



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA  
OCIDENTAL**

**ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL DE RIO BRANCO, ACRE**

**ALUNA: MARCELLA EVANGELISTA MELO**

**ORIENTADOR: PROF. DR. ORIVALDO FLORENCIO DE SOUZA**

**Rio Branco, Ac**

**2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA  
OCIDENTAL**

**ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL DE RIO BRANCO, ACRE**

**Marcella Evangelista Melo**

**Orientador: Prof. Dr. Orivaldo Florencio de Souza**

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Acre como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental, sob orientação do Prof. Dr. Orivaldo Florencio de Souza

**Rio Branco, Ac**

**2018**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

---

- M528e Melo, Marcella Evangelista, 1992-  
Estado nutricional de escolares das séries iniciais do ensino fundamental de Rio Branco, Acre / Marcella Evangelista; orientador: Prof. Dr. Orivaldo Florencio de Souza. – 2018.  
74 f. : il. ; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental. Rio Branco, 2018.  
Inclui referências bibliográficas e anexos.
1. Ciências da Saúde – Dissertação. 2. Índice de massa corporal. 3. Obesidade infantil. I. Souza, Orivaldo Florencio (orientador). II. Título.

CDD: 610

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA**  
**OCIDENTAL**

**Estado nutricional de escolares das séries iniciais do ensino fundamental de rio branco,  
acre**

**Aluna: Marcella Evangelista Melo**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Presidente:** Prof. Dr. Orivaldo Florencio de Souza (Orientador)  
Universidade Federal do Acre – UFAC

**Examinadores:**

---

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva  
Membro Interno

---

Prof. Dr. Edson dos Santos Farias  
Membro Externo – Universidade Federal de Rondônia - UNIR

---

Prof. Dr. Wagner de Jesus Pinto  
Suplente

**Data da Defesa:23/03/2018**

As sugestões da Comissão Examinadora e as Normas MECS para o formato da Dissertação foram contempladas

---

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva

## RESUMO

**Introdução:** O diagnóstico do sobrepeso e obesidade pelo índice de massa corporal em escolares pode ser estimado por vários referenciais. Entretanto, há divergências entre eles. A construção de referenciais e curvas de crescimento locais são estratégias para comparação entre populações e guias para profissionais de saúde. **Objetivo:** Identificar a prevalência do sobrepeso e obesidade, examinar a magnitude de concordância entre três referenciais e descrever a distribuição percentílica do IMC/Idade de escolares de 6 a 9 anos da cidade de Rio Branco, Acre, Brasil comparando com outros indicadores nacional e internacional. **Metodologia:** Estudo transversal realizado com escolares das séries iniciais do ensino fundamental. Prevalências de sobrepeso e obesidade foram estimadas conforme Organização Mundial de Saúde (OMS), Cole et al., 2000 e Conde e Monteiro 2006. O índice kappa ponderado foi calculada para avaliar concordância entre três referenciais. Curvas de referência IMC/I foram estimadas usando método LMS. A mediana das curvas foi sintetizada e comparada com OMS (2007) e Conde e Monteiro (2006). **Resultados:** As maiores prevalências de sobrepeso e obesidade foram estimadas pelos referenciais de Conde e Monteiro e OMS, respectivamente. A concordância entre os referenciais pelo índice kappa foi de 0,66 a 0,94. Foi construído curvas de referência e tabelas percentílicas de IMC/I. Foi notado semelhança no sexo masculino das medianas do referencial de Conde e Monteiro com o aqui apresentado. No sexo feminino a curva de Rio Branco foi descendente, ao contrário das duas curvas de comparação.

Palavras-chave: prevalência, índice de massa corporal, antropometria, sobrepeso, obesidade, estudantes, curvas de crescimento, percentil, estudo transversal, método LMS, escolares.

## ABSTRACT

**Background:** In the diagnosis of overweight and obesity based on body mass index in children and adolescents, several national and international anthropometric references are recommended. However, there is a divergence in the estimated prevalence of overweight and obesity among references. Several countries decide to construct local references for diagnosis of population itself or guidance for health care practices. **Aim:** To identify the prevalence of overweight and obesity and to analyse the magnitude of agreement among the three references. The aim of the study was create reference values for body mass index (BMI) of school children between 6 to 9 years old in Rio Branco, Ac-Brazil. **Material and Method:** A cross-sectional sample of children aged 6-10 years old studying in public school in Rio Branco-Acre, Brazil. Measurements of height and weight was used to estimate BMI. The prevalence of overweight and obesity were estimated according to the criteria of the World Health Organization (WHO), the International Obesity Task Force (IOTF) and Conde and Monteiro. The Kappa weighted index was calculated to assess the agreement magnitude among the three references. Growth curves and percentiles was estimate using LMS method. The curves OMS (2007) and Conde & Monteiro (2006) was used to comparison. **Results:** The highest prevalence of overweight and obesity was estimated by the Conde and Monteiro and WHO references, respectively. The agreement among the references identified by the Kappa index had a range of 0.66 to 0.94. New references of BMI/age was constructed for children aged 6-9 years old (n = 928). Differences between growth curves was attributed to genetic and cultural variation.

**Keywords:** prevalence, body mass index, anthropometry, overweight, obesity, students, growth charts, reference growth curves, cross-sectional study, LMS method, children, growth reference.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	6
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	8
<b>Capítulo 1 – Avaliação nutricional infantil</b> .....	8
<b>Capítulo 2 – Prevalência do estado nutricional</b> .....	11
<b>Capítulo 3 – Justificativa</b> .....	18
<b>OBJETIVOS</b> .....	19
<b>ARTIGO CIENTÍFICO 1</b> .....	20
<b>ARTIGO CIENTÍFICO 2</b> .....	29
<b>CONCLUSÕES</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	45
<b>ANEXOS</b> .....	55
<b>Anexo 1 – Formulário de coleta de dados</b> .....	56
<b>Anexo 2 – Folha de aprovação no CEP</b> .....	57
<b>Anexo 3 – Termo TCLE</b> .....	60
<b>Anexo 4 – Instrução para autores</b> .....	61

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação se destina à obtenção de título de Mestre no programa de Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental da Universidade Federal do Acre. O objetivo foi analisar o estado nutricional de escolares nas séries iniciais do ensino fundamental de Rio Branco, Acre.

Foram elaborados dois artigos científicos. Um está publicado na Revista de Crescimento e Desenvolvimento Humano, volume 26, número 3, páginas 341 a 344 no ano de 2016 sob o título “Sobrepeso e Obesidade em escolares das séries iniciais do ensino fundamental de Rio Branco, Acre: uma comparação entre referenciais”. Este artigo apresenta as prevalências de sobrepeso e obesidade da amostra por três referenciais diferentes: OMS (2007), Conde e Monteiro (2009) e Cole (2000). E compara a magnitude de concordância entre os três referenciais.

O outro artigo produzido nesta dissertação foi intitulado “Curvas e percentis de IMC/I em escolares das séries iniciais do ensino fundamental de Rio Branco, Acre”. Nele foi produzido curvas e percentis de referência com base nos dados da população analisada. Será submetido ao *Journal of Tropical Pediatrics* em formato de artigo curto.

A dissertação se estrutura em três capítulos de introdução, objetivos, dois artigos científicos, conclusões, referências bibliográficas e anexos.



## INTRODUÇÃO

Estudos de prevalência do estado nutricional são utilizados para identificar padrões de distribuição geográfica dos índices de desnutrição e excesso de peso. Com a transição nutricional, que é o fenômeno da diminuição da desnutrição e aumento do sobrepeso e da obesidade em crianças e adolescentes, a preocupação volta-se à correlação destes com comorbidades crônicas como doenças cardiovasculares e outras, nesta faixa etária, e seu risco de desenvolvê-las na fase adulta. (1)

Para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes, o método mais rápido, barato e de fácil acesso é pela classificação do Índice de Massa Corporal (IMC), através de percentis e curvas de crescimento. No Brasil é adotado o referencial da Organização Mundial de Saúde (OMS), 2007 (2).

As divergências entre referenciais em classificar o IMC tem motivado vários países em coletar dados populacionais e construir percentis e curvas locais. (3) Na cidade de Rio Branco, AC há escassez de literatura sobre comparação entre referenciais internacionais.

## REFERENCIAL TÉORICO

### Capítulo 1 – Avaliação nutricional infantil

A investigação do estado nutricional em crianças é importante por acompanhar o crescimento e desenvolvimento corporal, e, por consequência, possibilitar a implementação de ações de prevenção ou intervenções em déficits nutricionais e doenças associadas. Nesse contexto, a avaliação do estado nutricional utilizando a antropometria apresenta-se como um método rápido e de baixo custo, sendo aplicada na prática clínica e em investigações comunitárias.

A classificação do estado nutricional utiliza-se de pontos de corte de índices antropométricos. Atualmente, a Organização Mundial da Saúde (2) tem recomendações de diagnóstico do estado nutricional de crianças utilizando pontos de corte por meio de percentis ou escore Z dos índices peso para idade (P/I), estatura para idade (E/I), índice de massa corporal para idade (IMC/I) ou peso para estatura (P/E).

Os referenciais de classificação são elaborados a partir de métodos estatísticos utilizando uma população, considerada padrão para assumir diagnóstico. Desde o século passado foram propostos referenciais provenientes de várias regiões geográficas. Galton inventou os percentis antropométricos para expressar as medidas de 9.337 pessoas mensuradas na International Health Exhibition em 1884. Ele separou os percentis por sexo. E em 1891, Bowditch publicou curvas baseadas nos percentis de Galton. Por colocar a idade como abcissa ele permitiu mudanças no tamanho com idade, isto é, noção de crescimento, ser exibido ao mesmo tempo. (4)

Os dados obtidos de crianças em escolas no Iowa em 1949 por Meredith HV foram usados por muitos anos, principalmente para avaliação individual. Ela publicou um guia como realizar as medidas antropométricas e curvas de crescimento para crianças de 4 a 18 anos. A desvantagem desse indicador foi a baixa representatividade da amostra, como apenas 100 a 200 crianças, a maioria das quais com alto nível socioeconômico, com ancestrais europeus. (5)

Em 1950, a curva de crescimento de Harvard foi criada. Em 1966 uma versão simplificada de ambos os sexos foi amplamente usada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), tornando-a referencial internacional. Esses dados vieram de crianças caucasianas de Boston de 1930 a 1956, oferecia a vantagem de ser um estudo longitudinal, de estar disponível, e de já estar sendo usado por muitos países. A maior crítica a este referencial é o uso de pequeno número de crianças, com representativa genética limitada. (5)

Frederico Gómez et al., em 1956 descreveram história natural da desnutrição e a aparente causa de morte de crianças admitidas no departamento de nutrição de um hospital no México. Ele desenvolveu um indicador de P/I associando o perfil clínico de desnutrição e seu risco de mortalidade com base no referencial de Harvard, com o diferencial da classificação em severidade da desnutrição: grau um, grau dois e grau três. A classificação era com base na porcentagem de adequação quanto ao peso mediano esperado para a população. Classificações desenvolvidas após Gómez para outros indicadores como P/E e E/I usaram os mesmos elementos. (6)

Em 1965, Tanner (7) publicou curvas de crescimento para peso, altura e velocidade de crescimento utilizando como amostra o Child Study Centre em Londres, com amostra de cerca de 80 crianças do nascimento aos 5 anos de idade em 1954 e dados de pesquisas populacionais da Oxford Child Health Surveys e London Country Council de 1959.

Em 1974, como um resultado da limitação do referencial de Harvard e da falta de disponibilidade de outro dado de referência nos Estados Unidos (EUA) para a construção de um referencial mais moderno e que melhor representasse a população do país, a US National Academy of Science recomendou uma nova série de dados antropométricos. Os dados vieram de uma pesquisa transversal da US Health Examination Surveys da NCHS e de um estudo longitudinal do Fels Reserach Institute Longitudinal Study (FRLS), que ocorreu durante 1929 a 1975, em crianças de 0 a 23 meses. Foi construído curvas percentílicas para peso, altura e circunferência da cabeça por idade do nascimento até os 18 anos. O referencial NCHS/CDC (1977) foi identificado como sendo o mais adequado para uso internacional, e sendo recomendado pela OMS. (5)

Por usar dois bancos de dados representaram grupos etários distintos, o referencial da NCHS/CDC apresentava significativa disjunção na curva de altura entre o grupo etário de imediatamente antes e depois dos 24 meses, onde os dois conjuntos de dados se merge. Essa mudança abrupta reflete em menor média de escore Z para E/I e baixa prevalência de crianças pequenas para idade nessa faixa etária. Isso causa repercussão em distorção das características da população, na tendência de aumento do excesso de peso por classificar o excesso de peso da criança como normal, (5)

As limitações desse estudo foram portanto, dados de duas amostras para grupos etários distintos, e amostra com crianças alimentadas principalmente por fórmulas infantis e que eram de restrita variedade genética, geográfica e socioeconômica. (5)

Em 2000 Cole et al., (8) publicou um referencial utilizando população de seis países: Brasil, Hong Kong, Holanda, Singapura e Estados Unidos. A amostra foi de mais de 10.000

crianças entre 2 e 18 anos. Este referencial foi importante para diagnóstico de sobrepeso e obesidade, utilizado pela organização International Obesity Task Force (IOTF). Ao invés de percentis, os pontos de corte utilizados foram 25 e 30 kg/m<sup>2</sup> para cada faixa etária e sexo, da mesma forma de interpretação do IMC para adultos.

Conde e Monteiro (9) em 2006, propôs um referencial utilizando dados originários da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição (PNSN) e do Estudo Nacional de Despesa Familiar realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1989, que foi considerada de boa representatividade. A amostra compôs indivíduos entre 2 a 19 anos e teve aproximadamente 26.000 pessoas. As curvas de crescimento construídas para faixa etária e sexo tiveram o IMC como parâmetro, semelhante ao de Cole et al., 2000.

A OMS considerando as críticas quanto ao referencial NCHS 1977 passou a construir um referencial que melhor se adequasse. Em 2006, utilizando dados dos Estados Unidos, Omã, Noruega, Brasil, Gana e Índia, publicou padrões de curva de crescimento com percentil e escore Z para crianças do nascimento aos 5 anos de idade. O critério de inclusão das crianças foi não ter nenhum problema de saúde ou ambiental que alterasse o crescimento, mães que estavam dispostas de seguir as recomendações de alimentação da OMS, como amamentação predominante até quatro meses de idade, introdução de alimentos complementarem aos seis meses e continuidade da amamentação até 12 meses de idade, mães não tabagistas antes e depois do parto, altitude no máximo de até 1.500 m e ausência de morbidade significativa, e exclusão de gêmeos. Tem como benefício a diversidade étnica, socioeconômica e cultural. Críticas foram citadas quanto à falta de representatividade na Ásia. (2,10)

No ano seguinte, 2007, foi publicado referencial para a faixa etária de 5 a 19 anos. Para estes padrões de curva foi utilizando a mesma amostra do NCHS 1977, em conjunto com duas outras pesquisas de base populacional nos Estados Unidos, e então emergindo dados da OMS (11) para crianças de 0-5 anos foi suavizado e construído.

Na caderneta da criança é utilizado o indicador da OMS (2006) (11) para a faixa etária do nascimento a 5 anos de idade, e para a faixa de 5 a 10 anos é utilizado o indicador NCHS 1977 (12).

A escolha do indicador e os pontos de corte utilizados devem ser uma etapa na avaliação nutricional infantil, devido suas complexidades. A distinção entre os conceitos de padrão e referência é importante. Um padrão indicaria uma trajetória recomendável, de crescimento ideal, à qual todas as crianças deveriam almejar. Já uma referência seria menos prescritiva e mais descritiva, ao documentar como uma determinada população cresce, com possibilidade de comparação com populações distintas.(13)

É comum também os países produzirem seus próprios indicadores. Seja por insatisfação com o padrão internacional, seja como ferramenta de comparação de populações. A China produziu em 2013 (14) um referencial contando com P/I, E/I, IMC/I, circunferência da cabeça/I para crianças com 0-18 anos a partir de 94.320 crianças. As diferenças na comparação com o indicador da OMS foram atribuídas à diferenças étnicas e foi aceito como referencial oficial do país. Além desse, podem ser citados países como Polônia (15), Canadá (16) e Irã (17).

## **Capítulo 2 – Prevalência do estado nutricional**

As grandes mudanças no perfil nutricional da população têm sido caracterizadas pela redução na prevalência dos déficits nutricionais e ocorrências mais expressivas do excesso de peso (sobrepeso e obesidade) em crianças, adolescentes e adultos. Esse processo é denominado transição nutricional. As causas estão relacionadas às mudanças no estilo de vida e padrões alimentares da população, inatividade física e determinada inter-relação dos fatores econômicos, demográficos e culturais ocorridos na sociedade (1). No Brasil, a prevalência de sobrepeso superou a prevalência de magreza (18).

Com a finalidade de descrever as prevalências atuais de sobrepeso e obesidade nos países do mundo e no Brasil, foi realizado um estudo de base empírica na literatura. A busca foi realizada no dia 18 de julho de 2017 com os descritores: obesity, overweight, thinness, epidemiology e prevalence. Foram aplicados os seguintes filtros: crianças; humanos; idiomas, português, inglês e espanhol; e, publicação nos últimos 5 anos.

Os critérios de inclusão dos artigos no quadro-resumo apresentado no Quadro 1 foram artigos observacionais, que realizaram as medidas antropométricas e fizeram a análise do índice IMC/I. Foram excluídos artigos experimentais, os que tinham população só de um sexo (masculino ou feminino), população gemelar, indígena e amostra por conveniência, como por exemplo, apenas crianças que procuraram serviços de saúde. Foi excluído da tabela estudos que não abrangiam a população de 6-9 anos, os que fizeram análise temporal, e aqueles que realizaram pesquisa das medidas antropométricas por meio de questionário ou por telefone.

Foram selecionados 204 artigos. No Quadro 1 foi apresentado por meio de um quadro-resumo os índices de desnutrição, sobrepeso, obesidade e excesso de peso, de cada artigo, mostrando o local, faixa etária, n amostral do artigo, e indicador utilizado.

