

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Faculdade de Medicina

Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas

Prevalência de Excesso de Peso em Adolescentes Residentes
na Zona Urbana de Porto Alegre

Carolina de Ávila Rodrigues

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Costa Fuchs

Co-orientadora: Profa. Dra. Leila Beltrami Moreira

Dissertação apresentada como
requisito para obtenção do grau de
Mestre em Medicina: Ciências
Médicas

R696p Rodrigues, Carolina de Ávila
Prevalência de excesso de peso em adolescentes residentes na zona urbana de Porto Alegre / Carolina de Ávila Rodrigues ; orient. Sandra Costa Fuchs ; co-orient. Leila Beltrami Moreira. – 2006.
105 f. ; il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação Medicina: Ciências Médicas. Porto Alegre, BR-RS, 2006.

1. Obesidade : Epidemiologia 2. Adolescente 3. Porto Alegre 4. Constituição corporal I. Fuchs, Sandra Costa II. Moreira, Leila Beltrami III. Título.

NLM: WS 115



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Faculdade de Medicina

Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas

**Prevalência de Excesso de Peso em Adolescentes Residentes
na Zona Urbana de Porto Alegre**

Carolina de Ávila Rodrigues

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Costa Fuchs

Co-orientadora: Profa. Dra. Leila Beltrami Moreira

Dissertação de Mestrado

2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Faculdade de Medicina

Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas

Prevalência de Excesso de Peso em Adolescentes Residentes
na Zona Urbana de Porto Alegre

Carolina de Ávila Rodrigues

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Costa Fuchs

Co-orientadora: Profa. Dra. Leila Beltrami Moreira

Dissertação apresentada como requisito
para obtenção do grau de Mestre em
Medicina: Ciências Médicas

Agradecimentos

Quero expressar minha gratidão a todos que contribuíram para a concretização deste estudo.

As professoras doutoras Sandra Costa Fuchs e Leila Beltrami Moreira pela oportunidade e pela confiança outorgadas, assim como pela orientação conferida durante a realização do estudo.

Aos meus colegas pós-graduandos, em especial à Analisa que sempre esteve presente nos momentos de maior dificuldade.

Aos meus pais, José Luiz e Berenice, que me incentivaram e apoiaram a continuar a vida acadêmica.

A todas as pessoas que me acompanharam durante essa longa jornada.

Quero citar um verso que me foi enviado por uma amiga e que desde então aprecio imensamente:

“Posso ter defeitos, viver ansioso e ficar irritado algumas vezes, mas não esqueço de que minha vida é a maior empresa do mundo. E que posso evitar que ela vá a falência.

Ser feliz é reconhecer que vale a pena viver, apesar de todos os desafios, incompreensões e períodos de crise. Ser feliz é deixar de ser vítima dos problemas e se tornar um autor da própria história. É atravessar desertos fora de si, mas ser capaz de encontrar um oásis no recôndito da sua alma. É agradecer a Deus a cada manhã pelo milagre da vida.

Ser feliz é não ter medo dos próprios sentimentos. É saber falar de si mesmo. É ter coragem para ouvir um "não". É ter segurança para receber uma crítica, mesmo que injusta. Pedras no caminho? Guardo todas, um dia vou construir um castelo".

Fernando Pessoa

Titulo: Prevalência de excesso de peso em adolescentes residentes na zona urbana de Porto Alegre.

Resumo:

Introdução: Obesidade pode ser definida como uma condição de acúmulo anormal ou excessivo de gordura no tecido adiposo que acarreta prejuízo à saúde.

Em países desenvolvidos, a obesidade é considerada um problema de saúde pública, e pela Organização Mundial da Saúde, uma epidemia global. Esta patologia predispõe ao desenvolvimento de outras doenças como: diabetes, hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares, câncer, distúrbios respiratórios (entre eles apnéia do sono), colilítase, esteatose hepática e afecções osteoarticulares. Em adolescentes e crianças, a obesidade contribui com mais de um terço das consultas endocrinológicas pediátricas ⁽⁵⁾. Dados americanos referentes ao excesso de peso durante a adolescência indicam que jovens com índice de massa corporal (IMC) elevado apresentam maior risco de desenvolver hipertensão, dislipidemia, intolerância à glicose e doenças crônicas como, por exemplo, doença cardiovascular. Nos Estados Unidos, por exemplo, cerca de 70 bilhões são gastos anualmente em obesidade, enquanto que doenças como diabetes e doença coronariana consomem apenas 50 bilhões de dólares. Em outros países, os gastos com obesidade representam uma proporção expressiva dos orçamentos destinados à saúde: 4% na Holanda, 3,5% em Portugal, 2,5% na Nova Zelândia, 2% na Austrália, 2,4% no Canadá e 1,5% na França.

Tratando-se exclusivamente de crianças e adolescentes, em 1979-1981, o sistema americano de saúde gastou, em média, 35 milhões de dólares com tratamento da obesidade e, em 1997-1999, os custos chegaram a 127 milhões.

A elevação dos custos está diretamente relacionada ao aumento da prevalência de obesidade, ocorrida nos últimos anos.

No Brasil, segundo dados do Plano de Orçamento Familiar, havia 38 milhões de brasileiros com excesso de peso e 10,3 milhões com obesidade em 2003.

Objetivos: estimar a prevalência de excesso de peso em adolescentes em uma amostra representativa da Cidade de Porto Alegre. Além de calcular taxas de prevalência de obesidade, sobrepeso e adiposidade utilizando diferentes pontos de corte internacionais para circunferência da cintura, razão cintura quadril, razão cintura-altura, percentual de gordura corporal e índice de massa corporal.

Material e métodos: este estudo transversal de base populacional incluiu adolescentes, entre 12 a 19 anos, que residiam em Porto Alegre. Os adolescentes foram selecionados através de amostragem aleatória de base populacional. A coleta dos dados se deu através de entrevista domiciliar utilizando questionário padronizado, com questões sobre: idade, sexo, escolaridade, consumo de bebidas alcoólicas, tabagismo, frequência e duração de prática de hábitos sedentários. Aferiu-se peso (kg), altura (cm), e circunferência da cintura (CC) em duplicata. Razão cintura-altura (RCA), razão cintura-quadril (RCQ), percentual de gordura corporal (%GC) e IMC [quilos (kg)/altura (m)²] também foram calculados. A análise dos dados incluiu as distribuições de percentis para cada variável antropométrica, regressão linear para calcular coeficiente de determinação, e análise de variância para calcular médias e desvios-padrões para idade e sexo. As taxas de prevalência e intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram calculadas utilizando-se padronização direta. Cálculo de tamanho da amostra determinou que 183 adolescentes deveriam ser estudados para que, com intervalo de confiança de 95%, fossem detectadas prevalências de 22%, com erro de 4%.

Resultados: Cento e dois meninos e 99 meninas foram avaliados nesta análise interina, correspondendo a 25% da amostra global. A distribuição por idade e sexo foi comparável a do IBGE para adolescentes de Porto Alegre. As distribuições dos percentis 85 e 90 para IMC, CC, RCQ caracterizaram pontos de corte que incluíam valores anormais para indivíduos adultos. Um total de 20,9% dos meninos e 22,1% das meninas apresentavam sobrepeso e 7,9% e 4,6% obesidade, respectivamente. O IMC apresentou correlação mais forte com CC e RCA ($r \geq 0,80$) do que com RCQ ($r=0,33$); e associou-se significativamente com %GC ($P,0,001$). Detectaram-se associações estatisticamente significativas de CC, RCQ e %GC com sexo, e RCQ com idade e sexo, mas não houve interação entre sexo e idade.

Conclusão: esta amostra de adolescentes permitiu detectar prevalências de sobrepeso e obesidade que estão entre as descritas em outros países e mesmo em outras partes do Brasil. Os percentis 80 a 85 dos índices antropométricos podem capturar um risco mais elevado para apresentar outros fatores de risco cardiovasculares.

Unitermos: prevalência, adolescente, obesidade, sobrepeso, circunferência da cintura, razão cintura-quadril, razão cintura-altura.

Sumário

Lista de figuras.....	4
Lista de tabelas.....	5
Introdução	7
1. Revisão da literatura	8
1.1. Prevalência de obesidade e sobrepeso em indivíduos adultos.....	8
1.2. Prevalência de obesidade e sobrepeso em crianças e adolescentes	9
1.3. Obesidade versus desnutrição.....	12
1.4. Avaliação antropométrica, índices e indicadores	14
1.4.1. Peso e altura	14
1.4.2. Índice de Massa Corporal (IMC)	14
1.4.2.1. Índice de massa corporal categorizado segundo a International Obesity Task Force	19
1.4.3. Circunferência da cintura, razão cintura-quadril, razão cintura-altura e outros índices	23
1.4.4 Gordura corporal	26
1.5. Características associadas ao excesso de peso.....	28
1.5.1. História familiar de obesidade.....	28
1.5.2. Desenvolvimento puberal	28
1.5.3. Raça	30
1.5.4. Sexo	30
1.5.5. Idade	32
1.5.6. Atividade Física	32
1.5.7. Sedentarismo	33
1.5.8. Nível socioeconômico	35
1.5.9. Consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo	38
1.6. Justificativa para o estudo realizado.....	39
2. Referências:	41
3. Objetivos:	54
3.1 Objetivo geral:.....	54
3.2 Objetivos específicos:.....	54
4. Artigo	55
4.1 Artigo em Inglês.....	55
4.2 Artigo em Português	75
5. Anexos.....	98
5.1. Anexo 1: Questionário resumido utilizado na entrevista domiciliar.....	98
5.2. Anexo 2: Termo de consentimento informado.	104

Lista de Figuras:

Figura 1.....	13
Figura 2.....	13
Figura 3.....	31
Figura 4.....	38
Figura 5.....	38

Lista de tabelas:

Tabela 1.....	9
Tabela 2.....	11
Tabela 3.....	15
Tabela 4.....	18
Tabela 5.....	21
Tabela 6.....	24
Tabela 7.....	25
Tabela 8.....	25
Tabela 9.....	26
Tabela 10.....	37

Introdução

Obesidade pode ser definida como uma condição de acúmulo anormal ou excessivo de gordura no tecido adiposo que acarreta prejuízo à saúde ⁽¹⁾.

Em países desenvolvidos, a obesidade é considerada um problema de saúde pública, e pela Organização Mundial da Saúde, uma epidemia global ⁽¹⁾. Esta patologia predispõe ao desenvolvimento de outras doenças como: diabetes, hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares, câncer, distúrbios respiratórios (entre eles apnéia do sono), colilítase, esteatose hepática e afecções osteoarticulares ^(1; 2; 3; 4). Em adolescentes e crianças, a obesidade contribui com mais de um terço das consultas endocrinológicas pediátricas ⁽⁵⁾. Dados americanos referentes ao excesso de peso durante a adolescência indicam que jovens com índice de massa corporal (IMC) elevado apresentam maior risco de desenvolver hipertensão, dislipidemia, intolerância à glicose e doenças crônicas como, por exemplo, doença cardiovascular ⁽⁶⁾. Nos Estados Unidos, por exemplo, cerca de 70 bilhões são gastos anualmente em obesidade, enquanto que doenças como diabetes e doença coronariana consomem apenas 50 bilhões de dólares ^(7; 8). Em outros países, os gastos com obesidade representam uma proporção expressiva dos orçamentos destinados à saúde: 4% na Holanda, 3,5% em Portugal, 2,5% na Nova Zelândia, 2% na Austrália, 2,4% no Canadá e 1,5% na França ^(7; 9; 10).

Tratando-se exclusivamente de crianças e adolescentes, em 1979-1981, o sistema americano de saúde gastou, em média, 35 milhões de dólares com tratamento da obesidade e, em 1997-1999, os custos chegaram a 127 milhões ⁽¹¹⁾.

A elevação dos custos está diretamente relacionada ao aumento da prevalência de obesidade, ocorrida nos últimos anos.

No Brasil, segundo dados do Plano de Orçamento Familiar, havia 38 milhões de brasileiros com excesso de peso e 10,3 milhões com obesidade em 2003 ⁽¹²⁾.

1. Revisão da literatura

1.1. Prevalência de obesidade e sobrepeso em indivíduos adultos

A prevalência crescente de obesidade ocorrida nas últimas décadas sugere que a doença alcançou proporções epidêmicas. Estimativa da Organização Mundial da Saúde indica que existem 250 milhões de indivíduos obesos em todo o mundo e, em 2025, esta cifra será de 300 milhões ⁽¹³⁾.

Em países como os Estados Unidos, há disponibilidade de dados coletados regularmente, através do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), que permitem avaliar a progressão da doença. Entre 1988-1994, 22,9% da população americana adulta apresentava obesidade (índice de massa corporal ≥ 30 kg/m²) aumentando para 30,5% em 1999-2000. Em relação ao excesso de peso (índice de massa corporal ≥ 25 kg/m²), a prevalência elevou-se de 55,9 para 64,5%, no mesmo período ⁽¹⁴⁾. O NHANES subsequente mostrou que as estimativas encontram-se estáveis, havendo 65,7% dos americanos com excesso de peso e 30,6% com obesidade, em 2001-2002 ⁽¹⁵⁾.

As prevalências de excesso de peso e obesidade na população americana estão entre as mais elevadas, mas, na Europa, sobrepeso (índice de massa corporal: 25,0-29,9 kg/m²) está presente em mais do que um terço da população adulta da Alemanha, Croácia, Espanha, Finlândia, Grécia, Israel, Itália, República Tcheca, Reino Unido e Suécia ⁽¹⁶⁾. Por outro lado, na Coreia do Sul e na China, as prevalências de obesidade são inferiores a 3% ^(17; 18).

Na México, utilizando IMC ≥ 30 , Fernald et al. ⁽¹⁹⁾ encontraram uma prevalência de 13,5 para os homens e 22,2% para as mulheres.

