)	1.4 ± 0.1 (24)	1.7 ± 0.0 (26)	0.154
Carbohydrate, g/(kg·d)	8.0 ± 0.5 (64)	8.3 ± 0.5 (61)	8.8 ± 0.4 (59)	0.406
Micronutrients ¹				
Calcium, mg/d	367.3 ± 36.2 (36)	350.7 ± 35.6 (35)	417.9 ± 31.4 (39)	0.347
Iron, mg/d	9.5 ± 0.5 (105)	7.3 ± 0.5 ^a (73)	8.5 ± 0.4 (84)	0.006
Zinc, mg/d	4.7 ± 0.4 (68)	3.7 ± 0.5 (46)	5.1 ± 0.4 (87)	0.105
Vitamin C, mg/d	79.9 ± 12.7 (214)	69.6 ± 12.5 (151)	58.9 ± 11.0 (123)	0.477
Vitamin A, µg/d	259.0 ± 31.2 (51)	254.6 ± 30.7 (59)	267.8 ± 27.0 (52)	0.948

Table 4. Insulin, homeostasis model assessment of pancreatic β -cell function (HOMA-B), homeostasis model assessment of insulin sensitivity (HOMA-S) and glucose concentration for boys and girls in the control and recovered groups

(Mean values with their standard errors)

	Boys						<i>P</i> †	Girls						<i>P</i> †
	Control			Recovered				Control			Recovered			
	<i>n</i>	Mean	SE	<i>n</i>	Mean	SE		<i>n</i>	Mean	SE	<i>n</i>	Mean	SE	
Insulin (pmol/l)*	15	3.62	0.40	28	3.76	0.28	NS	9	3.78	0.26	30	3.52	0.09	NS
Glucose (mg/l)	15	789.0	59.2	27	732.8	42.3	NS	9	755.4	43.8	29	790.4	16.5	NS
HOMA-B (%)*	15	4.71	0.308	27	4.92	0.220	NS	9	4.84	0.206	29	4.59	0.076	NS
HOMA-S (%)*	15	4.85	0.403	27	4.75	0.288	NS	10	4.73	0.264	30	4.96	0.098	NS

Perfil da pobreza e desnutrição de favelas de Maceió

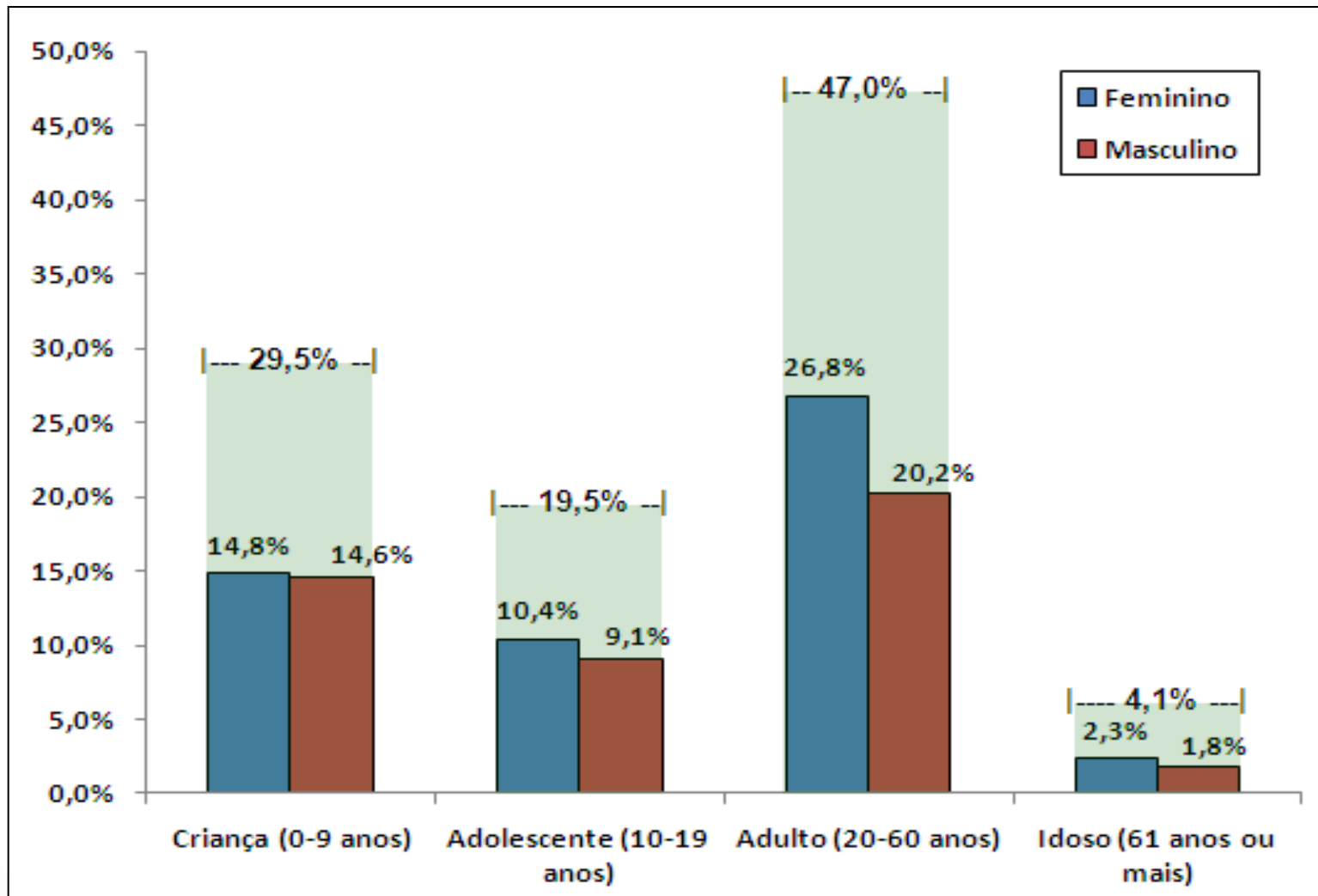
Ana Lydia Sawaya

Ana Amélia Benedito-Silva

Simone Schwartz Lessa

Telma Maria de Menezes Toledo Florêncio

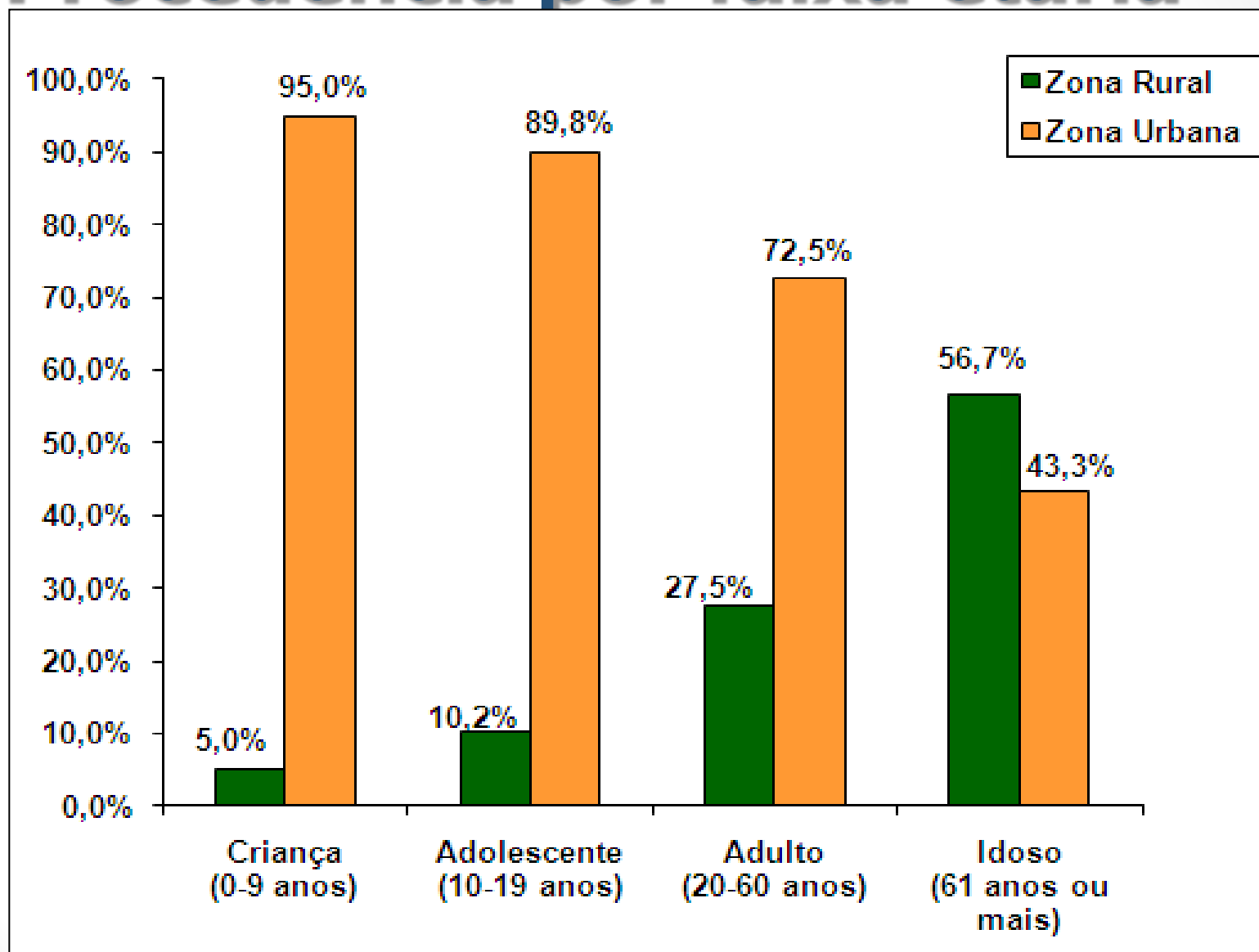
Distribuição da população por faixa etária e sexo