Quadro 1 - Resumo dos índices de prevalência de desnutrição, sobrepeso, obesidade e excesso de peso de crianças por estudo selecionado, apresentado por autor, local, faixa etária e n amostra. Legenda: EP: excesso de peso; \* dados apresentados são de excesso de peso

Autor, ano	Local	Faixa etária	n	Desnutrição (%)			Sobrepeso (%)			Obesidade (%)			EP (%)
				Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Alshammari et al., 2017 (19)	Arábia Saudita	2-18	1420				19,6	21,9	20,8	10	12,5	11,2	
Erisman et al., 2017 (20)	Burquina Faso	8-14	385	9,6	12,8	11,2	2,0*	2,1*	2,1*				
Ren et al., 2017(21)	China	7-12	5032				23,2	12,2	17,8	19	8,4	13,8	
Tadesse et al., 2017 (22)	Etiópia	3-6	462			4,5			4,1			2,8	6,9
Aviña-Barrera et al., 2016 (23)	México	7-12	840	5,5	2,73	4,05	19,5	21,5	20,6	28,2	21,6	24,8	
Bahk et al., 2016 (24)	Korea	2-19	5418				31,2	21		10,9	4,6		
Liu et al., 2016 (25)	China	8-12	5781			6,4			13			7,4	20,4
Morrissey et al., 2016 (26)	Austrália	9-13	298				32,6*	25,9*	30,5*				
Muros et al., 2016 (27)	Guatemala	5-18	392	0	1,9	1	61,6	63,5	62,6	16,2	11,5	13,8	
Nazarova et al., 2016 (28)	Rússia	3-7	3.130	34	24		12,6	12,1		4,4	3,5		
Rodd et al., 2016 (29)	Canadá	3-19	14014				29,1*	24,8*	27*	16,3	10,4	13,4	
Sánchez-Martínez et al., 2016 (30)	Espanha	8-9	3262				23,4	24,7	24	14,8	10,8	12,7	
Silva et al., 2016 (31)	Brasil. Belo Horizonte	8-11	319			1,9							32,9
Yin et al., 2016 (32)	China	7-18	5315	3,4	2,6		17,6	17,4		12,9	8,6		
Rodríguez-Zuñiga et al., 2015 (33)	Peru	1-15	2354						17,4			16,2	
Mansur et al., 2015 (34)	Nepal	4-16	438	11,2	9,2	10,0							
Do et al., 2015 (35)	Vietnã	3-6	2.677				13,2	11	12,2	11,9	5,5	8,9	21,1
Önsüz et al., 2015 (36)	Turquia	6-15	2.166			5,5			8,3			18	26,3
Xiao et al., 2015 (37)	China	3-6	145.078				7	4	5,6	2,5	1,1	1,8	
Espinoza et al., 2015 (38)	Chile	4-7	351	0,6	0,6	0,6	25,5	28,4	27	40,1	39,6	39,9	

Quadro 1 - Resumo dos índices de prevalência de desnutrição, sobrepeso, obesidade e excesso de peso de crianças por estudo selecionado, apresentado por autor, local, faixa etária e n amostra. Legenda: EP: excesso de peso; \* dados apresentados são de excesso de peso (cont)

Autor, ano	Local	Faixa etária	n	Desnutrição (%)			Sobrepeso (%)			Obesidade (%)			EP (%)
				Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Fernandez et al., 2015 (39)	Barbados	8-11	580				14,8	20	17,4	17,6	17,2	17,4	
Tobarra et al., 2015 (40)	Chile		1091				23,3	32	27,7	21,9	16,7	26,3	
Hassapidou et al., 2015 (41)	Grécia	2-6	1250				32,3*	32,9*	32,6*	7,2	2,5	5,0	
Wijnhoven et al., 2015 (42)	Bulgária	6-9	15.643			2,9			28,8			12,4	
	Tchéquia					2,8			20,9			7,3	
	Lituânia					2			23,1			8,3	
	Portugal					0,9			37,6			14,6	
	Suíça					1,1			28,2			6,5	
Ferrari et al., 2015 (43)	São Paulo, Brasil	9-11	564						23,1			22,2	45,3
Medehouenou et al., 2015 (44)	Canadá	8-14	290				31,5	23,8	27,6	12,6	12,9	12,8	40,4
Lazzeri et al., 2015 (45)	Itália	7-9	7.183				36,6*	32,1*	34,3*	13,8	8,8	11,3	
Lima et al., 2015 (46)	Minas Gerais, Brasil	6-17	175			2,3			15,4			16	37,2
Kêkê et al., 2015 (3)	França	4-12	1.382				19,3	20,9	20	12,5	10,6	11,6	
Rosini et al., 2015 (47)	Santa Catarina, Brasil	6-14	1.011						21,1			13,2	
Mohamed et al., 2015 (48)	Sudão	6-14	835			23,1							7,1
Barbu et al., 2015 (49)	Romênia	6-18	866	0,7	0,1	0,5	21,9	18,7	20,2	14,3	8,9	11,4	31,6

Quadro 1 - Resumo dos índices de prevalência de desnutrição, sobrepeso, obesidade e excesso de peso de crianças por estudo selecionado, apresentado por autor, local, faixa etária e n amostra. Legenda: EP: excesso de peso; \* dados apresentados são de excesso de peso (cont)

Autor, ano	Local	Faixa etária	n	Desnutrição (%)			Sobrepeso (%)			Obesidade (%)			EP (%)
				Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Geremia et al., 2015 (50)	Rio Grande do Sul, Brasil	9-18	590				16,3	16,2	16,3	12,2	5,5	8,3	
Al-Mohaimed et al., 2015 (51)	Arábia Saudita	6-10	874				9,5	19,1	12,4	7,8	15,2	9,9	
Motter et al., 2015 (52)	Santa Catarina, Brasil	7-14	2.506										34,2
Martinovic et al., 2015 (53)	Montenegro	7-13	4097	2,9	4,1	3,5	17,3	15,1	16,2	15	6,5	10,8	27
Wolde et al., 2015 (54)	Etiópia	7-14	450			14,2						2,5	7,4
Ramires et al., 2014 (55)	Alagoas, Brasil	5-19	1.035	2,7	1,2	2	23,1*	24,8*	24*				
Dos Santos et al., 2014 (56)	Moçambique	8-15	1.286	8,3	3,7		5	11,2		6	9,1		
Santos et al., 2014 (57)	Bahia, Brasil.	6-12	1.247						10,2			7,1	17,3
Panwar et al., 2014 (58)	India	8-12	1000	13,7	15,5	29,2	8,6	9,8	18,4	1,7	3,3	5	
Castilho et al., 2014 (59)	São Paulo, Brasil	7-18	3.130						21,1			13,9	35
Bassett et akl., 2013 (60)	Argentina	2-9	1338						14,3			11,9	
Thapa et al., 2013 (61)	Nepal – Humla	5-15	575	9,8	11,2	21,1							
	Nepal - Mugu			11,2	8,8	20,1							



Quadro 1 - Resumo dos índices de prevalência de desnutrição, sobrepeso, obesidade e excesso de peso de crianças por estudo selecionado, apresentado por autor, local, faixa etária e n amostra. Legenda: EP: excesso de peso; \* dados apresentados são de excesso de peso (cont)

Autor, ano	Local	Faixa etária	n	Desnutrição (%)			Sobrepeso (%)			Obesidade (%)			EP (%)
				Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Muthuri et al., 2014 (62)	Quênia	9-11	563			3,7			14,4			6,4	20,8
Hernández-Herrera et al., 2014 (63)	México	0-14	1624						15,5			29,9	45,5
Sánchez-Cruz et al., 2013 (64)	Espanha	8-17	978				18,7	18,5	18,6	14	10,3	12,2	30,8
Ribas et al., 2014 (65)	Belém, Pará, Brasil	6-19	557				10,3	12,6	11,5	12,2	7,8	12,2	20,4
Navti et al., 2014 (66)	Camarões	5-12	557	0,3	1,9		17,8*	17*					
Bulbul et al., 2014 (67)	Bangladesh	6-15	10.135			17,6			9,6			3,5	
Schommer et al., 2014 (68)	Porto Alegre, Brasil	5-8 série	511				15,3	19,9	17,8	11,8	8,2	12,6	27,6
Nasreddine et al., 2014 (69)	Líbano	6-19	868			0,1	39,9*	29,6*	34,8*	18	8,2	13,2	
Abril et al., 2013 (70)	Equador	6-9	743				35,7*	30,8*	32,7*				
Tabesh et al., 2013 (71)	Irã	7-11	5811				23,6	19,3		6,0	4,5		
Masuet-Aumatell et al., 2013 (72)	Bolívia	5-16	411				19,5	21,8		4,8	2		
Pajuelo-Ramírez et al., 2013 (73)	Peru	6-9	22.640	5,8	6,4	6,1	10,6	9,8	10,2	13,3	9,1	11,3	
Orden et al., 2014 (74)	Argentina	3-11	708	2,9	3,6	3,3	16,6	16,7	16,7	11,2	14,6	12,9	
Pérez-Farinós et al., 2013 (75)	Espanha	6-9	7.569				26,7	25,7	26,2	20,9	15,5	18,3	
Le Nguyen et al., 2013 (76)	Vietnã	5-12	960	8,8	10,4	9,6	14,8	16,6	15,7	25,1	11	18	

Quadro 1 - Resumo dos índices de prevalência de desnutrição, sobrepeso, obesidade e excesso de peso de crianças por estudo selecionado, apresentado por autor, local, faixa etária e n amostra. Legenda: EP: excesso de peso; \* dados apresentados são de excesso de peso (cont)

Autor, ano	Local	Faixa etária	n	Desnutrição (%)			Sobrepeso (%)			Obesidade (%)			EP (%)
				Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	Masc	Fem	Total	
Rojroongwasinkul et al., 2013 (77)	Tailândia	5-12	511			8,0			7,9			16,3	
Poh et al., 2013 (78)	Malásia	0-12	3542	6,5	3,8	5,2	9	10,5	9,7	15,1	10,2	12,7	
Lander et al., 2014 (79)	Salvador, Brasil	3-6	376						11			3,3	
Ahmed et al., 2013 (80)	Paquistão	9-17	501				8	8	8	15	8	12	
Wamba et al., 2013 (81)	Camarões	8-15	2.689				8,2	12,9	10,7	5,5	8,6	7,2	
Garg et al., 2013 (82)	Índia	5-18	16.245	14,9	9								
Mohammed et al., 2012 (83)	Gana	5-15	270	1,4	3,9	2,6	16,7	15	15,8	7,2	15	10,9	
Galiano et al., 2012 (84)	Colômbia	5-19	1168	11,5	8,7	10	18,1	17,1	17,6	4,1	1,2	2,6	
Cobayashi et al., 2014 (85)	Acrelândia, Brasil	0-10	1.139										14,9
De Onis et al., 2013 (86)	Espanha	8-18	149						22,2			41,9	
Bernardo et al., 2012 (87)	Santa Catarina, Brasil	7- 10	1.223				36,2*	32,7*					
Justo et al., 2012 (88)	Espírito Santo, Brasil	7-10	901			3,4						5	
Zong et al., 2012 (89)	China	0-7	963.398							4,1	2,6		
Craig et al., 2013 (90)	África do Sul	7	1519	3,4	1,2		8,4	11,6		0,8	2		
De Novaes et al., 2013 (91)	Minas Gerais, Brasil	6-11	769						18,7			10,7	
Zaghloul et al., 2013 (92)	Kuwait	4-8	228				14,1	9,4		6,7	10,2		
Pereira et al., 2013 (93)	São Paulo, Brasil	5-8	472	5,0	1,5	3,1	10,5	15,7	13,3	9,1	8,2	8,6	
Rito et al., 2012 (94)	Portugal	6-8	3765	1,2	0,8	1	39,2*	36,6*	37,9*	16,8	13,7	15,3	
Li et al., 2012 (95)	China	9-15	7.194	6,2	6,4	6,3	21,2	8,2	14,5	5,7	1,1	3,3	17,8
Poh et al., 2012 (96)	Malásia	5-6	992	7,9	3,7	5,8	8,7	9,6	9,1	12,2	6,6	9,3	



### Capítulo 3 – Justificativa

A tendência da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças tem aumentado muito, representando 21,1% e 5,6% respectivamente para o sexo masculino e 22,4% e 12,2% para o sexo feminino. (99) Esta traz consequências na vida social, econômica e de saúde, destacando a triagem para prevenção e intervenção adequadas.

Poucos estudos foram realizados sobre o tema da prevalência de sobrepeso e obesidade em Rio Branco, Acre. Há dados de 2006 (100) por Souza e Farias; e em 2011 (101) por Souza e Cruz.

Em diversos países existem questionamentos sobre o apropriado referencial para cada população. Há escassez de estudos de comparação dos indicadores em Rio Branco, Acre.

A produção de curvas e percentis de cada região ou país é relevante para referencial dos profissionais de saúde, que terão mais informações para a triagem e avaliação nutricional. É a primeira curva construída tendo como população as crianças residentes desta cidade.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Analisar o estado nutricional de crianças escolares das séries iniciais do ensino fundamental de Rio Branco, Acre.

### **Objetivos específicos:**

- a) Verificar a prevalência de sobrepeso e obesidade de três indicadores;
- b) Identificar a magnitude de concordância da estimativa de prevalência de magreza, sobrepeso e obesidade entre três referenciais;
- c) Descrever a distribuição percentilica de IMC/Idade;

**ARTIGO 1**

**TÍTULO:** SOBREPESO E OBESIDADE EM ESCOLARES DA SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE RIO BRANCO, ACRE: UMA COMPARAÇÃO ENTRE REFERENCIAIS

**TÍTULO EM INGLÊS:** OVERWEIGHT AND OBESITY OF CHILDREN IN A BRAZILIAN ELEMENTARY SCHOOL: A COMPARISON OF THREE REFERENCES

**AUTORES:** Marcella Evangelista Melo (Mestranda), Giovanna Lima Miguéis, Mikaela Silva Almeida, Tatiane Dalamaria, Wagner de Jesus Pinto, Margarida de Aquino Cunha, Edson dos Santos Farias, Ítalla Maria Pinheiro Bezerra, Orivaldo Florencio de Souza (Orientador).

Artigo publicado na Journal of Human Growth and Development em 22 de Agosto de 2016, no volume 26 (3), páginas 341-344.

Doi: 10.7322/jhgd.122817

# Sobrepeso e obesidade em escolares das séries iniciais do ensino fundamental de Rio Branco, Acre: uma comparação entre referenciais

*Overweight and obesity of children in a Brazilian elementary school: a comparison of three references*

Marcella Evangelista Melo<sup>1</sup>, Giovanna Lima Miguéis<sup>2</sup>, Mikaela Silva Almeida<sup>2</sup>, Tatiane Dalamaria<sup>3</sup>, Wagner de Jesus Pinto<sup>3</sup>, Margarida de Aquino Cunha<sup>3</sup>, Edson dos Santos Farias<sup>4</sup>, Ítalla Maria Pinheiro Bezerra<sup>1,5</sup>, Orivaldo Florencio de Souza<sup>1,3</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.122817>

## Resumo:

**Introdução:** No diagnóstico do sobrepeso e obesidade pelo índice de massa corporal em crianças e adolescentes existem vários referenciais antropométricos nacionais e internacionais recomendados. Entretanto, há divergência na estimativa de prevalência do sobrepeso e obesidade pelos entre os referenciais.

**Objetivo:** Identificar a prevalência do sobrepeso e obesidade e examinar a magnitude da concordância entre três referenciais.

**Método:** Estudo transversal realizado com 975 estudantes das séries iniciais do ensino fundamental. Prevalências do sobrepeso e obesidade foram estimadas conforme recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), International Obesity Task Force (IOTF) e Conde e Monteiro. O índice de Kappa ponderado foi calculado para avaliar concordância entre três referenciais.

**Resultados:** As maiores prevalências de sobrepeso e obesidade foram estimadas pelos referenciais de Conde e Monteiro e OMS, respectivamente. De modo geral, o referencial do IOTF revelou magnitude de prevalência inferior aos outros referenciais. A concordância entre os referenciais antropométricos identificados pelo índice de Kappa apresentou amplitude de 0,66 até 0,94.

**Conclusão:** Apesar da satisfatória concordância entre os três referenciais, foram identificadas magnitude divergentes de prevalência de sobrepeso e obesidade. Este fato limita a comparação entre populações e dificulta a elaboração de ações de prevenção do sobrepeso e obesidade.

**Palavras-chave:** prevalência, índice de massa corporal, antropometria, sobrepeso, obesidade, estudantes.

## INTRODUÇÃO

As grandes mudanças no perfil nutricional de crianças e adolescentes brasileiros tem sido caracterizado pela redução na prevalência de desnutrição e aumento da prevalência de excesso de peso (sobrepeso e obesidade)<sup>1</sup>. O sobrepeso e a obesidade são distúrbios nutricionais que podem ter início em qualquer idade e apresenta características multifatoriais. Além disso, existem evidências do sobrepeso e a obesidade continuar da infância e adolescência para a fase adulta, elevando a morbi-mortalidade associadas ao excesso de peso e diminuindo a expectativa de vida<sup>2,3</sup>.

O índice de massa corporal (IMC) por ter fácil interpretação, rápida mensuração e baixo custo é amplamente utilizada para monitorar o sobrepeso e obesidade de crianças, adolescentes e adultos. Em específico, no diagnóstico do sobrepeso e obesidade pelo IMC em crianças e adolescentes existem vários referenciais recomendados<sup>4-6</sup>.

Em 2007, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou o uso de novo padrão antropométrico para o monitoramento do crescimento e do estado nutricional de crianças com idade acima de 5 anos<sup>4</sup>. Esse novo padrão da OMS foi estabelecido a partir de amostras de crianças de seis países com considerável variabilidade étnica e

1 Acadêmica de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde e dos Desportos, Universidade Federal do Acre.

2 Mestranda em Saúde Coletiva, Centro de Ciências da Saúde e dos Desportos, Universidade Federal do Acre.

3 Doutor em Saúde Pública, Centro de Ciências da Saúde e dos Desportos, Universidade Federal do Acre.

**Corresponding author:** Orivaldo Florencio de Souza - Email: [orivaldofs.ufac@gmail.com](mailto:orivaldofs.ufac@gmail.com)

**Suggested citation:** Melo ME, Miguéis GL, Almeida MS, Dalamaria T, Souza OF. Overweight and obesity of children in a Brazilian elementary school: a comparison of three references. *J Hum Growth Dev.* 2016; 26(3): 341-344. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.122817>  
**Manuscript submitted** 10 Jul 2016, accepted for publication 22 Aug 2016.

cultural. Outro referencial amplamente empregado na estimação do sobrepeso e obesidade foi elaborado por Cole *et al.*<sup>5</sup> com dados de crianças e adolescentes provenientes de 6 países na faixa etária 2 até 18 anos e, posteriormente, recomendado para uso mundial pela *International Obesity Task Force* (IOTF). No Brasil, Conde e Monteiro<sup>6</sup> elaboram um referencial estritamente brasileiro, com base nos dados antropométricos de crianças e adolescentes de 2 até 19 anos da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição de 1989.