Análise da prevalência de obesidade na população adulta brasileira, entre 1975 e 1997, mostra que a prevalência de obesidade duplicou entre as mulheres e triplicou entre os homens (Tabela 1) ⁽²⁰⁾. As diferenças marcantes nas prevalências de obesidade em diferentes regiões

do Brasil, verificadas entre homens e mulheres em 1975, atenuou-se ao longo dos anos e, em 1997, estava presente apenas entre homens ⁽²⁰⁾. Como já citado, os resultados da pesquisa de Plano de Orçamento Familiar, publicados em 2004, estimam que 38,8 milhões de adultos apresentem excesso de peso e 10,5 milhões sejam obesos ⁽¹²⁾.

Estudos populacionais realizados em Porto Alegre (1994) e Pelotas (1996), no Rio Grande do Sul, representativos de indivíduos adultos, identificaram prevalências de obesidade mais elevadas do que aquela descrita para a região sudeste do Brasil em 1997. Em Pelotas, 21% da população adulta era obesa, sendo a prevalência de 25% entre os homens e 15% entre as mulheres ⁽²¹⁾. Em Porto Alegre, 28% dos indivíduos adultos apresentavam obesidade (índice de massa corporal $>27 \text{ kg/m}^2$) ⁽²²⁾.

Tabela 1: Tendência secular de prevalência de obesidade ($\text{IMC} \geq 30 \text{ Kg/m}^2$) em adultos do Brasil, por região ⁽²⁰⁾.

Região	Homens			Mulheres		
	1975	1989	1997	1975	1989	1997
Nordeste	1,2	2,4	4,4	4,1	7,8	12,5
Sudeste	2,9	5,8	8,4	7,8	14,0	12,3
Brasil	2,1	4,1	6,4	6,0	10,9	12,4

1. 2. Prevalência de obesidade e sobrepeso em crianças e adolescentes

O aumento na prevalência de obesidade, descrito para indivíduos adultos, também ocorreu em crianças e adolescentes. Dados do estudo NHANES mostram que 10,5% dos adolescentes com 12 a 19 anos apresentavam sobrepeso (índice de massa corporal, para idade e sexo, no percentil 95 ou acima - $\geq P95$) em 1988-1994, elevando-se para 15,5% em 1999-2000 ⁽¹⁴⁾. A

comparação dos resultados de 1999-2000, com os resultados no período 1999-2002, caracteriza a estabilidade das prevalências de sobrepeso (15,5% vs. 16,1%, respectivamente) e de adolescentes em risco ou com sobrepeso (índice de massa corporal, para idade e sexo, no percentil 85 ou acima e inferior ao percentil 95), 30,4% e 30,9%, respectivamente ⁽¹⁵⁾.

No *Bogalusa Heart Study*, realizado na cidade de Bogalusa, Luisiana, Estados Unidos, crianças e adolescentes foram investigados em estudos transversais realizados ao longo de vinte e um anos. Entre os adolescentes com 15 a 17 anos, avaliados no período de 1976-1994, a prevalência de sobrepeso triplicou (5% para 15%), enquanto que a prevalência de adolescentes em risco ou com sobrepeso elevou-se de 15% a 30% ⁽²³⁾.

A análise de prevalência em subgrupos étnicos mostra que os maiores incrementos ocorreram em americanos de origem mexicana e em negros ⁽¹⁴⁾.

Em outros países, as prevalências de sobrepeso e obesidade também se elevaram nos últimos anos, mas as taxas são inferiores às americanas. Estudo australiano agregando três estudos transversais, um realizado a nível domiciliar e dois em escolares, entre 1995 e 1997, mostrou que, aproximadamente, 19 a 23% da população infantil e adolescente têm sobrepeso ou é obesa. No estudo de base domiciliar, foram estudados adolescentes com 14 a 17 anos, nos quais a prevalência de obesidade foi de 7% para os do sexo masculino e 3% para as do sexo feminino, enquanto a prevalência de excesso de peso (índice de massa corporal, para idade e sexo, maior ou igual a 25 kg/m²) foi 23% e 14%, respectivamente ⁽²⁴⁾. Comparando-se resultados de crianças e adolescentes australianos, entre 7 e 15 anos de idade, provenientes de estudo realizado em escolares e de base populacional, com diferença de uma década, observa-se que a prevalência de sobrepeso aumentou em 60-70% e a prevalência de obesidade triplicou ⁽²⁵⁾. Atualmente, esta está na faixa de 5% ⁽²⁶⁾.

Na Europa, os índices de sobrepeso e obesidade mais elevados são observados em países do leste europeu, principalmente Hungria, e nos países do sul, como Itália, Espanha e Grécia. A

Tabela 2 resume algumas prevalências encontradas. Na França, por exemplo, entre os anos de 1980 e 1986 houve aumento de 28% na prevalência de sobrepeso em crianças e adolescentes com 9 a 18 anos ⁽²⁷⁾. O crescimento nas taxas de obesidade e sobrepeso em adolescentes não possui a mesma magnitude em todos os países. Em Portugal, por exemplo, a prevalência de obesidade cresceu de 0%, em 1976, para 1,9%, em 1991 ⁽²⁸⁾. Na Suécia, em estudo com jovens do sexo masculino (18 anos), a prevalência de obesidade triplicou em vinte anos (1971-1995), elevando-se de 0,9 para 3,2% ⁽²⁹⁾.

Tabela 2. Prevalência de obesidade em adolescentes em países da Europa e Oriente Médio

País	Idade (anos)	Prevalência (%)		Referência
		Meninos	Meninas	
Itália	16-18	23,6	5,6	30
Irlanda	13-14	4	2	31
Irlanda	15-24	8		32
Suécia	12-18	7,3-8,9	3,9-5,1	33
Finlândia	12-18	2,7	1,4	34
Índia	10-15		5,3-9,5	35
Arábia Saudita	12-18 anos	5,78	6,87	36

No Brasil, os índices também vêm aumentando. Em 1975, 4,1% da população jovem (crianças e adolescentes) era obesa. Hoje, os índices vão além. Agrupando-se a prevalência de sobrepeso e obesidade, este índice se eleva para 7,7% ⁽³⁷⁾. Outra pesquisa realizada com adolescentes paulistas (cidade de Bragança Paulista) mostrou que 7,3% dos 1334 indivíduos avaliados, idades entre 11 e 17 anos, tinham sobrepeso e 3,5%, obesidade ⁽³⁸⁾.

Na região Sul, Farias Júnior & Lopes ⁽³⁹⁾ mediram a prevalência de sobrepeso em estudantes do ensino médio da cidade de Florianópolis e obtiveram 11,4% de adolescentes

com sobrepeso. Estudo realizado em Porto Alegre com adolescentes e mulheres (idades entre 12-29 anos) identificou uma prevalência de excesso de peso de 16% ⁽⁴⁰⁾.

Vasconcelos e Silva ⁽⁴¹⁾, na região nordeste do país, demonstraram também o aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade entre os adolescentes do sexo masculino. Esses autores analisaram todos os adolescentes com 18 anos que se alistaram no exército brasileiro, na região nordeste, entre 1980 e 2000 e puderam observar que, em 1980, 3,81% dos meninos tinham sobrepeso e 0,27% eram obesos. Em 2000 esses índices subiram para 9,4% e 1,19% respectivamente.

1. 3. Obesidade versus desnutrição

Até o século passado, as prevalências de desnutrição eram superiores às de obesidade, sendo que esta diferença está se invertendo. Estudo feito no México, em 2003, como parte do *Social Welfare Survey* da FAO (Food and Agriculture Organization), com o intuito de verificar a prevalência de obesidade e desnutrição, mostrou que 1,9% dos homens eram desnutridos e 13,6% obesos. Entre as mulheres, a diferença foi maior, 1,3% eram desnutridas e 22,2 % obesas ⁽¹⁹⁾.

No Brasil, no período 1975-1989 ⁽⁴²⁾, houve um declínio na prevalência de desnutrição passando de 20,5% para 7,5% na região centro-sul. Na região nordeste, o declínio foi de 40,8% para 23,8% e, na região norte, de 39% para 23%. Em paralelo a esta redução, nas mulheres a prevalência de 22,2% de sobrepeso e obesidade, em 1974-1975, passou para 47% em 1995-1996. Ou seja, houve um aumento de 112% . Entre os homens no mesmo período a prevalência de obesidade triplicou ⁽⁴²⁾. A Figura 1 ilustra as mudanças no estado nutricional de indivíduos adultos residentes no Brasil. Observa-se que, com o passar dos anos, a prevalência de baixo peso vem diminuindo e as prevalências de sobrepeso e obesidade vêm aumentando, tanto em homens quanto em mulheres ⁽¹²⁾. Os três estudos que mostram esta variação são o ENDEF (Estudo Nacional de Despesas Econômicas Familiares); o PNSN (Pesquisa Nacional

de Saúde e Nutrição) e o POF (Pesquisa de Orçamentos Familiares). No Rio Grande do Sul, o mesmo fenômeno pode ser observado (Figura 2) ⁽¹²⁾.

Figura 1. Estado nutricional de indivíduos adultos da população brasileira

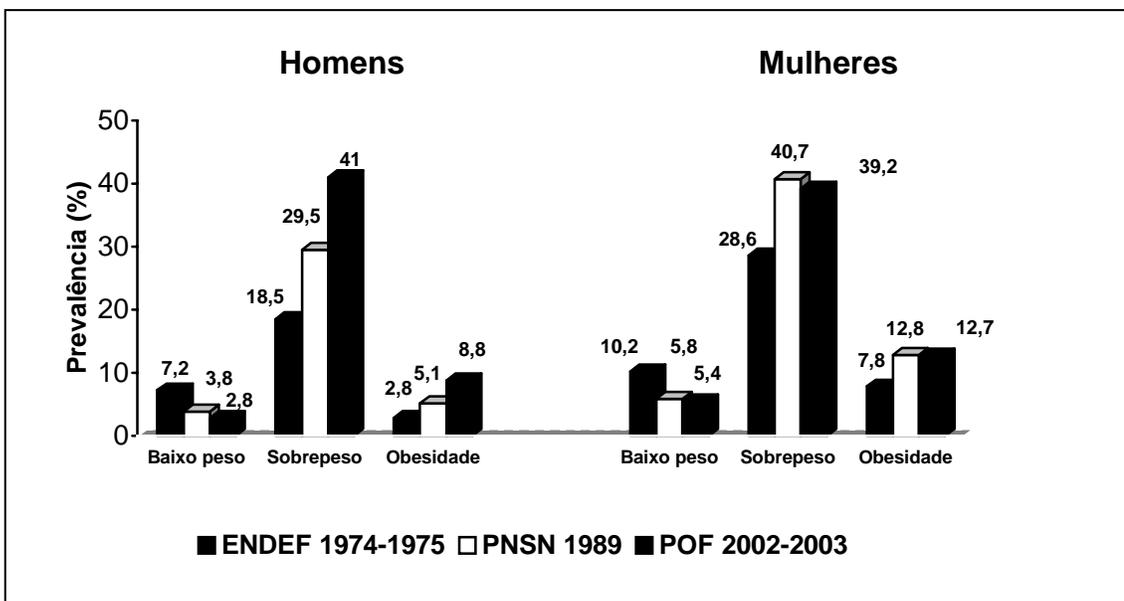
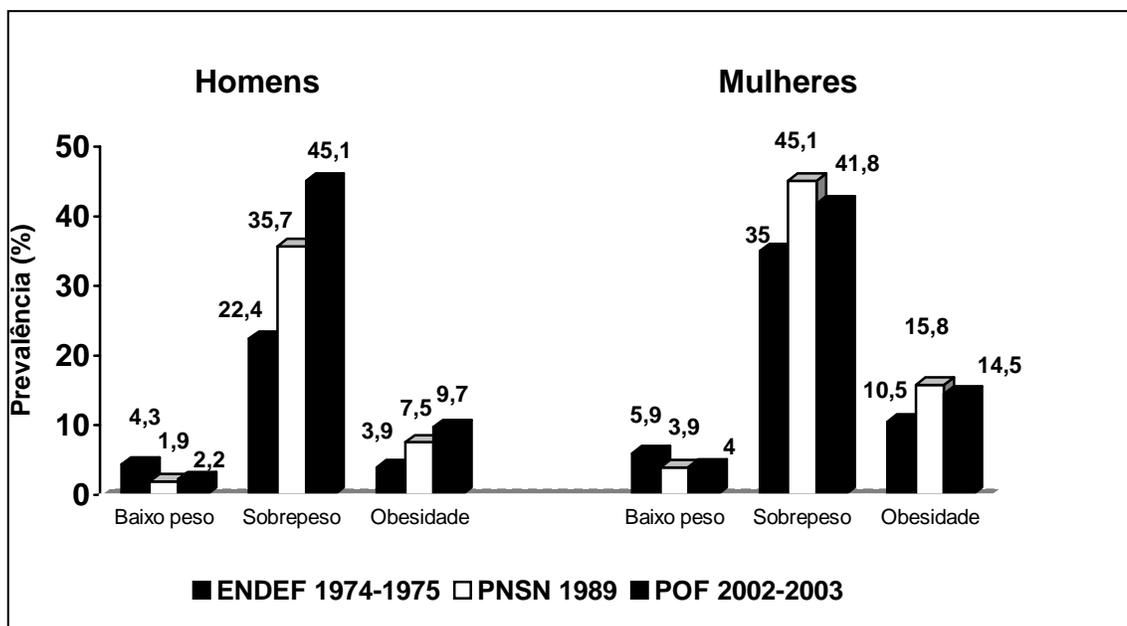


Figura 2. Estado nutricional de indivíduos adultos residentes no Rio Grande do Sul



1.4. Avaliação antropométrica, índices e indicadores

1.4.1. Peso e altura

Na adolescência, o crescimento e as mudanças na composição corporal decorrem da herança genética e da interação com o meio ambiente, os quais afetam a variabilidade, a velocidade e a magnitude das alterações. A tentativa de mensurar o excesso de massa corporal de um adolescente foi comparada à tentativa de mensurar um alvo em movimento ⁽⁴³⁾.