N= 8380

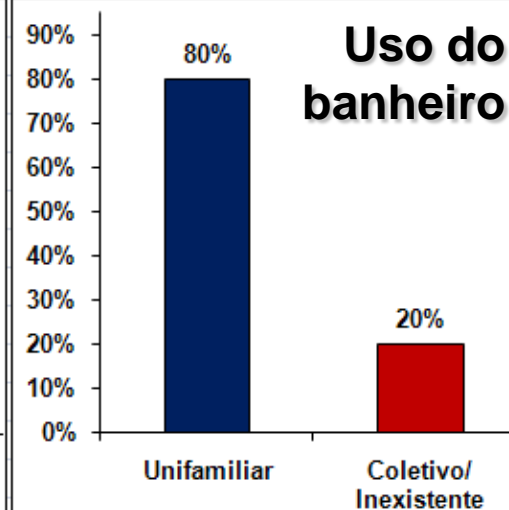
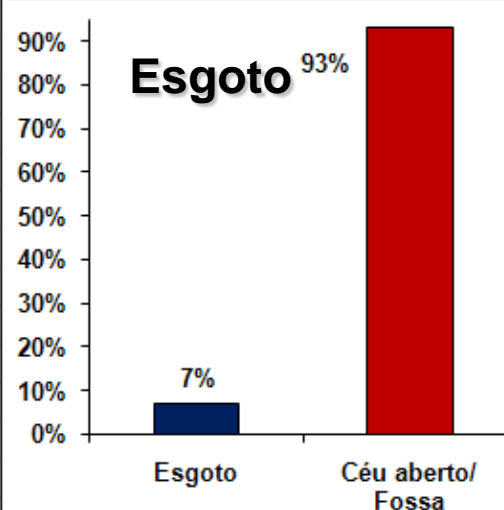
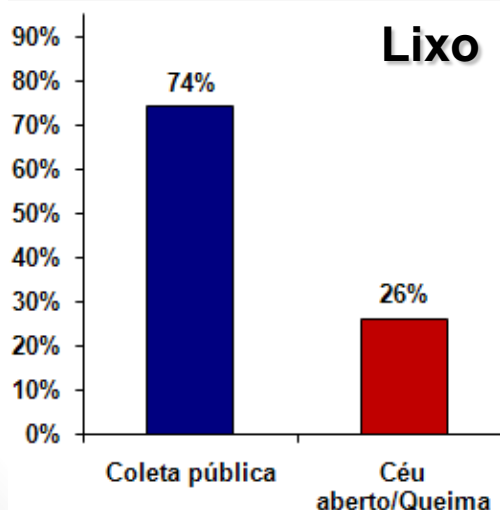
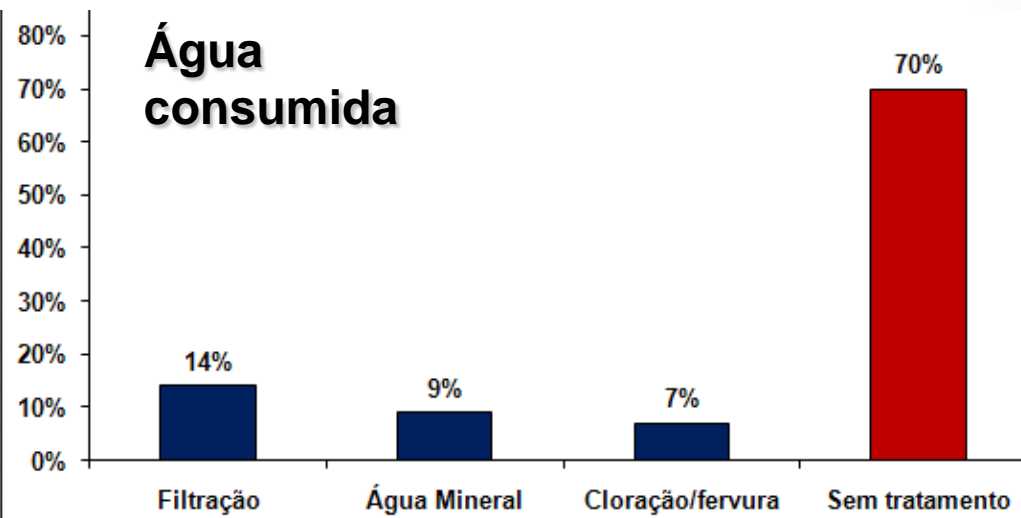
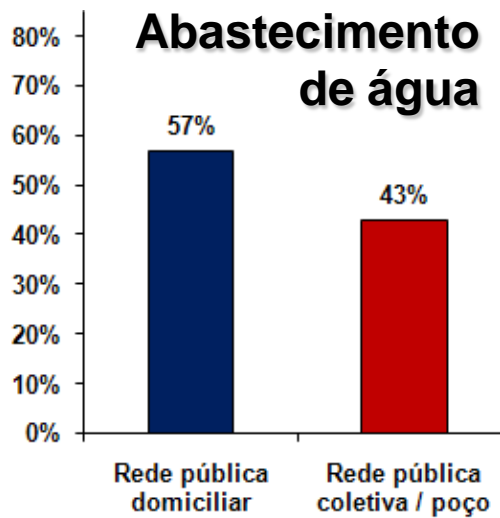
Diferença por sexo $X^2 = 29,3$ $p < 0,010$