Divergentes estimativas de prevalência de sobrepeso e obesidade pelos referenciais da OMS<sup>4</sup>, IOTF<sup>5</sup> e Conde e Monteiro<sup>6</sup> foram observadas no Brasil e em outros países<sup>7-11</sup>. Esse fato representa um desafio para a área da saúde pública na recomendação do apropriado referencial de crescimento para crianças e na comparação da prevalência de sobrepeso e obesidade entre localidades. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a prevalência do sobrepeso e obesidade, além de examinar a magnitude da concordância entre os referenciais da OMS, IOTF e Conde e Monteiro em escolares do município de Rio Branco, Acre.

## ■ MÉTODO

Trata-se de um estudo transversal com crianças das séries iniciais do ensino fundamental da área urbana do município de Rio Branco, Acre. Para determinação do tamanho mínimo da amostra foi adotada a prevalência esperada de 35%, com a precisão fixada para um erro de amostragem em 3% ao nível de confiança de 95%. O tamanho mínimo da amostra foi de 971 escolares.

Foi utilizada a amostragem conglomerada em um estágio, onde as unidades primárias foram as escolas. Do total das 22 escolas municipais da área urbana que ofertavam as 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> séries do ensino fundamental, foi sorteado por amostragem aleatória simples 5 (cinco) escolas para participarem do estudo. O número de escolas foi determinado pelas restrições no número de pesquisadores e tempo disponível para a realização das entrevistas. Todas os escolares das turmas de 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> séries do ensino fundamental de cada escola sorteada foram convidados para participarem da coleta de dados. O critério de exclusão foi apresentar morbidades que impossibilitasse a mensuração antropométrica. O critério de inclusão foi estar regularmente matriculado e frequentando as aulas. Este projeto foi aprovado em Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE: 27915514.2.0000.5010)

Para a mensuração do peso foi utilizada uma balança portátil digital eletrônica, com precisão de 50 gramas e capacidade máxima de 150 kg. A estatura foi mensurada por um estadiômetro portátil, precisão de 0,1 cm e extensão máxima de 2 metros. As medidas antropométricas obtidas nas crianças foram realizadas durante o período de aula, seguindo os procedimentos recomendados por Petroski<sup>12</sup>.

O escore Z do índice de massa corporal (IMC) foi obtido conforme as recomendações do novo referencial da OMS<sup>4</sup> de 2007, sendo classificado em: obesidade, (> +2 escore Z), sobrepeso (< +2 e > +1 escore Z) e eutrófico

(< +1 escore Z). Baseado nos referenciais de IMC por sexo e idade do IOTF<sup>5</sup> e de Conde e Monteiro<sup>6</sup> foram determinadas as categorias de eutrófico (abaixo de 25kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso (entre 25 kg/m<sup>2</sup> e 30kg/m<sup>2</sup>) e obesidade (maior de 30kg/m<sup>2</sup>).

Os dados foram digitados em rotina elaborada no programa EpiData. As análises estatísticas foram calculadas com auxílio do programa Stata 12.0. A prevalência das classificações de sobrepeso e obesidade foram calculados por sexo. O índice de Kappa ponderado foi calculado para avaliar concordância entre os três referenciais (p < 0,05), com auxílio do programa Stata 12.0.

## ■ RESULTADOS

A amostra foi constituída por 975 escolares das 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> séries do ensino fundamental de 5 escolas municipais de Rio Branco. Na faixa etária de 5 até 11 anos foram coletadas informações de 483 (49,54%) escolares do sexo masculino e 492 (50,46%) do sexo feminino.

As maiores prevalências de sobrepeso e obesidade foram estimadas pelos referenciais de Conde e Monteiro<sup>6</sup> e OMS<sup>4</sup>, respectivamente (Tabela 1). A concordância entre os referenciais antropométricos identificados pelo índice de Kappa apresentou amplitude de 0,66 até 0,94. As menores concordâncias ocorreram entre os referenciais da OMS<sup>4</sup> vs Conde e Monteiro<sup>6</sup> (Kappa = 0,66) e entre OMS<sup>4</sup> vs IOTF<sup>5</sup> (Kappa = 0,67) no sexo masculino. Em contraste, as maiores concordâncias foram verificadas entre os referenciais da OMS<sup>4</sup> vs Conde e Monteiro<sup>6</sup> (Kappa = 0,94) no sexo feminino e entre IOTF<sup>5</sup> vs Conde e Monteiro<sup>6</sup> (Kappa = 0,90) no sexo masculino (Tabela 2).

## ■ DISCUSSÃO

Substancial prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares foi identificada pelos referenciais da OMS<sup>4</sup>, IOTF<sup>5</sup> e Conde e Monteiro<sup>6</sup>. Em 2004, mediante o referencial do OMS<sup>4</sup>, a prevalência de excesso de peso (sobrepeso + obesidade) verificada em escolares das séries iniciais do ensino fundamental da rede pública de Rio Branco era de 17,3% no sexo masculino e 17,8% no sexo feminino<sup>13</sup>. Contrastando com as informações do excesso de peso dos escolares do presente estudo coletadas em 2014, evidenciou-se incremento de 7% no sexo masculino e 3% no sexo feminino. Este fato indica que o excesso de peso é um problema emergente nos escolares investigados.

As estimativas das prevalências de sobrepeso e obesidade entre os referenciais foram divergentes, onde o referencial do OMS<sup>4</sup> mostrou prevalências de sobrepeso e obesidade superior ao estimado pelo referencial da IOTF<sup>5</sup>. Este fato é semelhante ao identificado em crianças do Argentina<sup>9</sup>, Paquistão<sup>10</sup>, Canadá<sup>11</sup>, e Brasil<sup>7,8</sup>. Contrariamente, em crianças da República Tcheca<sup>14</sup> a prevalência de sobrepeso foi superior quando estimado pelo referencial do IOTF<sup>5</sup>.

Concordando com estudos realizados do sul do Brasil<sup>7,8</sup>, o referencial de Conde e Monteiro<sup>6</sup> mostrou



**Tabela 1:** Prevalência sobrepeso e obesidade de escolares das séries iniciais do ensino fundamental da rede pública de Rio Branco, AC, 2014

	OMS %	IOTF %	Conde & Monteiro %
Todos			
Eutrófico	77,43%	82,87%	79,59%
Sobrepeso	13,13%	11,08%	14,26%
Obesidade	9,44%	6,05%	6,15%
Masculino			
Eutrófico	75,78%	82,40%	81,37%
Sobrepeso	13,87%	12,22%	14,70%
Obesidade	10,35%	5,38%	3,93%
Feminino			
Eutrófico	79,06%	83,33%	77,85%
Sobrepeso	12,40%	9,96%	13,82%
Obesidade	8,54%	6,71%	8,33%

**Tabela 2:** Concordância entre referenciais para o sobrepeso e obesidade de escolares das séries iniciais do ensino fundamental da rede pública de Rio Branco, AC, 2014

	OMS vs IOTF Kappa (IC95%)	OMS vs Conde & Monteiro Kappa (IC95%)	IOTF vs Conde & Monteiro Kappa (IC95%)
Todos	0,74 (0,69; 0,79)*	0,81 (0,76; 0,85)*	0,84 (0,80; 0,89)*
Masculino	0,67 (0,59; 0,75)*	0,66 (0,58; 0,74)*	0,90 (0,85; 0,95)*
Feminino	0,81 (0,74; 0,87)*	0,94 (0,91; 0,98)*	0,78 (0,71; 0,85)*

\* p &lt; 0,05.

maior estimativa de prevalência de sobrepeso e obesidade em comparação aos referenciais do OMS<sup>4</sup> e IOTF<sup>5</sup>. Contudo, Pelegrini *et al.*<sup>15</sup> identificaram prevalências de excesso de peso aproximadas pelos referenciais do OMS<sup>4</sup> (20,1%) e IOTF<sup>5</sup> (20,6%); e, consistentemente, o IOTF<sup>5</sup> apresentou prevalência inferior aos outros referenciais. Pelo fato de todos os três referenciais utilizados nesta investigação não serem considerados padrão ouro no diagnóstico do sobrepeso e obesidade, logo impossibilita deduzir se referencial da OMS<sup>4</sup> e Conde e Monteiro<sup>6</sup> estejam superestimando ou se o IOTF<sup>5</sup> está subestimando a prevalência de sobrepeso e obesidade.

As concordâncias identificadas entre os três referenciais em todos os grupos analisados foram classificadas de substancial para quase perfeita, segundo critérios de Landis e Koch<sup>16</sup>, com valor de concordância de Kappa variando entre 0,66 e 0,94. Para a amostra total, a maior concordância identificada foi entre IOTF<sup>5</sup> vs Conde e Monteiro<sup>6</sup>. Este achado é divergente de Dumith e Farias Junior<sup>7</sup> e Pelegrini *et al.*<sup>15</sup>, onde a maior concordância foi observada entre os referenciais OMS<sup>4</sup> e Conde-Monteiro<sup>6</sup>.

As diferenças nas estimativas de sobrepeso e obesidade dos escolares de Rio Branco entre os três referenciais analisados no presente estudo podem ser devidas aos distintos métodos aplicados na elaboração das curvas de crescimento e aos procedimentos arbitrários na proposição dos pontos de corte. Além disso, as características divergentes das amostras que originaram aos referenciais podem conduzir a estimativas desiguais na prevalência de sobrepeso e obesidade.

A prevalência de sobrepeso e obesidade subjacente em cada região e a diversidade étnica podem afetar a confiabilidade do referencial de crescimento adotado<sup>11,17</sup>. No entanto, em todos os referenciais utilizados no presente estudo tinham contribuições de amostras de crianças e adolescentes brasileiros. Especificamente, o referencial de Conde e Monteiro<sup>6</sup> utilizou somente amostra de crianças e adolescentes brasileiros, incluindo crianças da região Norte da área urbana. Entretanto, por inexistir estudos confirmatórios sobre qual referencial revela o real potencial de crescimento e desenvolvimento das crianças, logo impossibilita a recomendação do referencial de Conde e Monteiro<sup>6</sup> para a estimação da prevalência de sobrepeso e obesidade dos escolares de Rio Branco.

O presente estudo teve a limitação de ter sido realizado somente com alunos da rede pública de ensino na área urbana e que frequentaram a escola no período de coleta dos dados. Na qualidade dos dados, declara-se que o escore Z do índice de massa corporal determinado pelo referencial da OMS<sup>4</sup> apresentou amplitude plausível, com valores mínimo de -4,15 e máximo de 4,74.

A classificação precisa do sobrepeso e obesidade é crucial para determinar o real dimensão do problema em saúde pública. Logo, a diferença absoluta de prevalência identificada entre os referenciais constitui-se em um desafio para a determinação da real carga de sobrepeso e obesidade nos estudantes das séries iniciais do ensino fundamental da rede pública de Rio Branco. Por consequência, limita a comparação entre populações e dificulta a elaboração de ações de prevenção do sobrepeso e obesidade.

## ■ REFERENCES

1. Monteiro CA, Benicio MHA, Konno SC, Silva ACF, Lima ALL, Conde WL. Causes for the decline in child under-nutrition in Brazil, 1996-2007. *Rev Saude Publica*. 2009;43(1):35-43.
2. Barry MP. Contemporary nutrition transition: determinants of diet and its impact on body composition. *Proc Nutr Soc*. 2011;70(1):82-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0029665110003903>
3. Abreu LC. Obesidade e condições relacionadas à obesidade secundária na interface do crescimento e desenvolvimento. *Rev Bras Crescimento Desenv Hum*. 2011;21(1):7-10.
4. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85(9):660-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.07.043497>
5. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*. 2000;320:1240. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
6. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(4):266-272. DOI: <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1502>
7. Dumith SC, Farias Júnior JC. Sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: comparação de três critérios de classificação baseados no índice de massa corporal. *Rev Panam Salud Publica*. 2010;28(1):30-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892010000700005>
8. Leite N, Milano GE, Lopes WA, Tanaka J, Dressler V, Radominski RB. Comparação entre critérios para índice de massa corporal na avaliação nutricional em escolares. *Rev Educ Fis*. 2008;19(4):557-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v19i4.4709>
9. Kovalskys I, Rausch Herscovici C, De Gregorio MJ. Nutritional status of school-aged children of Buenos Aires, Argentina: data using three references. *J Public Health (Oxf)*. 2011;33(3):403-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdq079>
10. Mushtaq MU, Gull S, Mushtaq K, Abdullah HM, Khurshid U, Shahid U, et al. Height, weight and BMI percentiles and nutritional status relative to the international growth references among Pakistani school-aged children. *BMC Pediatr*. 2012;12:31. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-12-31>
11. Twells LK, Newhook LA. Obesity prevalence estimates in a Canadian regional population of preschool children using variant growth references. *BMC Pediatr*. 2011;11:21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-11-21>
12. Petroski EL. Antropometria: técnicas e padronizações. Jundiaí: Fontoura; 2011.
13. Souza OF, Farias ES. Magreza e sobrepeso em escolares de Rio Branco, AC, Brasil. *Rev Bras Crescimento Desenvol Hum*. 2011;21(3):878-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.20040>
14. Monasta L, Lobstein T, Cole TJ, Vigneroá J, Cattaneo A. Defining overweight and obesity in pre-school children: IOTF reference or WHO standard? *Obes Rev*. 2011;12(4):295-300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00748.x>
15. Pelegrini A, Silva DA, Gaya AC, Petroski EL. Comparison of three criteria for overweight and obesity classification in brazilian adolescents. *Nutr J*. 2013;12:5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-12-5>
16. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74.
17. Leone C. Human Growth: parameters and reflections about growth references. *J Hum Growth Dev*. 2014;24(1):7-10.
18. Bezerra IMP, Sorpreso ICE. Concepts and movements in health promotion to guide educational practices. *J Hum Growth Dev*. 26(1):11-20. Doi: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.113>

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

### Abstract:

**Introduction:** In the diagnosis of overweight and obesity based on body mass index in children and adolescents, several national and international anthropometric references are recommended. However, there is a divergence in the estimated prevalence of overweight and obesity among the references.

**Objective:** To identify the prevalence of overweight and obesity and to analyse the magnitude of agreement among the three references.

**Methods:** A cross-sectional study with 975 students from the early grades of elementary school. The prevalence of overweight and obesity were estimated according to the criteria of the World Health Organization (WHO), the International Obesity Task Force (IOTF) and Conde and Monteiro. The Kappa weighted index was calculated to assess the agreement magnitude among the three references.

**Results:** The highest prevalence of overweight and obesity was estimated by the Conde and Monteiro and WHO references, respectively. Overall, the IOTF revealed lower a magnitude of prevalence than the two other references. The agreement among the references identified by the Kappa index had a range of 0.66 to 0.94.

**Conclusion:** Despite the satisfactory agreement among the three references, this research highlighted the differing magnitudes of the prevalence of overweight and obesity. This fact limits the ability to make comparisons among populations and impairs the development of overweight and obesity prevention actions.

**Keywords:** prevalence, body mass index, anthropometry, overweight, obesity, students.

# Overweight and obesity of children in a Brazilian elementary school: a comparison of three references

Marcella Evangelista Melo<sup>1</sup>, Giovanna Lima Miguéis<sup>2</sup>, Mikaela Silva Almeida<sup>2</sup>, Tatiane Dalamaria<sup>3</sup>, Wagner de Jesus Pinto<sup>3</sup>, Margarida de Aquino Cunha<sup>3</sup>, Edson dos Santos Farias<sup>3</sup>, Ítalla Maria Pinheiro Bezerra<sup>4</sup>, Orivaldo Florencio de Souza<sup>1,3</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.122817>

## Abstract:

**Introduction:** In the diagnosis of overweight and obesity based on body mass index in children and adolescents, several national and international anthropometric references are recommended. However, there is a divergence in the estimated prevalence of overweight and obesity among the references.

**Objective:** To identify the prevalence of overweight and obesity and to analyse the magnitude of agreement among the three references.

**Methods:** A cross-sectional study with 975 students from the early grades of elementary school. The prevalence of overweight and obesity were estimated according to the criteria of the World Health Organization (WHO), the International Obesity Task Force (IOTF) and Conde and Monteiro. The Kappa weighted index was calculated to assess the agreement magnitude among the three references.

**Results:** The highest prevalence of overweight and obesity was estimated by the Conde and Monteiro and WHO references, respectively. Overall, the IOTF revealed lower a magnitude of prevalence than the two other references. The agreement among the references identified by the Kappa index had a range of 0.66 to 0.94.

**Conclusion:** Despite the satisfactory agreement among the three references, this research highlighted the differing magnitudes of the prevalence of overweight and obesity. This fact limits the ability to make comparisons among populations and impairs the development of overweight and obesity prevention actions.

**Keywords:** prevalence, body mass index, anthropometry, overweight, obesity, students.

## INTRODUCTION

Major changes in the nutritional profile of Brazilian children and adolescents have been characterised by the reduction in the prevalence of malnutrition and the increased prevalence of overweight and obesity<sup>1</sup>. Overweight and obesity are nutritional disorders that can begin at any age and present multifactorial features. In addition, there is evidence that overweight and obesity continue from childhood and adolescence into adulthood, raising the morbidity and mortality associated with overweight and decreasing life expectancy<sup>2,3</sup>.

The body mass index (BMI), because of its easy interpretation, fast measurement and low-cost, is widely used to monitor the overweight and obesity of children,

adolescents and adults. In particular, for the diagnosis of overweight and obesity by BMI in children and adolescents, several benchmarks are recommended<sup>4-6</sup>.