A avaliação da composição corporal geralmente é realizada utilizando-se as medidas de peso e altura. Estas medidas são relativamente simples, de baixo custo e o avaliador pode ser facilmente treinado para executá-las ⁽⁴⁴⁾. Contudo, a análise de peso e altura só tem sentido se feita através de índices que levem em conta a idade e o sexo do indivíduo ⁽⁴⁵⁾.

Peso e altura são as medidas presentes na maior parte dos índices antropométricos empregados para caracterizar a composição corporal. A combinação de peso e altura no índice de massa corporal é o índice mais utilizado.

1.4.2. Índice de Massa Corporal (IMC)

O índice de massa corporal é utilizado para classificar indivíduos adultos em magros, com sobrepeso e obesidade. É calculado pela divisão do peso, em quilogramas, pelo quadrado da altura, em metros. Em termos de saúde pública, há necessidade do emprego de pontos de corte no IMC para definir sobrepeso e obesidade, de tal forma que populações de diferentes países e ao correr do tempo possam ser comparadas. A Tabela 3 apresenta a classificação e os pontos de corte do índice de massa corporal para indivíduos adultos ⁽¹⁾. Apesar dos pontos de corte, os riscos à saúde decorrentes do excesso de peso e obesidade fazem parte de um contínuo e os pontos de corte podem variar quando uma população específica está sendo analisada. Indivíduos orientais, por exemplo, apresentam riscos à saúde com IMC inferior àquele estabelecido internacionalmente como indicando risco. Desde 1998, instituições internacionais (*National Institutes of Health, dos Estados Unidos*, e a Organização Mundial da

Saúde) usam pontos de corte idênticos para definir valores anormais de IMC, categorizados em excesso de peso (IMC $\geq 25,0$), sobrepeso (IMC= 25,0-29,9) e obesidade (IMC $\geq 30,0$) em indivíduos adultos. Estes pontos de corte representam recomendações para detecção e controle de obesidade ⁽⁴⁶⁾.

Tabela 3. Pontos de coorte para índice de massa corporal em indivíduos adultos

IMC (kg/m ²)	Classificação
<18.5	Magreza
18.5 a 24.9	Normal
≥ 25.0	Excesso de peso
25.0 a 29.9	Pré-obesidade
30,0-34,9	Obesidade grau I
35,0-39,9	Obesidade grau II
$\geq 40,0$	Obesidade grau III

O IMC tem sido utilizado para triagem de adiposidade ⁽⁴⁷⁾. Adiposidade é a quantidade de gordura corporal, expressa sob a forma de massa gorda total (em quilogramas) ou percentual de gordura corporal total. Adiposidade deve ser diferenciada do excesso de peso corporal, que também inclui a massa livre de gordura (magra). Indivíduos com sistema músculo-esquelético proporcionalmente maior do que a altura podem apresentar valores de IMC semelhantes aos de pessoas obesas ⁽⁴⁴⁾. O peso corporal se correlaciona com a gordura corporal e está fortemente correlacionado com altura, enquanto a gordura corporal se correlaciona fracamente com a altura. O peso ajustado para a altura é um índice útil para avaliar o excesso de peso e, ao mesmo tempo, a gordura corporal. Contudo, o IMC não avalia a quantidade total de gordura nem sua distribuição. Em adolescentes, o IMC se correlaciona significativamente com a gordura total e subcutânea ⁽⁴⁸⁾. Nos estágios finais da maturação sexual dos meninos, o aumento do

IMC se deve ao incremento da massa magra, ao contrário das meninas, onde o aumento se deve ao acréscimo de massa gorda ⁽⁴⁹⁾.

Em adolescentes há diferentes critérios e pontos de corte para caracterizar obesidade. Entre os possíveis critérios a serem adotados para identificar a anormalidade do IMC, há a determinação de um valor absoluto, a partir do qual há caracterização do risco para morbidade ou mortalidade a longo prazo em adolescentes ⁽⁵⁰⁾. Outra possibilidade é o critério estatístico, utilizando a distribuição de percentil para idade e sexo. Define-se percentil pela posição que o indivíduo ocupa em uma distribuição de referência, descrevendo-se o percentual de indivíduos naquele percentil ou acima. Assim, por exemplo, adolescentes com IMC no percentil 95 para idade e sexo, em relação a uma população de referência, podem ser considerados obesos. O resultado desta abordagem é a proporção fixa de 5% dos adolescentes da população de referência que serão classificados como obesos. A terceira abordagem para estabelecer um critério seria definir a normalidade utilizando o peso, altura e IMC “normais” a partir do acompanhamento de uma população no tempo. Esta abordagem foi adotada para estabelecer o crescimento “normal” de crianças até cinco anos de idade e é exemplificada através das curvas de crescimento ⁽⁵⁰⁾.

Além da escolha do critério, deve ser estabelecida qual será a população de referência utilizada. Alguns países usam dados populacionais próprios, mas a população americana, avaliada nos estudos NHANES, e a britânica são as mais freqüentemente utilizadas.

Recentemente, foi publicado um estudo multicêntrico que agregou amostras nacionais representativas de seis países, incluindo Brasil, Grã-Bretanha, Estados Unidos, Holanda, Hong-Kong e Singapura. Neste projeto, o IMC de indivíduos aos 18 anos, passando pelos pontos de corte utilizados para definir sobrepeso e obesidade (índice de massa corporal 25,0-29,9 e ≥ 30 kg/m², respectivamente), foram utilizados para construir curvas, em centis, em cada base de dados. A partir da agregação das curvas individuais, definiram-se valores estimados de IMC

para cada faixa etária, com variação de seis meses, e para cada um dos sexos. Este projeto obteve o referendo da *International Obesity Task Force* ⁽⁵¹⁾ e vem sendo adotado como referência internacional ⁽⁵²⁾.

A Organização Mundial da Saúde, por outro lado, define sobrepeso para valores de IMC superiores ao percentil 95 para idade e sexo, baseado na população norte-americana do *First National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES I) como referência e requer a mensuração de dobras cutâneas. A caracterização de "adolescente em risco de sobrepeso", baseia-se em valores de IMC entre o percentil 85 e 95 para idade e sexo ⁽¹⁾. O IMC de 25 corresponde ao percentil 80 da base de dados do *National Center for Health Statistics* (NCHS) para indivíduos de ambos os sexos com 18 anos, enquanto o IMC de 30 corresponde ao percentil 95 ⁽⁵³⁾.

A Tabela 4 descreve inúmeros estudos realizados em adolescentes, provenientes de amostras representativas, com prevalências de sobrepeso ou obesidade. Os resultados apresentados foram retirados do corpo dos artigos, buscando preferencialmente dados de adolescentes de 12 a 19 anos.

Entre os resultados apresentados, destacam-se os estudos realizados nos mesmos países e utilizando as mesmas bases amostrais. Estes permitem identificar a elevação nas prevalências ocorridas na Alemanha e nos Estados Unidos. Dois estudos realizados no Brasil, um nacional ⁽⁵⁴⁾ e o outro na cidade de Pelotas ⁽⁴⁸⁾, Rio Grande do Sul, merecem destaque como tentativas de validar e estabelecer critérios próprios de identificação de sobrepeso e obesidade. Estudo realizado em 1989, com a base de dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), incluiu 5751 adolescentes do sexo masculino e 5668 do sexo feminino ⁽⁵⁴⁾. Neste estudo, as autoras estabeleceram o percentil 90 como ponto de corte para sobrepeso, valor inferior ao proposto para os adolescentes americanos, no qual o percentil 95 foi utilizado ⁽⁵⁵⁾.

No estudo realizado na cidade de Pelotas foram analisados 493 adolescentes, com idades entre 15 e 16 anos, que faziam parte da coorte acompanhada desde o nascimento. Os

resultados mostraram que o IMC igual ou superior a 25 kg/m², foi adequado para detectar obesidade em adolescentes, uma vez que esse ponto de corte apresentou sensibilidade (>90%) e especificidade (≥87%) elevadas ⁽⁴⁸⁾.

Tabela 4. Prevalência de sobrepeso e obesidade de acordo com diferentes pontos de corte do Índice de Massa Corporal (IMC).

Percentil ou índice de massa corporal (kg/m ²)	Prevalência (%)			Idade (anos)	Número de participantes	Base amostral	País	Referência
	Meninos	Meninas	Total					
P90 ♠	10,0	11,7		7-14	2002	1975 escolares	Alemanha	56
P97 ♠	5,3	4,7						
P90 ♠	16,3	20,7		7-14	1901	1995 escolares	Alemanha	56
P97 ♠	8,2	9,9						
≥P85 ♥	4,8	10,6		10-19	1052	1989 populacional	Brasil	37
≥P85 •	4,3	12,9	8,5	15-19	<19409	1997 populacional	Brasil Nordeste	57
≥P85 •	14,6	8,5	11,5				Brasil Sudeste	
	20,0	21,5		10-11				
≥P90 <i>f</i>	21,5	23,0		12-13	11419	1989 populacional	Brasil	58
	22,5	24,5		14-15				
	23,0	25,0		16-17				
P85 + dobras cutâneas tricipital e subscapular no P90	11,0	6,9		15-16	493	1998	Brasil	48
≥P85 adolescentes do life and lifestyle survey	16,7	9,8		12,14, 16 e 18	8219	1999 populacional	Finlândia	34
≥P95 adolescentes do life and lifestyle survey	2,7	1,4						
≥P91 ♦	11,7	5,7		12,15 e 18	5378	1997	Suécia	33
>P98 ♦	8,0	4,4						

Tabela 4: Continuação

Percentil ou índice de massa corporal (kg/m ²)	Prevalência (%)			Idade (anos)	Número de participantes	Base amostral	País	Referência
	Meninos	Meninas	Total					
≥P85 <P95 •				12-15	699			
≥P85 <P95 •	14,7	13,7		16-18	516	National Nutrition Survey		
≥P95 •	7,2	6,5		12-15	699	1995 populacional	Austrália	26
≥P95 •	7,0	6,0		16-18	516			
≥P85 ∂			9,7	10-15	610	1998 escolares	Índia	35
≥P95 ∂			6,2					

♠ Utilizada a população francesa como base para pontos de corte do IMC

♥ Utilizada população de referência do NCHS

• Utilizada a população do NHANES I como referência

♦ Curvas de IMC de uma referência internacional publicada em: Cole, TJ; Freeman, JV; Preece, MA. Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child*, 1995; 73:25-29.

♣ Curvas de crescimento do Centers for Disease Control and Prevention 2000, baseadas na população americana de 1963-1994.

f Aparentemente, os autores utilizaram os dados da própria amostra

∂ Os dados não fecham com os dados do IOTF apresentados no artigo

1.4.2.1. Índice de massa corporal categorizado segundo a International Obesity Task

Force

O IMC varia consideravelmente com idade, sexo, etnia, e estágio do desenvolvimento puberal, particularmente antes do indivíduo tornar-se adulto, onde a altura máxima já está estabelecida ^(45; 50). Ao nascimento, o IMC médio é de 13 kg/m², com um ano é de 17 kg/m², com seis anos é 15,5 kg/ m² e aos 20 anos é 21 kg/ m² ⁽³⁶⁾. Além da variabilidade segundo estas características há diferentes critérios classificatórios, mencionados anteriormente, o que prejudica a apresentação e discussão de resultados. Assim, optamos por discutir mais

detalhadamente os artigos que utilizaram os critérios da *International Obesity Task Force* para definir sobrepeso, obesidade e excesso de peso ⁽⁵¹⁾.

A Tabela 5 apresenta uma série de artigos que utilizaram os critérios da *International Obesity Task Force* para definir sobrepeso e obesidade, nos quais foram investigados adolescentes, com idades entre 10-19 anos. Observa-se que a prevalência de sobrepeso mais elevada ocorreu em adolescentes americanos, em 1988-1994, e que esta quase duplicou no período 1971-94 (16,8 vs. 27,3%). Entre adolescentes brasileiros, residentes nas regiões sudeste e nordeste, a prevalência aumentou quatro vezes, no período entre 1991-97 (3,7 vs. 12,6%). Nos estudos realizados na Austrália, Arábia Saudita, Grécia, Chipre, Espanha e Rio de Janeiro (Brasil), as prevalências também foram consideravelmente elevadas e quase 20% da população apresentava sobrepeso. Em alguns países (Chipre, Espanha, Grécia) e em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, a prevalência foi consideravelmente maior nos meninos do que nas meninas. A comparação entre o IMC e a densitometria em uma amostra de 198 crianças e adolescentes italianos, com idades entre sete e 19 anos, mostrou que o IMC explica 85-89% da gordura corporal total e 63-69% do percentual de gordura corporal em meninos e meninas⁽⁵⁹⁾.

Tabela 5. Prevalência de excesso de peso, utilizando os critérios da International Obesity Task Force ⁽⁵¹⁾.