Procedência por faixa etária



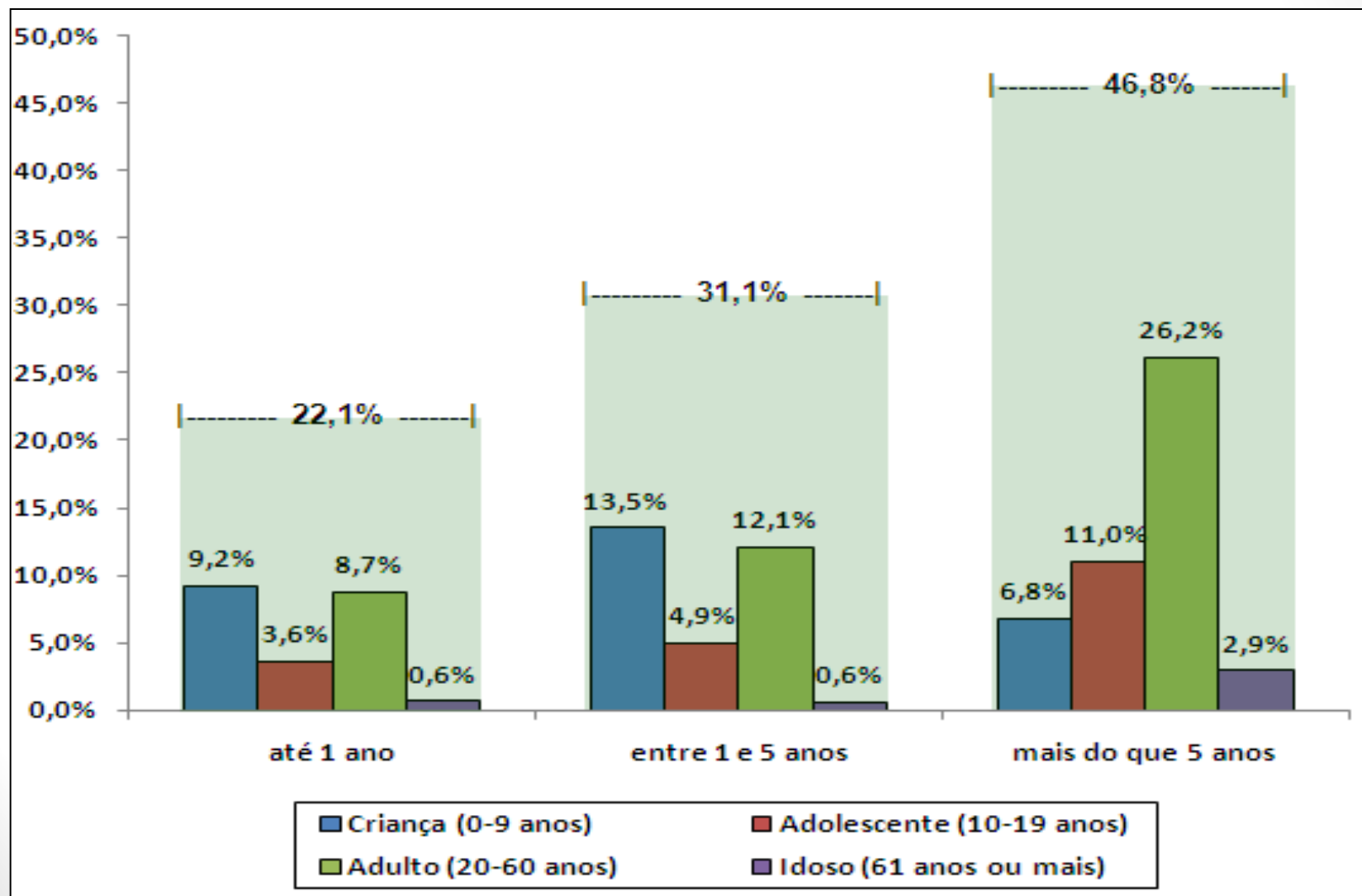
N= 8367

Condições de moradia

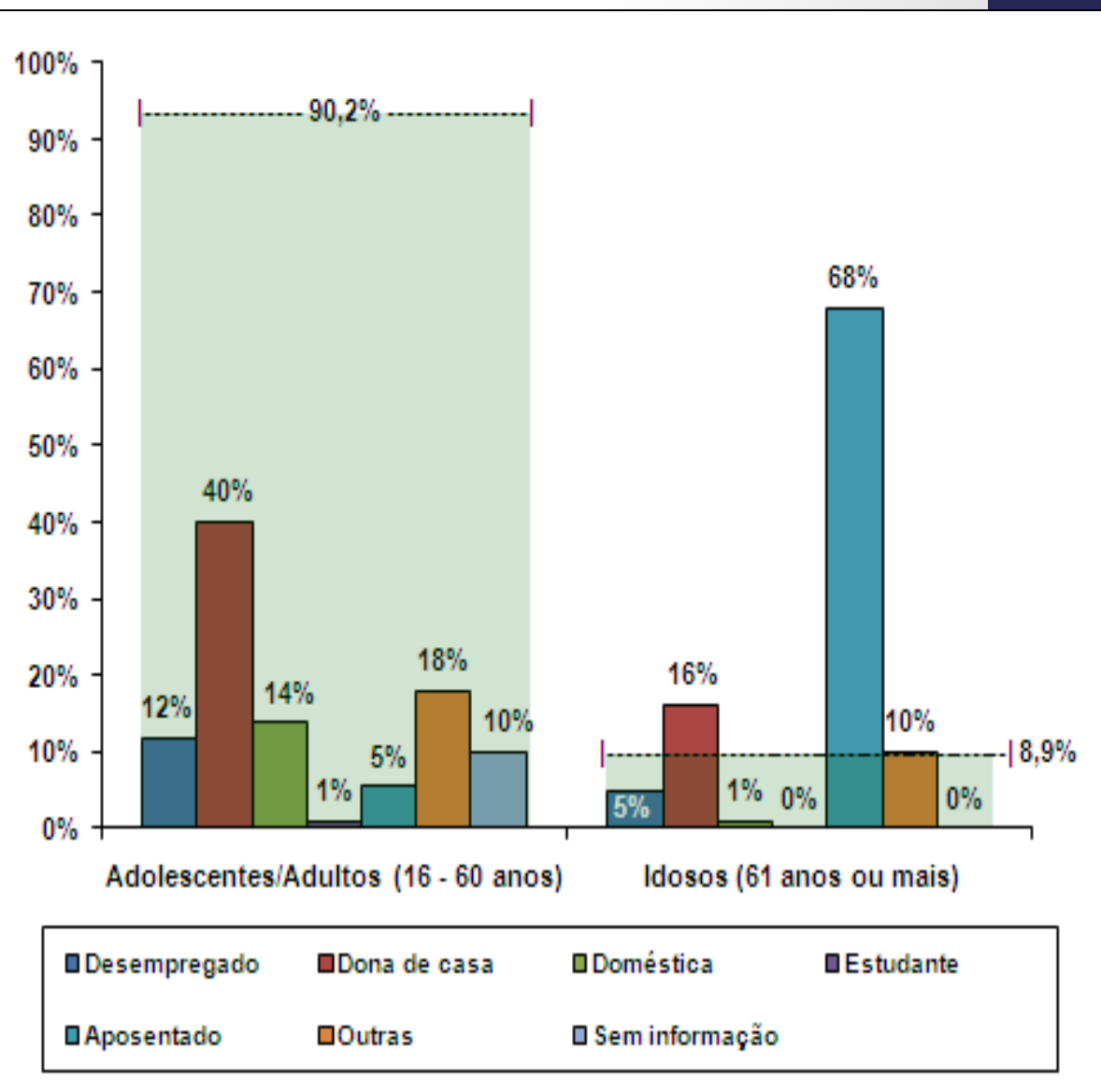
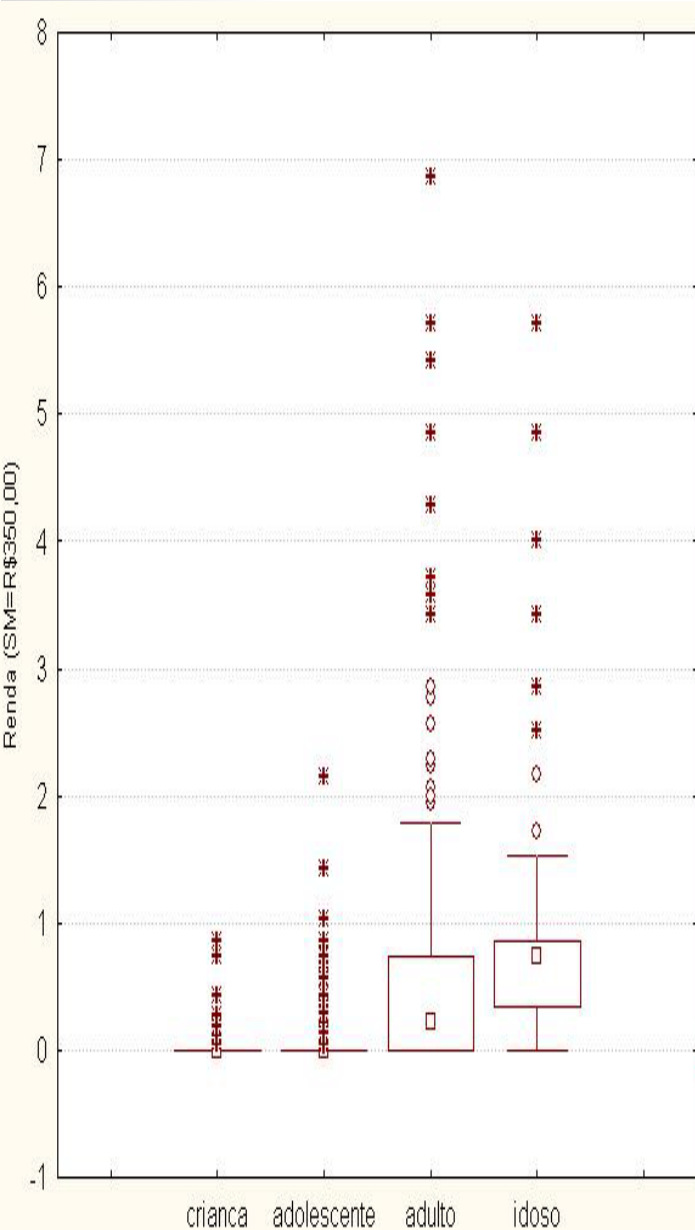