In 2007, the World Health Organization (WHO) recommended the use of a new anthropometric standard for monitoring the growth and nutritional status of children aged above 5 years<sup>4</sup>. This new standard was established on the basis of samples from six countries with considerable ethnic and cultural variability. Another benchmark that is widely used in the estimation of overweight and obesity was drafted by Cole et al.<sup>5</sup> with data from children and adolescents from six countries in the age group from 2 to 18 years, and it was subsequently recommended for worldwide use by the International Obesity Task Force (IOTF). In Brazil, Conde and Monteiro<sup>6</sup> created a strictly

1 Acadêmica de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde e dos Desportos, Universidade Federal do Acre.

2 Mestranda em Saúde Coletiva, Centro de Ciências da Saúde e dos Desportos, Universidade Federal do Acre.

3 Doutor em Saúde Pública, Centro de Ciências da Saúde e dos Desportos, Universidade Federal do Acre.

4 Programa de pós-graduação em ciências da saúde da amazônia ocidental, Universidade Federal do Acre.

**Corresponding author:** Orivaldo Florencio de Souza - Email: [orivaldofs.ufac@gmail.com](mailto:orivaldofs.ufac@gmail.com)

**Suggested citation:** Melo ME, Miguéis GL, Almeida MS, Dalamaria T, Souza OF. Overweight and obesity of children in a Brazilian elementary school: a comparison of three references. *J Hum Growth Dev.* 2016; 26(3): 341-344. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.122817>

Brazilian reference based on the anthropometric data of children and adolescents from 2 to 19 years of age from the national Health and Nutrition Survey of 1989.

Diverging estimates of the prevalence of overweight and obesity by the WHO<sup>4</sup>, the IOTF<sup>5</sup> and Conde and Monteiro<sup>6</sup> references were observed in Brazil and other countries<sup>7-11</sup>. This fact represents a challenge for public health in the recommendation of the appropriate benchmark for children's growth and the comparison of the prevalence of overweight and obesity among localities. Thus, the objective of this study is to verify the prevalence of overweight and obesity, and to review the magnitude of the correlation among the references of the WHO, the IOTF and Conde and Monteiro in a school in the municipality of Rio Branco, Acre, Brazil.

## METHODS

This is a cross-sectional study with children from the early grades of elementary school in the urban area of the city of Rio Branco, Acre State, Brazil. To determine the minimum size of the sample, the expected prevalence of 35% was adopted, with the fixed precision of a sampling error of 3% at a 95% level of confidence. The minimum size of the sample was 971.

Conglomerate sampling was used in stages, where the primary units were the schools. Out of the total of 22 municipal urban area schools that offered the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> grades of elementary school, 5 (five) schools were drawn by simple random sampling to participate in the study. The number of schools was determined by the restrictions on the number of researchers and the time available for conducting the interviews. All students in the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> grades of elementary school from each school drawn were invited to participate in the data collection. The exclusion criterion was the presence of morbidities that precluded anthropometric measurement. The inclusion criterion was being regularly enrolled in and attending school. This project was approved by the Committee of Ethics in Research with

Human Beings (CAAE: 27915514.2.0000.5010) from the Universidade Federal do Acre.

For the measurement of weight, a portable electronic digital scale was used, which was accurate to 50 grams and had a maximum capacity of 150 kg. Height was measured by a portable stadiometer with a precision of 0.1 cm and a maximum extension of 2 metres. The anthropometric measurements in children were taken during a class period, following the procedures recommended by Petroski<sup>12</sup>.

The Z-scores of the body mass index (BMI) were obtained according to the WHO recommendations of 2007<sup>4</sup>, being classified as: obesity, (> + 2 Z score), overweight (< + 2 and > + 1 Z score) and eutrophic (< +1 Z score). Based on the benchmarks of BMI by gender and age of the IOTF<sup>5</sup> and Conde and Monteiro<sup>6</sup>, the categories of eutrophic (below 25 kg/m<sup>2</sup>), overweight (25 kg/m<sup>2</sup> and 30 kg/m<sup>2</sup>) and obesity (greater than 30 kg/m<sup>2</sup>) were determined.

The data were regularly entered into the EpiData program. The statistical analysis was done with the Stata 12.0 program. The prevalence of overweight and obesity rankings was calculated by gender. The weighted Kappa index was calculated to assess the concordance between the three benchmarks (p < 0.05) using the Stata 12.0 program.

## RESULTS

The sample consisted of 975 students, aged 5 to 11 years, from the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> grades, from five elementary schools in Rio Branco, Acre, Brazil. Information was collected from 483 (49.54%) males and 492 (50.46%) females.

The highest prevalence of overweight and obesity was estimated by the Conde and Monteiro<sup>6</sup> and WHO<sup>4</sup> references, respectively (Table 1). The concordance between the anthropometric references identified by the Kappa index presented a range of 0.66 up to 0.94. The smallest concordances occurred between the WHO reference<sup>4</sup> vs

**Table 1:** Overweight and obesity prevalence in students from the early grades of public elementary schools in Rio Branco, Acre, Brazil, 2014

	WHO %	IOTF %	Conde & Monteiro %
All			
Eutrophic	77,43%	82,87%	79,59%
Overweight	13,13%	11,08%	14,26%
Obesity	9,44%	6,05%	6,15%
Male			
Eutrophic	75,78%	82,40%	81,37%
Overweight	13,87%	12,22%	14,70%
Obesity	10,35%	5,38%	3,93%
Female			
Eutrophic	79,06%	83,33%	77,85%
Overweight	12,40%	9,96%	13,82%
Obesity	8,54%	6,71%	8,33%



Conde and Monteiro<sup>6</sup> (Kappa = 0.66) and between OMS<sup>4</sup> vs IOTF<sup>5</sup> (Kappa = 0.67) in males. In contrast, larger concordances were observed between the WHO reference<sup>4</sup> vs

Conde and Monteiro<sup>6</sup> (Kappa = 0.94) in females and between IOTF<sup>5</sup> vs Conde and Monteiro<sup>6</sup> (Kappa = 0.90) in males (Table 2).

**Table 2:** Concordance among the references to overweight and obesity in the early grades of public elementary schools in Rio Branco, Acre, Brazil, 2014

	WHO vs IOTF	WHO vs Conde & Monteiro	IOTF vs Conde & Monteiro
	Kappa (IC95%)	Kappa (IC95%)	Kappa (IC95%)
All	0,74 (0,69; 0,79)*	0,81 (0,76; 0,85)*	0,84 (0,80; 0,89)*
Male	0,67 (0,59; 0,75)*	0,66 (0,58; 0,74)*	0,90 (0,85; 0,95)*
Female	0,81 (0,74; 0,87)*	0,94 (0,91; 0,98)*	0,78 (0,71; 0,85)*

\* p < 0,05.

## DISCUSSION

Substantial prevalence of overweight and obesity in schoolchildren was identified by the WHO<sup>4</sup>, the IOTF<sup>5</sup> and the Conde and Monteiro<sup>6</sup> references. In 2004, through the WHO<sup>4</sup> frame, the prevalence of overweight and obesity in the early grades of public elementary schools in Rio Branco, Acre, Brazil, was 17.3% in males and 17.8% in females<sup>13</sup>. In contrast, the information about overweight students obtained this study, collected in 2014, showed an increase of 7% in males and 3% in females. This fact indicates that excess weight is an emerging problem in the schools investigated.

The estimates of the prevalence of overweight and obesity among the references were divergent, as the WHO<sup>4</sup> frame showed a prevalence of overweight and obesity that was higher than that estimated by the IOTF reference<sup>5</sup>. This finding is similar to that identified in the children of Argentina<sup>9</sup>, Pakistan<sup>10</sup>, Canada<sup>11</sup> and Brazil<sup>7,8</sup>. In contrast, in the Czech Republic<sup>14</sup>, children presented a prevalence of overweight that was greater than that estimated by the IOTF reference<sup>5</sup>.

According to studies carried out in southern Brazil<sup>7,8</sup>, the Conde and Monteiro<sup>6</sup> reference showed a greater estimate of the prevalence of overweight and obesity in comparison to the WHO<sup>4</sup> and IOTF<sup>5</sup> references. However, Pelegrini et al.<sup>15</sup> identified a prevalence of overweight that approximated the WHO<sup>4</sup> (20.1%) and IOTF<sup>5</sup> (20.6%) references; the IOTF<sup>5</sup> consistently presented a prevalence below the other references. The fact that none of three references used in this investigation are considered gold standards in the diagnosis of overweight and obesity makes it impossible to deduce whether the WHO<sup>4</sup> and Conde and Monteiro<sup>6</sup> references overestimate or the IOTF<sup>5</sup> underestimates the prevalence of overweight and obesity.

Similarities identified among the three references in all of the groups examined were classified as substantial or nearly perfect, according to the criteria of Landis and Koch<sup>16</sup>, with a Kappa value ranging between 0.66 and 0.94. For the total sample, the largest alignment identified was between IOTF<sup>5</sup> vs Conde and Monteiro<sup>6</sup>.

This finding is inconsistent with Dumith and Farias Junior<sup>7</sup> and Pelegrini et al.<sup>15</sup>, in which the largest correlation was observed between the WHO<sup>4</sup> and Conde and Monteiro<sup>6</sup> references.

The differences in the estimates of overweight and obesity in the schools analysed in this study may be due to the different methods used by the three references in the preparation of growth curves and the arbitrary procedures for the proposition of the cut points. Moreover, the divergent characteristics of the samples that gave rise to the references could lead to uneven estimates of the prevalence of overweight and obesity.

The prevalence of overweight and obesity in each region and ethnic diversity can affect the reliability of the reference for growth<sup>11,18</sup>. However, all of the references used in this study included contributions from samples of Brazilian children and adolescents. Specifically, the Conde and Monteiro<sup>6</sup> reference only used a sample of Brazilian children and adolescents from the north of the urban area. However, due to the lack of studies with confirming evidence of which reference reveals the real potential for the growth and development of children, the recommendation of Conde and Monteiro<sup>6</sup> to estimate the prevalence of overweight and obesity in the schools of Rio Branco, Acre, Brazil is hindered.

One limitation of the present study was that it was performed only with public school students in the urban area who attended the school during the period of the data collection. On the data quality, the Z-score of the body mass index determined by the WHO reference<sup>4</sup> presented a plausible range, with a minimum value of 4.15 and maximum value of 4.74.

The classification of overweight and obesity is crucial to determine the actual extent of the problem in public health. Therefore, the absolute difference in prevalence identified among the references presents a challenge for the determination of the real burden of overweight and obesity in students in the initial grades of public elementary schools in Rio Branco; as a consequence, it will hamper comparisons among populations and hinder the development of actions for the prevention of overweight and obesity.

## ■ REFERENCES

1. Monteiro CA, Benicio MHA, Konno SC, Silva ACF, Lima ALL, Conde WL. Causes for the decline in child under-nutrition in Brazil, 1996-2007.
2. Barry MP. Contemporary nutrition transition: determinants of diet and its impact on body composition. *Proc Nutr Soc.* 2011;70(1):82-91. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0029665110003903>
3. Abreu LC. Obesidade e condições relacionadas à obesidade secundária na interface do crescimento e desenvolvimento. *Rev Bras Crescimento Desenv Hum.* 2011;21(1):7-10.
4. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85(9):660-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.07.043497>
5. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ.* 2000;320:1240. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240>
6. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J).* 2006;82(4):266-272. DOI: <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1502>
7. Dumith SC, Farias Júnior JC. Sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: comparação de três critérios de classificação baseados no índice de massa corporal. *Rev Panam Salud Publica.* 2010;28(1):30-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1020-49892010000700005>
8. Leite N, Milano GE, Lopes WA, Tanaka J, Dressler V, Radominski RB. Comparação entre critérios para índice de massa corporal na avaliação nutricional em escolares. *Rev Educ Fis.* 2008;19(4):557-63. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/reveducfis.v19i4.4709>
9. Kovalskys I, Rausch Herscovici C, De Gregorio MJ. Nutritional status of school-aged children of Buenos Aires, Argentina: data using three references. *J Public Health (Oxf).* 2011;33(3):403-11. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdq079>
10. Mushtaq MU, Gull S, Mushtaq K, Abdullah HM, Khurshid U, Shahid U, et al. Height, weight and BMI percentiles and nutritional status relative to the international growth references among Pakistani school-aged children. *BMC Pediatr.* 2012;12:31. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-12-31>
11. Twells LK, Newhook LA. Obesity prevalence estimates in a Canadian regional population of preschool children using variant growth references. *BMC Pediatr.* 2011;11:21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-11-21>
12. Petroski EL. Antropometria: técnicas e padronizações. Jundiaí: Fontoura; 2011.
13. Souza OF, Farias ES. Magreza e sobrepeso em escolares de Rio Branco, AC, Brasil. *Rev Bras Crescimento Desenv Hum.* 2011;21(3):878-82. DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.20040>
14. Monasta L, Lobstein T, Cole TJ, Vigneroná J, Cattaneo A. Defining overweight and obesity in pre-school children: IOTF reference or WHO standard? *Obes Rev.* 2011;12(4):295-300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00748.x>
15. Pelegrini A, Silva DA, Gaya AC, Petroski EL. Comparison of three criteria for overweight and obesity classification in brazilian adolescents. *Nutr J.* 2013;12:5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-12-5>
16. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977;33(1):159-74.
17. Leone C. Human Growth: parameters and reflections about growth references. *J Hum Growth Dev.* 2014;24(1):7-10.
18. Bezerra IMP, Sorpreso ICE. Concepts and movements in health promotion to guide educational practices. *J Hum Growth Dev.* 26(1):11-20. Doi: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.113>

This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

### Resumo:

**Introdução:** No diagnóstico do sobrepeso e obesidade pelo índice de massa corporal em crianças e adolescentes existem vários referenciais antropométricos nacionais e internacionais recomendados. Entretanto, há divergência na estimativa de prevalência do sobrepeso e obesidade pelos entre os referenciais.

**Objetivo:** Identificar a prevalência do sobrepeso e obesidade e examinar a magnitude da concordância entre três referenciais.

**Método:** Estudo transversal realizado com 975 estudantes das séries iniciais do ensino fundamental. Prevalências do sobrepeso e obesidade foram estimadas conforme recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS), International Obesity Task Force (IOTF) e Conde e Monteiro. O índice de Kappa ponderado foi calculado para avaliar concordância entre três referenciais.

**Resultados:** As maiores prevalências de sobrepeso e obesidade foram estimadas pelos referenciais de Conde e Monteiro e OMS, respectivamente. De modo geral, o referencial do IOTF revelou magnitude de prevalência inferior aos outros referenciais. A concordância entre os referenciais antropométricos identificados pelo índice de Kappa apresentou amplitude de 0,66 até 0,94.

**Conclusão:** Apesar da satisfatória concordância entre os três referenciais, foram identificados magnitude divergentes de prevalência de sobrepeso e obesidade. Este fato limita a comparação entre populações e dificulta a elaboração de ações de prevenção do sobrepeso e obesidade.

**Palavras-chave:** prevalência, índice de massa corporal, antropometria, sobrepeso, obesidade, estudantes.

**TÍTULO: CURVAS E PERCENTS DE IMC/I EM ESCOLARES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE RIO BRANCO, ACRE**

**AUTORES:** MARCELLA EVANGELISTA MELO (Mestranda), ORIVALDO FLORENCIO DE SOUZA (Orientador).

Artigo a ser submetida na Revista Annals of human biology no formato Short Report.  
Instrução para autores disponível em anexo.

Contagem de palavras: 1304 palavras.

## **CURVAS E PERCENTS DE IMC/I EM ESCOLARES DAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE RIO BRANCO, ACRE**

### **RESUMO**

**Introdução:** A triagem do estado nutricional de escolares permite prevenção ou tratamento de doenças e agravos de saúde. A construção de referenciais e curvas de crescimento locais são estratégias para comparação entre populações e guias para profissionais de saúde. **Objetivo:** Descrever a distribuição percentflica do IMC/Idade de escolares de 6 a 9 anos da cidade de Rio Branco, Acre, Brasil comparando com outros indicadores nacional e internacional. **Métodos:** Trata-se de estudo transversal realizado em Rio Branco-Acre com escolares entre 6 e 9 anos de escolas públicas. Foram medidos peso e altura. O IMC foi calculado segundo a fórmula: peso/altura<sup>2</sup>. Curvas de referência IMC/I foram estimadas usando método LMS. A mediana das curvas foi sintetizada e comparada com OMS (2007) e Conde e Monteiro (2006). **Resultados:** A amostra foi de 928 escolares, destes 457 (49,25%) eram do sexo masculino e 471 (50,75%) eram do sexo feminino. Foi construído curvas de referência e tabelas percentflicas de IMC/I. Foi notado semelhança no sexo masculino das medianas do referencial de Conde e Monteiro com o aqui apresentado. No sexo feminino a curva de Rio Branco foi descendente, ao contrário das duas curvas de comparação. **Conclusão:** Este estudo forneceu percentis e curva de IMC/idade sendo útil, conveniente e não-invasiva para profissionais de saúde usarem na avaliação antropométrica desta população. Nesta amostra de escolares, a distribuição do IMC diferiu de referenciais internacionais.

**Palavras-chave:** Curvas de crescimento, Percentil, índice de massa corporal, estudo transversal, método LMS, escolares.

### **ABSTRACT**

**Aim:** The aim of the study was create reference values for body mass index (BMI) of school children between 6 to 9 years old in Rio Branco, Ac-Brazil. **Material and Methods:** A cross-sectional sample of children aged 6-10 years old studying in public school in Rio Branco-Acre, Brazil. Measurements of height and weight was used to estimate BMI. Growth curves and percentiles was estimate using LMS method. The curves OMS (2007) and Conde & Monteiro (2006) was used to comparison. **Results:** New references of BMI/age was constructed



for children aged 6-9 years old ( $n = 928$ ). Differences between growth curves was attributed to genetic and cultural variation.

**Keywords:** Growth charts, reference growth curves, body mass index, cross-sectional study, LMS method, children, growth reference.

## INTRODUÇÃO

O acompanhamento do estado nutricional de escolares permite a triagem para prevenção ou tratamento de doenças e agravos de saúde. A desnutrição implica em retardo do crescimento, disfunção do sistema imunológico, e outros. (1) O sobrepeso e obesidade são fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis, entre elas, as doenças cardiovasculares (2). Os extremos do estado nutricional nessa fase da vida têm consequências na vida adulta na área da saúde, psicológica e social.

Os métodos antropométricos são meios rápidos e baratos e comumente utilizados na prática clínica, já que necessitam de poucos instrumentos e são de fácil análise. O IMC/Idade, um parâmetro usual para o diagnóstico, correlaciona o peso com idade através de simples fórmula, que pode então através de referenciais e pontos de corte basear a decisão de intervenção pediátrica.