Classificação	Prevalência (%)			Idade (anos)	Número de participantes	Base amostral	País	Referência
	Meninos	Meninas	Total					
Sobrepeso			16,8	10-18	<4472	1971–1974, populacional	Estados Unidos	
Sobrepeso			27,3	10-18	<6108	1988–1994, populacional		
Sobrepeso			3,7	10-18	<56 295	1991, populacional	Brasil	
Sobrepeso			12,6	10-18	<4875	1997, populacional		60
Sobrepeso			4,5	10-18	<3014	1991, populacional	China	
Sobrepeso			6,2	10-18	<2688	1997, populacional		
Sobrepeso			11,5	10-18	<6883	1992, Populacional	Rússia	
Sobrepeso			8,5	10-18	<2152	1998, populacional		
Sobrepeso			18,1	10-19	652	1991 e 1995, populacional	Rio de Janeiro, Brasil	61
Sobrepeso	18,2	14,2		10-19	1913	1999, populacional	Brasil	62
Obesidade	4,4	4,5						
Sobrepeso	20,0	14,5		12-15	699	National Nutrition Survey	Austrália	26
Sobrepeso	18,9	14,7		16-18	516			
Obesidade	6,1	4,4		12-15	699	populacional		
Obesidade	6,8	6,0		16-18	516			
Excesso de Peso	20,0	18,0		13-14	2307	1996, escolares	Irlanda	31

Continuação Tabela 5:

Classificação	Prevalência (%)			Idade (anos)	Número de participantes	Base amostral	País	Referência
	Meninos	Meninas	Total					
Sobrepeso			9,7	10-15	610	1998, escolares	Índia	35
Obesidade			6,2					
Excesso de Peso	20,28	22,51		12-18	2766 meninos 5631 meninas	1994 – 1998, populacional	Arábia Saudita	36
Obesidade	19,4	11,2		12,14,16 e 18	8219	1999, populacional	Finlândia	34
Sobrepeso	22,2	15,7						
Obesidade	6,6	2,8		12-19	534 meninas 528 meninos	1999, populacional	Chipre	63
Excesso de peso	28,8	18,5						
Sobrepeso			19,0	11-17	1232	2000, populacional	Grécia	64
Obesidade			2,6					
Sobrepeso	25,3	13,0		11-17	158 meninos 79 meninas	2000-2001, escolares	Grécia	65
Obesidade	3,7	1,5		11-17				
Sobrepeso	25,7	19,1		13-14	2160	2000-2002, escolares	Espanha	66
Sobrepeso	14,8	8,0		15-18	907 meninos 925 meninas	2001, escolares	Florianópolis, Brasil	39

1.4.3. Circunferência da cintura, razão cintura-quadril, razão cintura-altura e outros índices

A distribuição de gordura é um indicador independente de risco cardiovascular, sendo que a deposição central de gordura está associada a perfil desfavorável quanto à lipídios, concentração de lipoproteínas, pressão arterial e massa ventricular esquerda em adolescentes ⁽⁶⁷⁾. A circunferência de cintura está correlacionada ao tecido adiposo visceral, lipídios plasmáticos, lipoproteínas e níveis de insulina. ^(68; 69). Geralmente, a cintura é aferida no ponto médio, entre o rebordo costal e a crista ilíaca, ⁽¹⁾ mas em alguns estudos foi aferida no menor diâmetro entre estes dois pontos ⁽⁷⁰⁾. Alguns estudos identificaram pontos de corte para detectar adiposidade em adolescentes. Estudo realizado na Suécia incluiu 474 adolescentes com aproximadamente 17 anos, submetendo-os a pletismografia, para aferição do percentual de gordura corporal, além da aferição de peso, altura, circunferência da cintura e do quadril ⁽⁷⁰⁾. Neste estudo, o percentual de gordura corporal foi utilizado como teste de referência, adotando a distribuição acima do percentil 95 da população em estudo, para meninos e meninas, como determinando obesidade e 25% da gordura corporal (meninos) e 30% (meninas) como ponto de corte para excesso de adiposidade. Este ponto de corte havia sido identificado em estudo prévio ⁽⁷¹⁾ como indicador de risco para elevação da pressão arterial, colesterol total e razão entre lipoproteínas. Comparativamente ao percentual de gordura corporal, foram identificados pontos de corte para circunferência da cintura e razão cintura-quadril, e suas respectivas acurácias (Tabela 6). O emprego dos pontos de corte identificados neste estudo, em outras populações, é limitado pela faixa etária restrita dos participantes.

Tabela 6. Determinação de pontos de corte para identificação de adiposidade em adolescentes suecos, com 17 anos ♦

	Pontos de corte	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)
Meninos			
Circunferência da cintura (cm)	83,5	90,0	90,0
Circunferência da cintura (cm) <i>f</i>	95,0	50,0	98,0
Razão cintura-quadril	0,83	80,0	71,0
Razão cintura-quadril <i>f</i>	0,90	40,0	97,0
Meninas			
Circunferência da cintura (cm)	78,0	93,0	89,0
Circunferência da cintura (cm) <i>f</i>	85,0	64,0	98,0
Razão cintura-quadril	0,78	64,0	61,0
Razão cintura-quadril <i>f</i>	1,02	0	1,00

♦ Adaptado de Neovius et al. ⁽⁷⁰⁾

f Ponto de corte com menor erro de classificação

Estudo realizado na Nova Zelândia estudou 302 meninos e 278 meninas, com idades entre 3 e 19 anos, para validar a circunferência da cintura e a razão cintura-quadril como indicadores de adiposidade central, utilizando a absorptometria de raios x de dupla energia (DEXA) como teste de referência ⁽⁷²⁾. Os autores consideraram o DEXA anormal para os participantes da população em estudo cujo escore z foi maior ou igual a um. A curva ROC (*Receiver Operator Characteristic curve*) permitiu identificar que a distribuição da circunferência da cintura no percentil 80 ou superior apresentava tanto sensibilidade quanto especificidade elevadas, enquanto a razão cintura-quadril apresentava baixa sensibilidade e elevada especificidade. A Tabela 7 apresenta estes resultados.

Tabela 7. Acurácia diagnóstica da circunferência da cintura e razão cintura-quadril para identificação de adiposidade central em crianças e adolescentes. ♦

	Sensibilidade (IC 95%)	Especificidade (IC 95%)
Meninos		
Circunferência da cintura (cm)	87 (74-95)	92 (88-95)
Razão cintura-quadril	46 (31-61)	85 (80-89)
Meninas		
Circunferência da cintura (cm)	89 (77-96)	94 (91-97)
Razão cintura-quadril	47 (32-62)	85 (80-90)

♦ Adaptado de Taylor et al. ⁽⁷²⁾

A aplicabilidade do estudo realizado na Nova Zelândia apresenta a vantagem adicional de oferecer os valores do percentil 80 calculados para o ponto médio de cada idade, (Tabela 8).

Tabela 8. Percentil 80 da circunferência da cintura para adolescentes da Nova Zelândia com idade entre 12 e 19 anos ♦

Idade (anos)	Meninos	Meninas
12	74.7	73.8
13	76.9	75.6
14	79.0	77.0
15	81.1	78.3
16	83.1	79.1
17	84.9	79.8
18	86.7	80.1
19	88.4	80.1

♦ Adaptado de Taylor et al. ⁽⁷²⁾

A análise da distribuição da circunferência da cintura, em percentis, na população americana com 2 a 18 anos, no NHANES III, mostrou grande variabilidade por idade, sexo e

etnia. Em alguns casos, os valores foram até superiores àqueles identificados como apresentando risco cardiovascular em indivíduos adultos ⁽⁷³⁾

O estudo realizado em 1037 meninos e 950 meninas grego-cipriotas, com 11 anos de idade, permitiu validar o percentil 75 da circunferência da cintura e razão cintura-altura como melhores preditores de doença cardiovascular do que o IMC ⁽⁶⁹⁾. A caracterização de doença cardiovascular foi feita pela presença de fatores de risco: colesterol total, triglicerídios, colesterol de alta densidade, colesterol de baixa densidade, pressão sistólica e diastólica. Os pontos de corte são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Percentil 75 da circunferência da cintura e da razão cintura-altura para adolescentes de Chipre com 11 anos de idade ♦

Idade (anos)	Meninos	Meninas
Cintura \geq P75	75,8	76,3
Cintura/altura \geq P75	0,519	0,509

♦ Adaptado de Savva ⁽⁶⁹⁾

Em estudo realizado em 880 crianças japonesas, com 9 a 13 anos de idade, foi identificado que entre as medidas antropométricas e índices, a razão cintura-altura foi melhor indicador de fatores de risco cardiovascular do que a circunferência da cintura, razão cintura-quadril, IMC e percentual de gordura corporal ⁽⁷⁴⁾.

1.4.4 Gordura corporal

A gordura corporal pode ser aferida através das dobras cutâneas. Em crianças e adolescentes as mais utilizadas são a dobras tricipital e a subescapular. A dobra subescapular é considerada bom marcador de adiposidade pela sua correlação com a aferição da gordura corporal por meio de ultra-som, tomografia computadorizada, DEXA e pesagem hidrostática.

Esta dobra expressa a gordura centralizada no tronco, sendo preditora mais forte de doenças associadas à obesidade do que a dobra triéptica (gordura corpórea periférica) ⁽⁴⁹⁾.

O emprego da dobra triéptica para identificar obesidade, em adolescentes é feito a partir do percentil 95 ⁽⁷⁵⁾. Além das dobras cutâneas, o percentual de gordura corporal pode ser investigado através de absorptometria de raios x de dupla energia ⁽⁷⁶⁾. Em 2002, Taylor e colaboradores, utilizando absorptometria de raios x de dupla energia, chegaram, através de regressão linear múltipla à fórmula para o cálculo do percentual de gordura corporal em adolescentes⁽⁷⁷⁾:

Meninos:

$$\ln (\% \text{gordura}) = 3,02 + 2,44 \times (\ln \text{IMC}-3) - 0,05 \times (\text{idade} - 11) - 0,12 \times (\text{idade}-11) \times (\ln \text{IMC}-3)$$

Meninas:

$$\ln (\% \text{gordura}) = 3,30 + 1,87 \times (\ln \text{IMC}-3) - 0,01 \times (\text{idade} - 11) - 0,08 \times (\text{idade}-11) \times (\ln \text{IMC}-3)$$

Conforme mencionado, anteriormente, a definição de excesso de gordura corporal baseou-se em 25% para os meninos e 30% para as meninas utilizando a pletismografia ⁽⁷⁰⁾ ou somatório de dobras cutâneas ⁽⁷¹⁾, enquanto que obesidade foi identificada por percentual de gordura corporal superior a 5% destes valores ⁽⁷⁰⁾.

Outros métodos utilizados para verificação do estado nutricional são a pesagem hidrostática e a pletismografia. A pesagem hidrostática baseia-se no volume deslocado pelo corpo do indivíduo a ser avaliado em um tanque de água. As desvantagens deste método são o custo e a indefinição da distribuição da gordura corporal⁽⁷⁶⁾.

1.5. Características associadas ao excesso de peso

1.5.1. História familiar de obesidade

O desenvolvimento da obesidade em adolescentes está associado com história familiar ⁽⁶⁾. A probabilidade é baixa quando nenhum dos pais é obeso, alta quando apenas um é obeso e muito alta quando ambos são obesos. Uma criança nascida de pais obesos tem 80% de chances de ser obesa. Este percentual cai para metade, 40%, quando somente um dos progenitores for obeso e para 7% quando os pais são eutróficos ^(78; 79). Estudo realizado em 1334 escolares de Bragança paulista, com 8 a 18 anos, identificou que 9,3% dos adolescentes filhos de pais eutróficos estão em risco de obesidade, comparativamente a 17,6% e 26,1%, respectivamente, daqueles que possuem um ou dois progenitores obesos ⁽³⁸⁾. Estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro, por outro lado, não evidenciou associação do estado nutricional dos pais com o sobrepeso dos filhos ⁽⁶²⁾.

Embora o fator genético seja muito forte, já foi demonstrado que crianças que vivem com adultos obesos também tendem a ser obesas mesmo não havendo parentesco biológico ⁽⁶⁾.

1.5.2. Desenvolvimento puberal

Evidências biológicas e epidemiológicas sugerem que a maturação sexual deveria ser investigada quando se quer comparar a prevalência de obesidade entre diferentes populações. ⁽⁸⁰⁾. A prevalência de obesidade ajustada para a idade da menarca, seja feita para o indivíduo ou para a população, apresenta um efeito global modesto, mas permite a comparação de estimativas entre meninas de diferentes países. Após a menarca, as meninas apresentam uma fase de desaceleração no crescimento enquanto que nos meninos, a espermarca representa o início de uma etapa de crescimento mais linear ⁽⁸¹⁾. No sexo masculino, a voz de adulto e os

pêlos axilares são bons indicadores de maturação sexual, enquanto no sexo feminino a menarca é o melhor representante ^(1; 82).

Adolescentes com maturação sexual mais precoce tendem a ter maiores índices de gordura corporal e IMC do que os com maturação mais tardia de mesma idade cronológica ^(81; 83). Em estudo realizado entre 1976 e 1982, incluiu meninas e meninos com 8 a 12 anos de idade e observou-se que a maturação precoce é um fator de risco para o sobrepeso em ambos os sexos. Nas meninas o risco ocorre em todas as fases da puberdade ⁽⁸⁴⁾. As mudanças nos níveis de estrógenos associadas à maturação sexual estão envolvidas no desenvolvimento do tecido adiposo ⁽⁸³⁾. Adolescentes americanas que apresentaram menarca precoce (antes dos 11 anos) possuíam altura menor e peso maior do que aquelas com menarca tardia (depois dos 14 anos) ^(85; 37). Em uma coorte, realizada em Pelotas, o risco de obesidade foi 67% menor entre as meninas que haviam tido menarca após os 11 anos ⁽⁸⁶⁾. Mulheres, com 20 a 35 anos de idade, que tiveram a menarca antes dos 11 anos possuíam maior IMC do que as com menarca aos 14 anos ⁽⁸⁷⁾.

A variação na idade da menarca decorre de fatores genéticos e ambientais ⁽¹⁾. Por exemplo, meninas russas e chinesas amadurecem mais tardiamente do que as americanas. Em estudo realizado com 1316 chinesas, 744 russas e 2014 adolescentes americanas, com idades entre 10 e 18 anos, mostrou que a prevalência de obesidade entre as chinesas passou de 3,5% para 4,9%, nas russas de 8,3% para 9,7% e nas americanas houve diminuição de 29,2 para 28% ⁽⁸⁰⁾.

Meninos com maturação sexual precoce tendem a ter mais gordura subcutânea no tronco do que os com maturação mais tardia ⁽⁶⁾. Quanto ao peso, não existe diferença entre aqueles com maturação precoce ou tardia. Todavia, meninos com maturação sexual precoce (idade inferior à média da população em estudo) tendem a ser mais baixos do que os com maturação sexual tardia ⁽⁸³⁾.