■ adequado ■ inadequado

Tempo de permanência na favela



N= 8380



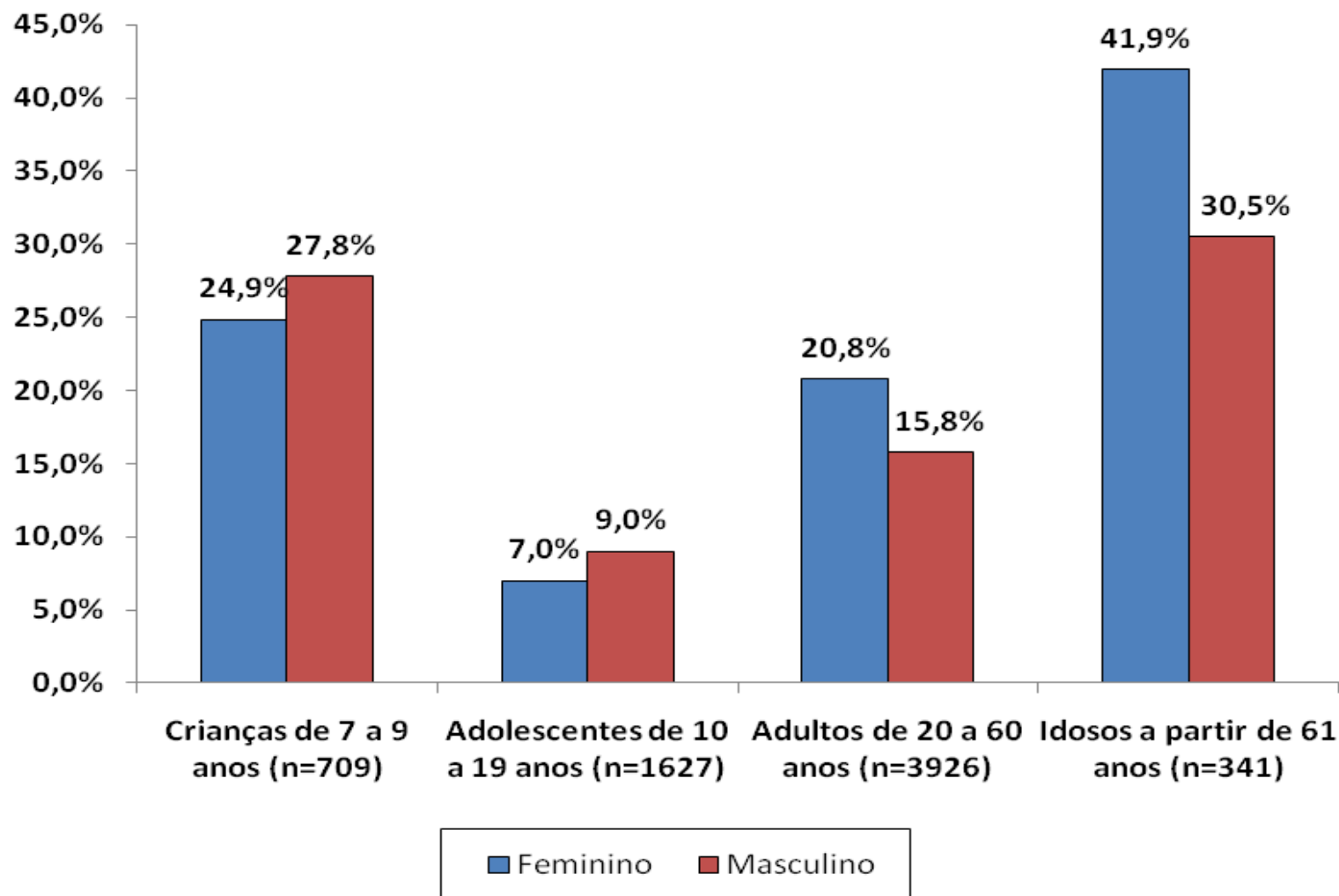
Renda por faixa etária

Ocupação do chefe da família

N= 2172

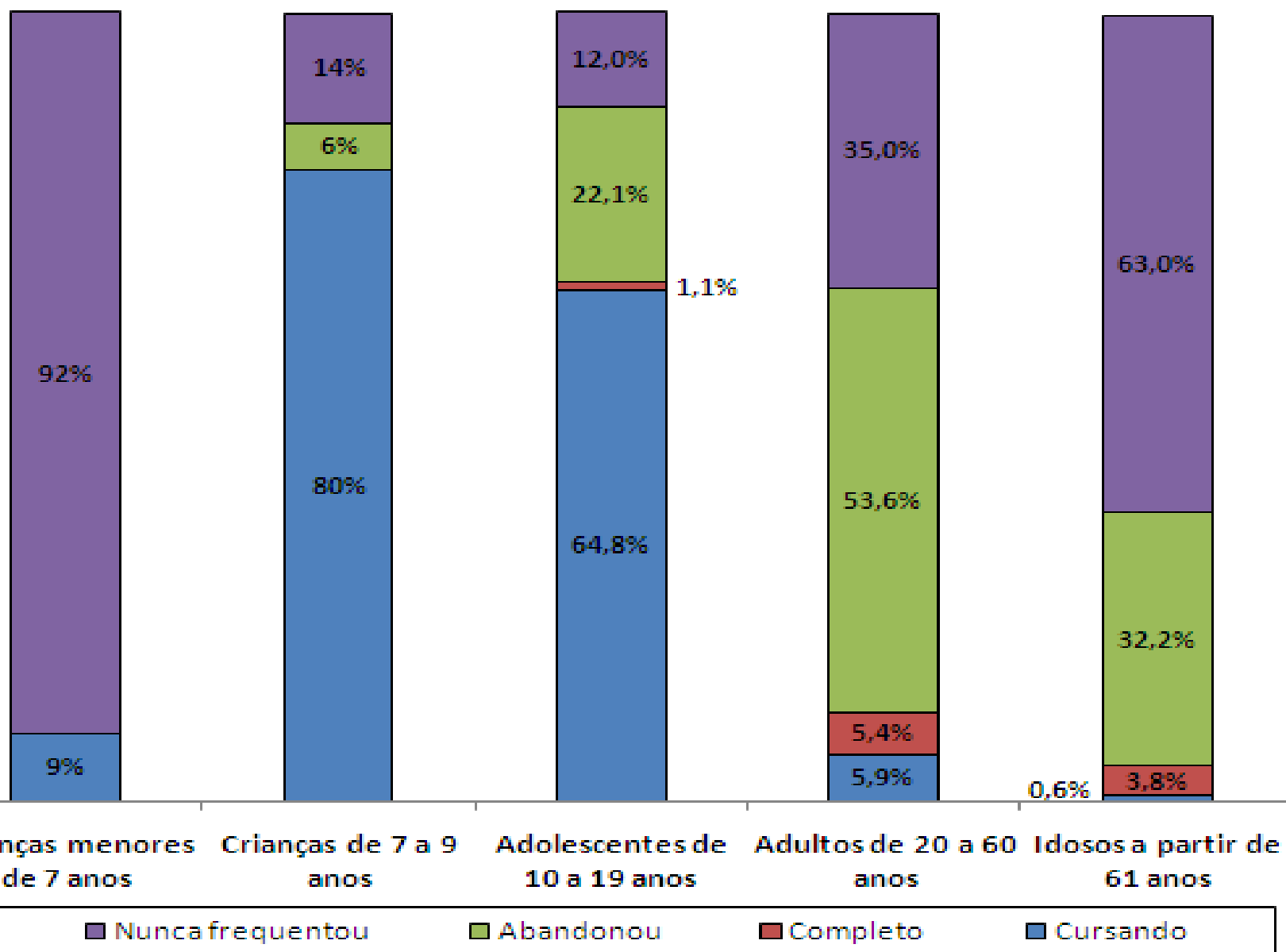
Prevalência de analfabetos por sexo e faixa etária