Os referenciais são ferramentas estatísticas desenvolvidas com base em uma população utilizada como comparação através de pontes de corte. A Organização Mundial da Saúde (3) lançou em 2007 seu novo referencial com base em população de 7 países e Conde e Monteiro (4) fizeram um referencial com base na Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição de 1989, ou seja, população estritamente brasileira. Vários países como China (5), Polônia (6), Canadá (7), entre outros, adotam a construção dos seus próprios indicadores, já que fatores geoclimáticos, sociais, culturais e econômicos podem afetar o potencial genético para o crescimento e desenvolvimento.(8)

Por isso, o objetivo do estudo é descrever a distribuição percentilica do IMC/Idade de escolares de 6 a 9 anos da cidade de Rio Branco, Acre, Brasil comparando com outros indicadores nacional e internacional.

## MÉTODOS

Trata-se de estudo observacional do tipo transversal com crianças das 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> séries do ensino fundamental de Rio Branco, Acre. Este projeto foi aprovado em Comitê de Ética de Pesquisa com Seres Humanos (CAAE: 27915514.2.0000.5010). Os métodos estão citados em trabalho publicado anteriormente. (9)

Para determinação do tamanho mínimo da amostra foi adotada a prevalência esperada de 18% de obesidade, com precisão fixada para um erro de amostragem em 4 % ao nível de confiança de 95% e efeito de delineamento 2 para restringir efeito do desenho amostral. O tamanho mínimo da amostra foi de 708 escolares.

Foi utilizada amostragem conglomerada em um estágio, onde as unidades primárias são as escolas. Das 45 escolas municipais públicas, foram sorteadas por amostragem aleatória simples 5 escolas a participarem do estudo. O número de escolas foi determinado pela restrição do número de pesquisadores e tempo disponível para a realização das entrevistas.

Os critérios de inclusão no estudo foram estar regularmente matriculado e frequentando às aulas e o critério de exclusão foi apresentar doenças em geral que impossibilitasse a mensuração antropométrica.

Foram realizadas visitas às escolas sorteadas e diálogo com os diretores informando sobre a pesquisa e obtendo autorização para as entrevistas. As medições foram realizadas por uma equipe de 4 pesquisadores treinados e utilizando procedimentos descritos por Lohman et al., 1988 (10). As crianças foram medidas no tempo regular de aula, sendo convidadas a se deslocar a uma sala específica para a medição antropométrica. Todas as crianças presentes na sala foram mensuradas.

Para o peso foi utilizado balança portátil digital eletrônica, com precisão de 50 gramas e capacidade máxima de 150 kg. A estatura foi mensurada por estadiômetro portátil, com precisão de 0,1 cm e extensão máxima para 2 m. Os dados de peso e estatura foram utilizados para obtenção do IMC, que foi calculado pelo peso dividido pela estatura ao quadrado ( $IMC = P/E^2$ ).

Os dados foram digitados em rotina elaborada no programa EpiData. Para a análise estatística foi utilizado o programa Stata 12.0.

As curvas de referência de IMC/Idade foram estimadas usando o método LMS por Cole e Green (11). O método LMS presume que, para a variável de interesse, a transformação Box-Cox idade-específica pode ser empregada para torná-los normalmente distribuídos. Os percentis gerados foram: 3, 10, 15, 25, 50, 75, 85, 90 e 97.

As medianas das curvas de referência, ou percentil 50, foram sintetizadas em gráfico para comparação a curvas de referência obtida com as da OMS 2007 (3) e Conde e Monteiro (4), referencial brasileiro.

## RESULTADOS

A amostra foi constituída de 928 escolares, destes 457 (49,25%) eram do sexo masculino e 471 (50,75%) eram do sexo feminino. A faixa etária foi de 6 a 9 anos. A descrição da amostra está apresentada na Tabela 1.

A Figura 1 mostra as curvas percentílicas de IMC/idade para os percentis 3, 10, 15, 25, 50, 75, 85, 90 e 97 para cada sexo. Na Tabela 2 estão os valores de referência para cada percentil por sexo. Na Figura 2 está apresentado gráfico comparando a curva construída no presente estudo de Rio Branco, Ac, o referencial mundial da OMS, 2007 (3), e o indicador brasileiro de Conde e Monteiro (4).

## DISCUSSÃO

Este estudo apresenta curvas e percentis de IMC/idade próprias de cada sexo de crianças moradoras em Rio Branco, Ac de 6 a 9 anos de idade.

O IMC é um indicador que permite incorporar várias informações sobre o indivíduo como sexo, idade, peso e altura e ferramenta muito útil de triagem. Ele foi validado como indicador de gordura corporal (12), além de permitir comparação durante as fases da vida. É recomendado o uso de outros índices de avaliação como Estatura/idade e Peso/idade em conjunto para basear a decisão de medidas de prevenção ou tratamento.

Esse é o primeiro estudo a realizar curva para IMC/idade em crianças na cidade de Rio Branco. Existe duas interpretações para referenciais, sendo uma de padrão ou norma, que envolve um ideal a ser seguido e julgamento, e outra de análise de um grupo ou população provendo dados para comparação entre populações sem fazer inferência das observações. (13) Nenhum referencial, entretanto, pode ser considerado totalmente um padrão, devido as diferenças étnicas e culturais de cada população, e falta de estudos, como por exemplo um estudo longitudinal a longo prazo para que a correlação do estado nutricional e morbimortalidades fossem elucidadas. Sendo assim, o intuito desse estudo é auxiliar profissionais de saúde na triagem e diagnóstico, e comparação com outras populações.

Para o sexo masculino nota-se pequena diferença entre as medianas dos referenciais para cada idade. No referencial da OMS (3), a curva de crescimento é mais sutil entre os anos, em comparação com Conde e Monteiro (4), que tem estabilidade entre os 6 e 7 anos, com acentuação nos 8 e 9 anos, também notada pelo referencial construído aqui. A comparação das medianas para o sexo feminino mostra principalmente que a curva da OMS (3) e de Conde e Monteiro (4) são ascendentes, enquanto a de Rio Branco é descente. Os indicadores OMS (3) e Conde e Monteiro (4) tem menor diferença aos 6 e 7 anos, e maior diferença aos 8 e 9 anos. Como mostrado no gráfico para o sexo masculino, as medianas da OMS (3) foram curva mais sutil, e Conde e Monteiro (4) tem estabilidade entre os 6 e 7 anos, com acentuação nos 8, e ainda maior aos 9 anos. Essas diferenças podem ser explicadas por fatores genéticos, ou socioeconômicos e culturais.

As limitações do estudo foram a mensuração de alunos apenas da escola pública, e que estariam frequentando a escola no período da coleta de dados. Porém, houve a amostra teve bom tamanho.

## CONCLUSÃO

Este estudo forneceu percentis e curva de IMC/idade sendo útil, conveniente e não-invasiva para profissionais de saúde usarem na avaliação antropométrica desta população. Nesta amostra de escolares, a distribuição do IMC diferiu de referenciais internacionais. Essas diferenças devem ser levadas em consideração na aplicação do diagnóstico. No nível populacional, esta investigação pode ser usada para análise temporal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sawaya AL. Desnutrição: conseqüências em longo prazo e efeitos da recuperação nutricional. *Estud Avançados* [Internet]. 2006 Dec;20(58):147–58. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142006000300016&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142006000300016&lng=pt&tlng=pt)
2. Brady TM. Obesity-Related Hypertension in Children. *Front Pediatr* [Internet]. 2017 Sep 25;5(September):1–7. Available from: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fped.2017.00197/full>
3. Multicentre WHO, Reference G, Group S. WHO Child Growth Standards based on length / height , weight and age. *Acta Paediatr*. 2006;Suppl 450:76–85.
4. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(4):266–72.
5. Zong X, Li H. Construction of a new growth references for China based on urban Chinese children: comparison with the WHO growth standards. *PLoS One* [Internet]. 2013;8(3):e59569. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3602372&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
6. Kułaga Z, Grajda A, Gurzkowska B, Gózdź M, Wojtyło M, Świąder A, et al. Polish 2012 growth references for preschool children. *Eur J Pediatr*. 2013;172(6):753–61.
7. Kuhle S, Maguire B, Ata N, Hamilton D. Percentile Curves for Anthropometric Measures for Canadian Children and Youth. Tauler P, editor. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jul 15;10(7):e0132891. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0132891>
8. Silventoinen K. Determinants of variation in adult body height. *J Biosoc Sci* [Internet]. 2003 Apr;35(2):263–85. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12664962>
9. Melo ME, Miguéis GL, Almeida MS, Dalamaria T, Pinto WDJ, Cunha MDA, et al. Overweight and obesity of children in a brazilian elementary school: a comparison of three references. *J Hum Growth Dev* [Internet]. 2016 Nov 28;26(3):341. Available from: <http://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/122817>
10. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books; 1988. 177 p.
11. Cole TJ, Green PJ. Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med* [Internet]. 1992 Jul;11(10):1305–19. Available from:



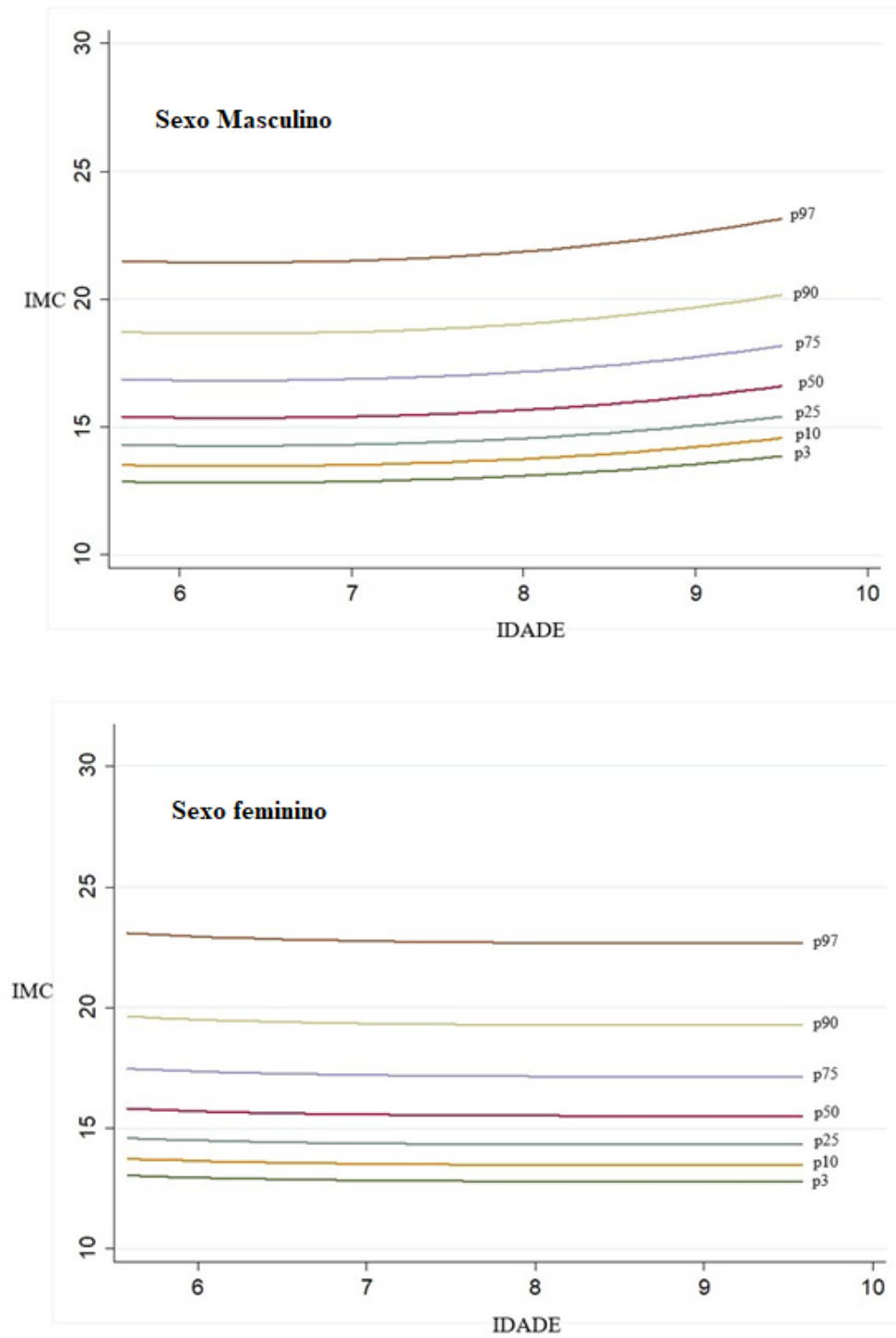
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1518992>
12. Kim SG, Ko K dong, Hwang IC, Suh HS, Kay S, Caterson I, et al. Relationship between indices of obesity obtained by anthropometry and dual-energy X-ray absorptiometry: The Fourth and Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV and V, 2008-2011). *Obes Res Clin Pract* [Internet]. 2015 Sep;9(5):487–98. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871403X14007698>
  13. de Onis M, Yip R. The WHO Growth Chart: Historical Considerations and Current Scientific Issues. In: *Nutrition in Pregnancy and Growth*. Karger; 1996. p. 74–89.

**Tabela 1** - Descrição da amostra

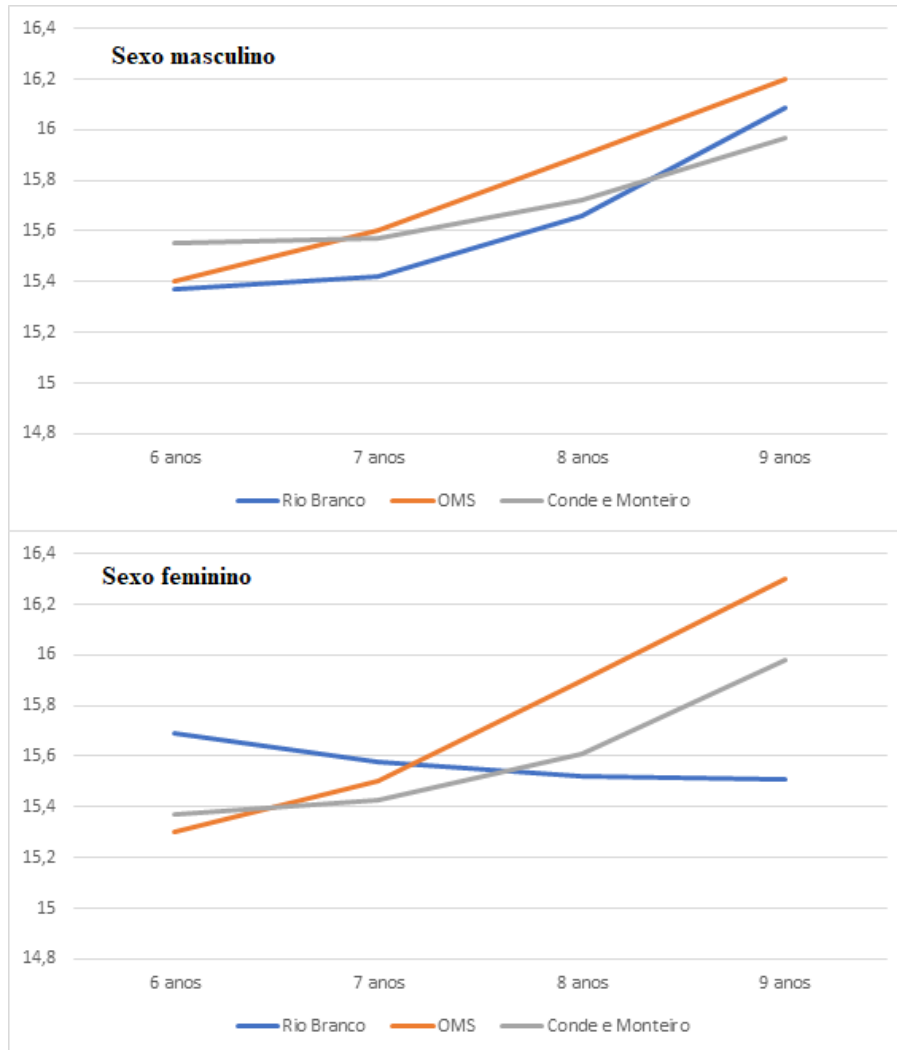
	N	Estatura média (DP)	Peso médio (DP)	IMC (DP)
Masculino	457	125,25 (7,62)	25,53 (5,90)	16,10 (2,40)
6	79	116,87 (5,56)	21,92 (5,03)	15,89 (2,49)
7	127	122,55 (6,08)	24,05 (5,15)	15,87 (2,20)
8	174	127,77 (5,55)	26,65 (5,70)	16,20 (2,51)
9	77	132,65 (5,52)	29,18 (5,62)	16,49 (2,33)
Feminino	471	125,19 (7,80)	25,64 (6,53)	16,18 (2,79)
6	82	117,16 (5,49)	22,30 (4,96)	16,10 (2,51)
7	140	122,61 (5,54)	23,96 (4,73)	15,83 (2,26)
8	169	127,83 (6,02)	26,72 (6,20)	16,21 (2,65)
9	80	132,38 (7,34)	29,72 (8,45)	16,81 (3,90)

**Tabela 2** – Distribuição percentflica por sexo e idade (n=928)

Sexo	Idade	M	Percentil								
			3	10	15	25	50	75	85	90	97
<b>Masculino</b>											
	6	79	12,85	13,49	13,79	14,28	15,37	16,83	17,85	18,67	21,45
	7	127	12,88	13,53	13,83	14,32	15,42	16,88	17,90	18,72	21,51
	8	174	13,08	13,74	14,05	15,54	15,66	17,14	18,18	19,02	21,84
	9	77	13,44	14,11	14,43	14,94	16,09	17,61	18,68	19,54	22,44
<b>Feminino</b>											
	6	82	12,94	13,63	13,96	14,49	15,69	17,34	18,51	19,48	22,93
	7	140	12,85	13,53	13,85	14,38	15,58	17,21	18,38	19,34	22,76
	8	169	12,81	13,48	13,81	14,33	15,52	17,15	18,32	19,28	22,68
	9	80	12,79	13,47	13,80	14,32	15,51	17,14	18,30	19,26	22,67