1.5.3. Raça

A prevalência de sobrepeso e obesidade varia de 25 a 75% nos EUA, dependendo da etnia ⁽⁴⁴⁾. Meninos e meninas negros tendem a amadurecer sexualmente mais cedo do que os de raça branca e, isto pode contribuir para maior prevalência de obesidade entre os homens e mulheres de raça negra ^(61; 87). Por outro lado, pesquisas mostram que a composição de massa livre de gordura de indivíduos negros difere da de indivíduos brancos. Homens e mulheres negros têm massa muscular esquelética, massa mineral-óssea e densidade óssea maior do que indivíduos da raça branca, o que poderia ser responsável por IMC mais elevado entre os da raça negra ⁽⁴⁴⁾. Contudo, a variação na prevalência de obesidade relacionada a raça nem sempre é observada, como ocorreu no *Bogalusa Heart Study* ⁽²³⁾.

1.5.4. Sexo

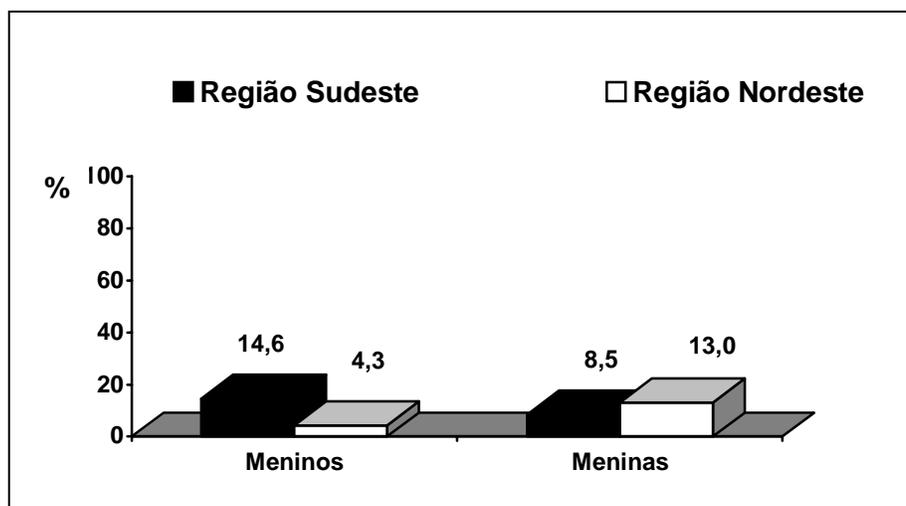
Diferenças na prevalência de obesidade entre os sexos são inconstantes. Duas coortes britânicas: *National Study of Health and Growth* (NSHG) e *National Child Development Study* (NCDS) mostraram que a incidência de obesidade é mais alta no sexo feminino ⁽⁶⁾. O mesmo ocorreu em estudo de coorte realizado no sul do Brasil ⁽³⁷⁾. Em crianças e adolescentes finlandeses foi observado que os meninos de 12 anos apresentavam maior prevalência de obesidade do que meninas de mesma idade. Contudo, não houve diferenças na prevalência de obesidade avaliada durante 1980 e 1986 ⁽⁸⁸⁾. O mesmo foi observado em estudo italiano com adolescentes entre 11 e 19 anos (média 14 anos), estando a maior proporção de obesos na faixa dos 12 anos ⁽⁸⁹⁾.

No Brasil, dados da Pesquisa sobre Padrões de Vida apresentaram estimativas de obesidade e sobrepeso que foram significativamente diferentes para as regiões sudeste e nordeste. Meninas, entre 15 e 20 anos, da região nordeste apresentaram maior risco de sobrepeso e obesidade do que os meninos, enquanto na região sudeste foi observado exatamente o contrário (Figura 3). O mesmo ocorreu em Florianópolis, onde um estudo

alocando adolescentes entre 15 e 18 anos, mostrou que 121 (14,8%) dos 907 meninos investigados tinham sobrepeso versus 66 (8%) das 925 meninas do estudo ⁽³⁹⁾.

As prevalências de obesidade na população americana com 12 a 19 anos mostraram resultados semelhantes no NHAHES III: 16,7% meninos e 15,4% das meninas eram obesos ⁽¹⁵⁾. Em Bragança Paulista, São Paulo, adolescentes do sexo masculino apresentaram índices mais altos de sobrepeso do que entre as meninas (26,9% vs. 20,7%), porém obesidade foi mais freqüente entre as meninas (9,7% vs. 8,2%) ⁽⁶²⁾.

Figura 3. Prevalência de obesidade em adolescentes das regiões sudeste e nordeste (1996-1997) do Brasil.



1.5.5. Idade

Existem três períodos críticos para o desenvolvimento de obesidade e suas complicações; no primeiro ano de vida pelo aumento no tamanho dos adipócitos; dos cinco aos sete anos, onde há aumento do número de adipócitos; e na adolescência onde verifica-se desaceleração da velocidade da curva de crescimento. Dentro da adolescência, os períodos mais críticos ocorrem na fase inicial da maturação sexual, onde o organismo se prepara para o pico de crescimento, e após o final da maturação sexual ⁽¹⁰⁰⁾. Nas meninas, por exemplo, com a produção de estrógeno nos períodos intermediários da puberdade, há aumento da massa gorda. Nos meninos, a ingestão do mesmo aporte calórico na fase de desaceleração da curva de crescimento existe ganho de massa gorda ⁽¹⁰⁰⁾. O aumento do IMC nos meninos se deve ao aumento da massa magra e não da massa gorda, diferente das meninas ⁽⁴⁹⁾.

1.5.6. Atividade Física

Adolescentes que praticam atividade física regularmente, ou seja, que fazem parte de algum time desportivo no colégio, são menos propensos à obesidade ⁽⁹⁰⁾. A atividade física diminui o risco relativo para desenvolvimento de obesidade em 10% ⁽⁹¹⁾. Todavia apenas 36% dos adolescentes americanos praticam atividade física no colégio ⁽⁵⁾.

Em 2000, no Japão, 80% dos estudantes de 12 a 18 anos eram sedentários. Os autores avaliaram a prática de atividade física fora da escola perguntando sobre o dia anterior à entrevista ⁽⁹²⁾. Na Itália, quando se compararam dois grupos, três ou menos horas de atividade física versus mais de três horas de atividade física semanais, o grupo que praticava menos horas de exercício apresentou um índice 200% maior de sobrepeso ⁽⁸⁹⁾.

Resultados do NHANES III mostraram diferenças entre os sexos. Adolescentes masculinos praticam atividade física com maior frequência do que adolescentes do sexo feminino. Quando

comparada a prática de atividades física de moderada intensidade os dois sexos se equiparam ⁽⁶⁾. Usando-se dados da Pesquisa de Padrões de Vida nas regiões nordeste e sudeste do Brasil, observou-se maior risco de obesidade nas meninas que eram sedentárias ou que praticavam algum tipo de atividade física apenas duas vezes por semana em relação às aquelas que praticavam mais de duas vezes ⁽⁵⁵⁾.

Nos Estados Unidos, estudantes da sexta e sétima séries do ensino fundamental eram mais ativos do que aqueles pertencentes ao segundo e terceiro anos do ensino médio ⁽⁹³⁾.

A atividade física reduzida em adolescentes também é influenciada pela atividade física dos pais. Crianças que possuem pais praticantes de algum tipo de atividade física têm seis vezes mais chances de praticarem algum esporte do que aquelas cujos pais são sedentários ⁽⁹¹⁾.

1.5.7. Sedentarismo

Sedentarismo pode ser definido pelo tempo gasto frente à televisão, computador e jogos eletrônicos ⁽³⁸⁾ ou pela prática de menos de 150 min de atividade física semanais ⁽⁹⁴⁾. Em 1995, os Estados Unidos gastaram 24 bilhões de dólares (9,4% dos gastos totais com a saúde) para lidar com este problema e estima-se que o custo individual seja de 330 dólares por ano ⁽⁹⁵⁾.

Excluindo-se dormir, a televisão representa a maior fonte de inatividade física entre os adolescentes norte-americanos ⁽⁹⁶⁾. Atualmente, crianças e adolescentes passam mais tempo na frente de um monitor de televisão do que na escola ⁽⁹⁷⁾. Entre 12 e 17 anos, estima-se que os adolescentes assistam à 21 horas de televisão por semana ⁽⁹⁶⁾. Este tempo foi diretamente associado à prevalência de obesidade entre as crianças e adolescentes nos estudos *National Health Survey II e III* ⁽⁹⁷⁾. É possível que enquanto estejam assistindo à televisão, crianças e adolescentes estejam consumindo alimentos ricos em calorias e de baixo valor nutricional, anunciados nos comerciais.

No Brasil, 57,8% dos comerciais de televisão sobre alimentos anunciavam gorduras, óleos, açúcares e doces. Em segundo lugar vinham os pães, massas, cereais e arroz com 21,2%,

seguido por leites, iogurtes e queijos com 11,7%. As carnes, ovos e leguminosas faziam parte de apenas 9,3% dos comerciais anunciados ⁽⁹⁸⁾. Em estudo chileno, foi mostrada relação direta entre o consumo de lanches (*snack*) e o “beliscar” entre as refeições com o ato de assistir a televisão ⁽⁹⁹⁾. Enquanto a quantidade de horas assistidas semanalmente está inversamente associada ao desempenho escolar ⁽⁹⁰⁾. Isso sem falar que para cada hora de televisão assistida, a prevalência de obesidade, aumenta em 2% ⁽¹⁰⁰⁾.

Entre crianças e adolescentes americanos (8-16 anos), o risco mais elevado para o desenvolvimento de obesidade foi detectado entre os que assistiam a mais de quatro horas de televisão por dia ⁽⁹⁰⁾. O sexo também tem associação, pois este risco foi ainda maior quando o telespectador era do sexo feminino ⁽⁹⁰⁾. Entretanto, estudo em crianças e adolescentes canadenses só mostrou diferença significativa para aqueles que assistiam televisão durante cinco ou mais horas por dia, independente do sexo ⁽¹⁰¹⁾. Em outro estudo, o risco relativo para obesidade foi 5,3 vezes maior para adolescentes que assistiam a mais de cinco horas de televisão do que aquelas que assistiam a menos de duas horas por dia ⁽⁹⁷⁾. Os resultados do NHANES III também mostraram associação entre assistir televisão com obesidade. Assim como no estudo citado acima, os adolescentes com maior risco para obesidade incluíam-se no grupo das quatro horas de televisão por dia, enquanto que os com menor risco estavam no grupo que assistia a apenas uma hora por dia ⁽¹⁰²⁾. O risco relativo aumenta em 12% para cada hora a mais de televisão assistida ⁽¹⁰³⁾. Em estudo conduzido em Santa Bárbara (CA) EUA com adolescentes entre 12-13 anos, de três escolas, pesquisadores encontraram IMC 0,48 kg/m² mais elevado para os adolescentes que assistiam a mais de duas horas de televisão por noite ⁽¹⁰⁴⁾. Além de IMC mais altos, os indivíduos adultos que foram telespectadores assíduos quando crianças, apresentaram menor capacidade de volume expiratório (VO₂), níveis de colesterol sérico mais altos e fumavam mais do que aqueles que não assistiram muitas horas de televisão enquanto crianças ou adolescentes ⁽¹⁰⁵⁾.

Outras atividades realizadas sentadas como atividades realizadas no computador e jogar videogame não mostraram resultados significativos. Talvez, pelo fato de que o adolescente tenha que usar ambas as mãos, ao contrário da televisão em que as mãos estão livres para a ingestão de alimentos ⁽¹⁰⁴⁾. Em Porto Alegre, pôde-se observar que crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade assistiam, em média, 247 minutos de televisão versus 182 minutos das crianças e adolescentes eutróficas ⁽¹⁰⁶⁾. Em Pelotas, autores observaram que adolescentes que assistiam até quatro horas apresentavam metade do risco para obesidade do que aqueles que assistiam a mais de cinco horas ⁽⁸⁶⁾.

1.5.8. Nível socioeconômico

Pesquisas epidemiológicas indicam que a prevalência de obesidade está relacionada às condições socioeconômicas ⁽¹⁰⁷⁾.

Pode-se medir o nível socioeconômico através de três formas: classe, ocupação e educação. A ocupação em níveis mais baixos pode significar maior dificuldade para adotar hábitos saudáveis de vida, porém pode significar maior atividade física ⁽¹⁰⁸⁾. Educação está relacionada à maior compreensão de hábitos alimentares saudáveis e a maior preocupação com a saúde, características que podem ser transmitidas através das gerações ^(89; 109). Estudo mostrou que adolescentes que possuíam mães com maior escolaridade (nível universitário) apresentavam maior proporção de IMC normal do que aqueles cujas mães possuíam apenas ensino médio ⁽²⁹⁾. Resultado similar foi observado em adolescentes cujas mães possuíam diploma universitário versus mães que concluíram apenas o ensino fundamental (3,8% contra 11,9% de obesidade). Pessoas que freqüentaram mais tempo a escola são menos propensas à obesidade, assim como pessoas que possuem atividades de maior hierarquia, uma vez que se preocupam mais com o corpo ⁽¹⁰⁸⁾.

Pessoas de nível socioeconômico mais baixo, aferido através da renda, escolaridade e ocupações de menor prestígio social, têm maior risco de se tornarem obesas ⁽¹⁰⁹⁾. Este efeito é

maior nas mulheres do que nos homens, mas, em crianças, os resultados são inconsistentes. No *National Study of Health and Growth* e no *National Child Development Study* foi observado que a incidência de obesidade em meninas era inversamente associada à classe social. Nos meninos não se pôde observar o mesmo resultado ⁽⁶⁾.

Em países industrializados, a prevalência de obesidade é maior nas camadas sociais de menor poder aquisitivo, enquanto que nos países em desenvolvimento, a prevalência é maior no grupo de maior poder aquisitivo, como um símbolo de condição social ^(3; 85). Nos EUA, entre os anos de 1971 e 1994, ocorreu aumento na prevalência de obesidade nas classes de menor poder aquisitivo (de 15,4 para 25,6%) ⁽⁶¹⁾. No Reino Unido, Dinamarca e Suécia não houve associação do nível socioeconômico com o desenvolvimento de obesidade, enquanto que estudos realizados na França, Holanda e Bélgica mostram maior prevalência de obesidade nos níveis socioeconômicos mais baixos ⁽⁶⁾.