N= 8326



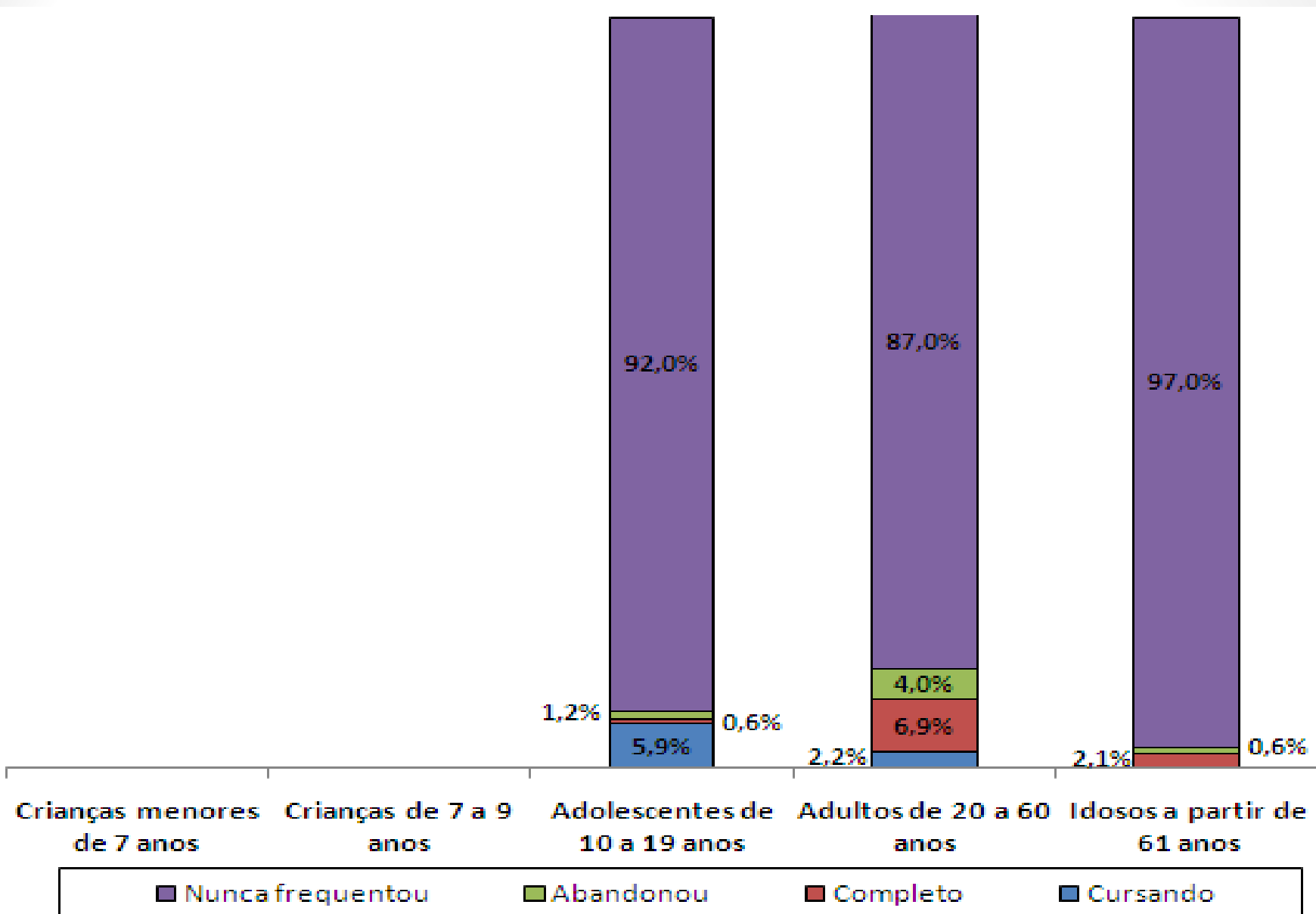
Escolaridade

Ensino Fundamental

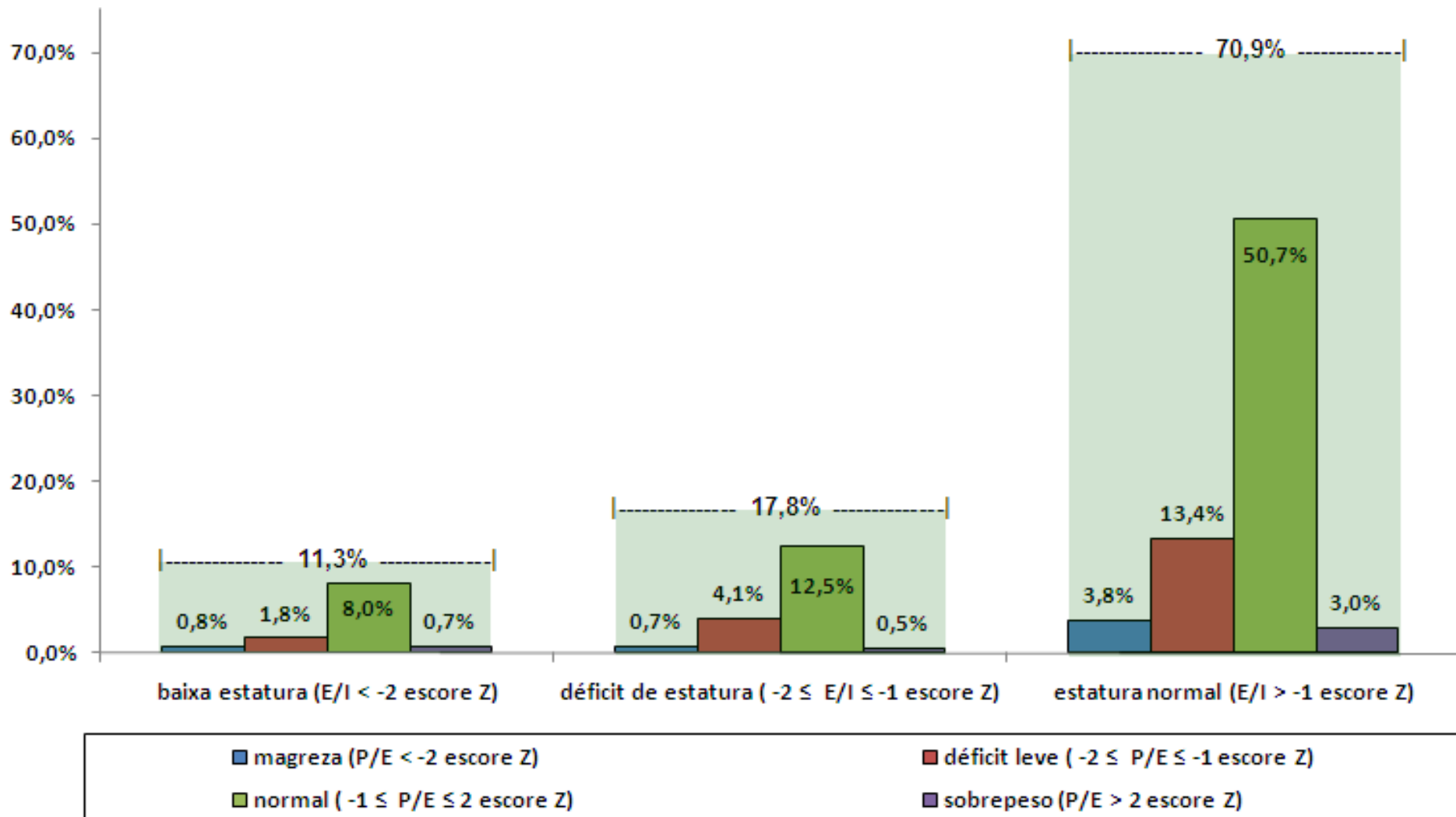


Escolaridade

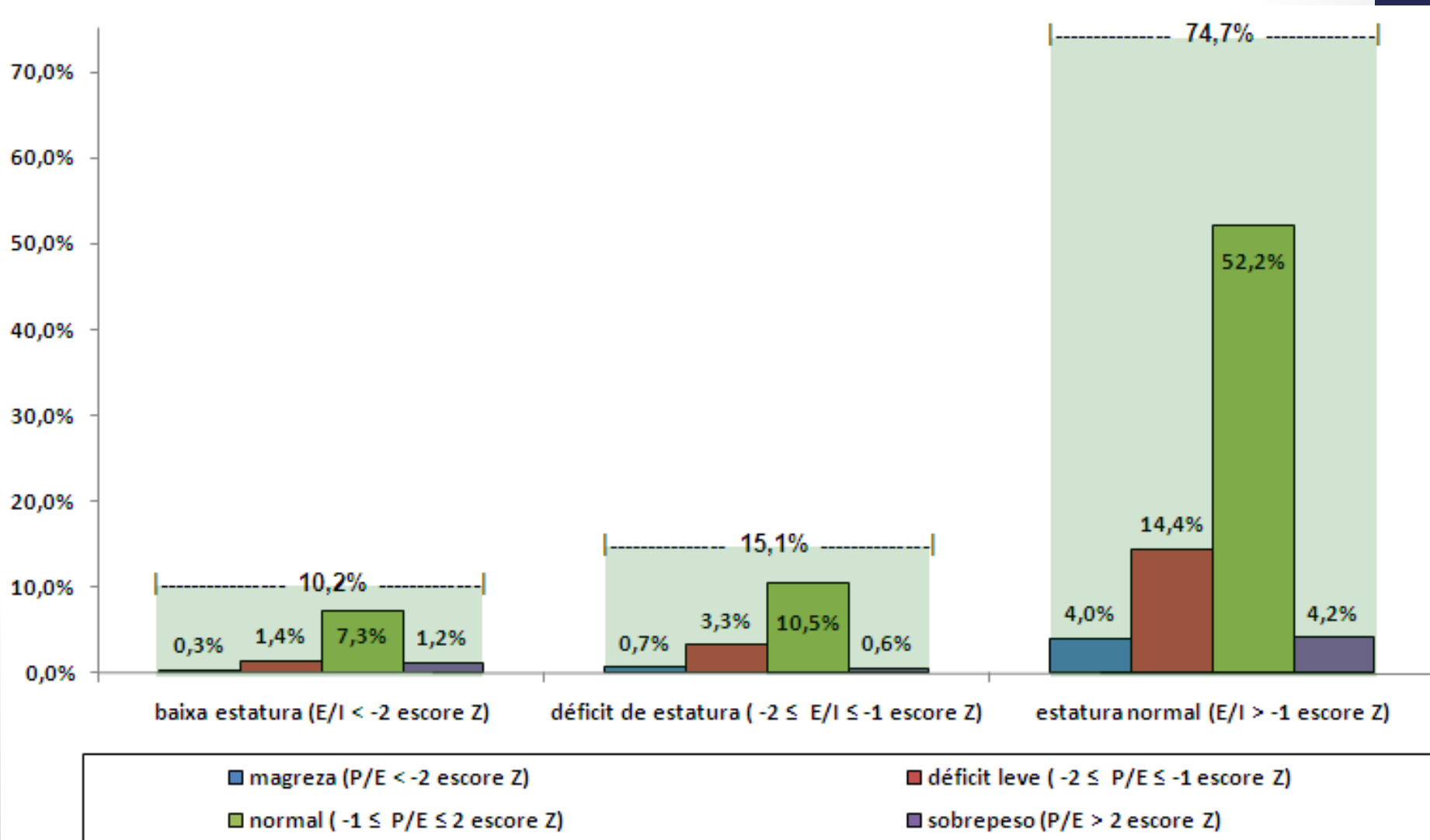
Ensino Médio



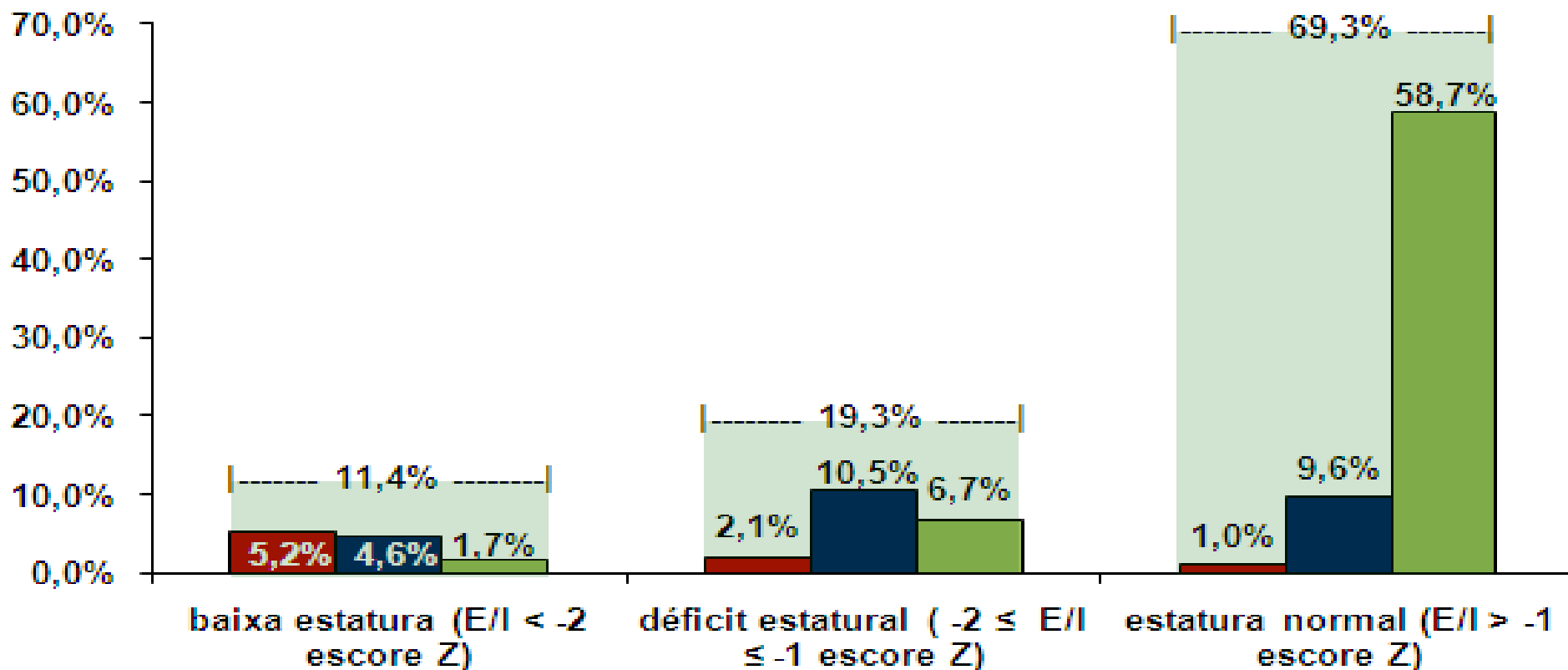
Estado nutricional de meninos (0 a 9 anos): Estatura para idade x Peso para estatura (n = 1120)