**Figura 1** – Curvas percentílicas de IMC/I de 6 a 9 anos por sexo masculino e feminino

**Figura 2** – Comparação da mediana do referencial desenvolvido no estado com OMS, 2007 e Conde e Monteiro



## CONCLUSÕES

Este estudo avaliou o estado nutricional de crianças e adolescentes. O índice de sobrepeso e obesidade foi de 13,13% e 9,44%, respectivamente. Para o sexo masculino, 13,87% foram classificados com sobrepeso e 10,35% com obesidade. Para o sexo feminino a prevalência foi de 12,4% para sobrepeso e 8,54% para obesidade. A concordância entre os referenciais de OMS, IOTF e Conde e Monteiro apresentou amplitude de 0,66 a 0,94, classificado como substancial. Percentis e curvas de IMC/idade para a faixa etária de 6-9 anos foram construídas. A distribuição do IMC diferiu de referenciais internacionais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Popkin BM. Contemporary nutritional transition: determinants of diet and its impact on body composition. *Proc Nutr Soc* [Internet]. 2011 Feb 22;70(1):82–91. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0029665110003903](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0029665110003903)
2. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2007 Sep;85(9):660–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18026621>
3. Kêkê LM, Samouda H, Jacobs J, di Pompeo C, Lemdani M, Hubert H, et al. Body mass index and childhood obesity classification systems: A comparison of the French, International Obesity Task Force (IOTF) and World Health Organization (WHO) references. *Rev Epidemiol Sante Publique*. 2015;63(3):173–82.
4. Cole TJ. THE USE AND CONSTRUCTION OF ANTHROPOMETRIC GROWTH REFERENCE STANDARDS. *Nutr Reserach Rev*. 1993;(6):19–50.
5. de Onis M, Yip R. The WHO Growth Chart: Historical Considerations and Current Scientific Issues. In: *Nutrition in Pregnancy and Growth*. Karger; 1996. p. 74–89.
6. de Onis M. Measuring nutritional status in relation to mortality. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2000;78(10):1271–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11100621>
7. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishit M. Standards from Birth to Maturity for Height , Weight , Height Velocity , and Weight Velocity : British Children , 1965 Part I \*. 1966;454–71.
8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establising a standart definition for child overweight and obesity worldwide : International Survey. *Bmj* [Internet]. 2000;320(table 1):1–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC27365/>
9. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(4):266–72.
10. Turck D, Michaelsen KF, Shamir R, Braegger C, Campoy C, Colomb V, et al. World Health Organization 2006 Child Growth Standards and 2007 Growth Reference Charts: A Discussion Paper by the Committee on Nutrition of the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* [Internet]. 2013;57(2):258–64. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23880630>
11. Multicentre WHO, Reference G, Group S. WHO Child Growth Standards based on length / height , weight and age. *Acta Paediatr*. 2006;Suppl 450:76–85.
12. Hamill P V, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children birth-18 years. *Vital Health Stat 11* [Internet]. 1977 Nov;(165):i–iv, 1-74. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/611680>
13. Victora CG, Araújo CL, Onis M de. Uma nova curva de crescimento para o século XXI. *WHO - World Heal Organ* [Internet]. 2007;1–29. Available from: [http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/nova\\_curva\\_cresc\\_sec\\_xxi.pdf](http://189.28.128.100/nutricao/docs/geral/nova_curva_cresc_sec_xxi.pdf)

14. Zong X, Li H. Construction of a new growth references for China based on urban Chinese children: comparison with the WHO growth standards. *PLoS One* [Internet]. 2013;8(3):e59569. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3602372&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
15. Kułaga Z, Grajda A, Gurzowska B, Gózdź M, Wojtyło M, Świąder A, et al. Polish 2012 growth references for preschool children. *Eur J Pediatr*. 2013;172(6):753–61.
16. Kuhle S, Maguire B, Ata N, Hamilton D. Percentile Curves for Anthropometric Measures for Canadian Children and Youth. Tauler P, editor. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jul 15;10(7):e0132891. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0132891>
17. Hosseini M, Carpenter RG, Mohammad K. Growth charts for Iran. *Ann Hum Biol* [Internet]. 25(3):237–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9624462>
18. Monteiro CA, Benicio MHD, Konno SC, Silva ACF da, Lima ALL de, Conde WL. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2009 Feb;43(1). Available from: [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102009000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102009000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)
19. Alshammari E, Suneetha E, Adnan M, Khan S, Alazzeah A. Growth Profile and Its Association with Nutrient Intake and Dietary Patterns among Children and Adolescents in Hail Region of Saudi Arabia. *Biomed Res Int* [Internet]. 2017;2017:1–9. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2017/5740851/>
20. Erismann S, Knoblauch AM, Diagbouga S, Odermatt P, Gerold J, Shrestha A, et al. Prevalence and risk factors of undernutrition among schoolchildren in the Plateau Central and Centre-Ouest regions of Burkina Faso. *Infect Dis Poverty* [Internet]. 2017 Dec 19;6(1):17. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s40249-016-0230-x>
21. Ren H, Zhou Z, Liu WK, Wang X, Yin Z. Excessive homework, inadequate sleep, physical inactivity and screen viewing time are major contributors to high paediatric obesity. *Acta Paediatr* [Internet]. 2017 Jan;106(1):120–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/apa.13640>
22. Tadesse Y, Derso T, Alene KA, Wassie MM. Prevalence and factors associated with overweight and obesity among private kindergarten school children in Bahirdar Town, Northwest Ethiopia: cross-sectional study. *BMC Res Notes* [Internet]. 2017 Dec 4;10(1):22. Available from: <http://bmresnotes.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13104-016-2308-8>
23. Aviña-Barrera MA, Castillo-Ruiz O, Vázquez-Nava F, Perales-Torres A, Aleman-Castillo S. [Nutritional status of Mexican school age children, living in the frontier with United States]. *Rev Med Chil* [Internet]. 2016 Mar;144(3):347–54. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872016000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
24. Bahk J, Khang Y. Trends in Measures of Childhood Obesity in Korea From 1998 to 2012. *J Epidemiol* [Internet]. 2016;26(4):199–207. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jea/26/4/26\\_JE20140270/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jea/26/4/26_JE20140270/_article)



25. Liu W, Lin R, Liu W, Guo Z, Xiong L, Li B, et al. Relationship between weight status and health-related quality of life in Chinese primary school children in Guangzhou: a cross-sectional study. *Health Qual Life Outcomes* [Internet]. 2016 Dec 3;14(1):166. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12955-016-0567-7>
26. Morrissey B, Malakellis M, Whelan J, Millar L, Swinburn B, Allender S, et al. Sleep duration and risk of obesity among a sample of Victorian school children. *BMC Public Health* [Internet]. 2016 Mar 9;16(1):245. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-016-2913-4>
27. Muros JJ, Briones M, Rodríguez G, Bouzas PR, Giménez R, Cabrera-Vique C. Doble carga de malnutrición en escolares urbanos y rurales de Guatemala. *Nutr Hosp* [Internet]. 2016 Mar 25;33(2):115. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27238797>
28. Nazarova E, Kuzmichev Y. The height-, weight- and BMI-for-age of preschool children from Nizhny Novgorod city, Russia, relative to the international growth references. *BMC Public Health* [Internet]. 2016 Mar 17;16(1):274. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-016-2946-8>
29. Rodd C, Sharma AK. Recent trends in the prevalence of overweight and obesity among Canadian children. *CMAJ* [Internet]. 2016 Sep 20;188(13):E313-20. Available from: <http://www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.150854>
30. Sánchez-Martínez F, Torres Capcha P, Serral Cano G, Valmayor Safont S, Castell Abat C, Ariza Cardenal C, et al. [Factors Associated with Overweight and Obesity in Schoolchildren from 8 to 9 Years Old. Barcelona, Spain]. *Rev Esp Salud Publica* [Internet]. 2016 Dec 2;90:e1–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27906154>
31. Silva A, Magalhães L, Almeida D, Rodrigues D, Oliveira D, Caroline L. Influence of the Bolsa Família program on nutritional status and food frequency of schoolchildren &. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2016;92(4):381–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2015.10.008>
32. Yin XJ, Xu YT, Ji L, Ji CY. Nutrition in Chinese-Korean Children and Adolescents. *Biomed Environ Sci* [Internet]. 2016 Jan;29(1):24–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26822510>
33. Rodríguez-Zúñiga MJ. [Obesity, overweight and anemia in children from a rural area of Lima, Peru]. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2015;75(6):379–83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26707660>
34. Mansur DI, Haque MK, Sharma K, Mehta DK, Shakya R. A Study on Nutritional Status of Rural School going Children in Kavre District. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* [Internet]. 2015;13(50):146–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26643832>
35. Do LM, Tran TK, Eriksson B, Petzold M, Nguyen CTK, Ascher H. Preschool overweight and obesity in urban and rural Vietnam: differences in prevalence and associated factors. *Glob Health Action* [Internet]. 2015 Dec 8;8(1):28615. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3402/gha.v8.28615>
36. Önsüz FM, Demir F. Prevalence of hypertension and its association with obesity among school children aged 6-15 living in Sakarya Province in Turkey. *Turkish J Med*

- Sci [Internet]. 2015;45(4):907–12. Available from:  
<http://journals.tubitak.gov.tr/medical/issues/sag-15-45-4/sag-45-4-27-1407-120.pdf>
37. Xiao Y, Qiao Y, Pan L, Liu J, Zhang T, Li N, et al. Trends in the Prevalence of Overweight and Obesity among Chinese Preschool Children from 2006 to 2014. Baker JL, editor. PLoS One [Internet]. 2015 Aug 12;10(8):e0134466. Available from:  
<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0134466>
  38. Espinoza-Silva M, Aguilar-Farías N. [NUTRITIONAL STATUS AND PHYSICAL CAPACITY IN 4 TO 7-YEAR-OLD STUDENTS IN A CHILEAN PUBLIC SCHOOL 2014]. Nutr Hosp [Internet]. 2015 Jul 1;32(1):69–74. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26262698>
  39. Fernandez MA, Kubow S, Gray-Donald K, Knight J, Gaskin PS. Drastic increases in overweight and obesity from 1981 to 2010 and related risk factors: results from the Barbados Children’s Health and Nutrition Study. Public Health Nutr [Internet]. 2015 Dec 31;18(17):3070–7. Available from:  
[http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980015002190](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980015002190)
  40. Tobarra SE, Castro OÓ, Badilla CR. Estado nutricional y características socioepidemiológicas de escolares chilenos, OMS 2007. Rev Chil Pediatría [Internet]. 2015 Jan;86(1):12–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rchipe.2015.04.003>
  41. Hassapidou M, Daskalou E, Tsofliou F, Tziomalos K, Paschaleri A, Pagkalos I, et al. Prevalence of overweight and obesity in preschool children in Thessaloniki, Greece. Hormones (Athens) [Internet]. 2015 Jul 10;14(4):615–22. Available from:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26188232>
  42. Wijnhoven TM, van Raaij JM, Yngve A, Sjöberg A, Kunešová M, Duleva V, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative: health-risk behaviours on nutrition and physical activity in 6–9-year-old schoolchildren. Public Health Nutr [Internet]. 2015 Dec 1;18(17):3108–24. Available from:  
[http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980015001937](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980015001937)
  43. Ferrari GL de M, Araújo TL, Oliveira LC, Matsudo V, Fisberg M. Association between electronic equipment in the bedroom and sedentary lifestyle, physical activity, and body mass index of children. J Pediatr (Rio J) [Internet]. 2015 Nov;91(6):574–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2015.01.009>
  44. Medehouenou TCM, Ayotte P, St-Jean A, Meziou S, Roy C, Muckle G, et al. Overweight and Obesity Prevalence Among School-Aged Nunavik Inuit Children According to Three Body Mass Index Classification Systems. J Adolesc Health [Internet]. 2015 Jul;57(1):31–6. Available from:  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1054139X15001299>
  45. Lazzeri G, Panatto D, Pammolli A, Azzolini E, Simi R, Meoni V, et al. Trends in overweight and obesity prevalence in Tuscan schoolchildren (2002–2012). Public Health Nutr [Internet]. 2015 Dec 29;18(17):3078–85. Available from:  
[http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980015001676](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980015001676)
  46. Lima MCC, Romaldini CC, Romaldini JH. Frequency of obesity and related risk factors among school children and adolescents in a low-income community. A cross-sectional study. Sao Paulo Med J [Internet]. 2015 Apr;133(2):125–30. Available from:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-)

31802015000200125&lng=en&tlng=en

47. Rosini N, Moura SAZO, Rosini RD, Machado MJ, Silva EL da. Metabolic Syndrome and Importance of Associated Variables in Children and Adolescents in Guabiruba - SC, Brazil. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2015;37–44. Available from: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/abc.20150040>
48. Mohamed S, Hussein MD. Prevalence of Thinness, Stunting and Anemia Among Rural School-aged Sudanese Children: A Cross-sectional Study. *J Trop Pediatr* [Internet]. 2015 Aug;61(4):260–5. Available from: <https://academic.oup.com/tropej/article-lookup/doi/10.1093/tropej/fmv028>
49. Barbu CG, Teleman MD, Albu AI, Sirbu AE, Martin SC, Bancescu A, et al. Obesity and eating behaviors in school children and adolescents –data from a cross sectional study from Bucharest, Romania. *BMC Public Health* [Internet]. 2015 Dec 1;15(1):206. Available from: <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-015-1569-9>
50. Geremia R, Cimadon HMS, de Souza WB, Pellanda LC. Childhood overweight and obesity in a region of Italian immigration in Southern Brazil: a cross-sectional study. *Ital J Pediatr* [Internet]. 2015;41:28. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4427939&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
51. Al-Mohaimed A, Ahmed S, Dandash K, Ismail MS, Saquib N. Concordance of obesity classification between body mass index and percent body fat among school children in Saudi Arabia. *BMC Pediatr* [Internet]. 2015 Dec 5;15(1):16. Available from: <http://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-015-0335-6>
52. Motter AF, Vasconcelos F de AG de, Correa EN, Andrade DF de. [Retail food outlets and the association with overweight/obesity in schoolchildren from Florianópolis, Santa Catarina State, Brazil]. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2015 Mar;31(3):620–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25859728>
53. Martinovic M, Belojevic G, Evans GW, Lausevic D, Asanin B, Samardzic M, et al. Prevalence of and contributing factors for overweight and obesity among Montenegrin schoolchildren. *Eur J Public Health* [Internet]. 2015 Oct;25(5):833–9. Available from: <https://academic.oup.com/eurpub/article-lookup/doi/10.1093/eurpub/ckv071>
54. Wolde M, Berhan Y, Chala A. Determinants of underweight, stunting and wasting among schoolchildren. *BMC Public Health* [Internet]. 2015 Dec 17;15(1):8. Available from: <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-014-1337-2>
55. Ramires EKNM, de Menezes RCE, Oliveira JS, Oliveira MAA, Temoteo TL, Longo-Silva G, et al. [Nutritional status of children and adolescents from a town in the semiarid Northeastern Brazil]. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2014 Sep;32(3):200–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0103058214700103>
56. dos Santos FK, Maia JAR, Gomes TNQF, Daca T, Madeira A, Katzmarzyk PT, et al. Secular Trends in Growth and Nutritional Status of Mozambican School-Aged Children and Adolescents. van Wouwe J, editor. *PLoS One* [Internet]. 2014 Dec 4;9(12):e114068. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0114068>
57. Santos NHA dos, Fiaccone RL, Barreto ML, Silva LA da, Silva R de CR. Association between eating patterns and body mass index in a sample of children and adolescents in

- Northeastern Brazil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2014 Oct;30(10):2235–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25388325>
58. Panwar NK, Mohan A, Arora R, Gupta A, Marya CM, Dhingra S. Study on relationship between the nutritional status and dental caries in 8-12 year old children of Udaipur City, India. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ)* [Internet]. 2014 Jun;12(45):26–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25144987>
  59. Castilho SD, Nucci LB, Hansen LO, Assuino SR. Prevalence of weight excess according to age group in students from Campinas, SP, Brazil. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2014 Jun;32(2):200–6. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-05822014000200200&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822014000200200&lng=en&tlng=en)
  60. Bassett MN, Gimenez MA, Romaguera D, Sammán N. [Nutritional status and food intake of populations from high altitude regions of the Northwest of Argentina]. *Arch Latinoam Nutr* [Internet]. 2013 Jun;63(2):114–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24934067>
  61. Thapa M, Neopane AK, Singh UK, Aryal N, Agrawal K, Shrestha B. Nutritional status of children in two districts of the mountain region of Nepal. *J Nepal Health Res Counc* [Internet]. 2013 Sep;11(25):235–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24908522>
  62. Muthuri SK, Wachira LM, Onywera VO, Tremblay MS. Correlates of objectively measured overweight/obesity and physical activity in Kenyan school children: results from ISCOLE-Kenya. *BMC Public Health* [Internet]. 2014 Dec 9;14(1):436. Available from: <http://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-14-436>
  63. Hernández-Herrera RJ, Mathiew-Quirós Á, Díaz-Sánchez O, Reyes-Treviño NO, Álvarez-Álvarez C, Villanueva-Montemayor D, et al. [Prevalence of overweight and obesity in children from Monterrey, Nuevo León]. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* [Internet]. 2014;52 Suppl 1:S42-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24866307>
  64. Sánchez-Cruz J-J, Jiménez-Moleón JJ, Fernández-Quesada F, Sánchez MJ. Prevalence of child and youth obesity in Spain in 2012. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* [Internet]. 2013 May;66(5):371–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1885585712004008>
  65. Ribas SA, Silva LCS da. [Cardiovascular risk and associated factors in schoolchildren in Belém, Pará State, Brazil]. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2014 Mar;30(3):577–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24714947>
  66. Navti LK, Ferrari U, Tange E, Bechtold-Dalla Pozza S, Parhofer KG. Contribution of socioeconomic status, stature and birth weight to obesity in Sub-Saharan Africa: cross-sectional data from primary school-age children in Cameroon. *BMC Public Health* [Internet]. 2014 Dec 7;14(1):320. Available from: *BMC Public Health*
  67. Bulbul T, Hoque M. Prevalence of childhood obesity and overweight in Bangladesh: findings from a countrywide epidemiological study. *BMC Pediatr* [Internet]. 2014 Dec 1;14(1):86. Available from: *BMC Pediatrics*
  68. Schommer VA, Barbiero SM, Cesa CC, Oliveira R, Silva AD, Pellanda LC. Excess Weight, Anthropometric Variables and Blood Pressure in Schoolchildren aged 10 to 18