A prevalência de sobrepeso no Brasil aumentou rapidamente na classe social mais alta (aferido através de percentis de renda familiar), entre 1974 e 1997 (de 3,2% para 21,3%) enquanto o aumento para o percentil mais baixo de renda foi de 6,1% para 6,9% no mesmo período ⁽⁶¹⁾. Este fenômeno também pôde ser observado em estudo que analisou dados de três grandes estudos brasileiros (Estudo Nacional sobre Despesa Familiar: ENDEF; Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição: PNSN e Pesquisa sobre Padrões de vida: PPV) ⁽¹¹⁰⁾. Todavia, os estudos nacionais mostraram diferença entre sexos. A prevalência foi mais alta entre os homens de maior escolaridade enquanto nas mulheres ocorreu o oposto, mulheres de menor escolaridade se apresentaram em maior número obesas (Tabela 10).

Em outro estudo realizado no Brasil, meninas pertencentes ao grupo de nível socioeconômico mais baixo apresentaram maior prevalência de obesidade ⁽¹⁰⁷⁾. Destaca-se que o percentual de gordura não diferiu, ao contrário da distribuição. Meninas pertencentes ao grupo

de alto nível socioeconômico apresentaram maior circunferência braquial e maior área muscular do braço.

O aumento na frequência de sobrepeso e obesidade de acordo com a renda foi identificado entre os meninos, mas não entre as meninas na região nordeste. Na região sudeste, as diferenças foram significativas para ambos os sexos, todavia, a prevalência de sobrepeso e de obesidade foi menor nas meninas onde a renda era maior do que três salários mínimos (Figuras 4 e 5) ⁽⁵⁵⁾. Os autores acreditam que este fato aconteça em adolescentes, principalmente entre as meninas de regiões mais desenvolvidas e com melhores níveis socioeconômicos, por causa da preocupação com a não aceitação social devido à obesidade, levando-as a uma preocupação com a estética e o culto do “corpo magro”.

Tabela 10. Prevalência de obesidade na população brasileira adulta das regiões nordeste e sudeste, segundo o nível de escolaridade em 1997 ⁽¹¹⁰⁾

Escolaridade (anos)	Homens N=4530 (%)	Mulheres N= 5460 (%)
0	4,0	14,7
1-4	7,2	16,2
5-8	8,0	10,5
9-11	7,1	8,6
12+	9,3	6,3
Total	6,9	12,5

Figura 4. Prevalência de obesidade em adolescentes de acordo com a renda na região Nordeste do Brasil (1996 a 1997).

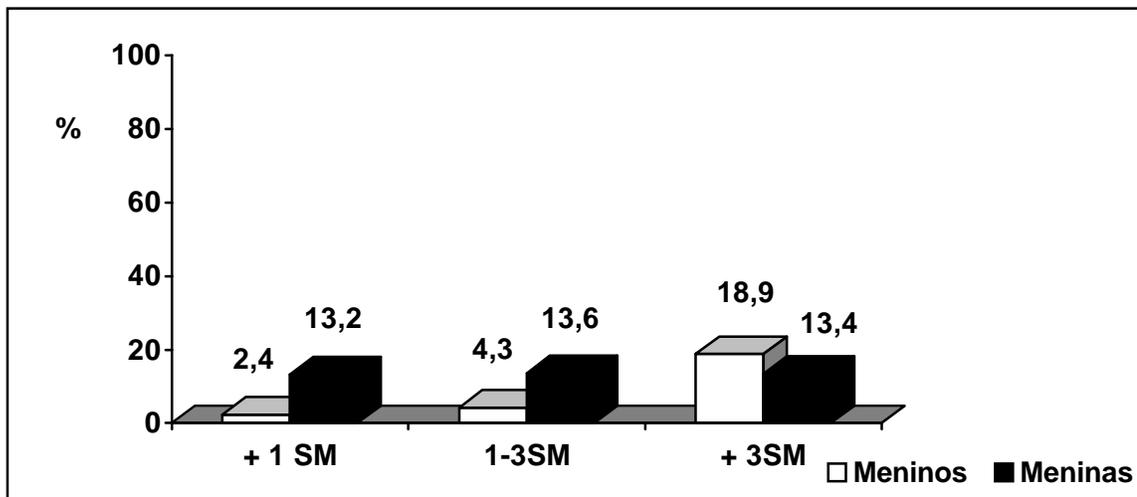
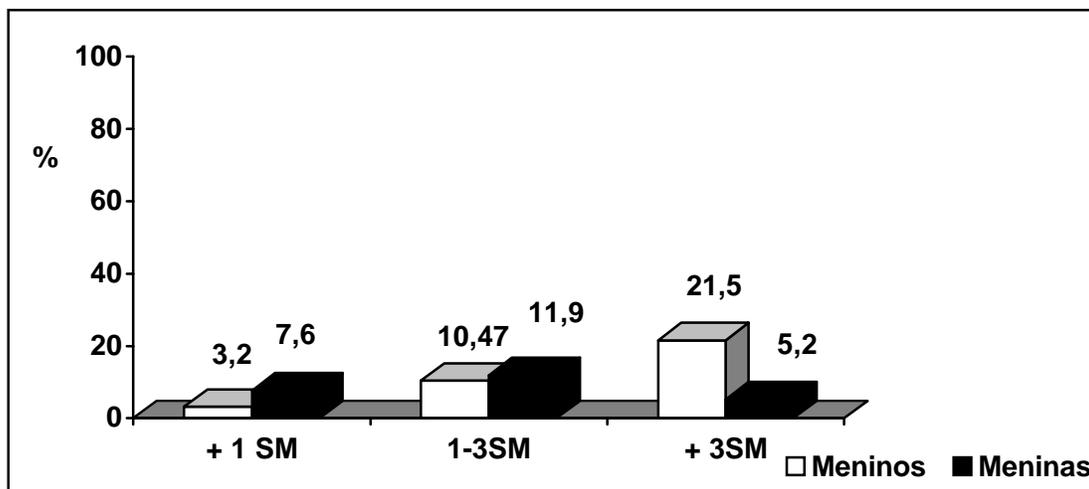


Figura 5. Prevalência de obesidade em adolescentes de acordo com a renda na região sudeste do Brasil (1996 a 1997).



1.5.9. Consumo de bebidas alcoólicas e tabagismo

Aparentemente, o consumo de bebidas alcoólicas e o tabagismo estão relacionados com o peso. Enquanto o álcool predispõe ao ganho, o tabaco estaria relacionado à manutenção do

peso, evitando o ganho. Em relação ao consumo de bebidas alcoólicas, coorte feita no Reino Unido mostrou que aos 16 anos, 52% dos meninos e 40% das meninas fizeram referência a consumo de álcool na semana anterior à entrevista ⁽¹¹¹⁾. Já em relação a *binge drinking* (cinco drinques ou mais em uma única ocasião, nos últimos 30 dias), estudo feito com homens de 19 anos na Suíça mostrou que 30,5% tiveram menos de um episódio de *binge* por mês, enquanto que 47,8% tiveram mais de dois episódios por mês ⁽¹¹²⁾. Nos Estados Unidos, em *New Hampshire*, em 2003, a prevalência de *binge* foi de 33,5% para os meninos e 27,9% para as meninas ⁽¹¹³⁾.

No Brasil, estudo feito no estado de São Paulo, mostrou a prevalência de uso de álcool de 35% e 15,8% de tabaco entre adolescentes de 12 a 17 anos ⁽¹¹⁴⁾. Na cidade de Florianópolis, as prevalências foram mais altas. Em uma amostra com 478 adolescentes, a prevalência de uso de álcool na vida foi 86,8% enquanto que 41,8% dos adolescentes já haviam experimentado tabaco ⁽¹¹⁵⁾. No Rio Grande do Sul, dois estudos mediram a prevalência de tabagismo em adolescentes. Um, avaliou adolescentes entre 12-18 anos, residentes na zona urbana de Pelotas, selecionados através de amostragem probabilística por múltiplos estágios. Foi definido como fumante aquele adolescente que relatou ter fumado pelo menos um cigarro por semana no último mês. A prevalência encontrada foi de 11,1% ⁽¹¹⁶⁾. O outro estudo utilizou adolescentes entre 10-19 anos representativos da população de Pelotas. Considerou-se fumante aquele adolescente que tivesse fumado um ou mais cigarros nos últimos 30 dias. A prevalência encontrada foi de 12,1% ⁽¹¹⁷⁾.

1.6. Justificativa para o estudo realizado

Até pouco tempo, o excesso de peso era considerado exclusivamente um fator de risco para doença cardiovascular e diabetes mellitus. Mais recentemente, foi incluído no grupo de doenças crônicas não transmissíveis como entidade nosológica própria, responsável por uma carga

considerável de morbidade. Entre crianças e adolescentes o problema assume características peculiares porque além de prejudicar a vida social, a inter-relação com outras crianças e a participação em práticas esportivas, é um fator de risco para doenças cardiovasculares e diabetes.

Considerando-se a alta prevalência de excesso de peso entre indivíduos adultos, a elevação das taxas de prevalência nos últimos anos e a potencial expansão da epidemia de obesidade para crianças e adolescentes, justifica-se a investigação detalhada da prevalência utilizando diferentes métodos e de fatores de risco associados ao desenvolvimento de sobrepeso e obesidade.

A determinação da prevalência de excesso de peso e os fatores associados em adolescentes na cidade de Porto Alegre fornecerão subsídios para a adoção de estratégias preventivas mais efetivas em intervenções populacionais de saúde pública.

2. Referências:

1. Physical Status: The use and interpretation of Anthropometry. Report of WHO Expert Committee. Geneva, 1995;263-311;445.
2. Carmo, I. Obesidade: A Epidemia Global. *RFML* 2001. Série III; 6 Suplemento 1. p. 39-46.
3. Visscher, T. LS., Seidell, J. The Public Health Impact of obesity. *Annu Rev Public Health* 2001;22:355-75.
4. Stettler, N. Adipositas bei Kindern und jugendliche. *Ther Umsch* 2000;57(8):532-36.
5. Hill, J; Trowbridge, F. L. Childhood obesity: future directions and research priorities. *Pediatrics* 1998;101(3):570-74.
6. Livingstone, B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *Eur J Pediatr* 2000;159(13):S14-34.
7. Kortt, MA; Langley, PC; Cox, ER. A review of cost-of-illnes studies on obesity. *Clin Ther* 1998;4:772-79.
8. Thompson, D; Wolf, A.M. The Medical-care cost burden of obesity. *Obesity Reviews* 2001;2:189-97.
9. Birmingham, C; Muller, JL; Palepu, A. et al. The cost of obesity in Canada. *JAMC* 1999;160(4) 483-88.
10. Detournay, B; Fagnani, F; Phillippo, M et al. Obesity morbidity and health care costs in France: an analysis of the 1991-1992 Medical Household Survey. *Int J Obes* 2000;24(2):151-55.

11. Wang, G., Dietz, W. Economic Burden of obesity in Youths Aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics* 2002;109(5):81.
12. IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares: 2002-2003. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002/pof2002.pdf> Acesso em Novembro de 2004.
13. WHO: *The world health report 1998 Life in the 21st century: a vision for all*. 1998 p.1-18.
14. Ogden, C; Flegal, KM; Carrol, MD et al. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002;288(14):1728-32.
15. Hedley, A; Ogden,CL; Jonson,CL et al. Prevalence of overweight and obesity among US Children, Adolescents, and Adults, 1999-2002. *JAMA* 2004;291(23):2847-50.
16. York, DA. Rossner, S I. Caterson, I. Prevention Conference VII: Obesity, a Worldwide Epidemic Related to Heart Disease and Stroke: Group I: Worldwide Demographics of Obesity. *Circulation* 2004;110(18):e463-e470.
17. Du, S ; Lu, B; Zhai, F. et al. A new stage of the nutrition in China. *Public Health Nutr* 2002;5(1A):169-74.
18. Lee, M; Popkin, B; Kim, S. The unique aspects of the nutrition transition in South Korea: the retention of healthful elements in their traditional diet. *Public Health Nutr* 2002;5(1A):197-203.
19. Fernald, LC; Gutierrez, JP; Neufeld, LM. et al., High Prevalence of Obesity among the poor in Mexico. *JAMA* 2004;291(21):2544-45.
20. Monteiro, C; Wolney, A; Conde, L et al. Is obesity replacing or adding to undernutrition? Evidence from different social classes in Brazil. *Public Health Nutr* 2002;5:05-12.

21. Gigante, DP. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. *Rev Saude Publica* 1997;31(3):236-46.
22. Fuchs, FD ; Moreira, LB; Moraes, RS et al. Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados na região urbana de Porto Alegre. Estudo de base populacional. *Arq Bras Cardiol* 1995;63(6):473-79.
23. Freedman, DS;. Sirmivasan,SR, Valdez, RA et al. Secular increases in Relative Weight and Adiposity among Children over two decades: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1997;99(3):420-26.
24. Booth, ML; Wake, M; Armstrong, T et al. The epidemiology of overweight and obesity among Australian children and adolescents, 1995-1997. *Aust N Z J Public Health* 2001;25(2):162-9.
25. Booth, ML; Chey, T; Wake, M et al. Change in the prevalence of overweight and obesity among young Australians, 1969-1997. *Am j Clin Nutr* 2003;77:29-36.
26. Magarey, A. M. Prevalence of overweight and obesity in Australian children and adolescents: reassessment of 1985 and 1995 data against new standard international definitions. *Med J Aust* 2001;174:561-64.
27. Veiga, G.V. *Obesidade na adolescência: importância em saúde pública* IN: Obesidade e anemia carencial na adolescência, Anais, p. 53-64, Salvador: Instituto Danone 2000.
28. Afonso, C; Graça, P; Almeida, MDV. Obesidade e fatores associados na população jovem: Situação em Portugal e União européia. IN: Obesidade e anemia carencial na adolescência, Anais, p. 15-31, Salvador: Instituto Danone, 2000.
29. Rasmussen, F; Johansson, M; Hansen HO. Trends in overweight and obesity among 18 year-old males in Sweden between 1971 and 1995. *Acta Paediat* 1999;88:431-37.