Estado nutricional de meninas (0 a 9 anos): Estatura para idade x Peso para estatura (n = 1008)



Estado nutricional de meninos (0 a 9 anos): Estatura para idade x Peso para idade (n = 1496)

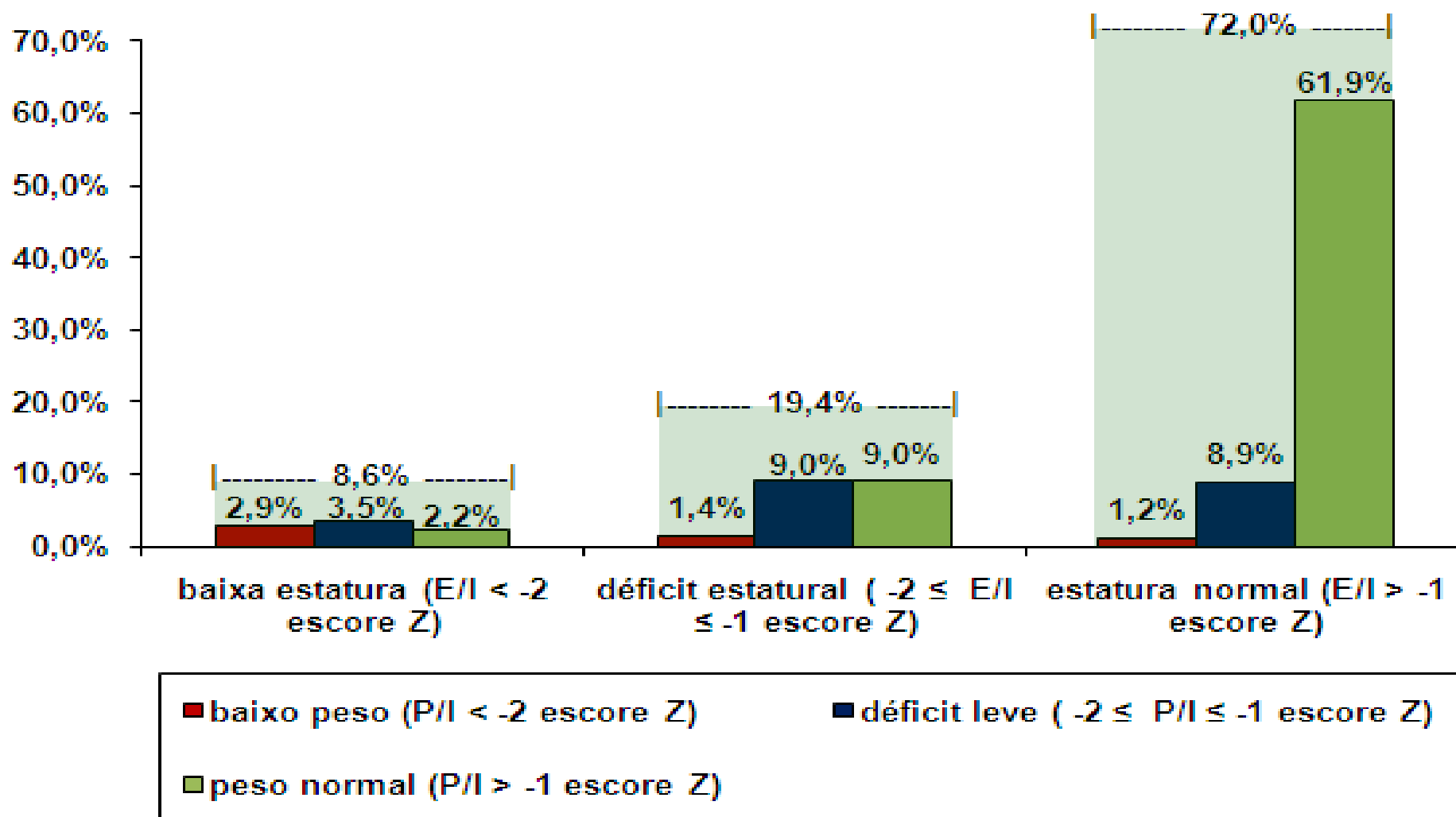


■ baixo peso ($P/I < -2$ escore Z)

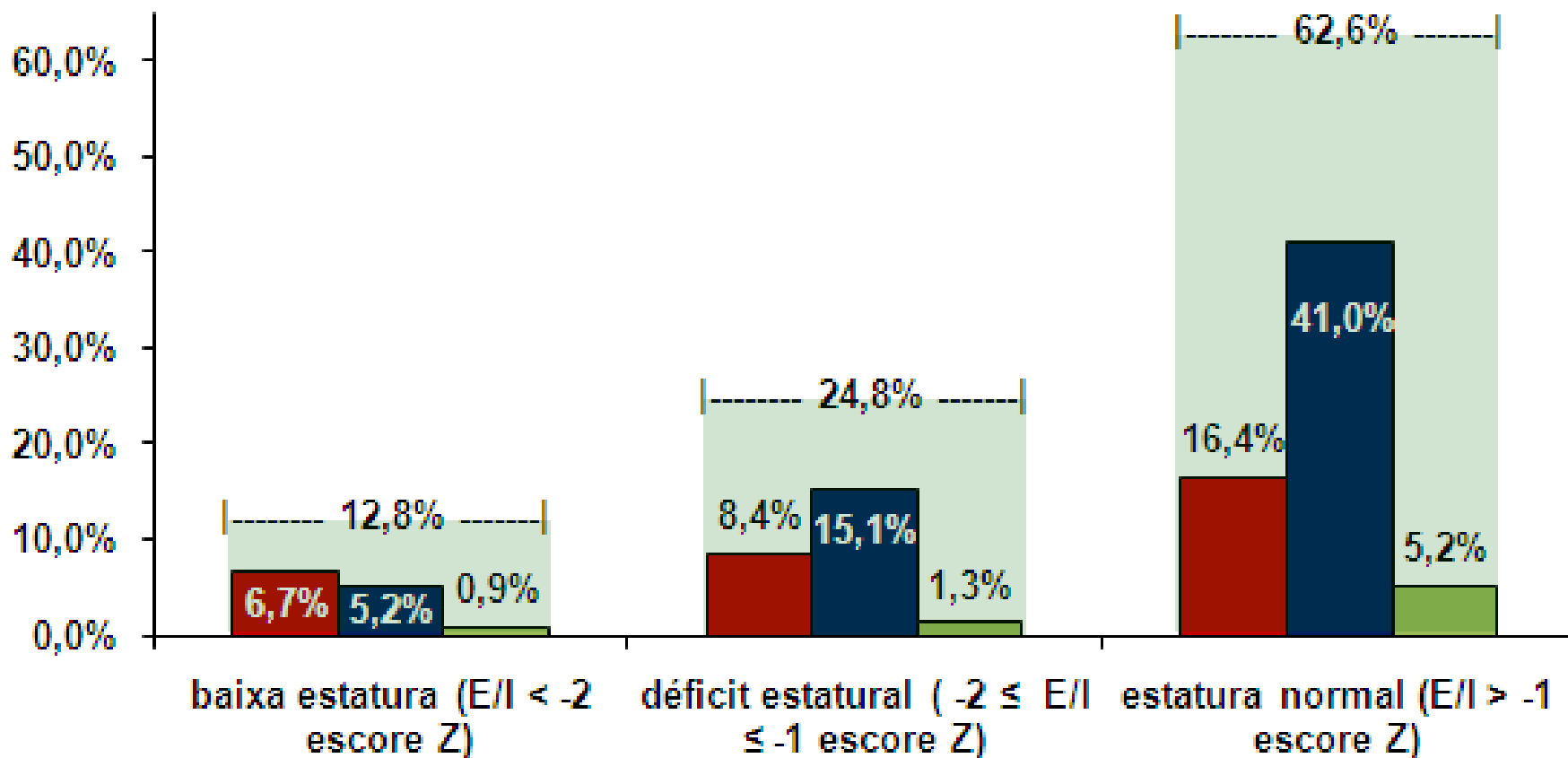
■ déficit leve ($-2 \leq P/I \leq -1$ escore Z)

■ peso normal ($P/I > -1$ escore Z)

Estado nutricional de meninas (0 a 9 anos): Estatura para idade x Peso para idade (n= 1637)