- years. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2014;312–8. Available from: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/abc.20140038>
69. Nasreddine L, Naja F, Akl C, Chamieh M, Karam S, Sibai A, et al. Dietary, Lifestyle and Socio-Economic Correlates of Overweight, Obesity and Central Adiposity in Lebanese Children and Adolescents. *Nutrients* [Internet]. 2014 Mar 10;6(3):1038–62. Available from: <http://www.mdpi.com/2072-6643/6/3/1038/>
  70. Abril V, Manuel-y-keenoy B, Solà R, García JL, Nessier C, Rojas R, et al. Prevalence of overweight and obesity among 6-to 9-year-old school children in Cuenca, Ecuador: relationship with physical activity, poverty, and eating habits. *Food Nutr Bull* [Internet]. 2013 Dec;34(4):388–401. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/156482651303400404>
  71. Tabesh H, Hosseiny SM, Kompani F, Saki A, Firoozabadi MS, Chenary R, et al. Prevalence and Trend of Overweight and Obesity among Schoolchildren in Ahvaz, Southwest of Iran. *Glob J Health Sci* [Internet]. 2013 Nov 26;6(2):35–41. Available from: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/gjhs/article/view/31629>
  72. Masuet-Aumatell C, Ramon-Torrell JM, Banqué-Navarro M, Dávalos-Gamboa M del R, Montaña-Rodríguez SL. [Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents from Cochabamba (Bolivia); a cross-sectional study]. *Nutr Hosp* [Internet]. 2013 Nov 1;28(6):1884–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24506364>
  73. Pajuelo-Ramírez J, Sánchez-Abanto J, Alvarez-Dongo D, Tarqui-Mamani C, Agüero-Zamora R. [Overweight, obesity and chronic mal nutrition in 6 to 9 year-old children in Peru, 2009-2010]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2013;30(4):583–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24448933>
  74. Orden AB, Apezteguía MC, Ciarmela ML, Molina NB, Pezzani BC, Rosa D, et al. Nutritional status in parasitized and nonparasitized children from two districts of buenos aires, Argentina. *Am J Hum Biol* [Internet]. 2014 Jan;26(1):73–9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/ajhb.22479>
  75. Pérez-Farinós N, López-Sobaler AM, Dal Re MÁ, Villar C, Labrado E, Robledo T, et al. The ALADINO Study: A National Study of Prevalence of Overweight and Obesity in Spanish Children in 2011. *Biomed Res Int* [Internet]. 2013;2013:1–7. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/163687/>
  76. Le Nguyen BK, Le Thi H, Nguyen Do VA, Tran Thuy N, Nguyen Huu C, Thanh Do T, et al. Double burden of undernutrition and overnutrition in Vietnam in 2011: results of the SEANUTS study in 0-5–11-year-old children. *Br J Nutr* [Internet]. 2013 Sep 10;110(S3):S45–56. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0007114513002080](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0007114513002080)
  77. Sandjaja, Poh BK, Rojroonwasinkul N, Le Nyugen BK, Budiman B, Ng LO, et al. Relationship between anthropometric indicators and cognitive performance in Southeast Asian school-aged children. *Br J Nutr* [Internet]. 2013 Sep 10;110(S3):S57–64. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0007114513002079](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0007114513002079)
  78. Poh BK, Ng BK, Siti Haslinda MD, Nik Shanita S, Wong JE, Budin SB, et al. Nutritional status and dietary intakes of children aged 6 months to 12 years: findings of the Nutrition Survey of Malaysian Children (SEANUTS Malaysia). *Br J Nutr*

- [Internet]. 2013 Sep 10;110(S3):S21–35. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0007114513002092](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0007114513002092)
79. Lander RL, Bailey KB, Lander AG, Alsaleh AA, Costa-Ribeiro HC, Mattos AP, et al. Disadvantaged pre-schoolers attending day care in Salvador, Northeast Brazil have a low prevalence of anaemia and micronutrient deficiencies. *Public Health Nutr* [Internet]. 2014 Sep 5;17(9):1984–92. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980013002310](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980013002310)
  80. Ahmed J, Laghari A, Naseer M, Mehraj V. Prevalence of and factors associated with obesity among Pakistani schoolchildren: a school-based, cross-sectional study. *East Mediterr Health J* [Internet]. 2013 Mar;19(3):242–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23879075>
  81. Wamba PCF, Enyong Oben J, Cianflone K. Prevalence of Overweight, Obesity, and Thinness in Cameroon Urban Children and Adolescents. *J Obes* [Internet]. 2013;2013:1–9. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/job/2013/737592/>
  82. Garg P, Kaur S, Gupta D, Osmond C, Lakshmy R, Sinha S, et al. Variability of thinness and its relation to cardio-metabolic risk factors using four body mass index references in school-children from Delhi, India. *Indian Pediatr* [Internet]. 2013 Nov 8;50(11):1025–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23798637>
  83. Mohammed H, Vuvor F. Prevalence of childhood overweight/obesity in basic school in Accra. *Ghana Med J* [Internet]. 2012 Sep;46(3):124–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23661824>
  84. Galiano LP, Abril FM, Ernert A, Bau A. The double burden of malnutrition and its risk factors in school children in Tunja. *Arch Latinoam Nutr* [Internet]. 2012 Jun;62(2):119–26. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23610898>
  85. Cobayashi F, Augusto RA, Lourenço BH, Muniz PT, Cardoso MA. Factors associated with stunting and overweight in Amazonian children: a population-based, cross-sectional study. *Public Health Nutr* [Internet]. 2014 Mar 4;17(3):551–60. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980013000190](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980013000190)
  86. de Onis M, Martínez-Costa C, Núñez F, Nguetack-Tsague G, Montal A, Brines J. Association between WHO cut-offs for childhood overweight and obesity and cardiometabolic risk. *Public Health Nutr* [Internet]. 2013 Apr;16(4):625–30. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980012004776](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980012004776)
  87. Bernardo C de O, Pudla KJ, Longo GZ, de Vasconcelos F de AG. Factors associated with nutritional status of 7-10 year-old schoolchildren: sociodemographic variables, dietary and parental nutritional status. *Rev Bras Epidemiol* [Internet]. 2012 Sep;15(3):651–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23090311>
  88. Justo GF, Callo GQ, Carletti L, Molina MCB. Nutritional extremes among school children in a rural Brazilian municipality. *Rural Remote Health* [Internet]. 2012 Oct;12(4):2220. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23072211>
  89. Zong X, Li H. Secular Trends in Prevalence and Risk Factors of Obesity in Infants and Preschool Children in 9 Chinese Cities, 1986–2006. Thorne C, editor. *PLoS One* [Internet]. 2012 Oct 8;7(10):e46942. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0046942>

90. Craig E, Reilly J, Bland R. Body fatness or anthropometry for assessment of unhealthy weight status? Comparison between methods in South African children and adolescents. *Public Health Nutr* [Internet]. 2013 Nov 4;16(11):2005–13. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980012004338](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980012004338)
91. de Novaes JF, Priore SE, do Carmo Castro Franceschini S, Lamounier JA. Does the Body Mass Index Reflect Cardiovascular Risk Factors in Brazilian Children? *J Trop Pediatr* [Internet]. 2013 Feb 1;59(1):43–8. Available from: <https://academic.oup.com/tropej/article-lookup/doi/10.1093/tropej/fms045>
92. Zaghoul S, Al-Hooti SN, Al-Hamad N, Al-Zenki S, Alomirah H, Alayan I, et al. Evidence for nutrition transition in Kuwait: over-consumption of macronutrients and obesity. *Public Health Nutr* [Internet]. 2013 Apr 14;16(4):596–607. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980012003941](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980012003941)
93. Pereira JA, Rondo PHC, Lemos JO, de Oliveira E, Rocha C, Hipolito T. Nutritional Status and Lipid Profile of Young Children in Brazil. *J Trop Pediatr* [Internet]. 2013 Feb 1;59(1):54–8. Available from: <https://academic.oup.com/tropej/article-lookup/doi/10.1093/tropej/fms035>
94. Rito A, Wijnhoven TMA, Rutter H, Carvalho MA, Paixão E, Ramos C, et al. Prevalence of obesity among Portuguese children (6-8 years old) using three definition criteria: COSI Portugal, 2008. *Pediatr Obes* [Internet]. 2012 Dec;7(6):413–22. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.2047-6310.2012.00068.x>
95. Li P, Yang F, Xiong F, Huo T, Tong Y, Yang S, et al. Nutritional status and risk factors of overweight and obesity for children aged 9–15 years in Chengdu, Southwest China. *BMC Public Health* [Internet]. 2012 Dec 10;12(1):636. Available from: *BMC Public Health*
96. Poh BK, Kathryn Tham BL, Wong SN, Winnie Chee SS, Tee ES. Nutritional status, dietary intake patterns and nutrition knowledge of children aged 5-6 years attending kindergartens in the Klang Valley, Malaysia. *Malays J Nutr* [Internet]. 2012 Aug;18(2):231–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24575669>
97. Leal VS, Lira PIC de, Oliveira JS, Menezes RCE de, Sequeira LA de S, Arruda Neto MA de, et al. [Overweight in children and adolescents in Pernambuco State, Brazil: prevalence and determinants]. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2012 Jun;28(6):1175–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22666821>
98. de Carvalho Cremm E, Marrocos Leite FH, de Abreu DSC, de Oliveira MA, Scagliusi FB, Martins PA. Factors associated with overweight in children living in the neighbourhoods of an urban area of Brazil. *Public Health Nutr* [Internet]. 2012 Jun 27;15(6):1056–64. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980011002771](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980011002771)
99. Flores LS, Gaya AR, Petersen RDS, Gaya A. Trends of underweight , overweight , and obesity in Brazilian children and adolescents &. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2013;89(5):456–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.02.021>
100. Souza OF De, Cruz MDS. ESTADO NUTRICIONAL DE ESCOLARES NO ENSINO INFANTIL DE RIO BRANCO / AC NUTRITIONAL STATUS OF PRESCHOOL CHILDREN FROM RIO BRANCO / AC. *Rev Bras Cineantropometria e desempenho Hum*. 2006;8(2):39–44.

101. Souza OF De. Magreza E Sobrepeso Em Escolares De Rio Branco , Ac , Brasil  
Underweight and Overweight in School. 2011;21(3):878–82.



## **ANEXOS**

**Anexo 1** – Formulário de coleta de dados

**Anexo 2** - Folha de aprovação no CEP

**Anexo 3** - Termo TCLE

**Anexo 4** – Instrução para autores Annals of Human Biology



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Estado nutricional de crianças do ensino fundamental nas séries iniciais de Rio Branco, Acre.

**Pesquisador:** Orivaldo Florencio de Souza

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 27915514.2.0000.5010

**Instituição Proponente:** Universidade Federal do Acre- UFAC

**Patrocinador Principal:** Universidade Federal do Acre- UFAC

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 574.476

**Data da Relatoria:** 27/03/2014

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de um estudo transversal com escolares da rede municipal de ensino Rio Branco, Acre. A amostragem será realizada em dois estágios. No primeiro estágio foi realizado o sorteio de 4 escolas. Em cada escola, no segundo estágio, serão convidados para participarem da coleta de dados todos os alunos dos 1º, 2º e 3º anos do ensino fundamental, sendo aproximadamente 800 crianças. O objetivo geral será analisar o estado

nutricional de crianças do ensino fundamental nas séries iniciais de Rio Branco, Acre. Ao final, esse Projeto deverá apresentar informações atualizadas sobre o crescimento e estado nutricional dos escolares das séries iniciais do ensino fundamental de Rio Branco, Acre.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Analisar o estado nutricional de crianças do ensino fundamental nas séries iniciais de Rio Branco, Acre.

Objetivos Secundários:

- Verificar a prevalência de déficit de estatura para idade, peso para estatura e índice de massa corporal para idade dos escolares;
- Verificar o percentual de gordura e massa corporal magra dos escolares;

**Endereço:** "Campus Universitário" Reitor Áulio G. A de Souza", Bloco da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, sala 26

**Bairro:** BR364 Km04 Distrito Industrial **CEP:** 69.915-900

**UF:** AC **Município:** RIO BRANCO

**Telefone:** (68)3901-2711 **Fax:** (68)3229-1246 **E-mail:** cepufac@hotmail.com

Continuação do Parecer: 574.476

- Verificar a prevalência de excesso de gordura corporal dos escolares.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A avaliação de riscos e benefícios foi apresentada tanto no documento de informações básicas quanto no projeto completo inserido na PB. Os riscos foram apresentados adequadamente. A coleta de dados restringe-se à medições de altura, peso e dobras de gordura corporal e, segundo a descrição, as crianças podem se recusar, se assim o desejarem, após explicação dos procedimentos previamente à coleta das medidas.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto é bem objetivo e trata de um tema atual para a saúde pública, particularmente sobre o aumento de sobrepeso na população já desde a infância. Assim, a proposta visa suprir uma lacuna de informações sobre esse tema na cidade de Rio Branco, particularmente com crianças escolares. O estudo é importante para tomadas de decisões de políticas públicas voltadas à saúde infantil.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos termos foram apresentados, incluindo: TCLE dirigidos aos pais dos alunos; termos de autorização para realização da pesquisa pelos diretores de todas as escolas já sorteadas; Folha de Rosto; Projeto Detalhado; e Declaração dos pesquisadores de que a coleta de dados ainda não foi iniciada e só iniciará após autorização do CEP.

**Recomendações:**

Corrigir a redação do texto do projeto com relação à questões gramaticais.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Considerando que no Protocolo de Pesquisa constam todos os Termos de Apresentação Obrigatória, os quais estão elaborados e/ou preenchidos adequadamente, atendendo as exigências estabelecidas na Resolução CNS Nº 466/2012 e do CEP-UFAC, conclui-se pela emissão de Parecer favorável à realização da Pesquisa.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O CEP-UFAC informa que:

1- Esta pesquisa não poderá ser descontinuada pelo pesquisador responsável, sem justificativa

**Endereço:** "Campus Universitário" Reitor Aúlio G. A de Souza", Bloco da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, sala 26

**Bairro:** BR364 Km04 Distrito Industrial **CEP:** 69.915-900

**UF:** AC **Município:** RIO BRANCO

**Telefone:** (68)3901-2711 **Fax:** (68)3229-1246 **E-mail:** cepufac@hotmail.com

Continuação do Parecer: 574.476

previamente aceita pelo CEP, sob pena de ser considerada antiética, conforme estabelece a Resolução CNS Nº 466/2012, X.3- 4.

2- Em conformidade com as diretrizes estabelecidas a Resolução CNS Nº 466/2012, XI.2, d; o pesquisador responsável deve apresentar relatórios parcial e final ao CEP. O Relatório parcial deve ser apresentado após coleta de dados, "demonstrando fatos relevantes e resultados parciais de seu desenvolvimento" (Resolução CNS Nº 466/2012, II.20) e o Relatório Final deverá ser apresentado "após o encerramento da pesquisa, totalizando seus resultados" (RESOLUÇÃO CNS Nº 466/2012, II.19).

RIO BRANCO, 31 de Março de 2014

---

**Assinador por:**  
**Luciete Basto de Andrade Albuquerque**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** "Campus Universitário" "Reitor Áulio G. A de Souza", Bloco da Pró-Reitoria de Pós-Graduação, sala 26  
**Bairro:** BR364 Km04 Distrito Industrial **CEP:** 69.915-900  
**UF:** AC **Município:** RIO BRANCO  
**Telefone:** (68)3901-2711 **Fax:** (68)3229-1246 **E-mail:** cepufac@hotmail.com

## CARTA AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS PELOS ALUNOS

Gostaríamos de solicitar sua autorização para a participação de seu filho(a) na pesquisa intitulada “Estado nutricional de escolares do ensino fundamental de Rio Branco, AC”, tendo como pesquisador responsável a Professora Tatiane Dalamaria, da Universidade Federal do Acre. O objetivo principal desta pesquisa será Analisar o estado nutricional de crianças do ensino fundamental nas séries iniciais de Rio Branco, Acre. Essa pesquisa justifica-se por não existir dados atuais do estado nutricional de escolares de Rio Branco, Acre.

Gostaríamos de esclarecer que a participação de seu filho(a) é totalmente voluntária, podendo você recusar-se conceder a autorização, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa ou à de seu filho(a). Declaramos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade e do seu (sua) filho(a). Os benefícios esperados são coletivos por os resultados dessa pesquisa contribuir na elaboração de programas de saúde voltados ao crescimento físico saudável dos escolares de Rio Branco.

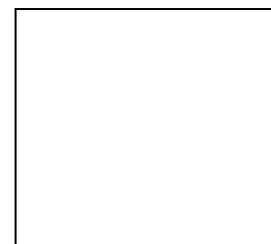
Os riscos mínimos ou desconfortos da pesquisa será participar passivamente da medida do peso corporal, medida da altura e a medida das dobras cutâneas que consiste em um leve aperto na “gordurinha” do braço e na panturrilha ou “batata da perna”. Informamos que as medidas são indolores, não deixarão hematomas no corpo e não são invasivas. Para minimizar os possíveis riscos de constrangimentos, todas as medidas serão realizadas em lugar privativo, mas na presença de representante da escola e dos pais, se desejarem. Também, antes de qualquer medida, o responsável pela pesquisa irá demonstrar os procedimentos e a criança terá total liberdade de aceitar ou recusar a sua participação.

Este termo será ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, poderá contatar o pesquisador responsável pelo telefone 3901-2687 ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UFAC, cujo endereço é: BR 364 Km 04, Prédio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Sala 26 - Tel.: 68 3901 2711 - e-mail: cepufac@hotmail.com.

### **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Eu, \_\_\_\_\_, responsável por \_\_\_\_\_ afirmo que após ter sido informado sobre os objetivos e procedimentos metodológicos da Pesquisa “Estado nutricional de escolares do ensino fundamental de Rio Branco, AC”, além dos pesquisadores responsáveis expressarem o compromisso de resguardar a minha identidade e do meu filho(a), zelando pelo sigilo em torno das informações confidenciais recolhidas, concordo na participação do meu filho(a) nessa pesquisa. Estando de acordo com os termos da pesquisa assino esse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Rio Branco, Acre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.



\_\_\_\_\_  
Pesquisador responsável

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável pelo Aluno

ou Impressão Datiloscópica

## Anexo 4 – Instrução para autores

### Instructions for authors – Annals of Human Biology

Thank you for choosing to submit your paper to us. These instructions will ensure we have everything required so your paper can move through peer review, production and publication smoothly. Please take the time to read and follow them as closely as possible, as doing so will ensure your paper matches the journal's requirements. For general guidance on the publication process at Taylor & Francis please visit our [Author Services website](#).

#### SCHOLARONE MANUSCRIPTS™

This journal uses ScholarOne Manuscripts (previously Manuscript Central) to peer review manuscript submissions. Please read the [guide for ScholarOne authors](#) before making a submission. Complete guidelines for preparing and submitting your manuscript to this journal are provided below.