30. Romiti, A; Saladrini, A; Imbrogno, N et al. Prevalence of obesity in adolescence. *Clin Ter* 2000;151(5):335-39.
31. Yarnell, JWG; McCrum, EE; Petterson, CC et al. Prevalence and awareness of excess weight in 13 and 14 years old in Northern Ireland using recent international guidelines. *Acta Paediatr* 2001;90:1435-39.
32. Rössner, S. Obesity: the disease of the twenty-first century. *Int J Obes* 2002;26(suppl 4):S2-S4.
33. Berg, IM; Simonsson,B; Brantefor, B et al. Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in a county in Sweden. *Acta Paediatr* 2001;90(6):671-76.
34. Kautiaien, S; Rimpelä, A Vikat, A et al. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *Int J Obes* 2002,26(4):544-52.
35. Subramanyam, V. Jayashree; R Rafi, M al. Prevalence of overweight and obesity in affluent adolescent girls in Chennai in 1981 and 1998. *Indian Pediatr* 2003;40:332-36.
36. El Hazmi, MAF; Warsy, A. S. The prevalence of obesity and overweight in 1-18 year-old saudi children. *Ann Saudi Med* 2002;22(5-6): 303-7.
37. Neutzling,MB; Taddei, JAAC; Rodrigues, EM et al. Overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Int J Obes* 2000;24(7):869-74.
38. Ramos, A; Barros Filho, A. Prevalência da Obesidade em Adolescentes de Bragança Paulista e sua relação com a obesidade dos pais. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2003;47(6):663-68.
39. Farias Júnior, JC; Lopes, AS. Prevalência de sobrepeso em adolescentes. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento* 2003;11(2):71-5.

40. Nunes, MA; Olinto, MT; Barros, FC et al. Influência da percepção do peso e do índice de massa corporal nos comportamentos alimentares anormais. *Rev Bras Psiquiatr* 2001;23(1):21-7.
41. Vasconcelos, VL.; Silva, G. A. P. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes masculinos no nordeste do Brasil, 1980-2000. *Cad de Saude Publica* 2003;19(5)1445-51.
42. Filho, M; Rissin, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saude Publica* 2003;19(suplemento. 1)S181-S191.
43. Horlick, M.. Editorial: Body Mass Index in Childhood — Measuring a Moving Target. *J Clin Endocrinol* 2001;86(9):4059–60.
44. Heyward, V; Stolarczyk, L. *Avaliação da Composição corporal aplicada*. Manole, 2000.
45. Nysson, K. et al. Body Mass index of 0 to 45-y-old Danes: reference values and comparison with published european reference values. *Int J Obes* 2001;25:177-84.
46. Hubbard, VS. Defining overweight and obesity: what are the issues? *Am J of Clin Nutr* 2000;72(5):1067-68. Editorial.
47. Monteiro PO, Victora CG, Barros FC, Tomasi E. Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho de diferentes critérios para o Índice de Massa Corporal. *Rev Saude Publica* 2000;34(5):506-13.
48. Himes, JH; Dietz, WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The expert committee on clinical guidelines for overweight in adolescent preventive services. *Am j Clin Nutr* 1994;59:307-16.

49. Chiara,V; Sichieri, R; Martins, P. Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes do Rio de Janeiro. *Rev de Saude Publica* 2003; 37(2):226-31.
50. Cole, TJ. Bellizzi, MC; Flegal, KM et al. Establishing a standart definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1-6
51. Troiano, R ;Flegal, K. Overweight Children and adolescents: Description, Epidemiology, and Demographs. *Pediatrics* 1998, 101 (suplemento 3):497-504.
52. Reilly JJ. Assessment of childhood obesity: national reference data or international approach? *Obes Res* 2002;10:838–40.
53. Bellizzi, MC.; Dietz, WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutr* 1999;70(suppl):173S–5S.
54. Sichieri, R; Allam, VLC. Avaliação do estado nutricional de adolescentes brasileiros através do índice de massa corporal. *J Pediatr* 1996;72 (2):80-4.
55. Himes JH & Bouchard C. Validity of anthropometry in classifying youths as obese. *Int J Obes* 1989;13:183-93.
56. Kromeyer-Hauschild, K; Zellner, K; Jaeger, U. et al. Prevalence of overweight and obesity among school children in Jena (Germany). *Int J Obes* 1999;23:1143-50.
57. Magalhães, VC; Mendonça, GAS. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15-19 anos das regiões nordeste e sudeste do Brasil, 1996 a 1997. *Cad Saude Publica* 2003;19(S1):S129-S139.
58. Sichieri, R. *Epidemiologia da Obesidade*. Rio de Janeiro, 1998. Ed UERJ. 140p.
59. Pietrobelli, A. Faith MS, Allison DB et al. Body mass index as a mesure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-10.

60. Wang, Y; Monteiro, C; Popkin, BM. Trends of Obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. *Am j Clin Nutr* 2002;75(6):971-77.
61. Ramos de Marins, VM; Almeida, RMVR; Pereira, RA. et al., The Relationship between parental nutritional status and overweight children/adolescents in Rio de Janeiro, Brazil. *J Public Health* 2004 118;43-9.
62. Anjos, LA; Castro, IRR; Enstrom, EM. Crescimento e estado nutricional em amostra probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro, 1999. *Cad Sade Pública* 2003;19 (suppl1):171-79.
63. Savva SC, Kourides Y, Tornaritis M, et al. Obesity in children and adolescents in Cyprus. Prevalence and predisposing factors. *Int J Obes*, 2002;26:1036–45. (comunicação pessoal de valores de prevalência para a faixa etária 12-19).
64. Fredriks AM, van Buuren S, Wit JM, et al. Body index measurements in 1996–7 compared with 1980. *Arch Dis Child* 2000;82:107–12.
65. Krassas, GE; Tzotas, T; Tsametis, C et al. Prevalence and trends in overweight and obesity among children and adolescents in Thessaloniki, Greece. *J. Pediatr Endocrinol Metab* 2001;14Suppl 5:1319-26
66. Moreno, LA; Mesana, MI; Fleta, J et al. AVENA Study Group. Overweight, obesity and body fat composition in spanish adolescents. *Ann Nutr Metab.* 2005 Mar-Apr; 49(2):71-6.
67. Daniels, S; Khoury, PR; Morrison, JA. The utility of Body mass index as a measure of body fatness in children and adolescentes: differences by race and gender. *Pediatrics* 1997;99:804-7.

68. Savva, SC; Tornaritis, M; Savva, ME et al. Waist Circumference and waist to height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes* 2000;24:1453-58.
69. Cook, S. Weitzman, M; Auinger, P. et al. Prevalence of Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:821-27.
70. Nevious,M; Linné,Y; Rossner,S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *Int J Obes* 2005;29:163-69.
71. Williams DP, Going SB, Lohman TG, et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992;82:358–63.
72. Taylor, RW; Jones, IE; Williams, SM et al. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children 3-19y. *Am Clin Nutr*, 2000;72:490-95.
73. Fernandez,J; Redden,DT, Pietrobelli,A. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, mexican-american children and adolescents. *J Pediatrics* 2004;145:439-44.
74. Hara, M; Saitou,E., Iwata, F. et al. Waist-to height Ratio is the best predictor of Cardiovascular Disease Risk Factors in Japanese Schoolchildren. *J Atheroscler Thromb* 2002;9:127-32.
75. Almeida, CAN; Caimpo, LA; Ricco, RG. Indicadores Clínicos, antropométricos, bioquímicos e nutricionais da obesidade na adolescência. IN: Obesidade e Anemia carencial na adolescência. São Paulo. Instituto Danone 2000.p.77-87.

76. Goulding,A; Taylor,RW; Gold,E et al. Regional body fat distribution in relation to pubertal satge: a dual-energy X-ray absorptiometry study of New Zealand Girls and young women. *Am Clin Nutr* 1996;64:546-51.
77. Taylor,RW; Jones,IE; Williams,SM et al. Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3-18y. *Am Clin Nutr* 2002;76:1416-21.
78. Singulem, DM; Devincenzi, UM; Lessa AC. Diagnóstico do estado nutricional da Criança e do Adolescente. *J Pediatr* 2000,76 (supl.3)S275-84.
79. Escrivão, MAMS; Oliveira, FLC; Taddei JA. et al. Obesidade Exógena na infância e Adolescência. *J Pediatr* 2000;76(supl3):S305-10.
80. Wang, Y; Adair, L. How does maturity adjustment influence the estimates of overweight prevalence on adolescents from different countries using an international reference. *Int J Obes* 2001;25(4):550-8.
81. Kimm, SYS, Barton, BA,Obarzanek,E et al. Obesity development during adolescence in a Biracial Cohort: The NHLBI Growth and Health Study. *Pediatrics*, 2002;110(5). URL: www.pediatrics.org/cgi/content/full/110/5/e54
82. Duarte, M.F. Maturação Física: Uma Revisão da Literatura, com Especial atenção à Criança Brasileira. *Cad Saude Publica* 1993;9(supl1):71-84.
83. Wang, Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics* 2002;110(5):903-10.
84. Blanco, M. L et al. Maduración temprana: factor de riesgo de sobrepeso y obesidad durante la puberdade? *Arch Latinoam de Nutr* 1999;49(1):13-19.

85. Gortmarker, SL; Must, A; Perrin JM. et al. Social and Economic Consequences of overweight in Adolescence and Young adulthood. *N Engl J Med* 1993;329(14):1008-12.
86. Monteiro, P; Victora, C; Barros, F. Fatores de Risco Sociais, Familiares e comportamentais em adolescentes. *Rev Panam Salud Publica* 2004;16(4):250-58.
87. Freedman, DS; Khan LK; Serdula, MK. et al. The relation of menarcheal age to obesity in childhood and adulthood: The Bogalusa Heart Study. *BMC Pediatrics* 2003;3(1);3 URL: www.biomedcentral.com/1471-2431/3/3
88. Nuutinen, EM; Turtinen, J; Pokka, T et al. Obesity in Children, adolescents and young adults. *Ann Med* 1991;23:41-6.
89. De Vito, E; La Torre, G Langiano, E. et al. Overweight and obesity among secondary school children in Central Italy. *Eur J Epidemiol* 1999;15:649-54.
90. Dowda, M. Ainsworth, BE; Addy, CL et al. Enviromental influences, Physical Activity and weight status in 8-16 year-olds. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155 (6)711-724.
91. Moore, L. Lombardi, DA; White, MJ. et al. Influence of parent's physical activity levels on activity levels of young children. *J Pediatr* 1991;118:215-19.
92. Murata, M. Secular trends in growth and changes in eating patterns of japanese children. *Am J Clin Nutr* 2000;72(supplement)1379S-83S.
93. Wolf, AM; Gortmaker,SL; Cheung, L et al. Activity, inactivity, and obesity: racial, ethnic, and age differences among schoolgirls. *Am J Pub Health* 1993;83(11):1625-27.
94. Craig, CL; Marshal, AL; Sjöström, M. et al. International Physical Activity Questionnaire: 12- Country Reliability and Validity. *Medicine & Science in Sports Exercise* 2003:1381-95. URL: www.acsm-msse.org

95. Matsudo, V; Matsudo, S; Andrade, D. et al. Promotion of physical activity in a developing country: The Agita São Paulo experience. *Public Health Nutr* 2002;5(1A):251-61.
96. Lowry, R. Wechsler, H; Galuska, DA et al. Television viewing and its association with overweight, sedentary lifestyle, and insufficient consumption of fruits and vegetables among US high school student: differences by race, ethnicity and gender. *J Sch Health* 2002;72(10):413-21.
97. Gortmaker, SL; Must, A; Sobol, AM. et al. Television as a Cause of increasing obesity among Children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150(4):356-62.
98. Almeida, S; Nascimento, P.C e Quaioti, T.C.B. Quantidade e qualidade dos produtos alimentícios anunciados na televisão brasileira. *Rev de Saude Publica* 2002;36(3): 353-55.
99. Uay, R; Albala, C.; Kain, J. Obesity Trends in Latin America: Transiting from Under to Overweight. *J Nutr* 2001;131:893S-99S.
100. Dorado, P. Obesidad en el niño y en el adolescente. Galenored Internacional Bolivia. URL: http://galenored.com/bolivia/reportajes/obesidade_nino.htm
101. Hanley, AJH; Harris SB; Gittelsohn, J et al. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nutr* 2000;71:693-700.
102. Crespo, C; Smit, E; Troyano RP et al. Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third national health and nutrition examination survey. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155(13)360-65.

103. Hernandez, B; Gortmaker, SL; Colditz, G A et al. Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico City. *Int J Obes* 1999;23(8):845-54.
104. Giammattei, J; Blix, G; Marshak, HH et al. Television Watching and Soft consumption: associations with obesity in 11-13 year-old schoolchildren. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:882-86.
105. Hancox, R.; Milne, B.; Poulton, R. Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *The Lancet* 2004; 354:257-62.
106. Miraglia, F; Rosa, A. Associação entre o consumo de gorduras saturadas e sobrepeso ou obesidade em crianças e adolescentes de Porto Alegre. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Nefrologia, Porto Alegre, 2004.
107. Veiga, G; Singulem, D. Avaliação da composição corporal através de medidas antropométricas de adolescentes obesas e eutróficas de dois níveis socioeconômicos. *J Pediatr* 1994,70 (4):206-14.
108. Wardle, J; Waller, J; Jarvis, MJ. Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *Am J Public Health* 2002; 92(8):1299-1304.
109. Sobal, J ; Stunkards, AJ. Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull* 1989;105:260-75.
110. Monteiro, CA; Conde, WL; Castro, IR. A tendência cambiante da relação entre escolaridade e risco para obesidade no Brasil (1975-1997). *Cad Saude Publica*, 2003 19 (supl.1): S67-S75.