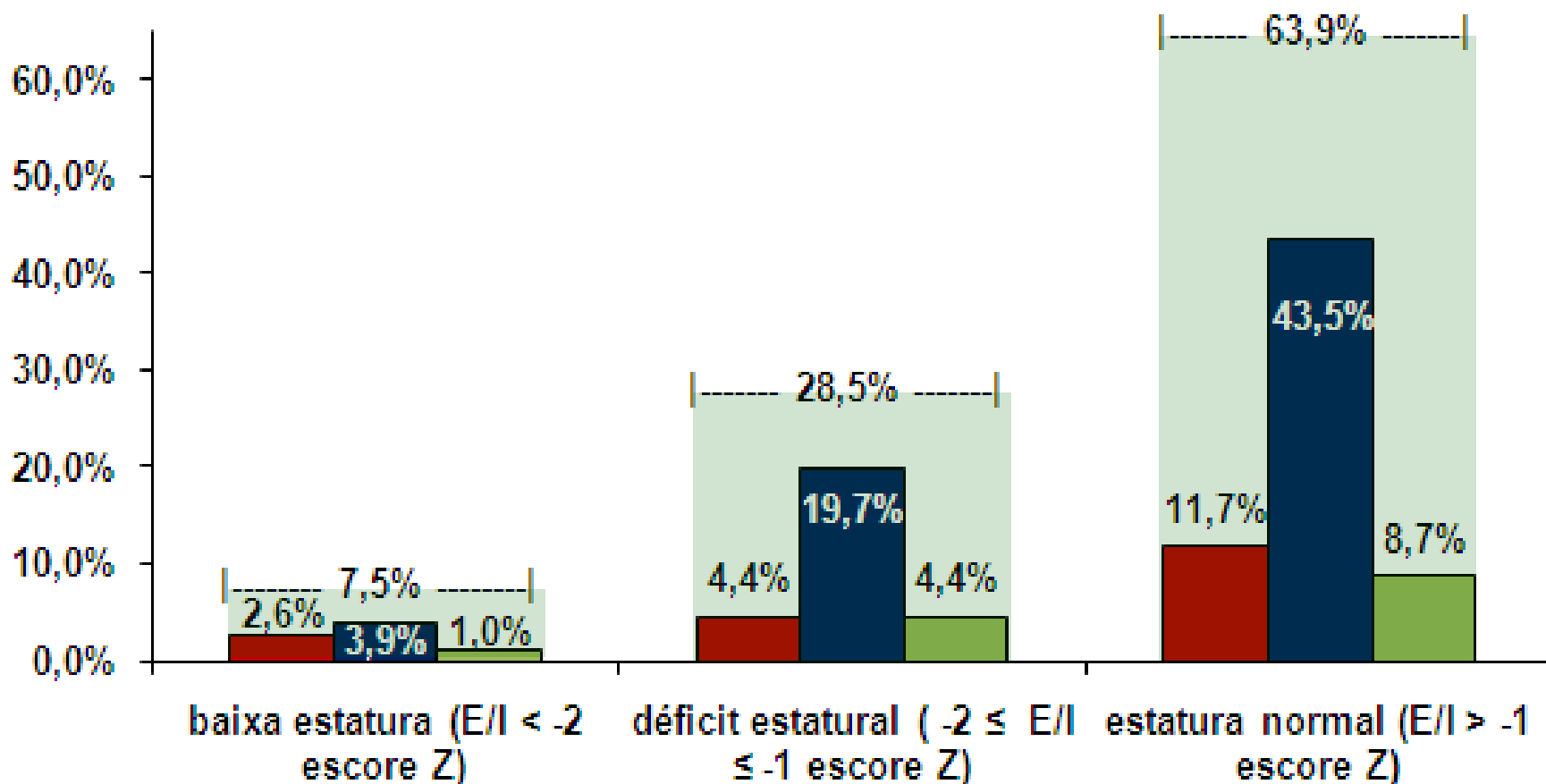


Estado nutricional de adolescentes (10 a 18 anos) do sexo masculino: Estatura para idade x índice de massa corporal (IMC) para idade (n = 464).



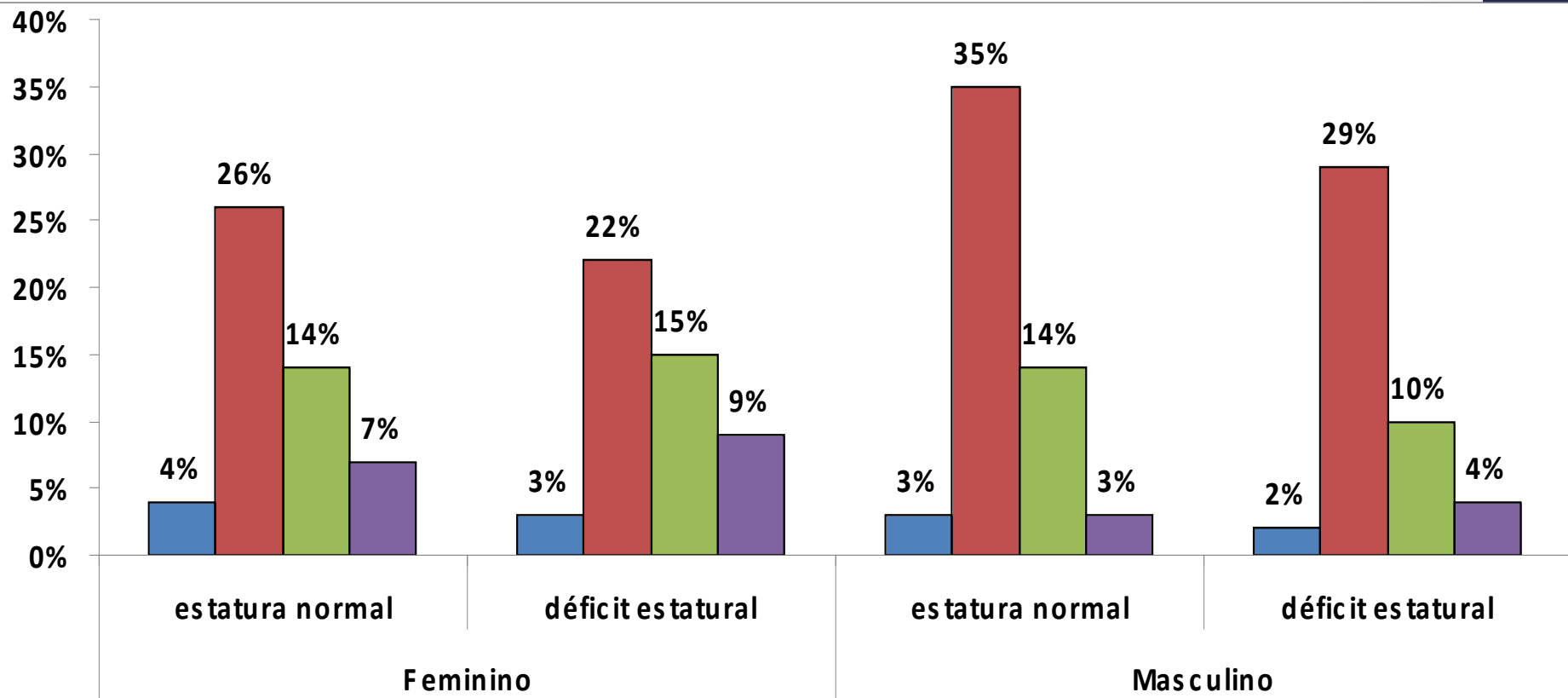
■ Baixo peso (IMC < P5) ■ Eutrofia (P5 < IMC ≤ P85) ■ Excesso de peso (IMC > P85)

Estado nutricional de adolescentes (10 a 18 anos) do sexo feminino: Estatura para idade x índice de massa corporal (IMC) para idade (n = 588).



■ Baixo peso (IMC < P5) ■ Eutrofia ($P5 < IMC \leq P85$) ■ Excesso de peso (IMC > P85)

Estado nutricional de adultos (19 a 61 anos) (n = 3091)



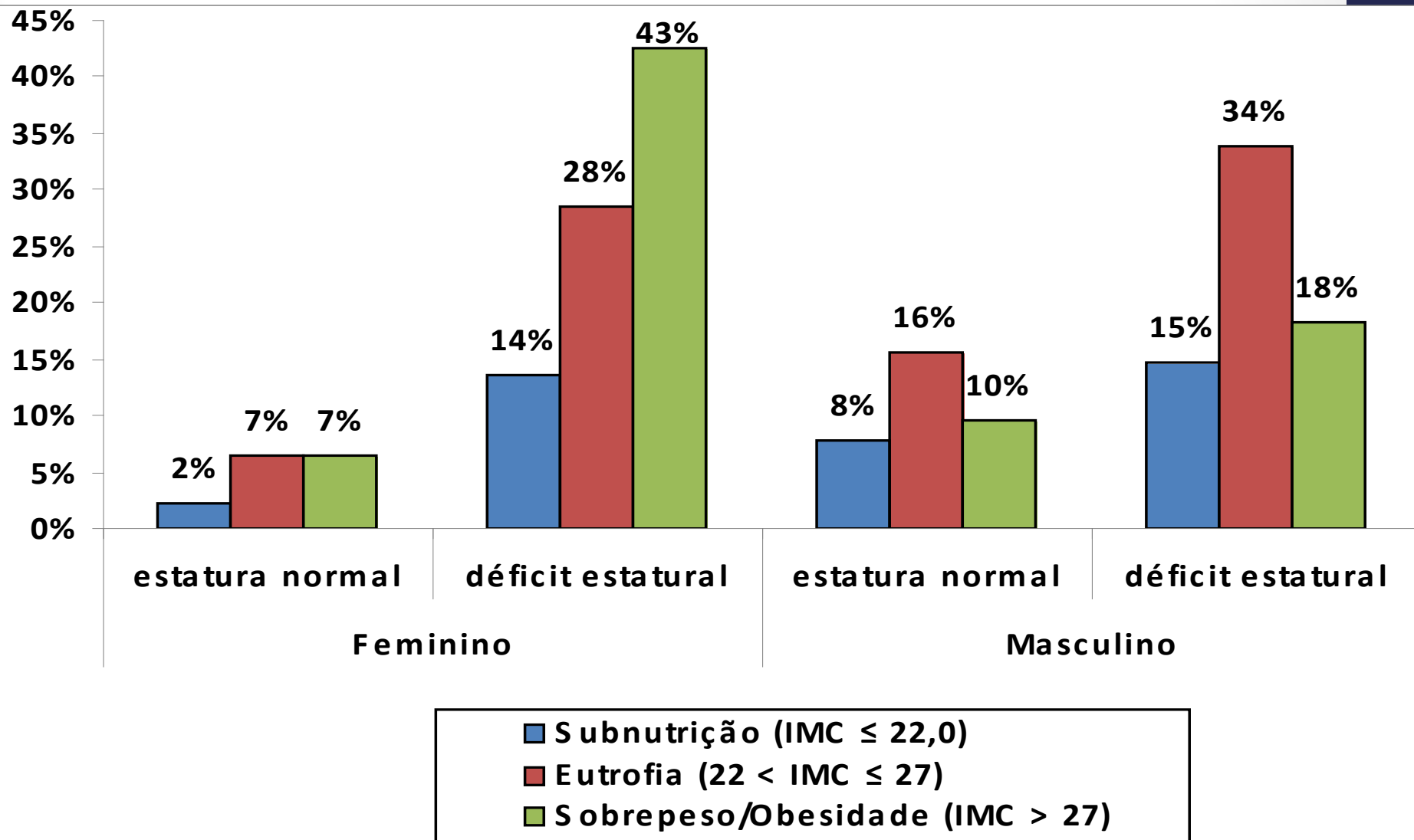
Subnutrição (IMC \leq 18,5)