#### Contents

- [About the Journal](#)
- [Peer Review](#)
- [Preparing Your Paper](#)
- [Structure](#)
- [Word Limits](#)
- [Style Guidelines](#)
- [Formatting and Templates](#)
- [References](#)
- [Checklist](#)
- [Using Third-Party Material](#)
- [Disclosure Statement](#)
- [Clinical Trials Registry](#)
- [Complying With Ethics of Experimentation](#)
- [Consent](#)
- [Health and Safety](#)
- [Submitting Your Paper](#)
- [Data Sharing Policy](#)
- [Publication Charges](#)
- [Copyright Options](#)
- [Complying with Funding Agencies](#)
- [Open Access](#)
- [Accepted Manuscripts Online](#)
- [My Authored Works](#)
- [Reprints](#)

#### About the Journal

*Annals of Human Biology* is an international, peer-reviewed journal publishing high-quality, original research. Please see the journal's [Aims & Scope](#) for information about its focus and peer-review policy.

Please note that this journal only publishes manuscripts in English.

*Annals of Human Biology* accepts the following types of article: Research Papers, Review Articles, Short Reports, Human Biological Surveys and Commentaries.

### **Research Papers**

Research papers, which must report original research, will typically be between 5000 and 8000 words, debating and exploring theoretical and methodological issues, methodological approaches, and original studies relevant to human biology. However, there is not necessarily an upper limit on length. Authors of longer papers are encouraged to contact the Editors with a synopsis.

### **Review Articles**

The body of a review article should be a comprehensive, scholarly evidence-based review of the literature, accompanied by critical analysis and leading to reasonable conclusions. Wherever possible details of the literature search methodology should be provided, i.e. the databases searched (normally Medline and at least one or two other databases), the search terms and inclusive dates, and any selectivity criteria imposed. Review articles or essays are generally commissioned by invitation of the Editors but authors are invited to contact the Editors with proposals.

### **Short Reports**

Short reports will normally be on topics of more restricted breadth than research papers, including papers which would be regarded as including essentially preliminary findings. Typically, they should have a maximum of approximately 1500 words, have no more than two tables or figures, and a maximum of around fifteen references. Short reports generally follow the same format as full papers, except that a structured abstract is not required.

### **Human Biological Surveys**

Human biological surveys describe surveys of the morphological, genetic and biodemographic characteristics of a sample. Such investigations are not usually hypothesis driven but rather seek to record the biological structure (physical status) of the sample at a particular moment in time. Such surveys would include those carried out with the aim of investigating, for example, secular trends in somatic and developmental characteristics, nutritional surveys of specific groups, morphological and genetic surveys, and biodemographic information on migration and marriage structure.



Please see the following preparation guidelines.

1. Manuscripts should be divided into sections entitled Title, Abstract, Background, Sample, Data Collection, Data Management and Statistical Analysis, Results, Comment and References.
2. Title: the title should clearly state the contents of the survey, e.g., 'The heights and weights of London children aged 6 to 18 years in 2005'. Author names and affiliations should follow the title according to the regular guidelines for authors.
3. Background: this section should include a brief (one paragraph) statement of the historical setting of the survey. For example, a survey that is the latest in a series of surveys of the same general population would simply record this fact and provide references to the previous surveys.
4. Sample: this section includes a detailed description of the design and characteristics of sample, sample size by sex and age (including a power analysis if appropriate), and other relevant variables.
5. Data collection: a description of the data collection methods referring to standardised procedures where appropriate, e.g., for anthropometric measurement and biodemographic data.
6. Data management and statistical analysis: a description of any specific data management procedures, e.g., editing procedures, etc., and a description of the statistical procedures used to produce the output data.
7. Results: the output data in the form of Figures and/or Tables. Tables and Figures should not duplicate content so that, for example, the results of a survey of allele or haplotype frequencies or of children's heights would be presented either as Tables of height by age and sex or as Figures but not in both formats.
8. The text supporting the Figures and/or Tables should amount to no more than three pages of A4, 12-point Times New Roman font, double spaced or approximately 750 words.
9. Comment: this final section of text should contain a maximum of two paragraphs of comment if appropriate.
10. Within the 'Comment' section there should be information regarding access to the dataset, i.e., whether the data is already in a public access domain or will be in the future and, if not, how access may be obtained by interested researchers.
11. References: a list of references to support the background and comment sections.
12. All textual and reference formatting should be according to the usual guidelines for authors.

### **Commentary articles**

Commentaries are either commissioned by the Editors or result from open submissions which discuss topical issues of interest to AHB readers and to the general public that have appeared in the media. Commentaries should be short focussed articles that give a perspective on news

items and how the issues raised therein relate to Human Biology and specifically current research within Human Biology. Where directly relevant to the issue under discussion, related articles published in *Annals of Human Biology* should be cited. The commentary articles should be no more than 1000 words in length (including title and author information). Commentaries will be reviewed by the Editors and the decision on publication will be based on this editorial review. Due to the nature of the commentaries, i.e. a rapid response to items in the media, they will be subject to a quick editorial turn-around and will be published online with 48-72 hours of acceptance. They will also be submitted to the Taylor & Francis publicity department for further dissemination to the media.

### **Peer Review**

Taylor & Francis is committed to peer-review integrity and upholding the highest standards of review. Once your paper has been assessed for suitability by the editor, it will then be double blind peer reviewed by independent, anonymous expert referees. Find out more about [what to expect during peer review](#) and read our guidance on [publishing ethics](#).

### **Preparing Your Paper**

All authors submitting to medicine, biomedicine, health sciences, allied and public health journals should conform to the [Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals](#), prepared by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

### **Structure**

Your paper should be compiled in the following order: title page; abstract; keywords; main text introduction, materials and methods, results, discussion; acknowledgments; declaration of interest statement; references; appendices (as appropriate); table(s) with caption(s) (on individual pages); figures; figure captions (as a list).

### **Word Limits**

Please include a word count for your paper.

A typical Research paper for this journal should be more than 5000 and no more than 8000 words.

A typical Short Report for this journal should be no more than 1500 words; this limit does not include no more than two tables or figures, and a maximum of around fifteen references.

A typical Commentary for this journal should be no more than 1000 words; this limit includes title and author information.

### **Style Guidelines**

Please refer to these [quick style guidelines](#) when preparing your paper, rather than any published articles or a sample copy.

Please use British (-ise) spelling style consistently throughout your manuscript.

Please use double quotation marks, except where “a quotation is ‘within’ a quotation”. Please note that long quotations should be indented without quotation marks.

### **Formatting and Templates**

Papers may be submitted in Word or LaTeX formats. Figures should be saved separately from the text. To assist you in preparing your paper, we provide formatting template(s).

[Word templates](#) are available for this journal. Please save the template to your hard drive, ready for use.

A [LaTeX template](#) is available for this journal. Please save the LaTeX template to your hard drive and open it, ready for use, by clicking on the icon in Windows Explorer.

If you are not able to use the template via the links (or if you have any other template queries) please contact us [here](#).

### **References**

Please use this [reference guide](#) when preparing your paper.

IAHB follows CSE reference style with an exemption to Maximum number of authors to cite – the journal follows a maximum number of eight authors to cite and if there is more than eight, author’s should list first seven authors then et al.

An [EndNote output style](#) is also available to assist you.

### **Checklist: What to Include**

1. **Author details.** Please ensure everyone meeting the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) [requirements for authorship](#) is included as an author of your paper. All authors of a manuscript should include their full name and affiliation on the cover page of the manuscript. Where available, please also include ORCiDs and social media handles (Facebook, Twitter or LinkedIn). One author will need to be identified as the corresponding author, with their email address normally displayed in the article PDF (depending on the journal) and the online article. Authors’ affiliations are the affiliations where the research was conducted. If any of the named co-authors moves affiliation during the peer-review process, the new affiliation can be given as a footnote. Please note that no changes to affiliation can be made after your paper is accepted. [Read more on authorship](#).
2. Should contain a structured abstract of 200 words. A structured abstract should cover (in the following order): the questions investigated, the design, essential findings and main

conclusions of the study under the following sub-headings: Background, Aim, Subjects and methods, Results, Conclusion. For review articles, abstracts should be structured as follows: Context, Objective, Methods (including data sources, study selection and data extraction), Results and Conclusion. They should be written in an informative style permitting their use, without revision, by abstracting services, give essential details of research findings without further reference to the text, and avoid generalisations and nonessential information. Structured abstracts are not required for Short Reports.

3. You can opt to include a **video abstract** with your article. Find out how these can help your work reach a wider audience, and what to think about when filming.
4. Between 3 and 5 **keywords**. Read making your article more discoverable, including information on choosing a title and search engine optimization.
5. **Funding details.** Please supply all details required by your funding and grant-awarding bodies as follows:
  6. *For single agency grants* : This work was supported by the [Funding Agency] under Grant [number xxxx]; *For multiple agency grants*: This work was supported by the [Funding Agency #1] under Grant [number xxxx]; [Funding Agency #2] under Grant [number xxxx]; and [Funding Agency #3] under Grant [number xxxx].
7. **Disclosure statement.** This is to acknowledge any financial interest or benefit that has arisen from the direct applications of your research. Further guidance on what is a conflict of interest and how to disclose it.
8. **Data availability statement.** If there is a data set associated with the paper, please provide information about where the data supporting the results or analyses presented in the paper can be found. Where applicable, this should include the hyperlink, DOI or other persistent identifier associated with the data set(s). Templates are also available to support authors.
9. **Data deposition.** If you choose to share or make the data underlying the study open, please deposit your data in a recognized data repository prior to or at the time of submission. You will be asked to provide the DOI, pre-reserved DOI, or other persistent identifier for the data set.
10. **Supplemental online material.** Supplemental material can be a video, dataset, fileset, sound file or anything which supports (and is pertinent to) your paper. We publish supplemental material online via Figshare. Find out more about supplemental material and how to submit it with your article.
11. **Figures.** Figures should be high quality (1200 dpi for line art, 600 dpi for grayscale and 300 dpi for colour, at the correct size). Figures should be supplied in one of our preferred file

formats: EPS, PS, JPEG, GIF, or Microsoft Word (DOC or DOCX). For information relating to other file types, please consult our [Submission of electronic artwork](#) document.

12. **Tables.** Tables should present new information rather than duplicating what is in the text. Readers should be able to interpret the table without reference to the text. Please supply editable files.

13. **Equations.** If you are submitting your manuscript as a Word document, please ensure that equations are editable. More information about [mathematical symbols and equations](#).

14. **Units.** Please use [SI units](#) (non-italicized).

### **Using Third-Party Material in your Paper**

You must obtain the necessary permission to reuse third-party material in your article. The use of short extracts of text and some other types of material is usually permitted, on a limited basis, for the purposes of criticism and review without securing formal permission. If you wish to include any material in your paper for which you do not hold copyright, and which is not covered by this informal agreement, you will need to obtain written permission from the copyright owner prior to submission. More information on [requesting permission to reproduce work\(s\) under copyright](#).

### **Disclosure Statement**

Please include a disclosure statement, using the subheading “Disclosure of interest.” If you have no interests to declare, please state this (suggested wording: *The authors report no conflict of interest*). For all NIH/Wellcome-funded papers, the grant number(s) must be included in the declaration of interest statement. [Read more on declaring conflicts of interest](#).

### **Clinical Trials Registry**

In order to be published in a Taylor & Francis journal, all clinical trials must have been registered in a public repository at the beginning of the research process (prior to patient enrolment). Trial registration numbers should be included in the abstract, with full details in the methods section. The registry should be publicly accessible (at no charge), open to all prospective registrants, and managed by a not-for-profit organization. For a list of registries that meet these requirements, please visit the [WHO International Clinical Trials Registry Platform](#) (ICTRP). The registration of all clinical trials facilitates the sharing of information among clinicians, researchers, and patients, enhances public confidence in research, and is in accordance with the [ICMJE guidelines](#).

### **Complying With Ethics of Experimentation**

Please ensure that all research reported in submitted papers has been conducted in an ethical and responsible manner, and is in full compliance with all relevant codes of experimentation

and legislation. All papers which report in vivo experiments or clinical trials on humans or animals must include a written statement in the Methods section. This should explain that all work was conducted with the formal approval of the local human subject or animal care committees (institutional and national), and that clinical trials have been registered as legislation requires. Authors who do not have formal ethics review committees should include a statement that their study follows the principles of the Declaration of Helsinki.

### **Consent**

All authors are required to follow the ICMJE requirements on privacy and informed consent from patients and study participants. Please confirm that any patient, service user, or participant (or that person's parent or legal guardian) in any research, experiment, or clinical trial described in your paper has given written consent to the inclusion of material pertaining to themselves, that they acknowledge that they cannot be identified via the paper; and that you have fully anonymized them. Where someone is deceased, please ensure you have written consent from the family or estate. Authors may use this Patient Consent Form, which should be completed, saved, and sent to the journal if requested.

### **Health and Safety**

Please confirm that all mandatory laboratory health and safety procedures have been complied with in the course of conducting any experimental work reported in your paper. Please ensure your paper contains all appropriate warnings on any hazards that may be involved in carrying out the experiments or procedures you have described, or that may be involved in instructions, materials, or formulae.

Please include all relevant safety precautions; and cite any accepted standard or code of practice. Authors working in animal science may find it useful to consult the International Association of Veterinary Editors' Consensus Author Guidelines on Animal Ethics and Welfare and Guidelines for the Treatment of Animals in Behavioural Research and Teaching.

When a product has not yet been approved by an appropriate regulatory body for the use described in your paper, please specify this, or that the product is still investigational.

### **Submitting Your Paper**

This journal uses ScholarOne Manuscripts to manage the peer-review process. If you haven't submitted a paper to this journal before, you will need to create an account in ScholarOne. Please read the guidelines above and then submit your paper in the relevant Author Centre, where you will find user guides and a helpdesk.

If you are submitting in LaTeX, please convert the files to PDF beforehand (you will also need to upload your LaTeX source files with the PDF).

Please note that *Annals of Human Biology* uses Crossref™ to screen papers for unoriginal material. By submitting your paper to *Annals of Human Biology* you are agreeing to originality checks during the peer-review and production processes.

On acceptance, we recommend that you keep a copy of your Accepted Manuscript. Find out more about sharing your work.

### **Data Sharing Policy**

This journal applies the Taylor & Francis Basic Data Sharing Policy. Authors are encouraged to share or make open the data supporting the results or analyses presented in their paper where this does not violate the protection of human subjects or other valid privacy or security concerns.

Authors are encouraged to deposit the dataset(s) in a recognized data repository that can mint a persistent digital identifier, preferably a digital object identifier (DOI) and recognizes a long-term preservation plan. If you are uncertain about where to deposit your data, please see this information regarding repositories.

Authors are further encouraged to cite any data sets referenced in the article and provide a Data Availability Statement.

At the point of submission, you will be asked if there is a data set associated with the paper. If you reply yes, you will be asked to provide the DOI, pre-registered DOI, hyperlink, or other persistent identifier associated with the data set(s). If you have selected to provide a pre-registered DOI, please be prepared to share the reviewer URL associated with your data deposit, upon request by reviewers.

Where one or multiple data sets are associated with a manuscript, these are not formally peer reviewed as a part of the journal submission process. It is the author's responsibility to ensure the soundness of data. Any errors in the data rest solely with the producers of the data set(s).

### **Publication Charges**

There are no submission fees, publication fees or page charges for this journal.

Colour figures will be reproduced in colour in your online article free of charge. If it is necessary for the figures to be reproduced in colour in the print version, a charge will apply.

Charges for colour figures in print are £300 per figure (\$400 US Dollars; \$500 Australian Dollars; €350). For more than 4 colour figures, figures 5 and above will be charged at £50 per figure (\$75 US Dollars; \$100 Australian Dollars; €65). Depending on your location, these charges may be subject to local taxes.

### **Copyright Options**

Copyright allows you to protect your original material, and stop others from using your work without your permission. Taylor & Francis offers a number of different license and reuse options, including Creative Commons licenses when publishing open access. [Read more on publishing agreements](#).

### **Complying with Funding Agencies**

We will deposit all National Institutes of Health or Wellcome Trust-funded papers into PubMedCentral on behalf of authors, meeting the requirements of their respective open access policies. If this applies to you, please tell our production team when you receive your article proofs, so we can do this for you. Check funders' open access policy mandates [here](#). Find out more about [sharing your work](#).

### **Open Access**

This journal gives authors the option to publish open access via our [Open Select publishing program](#), making it free to access online immediately on publication. Many funders mandate publishing your research open access; you can check [open access funder policies and mandates here](#).

Taylor & Francis Open Select gives you, your institution or funder the option of paying an article publishing charge (APC) to make an article open access. Please contact [openaccess@tandf.co.uk](mailto:openaccess@tandf.co.uk) if you would like to find out more, or go to our [Author Services website](#).

For more information on license options, embargo periods and APCs for this journal please go [here](#).

### **Accepted Manuscripts Online**

This journal posts manuscripts online as rapidly as possible, as a PDF of the final, accepted (but unedited and uncorrected) paper. This is clearly identified as an unedited manuscript and is referred to as the Accepted Manuscript Online (AMO). No changes will be made to the content of the original paper for the AMO version but, after copy-editing, typesetting, and review of the resulting proof, the final corrected version (the Version of Record [VoR]), will be published, replacing the AMO version.

The VoR is the article in its final, definitive and citable form (this may not be immediately paginated, but is the version that will appear in an issue of the journal). Both the AMO version and VoR can be cited using the same DOI (digital object identifier). To ensure rapid publication, we ask you to return your signed publishing agreement as quickly as possible, and return corrections within 48 hours of receiving your proofs.

### **My Authored Works**



On publication, you will be able to view, download and check your article's metrics (downloads, citations and Altmetric data) via [My Authored Works](#) on Taylor & Francis Online. This is where you can access every article you have published with us, as well as your [free eprints link](#), so you can quickly and easily share your work with friends and colleagues.

We are committed to promoting and increasing the visibility of your article. Here are some tips and ideas on how you can work with us to [promote your research](#).

### **Article Reprints**

You will be sent a link to order article reprints via your account in our production system. For enquiries about reprints, please contact the Taylor & Francis Author Services team at [reprints@tandf.co.uk](mailto:reprints@tandf.co.uk). You can also [order print copies of the journal issue in which your article appears](#).

### **Queries**

Should you have any queries, please visit our [Author Services website](#) or contact us [here](#).

*Updated 22-05-2018*