Eutrofia (18,5 < IMC < 25)

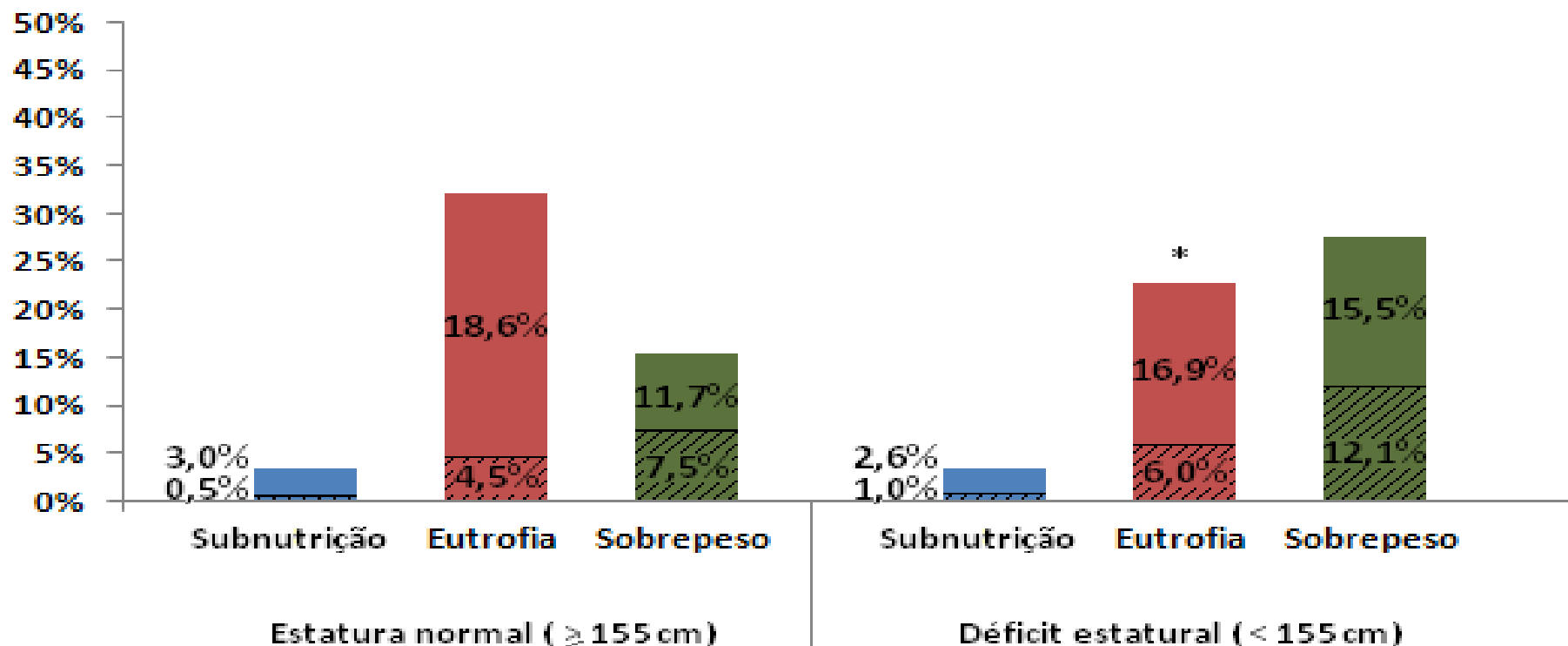
Sobrepeso (25 \leq IMC < 30)

Obesidade (IMC \geq 30)

Estado nutricional de idosos (61 anos ou mais) (n = 298)

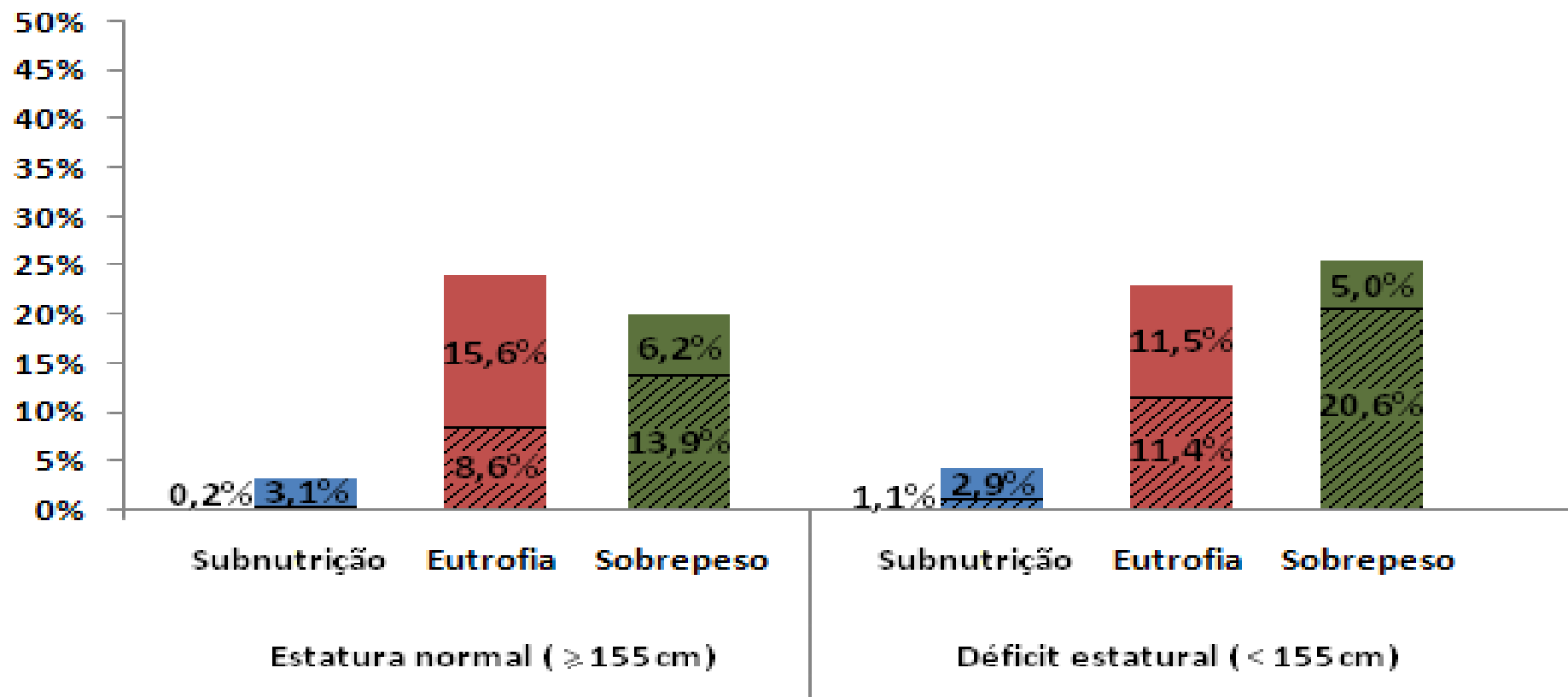


Pressão arterial em mulheres acima de 18 anos (n=951)



- Subnutrição (19 - 60 anos: $IMC \leq 18,5$ e 61 anos ou mais: $IMC \leq 22,0$)
- Eutrofia (19 - 60 anos: $18,5 < IMC < 25,0$ e 61 anos ou mais: $22,0 < IMC \leq 27,0$)
- Sobrepeso (19 - 60 anos: $IMC \geq 25,0$ e 61 anos ou mais: $IMC > 27,0$)
- Prevalência de hipertensão (PAS > 90 - PAD > 140 mmHg)

Relação cintura / quadril em mulheres acima de 18 anos (n=1940)



- Subnutrição (19 - 60 anos: $IMC \leq 18,5$ e 61 anos ou mais: $IMC \leq 22,0$)
- Eutrofia (19 - 60 anos: $18,5 < IMC < 25,0$ e 61 anos ou mais: $22,0 < IMC \leq 27,0$)
- Sobrepeso (19 - 60 anos: $IMC \geq 25,0$ e 61 anos ou mais: $IMC > 27,0$)
- ▨ Prevalência de razão cintura/quadril ≥ 1