111. Jefferis, BJMH; Power, C; Manor, O. Adolescent drinking level and adult binge drinking in a national birth cohort. *Addiction* 2005;100:543-49.
112. Daepfen, JB; Anex, F; Leutwyler, J et al. Binge drinking in 19 year old men. *Swiss Med Weekly* 2005;135:179-83.
113. CDC. Alcohol use among adolescents and adults -New Hampshire, 1991-2003. *Morb Mortal Wkly Rep* 2004 Mar 5;53(8):174-75.
114. Golduróz, J.C; Noro, AR; Nappo, SA et al. First household survey on drug abuse in São Paulo, Brazil 1999: principal findings. *São Paulo Med J* 2003;121(6):231-37.
115. Baús, J; Kupek, E; Pires, M. Prevalência e fatores de risco relacionados ao uso de drogas entre escolares. *Rev de Saude Publica* 2002;36(1):40-6.
116. Horta, BL; Calheiros, P; Tavares, R. et al. Tabagismo em adolescentes de área urbana na região Sul do Brasil. *Rev de Saude Publica* 2002; 35(2):159-64.
117. Malcon, M; Menezes, AMB; Chatkin, M. Prevalência e fatores de risco para tabagismo em adolescentes. *Rev de Saude Publica* 2003;37(1):1-7.

3. Objetivos:

3.1 Objetivo geral:

Estimar a prevalência de excesso de peso em adolescentes em uma amostra representativa da Cidade de Porto Alegre.

3.2 Objetivos específicos:

Calcular taxas de prevalência de obesidade, sobrepeso e adiposidade utilizando diferentes pontos de corte internacionais:

- circunferência da cintura
- razão cintura-quadril
- razão cintura-altura
- percentual de gordura corporal
- índice de massa corporal

4. Artigo

4.1 Artigo em Inglês

Body mass index, waist circumference and other indices of adiposity of a population-based sample of adolescents in southern Brazil

Carolina de Ávila Rodrigues¹, Sandra Costa Fuchs^{1,2}, Leila Beltrami Moreira^{1,3}, Flávio Danni Fuchs^{1,4}

¹ Post-graduate Programme in Medical Sciences, School of Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil

² Department of Social Medicine, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil

³ Division of Clinical Pharmacology, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil

⁴ Division of Cardiology, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil

Running title: Body mass index, anthropometric indices adolescents

This study was supported, in part, by grants from Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundo de Incentivo à Pesquisa (FIPE)

Address for correspondence:

Sandra Costa Fuchs, M.D., Ph.D.

Department of Social Medicine

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ramiro Barcelos, 2600

90.035-003, Porto Alegre, RS, Brazil

Phone/FAX: + 5551-2101-8420

E-mail: scfuchs@terra.com.br

Abstract

Objectives: to assess waist circumference, waist-to-hip ratio, waist-height ratio and percentage of body fat, using different cutoff points, and BMI, using the international reference standard in order to calculate prevalence rates of obesity, overweight, and adiposity.

Methods: This cross-sectional study included adolescents, aged 12 to 19 years old, living in Porto Alegre, selected through population-based sampling. Participants were interviewed at home, using a standardized questionnaire, which included questions pertaining demographic characteristics, education, alcoholic beverage consumption, binge drinking, smoking, time spent in sedentary activities. All anthropometric indices were measured in duplicate, weight (kg), height (cm), and waist circumference (cm). Waist-to-height ratio, waist-to-hip ratio and body mass index [BMI; weight (kg)/height (m)²] were further calculated and body fat percentage (%BF) was estimated.

Data analysis included percentile distribution for each anthropometric variable; linear regression to calculate coefficient of determination; and analysis of variance to calculate means and standard deviations of anthropometric indices by age and sex. Prevalence rates and confidence intervals (95% CI) were calculated using direct standardization method. The sample size estimated to detect a prevalence rate of 22% with 95% confidence limits from 18% to 26% was of 183 adolescents.

Results: One hundred and two boys and 99 girls were evaluated in this interim analysis, corresponding to 25% of the full sample. The sample distribution for age and sex are comparable to the IBGE data for adolescents from Porto Alegre. The distributions of 85th to 90th percentiles for BMI, WC, and WHR include cutoff points for abnormality employed for adults. A

total of 20.9% of boys and 22.1% of girls were overweight, and 7.9% and 4.6% of were obese, respectively. BMI had stronger correlation with waist circumference and waist-height ($r \geq 0.80$) than with waist-to-hip ratio ($r=0.33$); and it was significantly associated with the percentage of body fat ($P<0.001$). There was a marked association of waist circumference, waist-to-hip ratio and percentage of body fat with gender, and waist-to-hip ratio with age, but there was no interaction between age and sex for any anthropometric variable.

Discussion: Among several indicators of fatness, 80th percentile of waist circumference was likely to capture obesity, instead of overweight; waist-to-hip ratio was less useful to detect fatness, and the point prevalence for obesity and overweight were higher than those reported for other studies in Brazil. Among girls, the prevalence of overweight detected in this study was close to that for adolescents from Rio de Janeiro, identified through 90th percentile, and for boys, the prevalence was higher in Rio de Janeiro.

Conclusion: this sample of adolescents was able to detect prevalence rates of overweight and obesity that are among the estimates described in other countries and in other parts of Brazil. The 80th to 85th percentiles of anthropometric indices may capture a higher risk for having other cardiovascular risk factors.

Keywords: prevalence, adolescent, obesity, overweight, waist circumference, waist-hip ratio, waist-height ratio.

Introduction

Obesity and overweight are among the few largely preventable risk factors for most of the world's disease burden ⁽¹⁾. They account for health-related problems that pursue from child into adulthood ⁽²⁾. In the United States, national data from 1960 through 2000 showed a marked increase in overweight and obesity prevalence among adolescents, aged 12-19 years old, ⁽³⁾ a trend that may have softened from 1999 to 2002 ⁽⁴⁾. Nationwide samples of English and Scottish, ⁽⁵⁾ Finnish, ⁽⁶⁾ and Brazilian adolescents presented similar rising in the prevalence of overweight and obesity ⁽⁷⁾. In these studies, obesity and overweight were established based on body mass index (BMI) for age and sex, but using different cutoff points and reference populations.

An international reference standard for overweight and obesity, based on widely accepted adult cutoff points for BMI, was developed in order to provide comparable prevalence rates and to describe obesity from adolescence to adulthood. This standard is supported by the International Obesity Task Force and it was conceived using large data sets from Brazil, Great Britain, Hong Kong, the Netherlands, Singapore, and the United States. ⁽⁸⁾ BMI is positively correlated with body fat mass, waist circumference (WC) and with waist-to-hip ratio (WHR) in adolescents ⁽⁹⁾. However, waist circumference and waist-height ratio (WHtR) seem to be better predictors of cardiovascular risk factors in children than BMI ⁽¹⁰⁾.

In this study we assessed waist circumference, waist-to-hip ratio, waist-height ratio and percentage of body fat, using different cutoff points, and BMI, using the international reference standard, to establish prevalence rates and describe percentiles in a population-based sample of adolescents from southern Brazil. The aims of this study were to assess waist circumference, waist-to-hip ratio, waist-height ratio and percentage of body fat, using different cutoff points, and

BMI, using the international reference standard in order to calculate prevalence rates of obesity, overweight, and adiposity

Participants and methods

This cross-sectional study included adolescents, aged 12 to 19 years old, living in Porto Alegre, a state capital with more than 1.5 million inhabitants in southern Brazil. They were selected through a multi-stage population-based sampling, based on the census sections (geographic subdivisions of the city, defined by the Brazilian Institute of Geography and Statistics). One block in each census section was randomly selected and, in each block, a systematic sample was adopted to pick 32 houses where all eligible adolescents were included.

Participants were interviewed at home using a standardized questionnaire including assessment of demographic characteristics and questions related to education (years at school), alcoholic beverage consumption, binge drinking, smoking, time spent watching television or DVD, video-game playing, and computer working or playing, among other questions. Binge drinking was determined by consumption of five or more drinks in a single occasion ⁽¹¹⁾, as a drink contains eighth grams of ethanol ⁽¹²⁾. Sedentary at leisure-time was investigated through questions about sedentary life-style in two days in the week previously to the interview. Smokers were defined as having smoked at least 100 cigarettes in their lifetime and currently smoking every day or some days a week ⁽¹³⁾.

Anthropometric assessment

Weight (kg) was measured with adolescent dressed in light clothing and bare feet to the nearest 100 g with a scale (Pienna®, model TINN 00088 Pienna - SA, São Paulo, Brazil). Height (cm), maintaining the Frankfort plane ⁽¹⁴⁾, was measured to the nearest 0.1 cm. Body mass index [BMI; weight (kg)/height (m)²] was calculated and the cutoff values for defining overweight, corresponding to BMI cutoff points of ≥ 25 kg/m² and ≥ 30 kg/m² for adult overweight and obesity, respectively, at 18 years of age⁽⁸⁾.

Waist circumference was measured with a flexible inelastic plastic fiber tape measure (Seca®, Germany) placed directly on the midpoint between the lower rib margin the iliac crest in a plane that is perpendicular to the long axis of the body, while the subject stood balanced on both feet, approximately 20 centimeters apart, and with both arms hanging freely (WHO, 1995). Waist circumference equal or greater than percentile 75 for the American population, sampled in the NHANES ⁽¹⁵⁾ and among adolescents from Cyprus ⁽⁹⁾ was tested, as well as percentile 80, in a New Zealand sampling of adolescents ⁽¹⁶⁾. The Cyprus and New Zealand population data for waist circumference were adopted to indicate central adiposity.

Waist-to-height ratio was calculated as waist (cm) over height (cm) ⁽¹⁰⁾. Hip circumference was measured at the level of the widest circumference over the buttocks ⁽¹⁴⁾, with the investigator kneeling at the side of the participant in order to see the level of maximum extension.

Waist-to-hip ratio (WHR) was calculated from waist circumference (cm) over hip circumference (cm).

Estimation of body fat percentage (%BF) was based on regression equations for boys and girls to describe the adiposity level that might be expected at the BMI cutoff of overweight ⁽¹⁷⁾. The regression for boys and girls were, respectively:

$$\ln(\%BF) = 3.02 + 2.44 - (\ln BMI - 3) - 0.05 - (\text{age} - 11) - 0.12 - (\text{age} - 11) - (\ln BMI - 3);$$

$$\ln(\%BF) = 3.30 + 1.87 - (\ln BMI - 3) - 0.01 - (\text{age} - 11) - 0.08 - (\text{age} - 11) - (\ln BMI - 3).$$

Cutoff points for excessive adiposity were established according to the proposal from Williams et al ⁽¹⁸⁾, ($\geq 25\%$ of body fat for boys and $\geq 30\%$ of body fat for girls).

Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (version 11.5, Chicago, Illinois); distribution for 75th, 80th, 85th, and 90th percentile were described for each anthropometric variable. Pearson's correlation coefficients were computed to analyze relationships between BMI, height and the anthropometric indices, and linear regression was used to calculate coefficient of determination (R-square). Analysis of variance was used to calculate means and standard deviations (SD) for anthropometric indices by age and sex. Prevalence rates and confidence intervals (95% CI) were calculated using direct standardization method with Epidat (version 3, PAHO, Washington), using the population of Porto Alegre as the standard ⁽¹⁹⁾. The sample size estimated to detect a prevalence rate of 22% with a 95% confidence limits from 18% to 26% was of 183 adolescents.

The Institutional Review Board and Ethical Committee approved the protocol, and all participants gave informed consent to participate.

Results

One hundred and two boys and 99 girls were evaluated in this interim analysis, corresponding to 25% of the full sample. The sample distribution for age and sex are comparable to the IBGE data for adolescents from Porto Alegre. However, the sample had higher proportion of girls 15-17 years old (46.5% vs. 37.9%) and lower of girls 18-19 years old (19.2% vs. 28.3%).

Mean values of BMI and other anthropometric variables among 12-19 year-old adolescents, stratified by gender, are presented in Table 1. Overall, boys and girl were similar according to age, schooling and behavioral characteristics. Waist circumference and waist-to-hip ratio were higher for boys while girls had higher percentage of body fat.

Table 2 shows the percentile distribution for all anthropometric indices. The distributions of 85th to 90th percentiles for BMI, WC, and WHR include cutoff points for abnormality employed for adults.

A total of 20.9% of boys and 22.1% of girls were overweight, and 7.9% and 4.6% of were obese, respectively (Table 3). Waist circumference criteria for central adiposity reached similar prevalence rates using 75th and 80th percentiles for boys, but not for girls (13.4 vs. 17.5%). Girls had higher excess of adiposity than boys.

Table 4 shows that BMI had stronger correlation with waist circumference and waist-height ($r \geq 0.80$) than with waist-to-hip ratio ($r=0.33$). Height was inversely correlated to waist-height and waist-to-hip ratio, but had no correlation with percentage of body fat.

Figure 1 shows that BMI was significantly associated with percentage of body fat ($P < 0.001$), and explained most of the variance for boys ($R^2=0.73$) and girls ($R^2=0.96$). The corresponding values for participants with 12-14 years of age were 0.82, 0.69 for those 15-17 years old and 0.25 for 18-19 years old adolescents.

Table 5 presents the means of all anthropometric variables by age and sex. There was a marked association of waist circumference, waist-to-hip ratio and percentage of body fat with gender,

and waist-to-hip ratio with age, but there was no interaction between age and sex for any anthropometric variable.

Discussion

This study is part of a large cross-sectional study of adolescents and adults from Porto Alegre, which aims to evaluate overweight and obesity prevalence rates and risk factors for cardiovascular disease. The relationship between BMI and other anthropometric indices was investigated in a representative sample of adolescents enrolled in 2005. The comparison between of boys and girls from this sample and the population census ⁽¹⁹⁾ showed that they have similar distribution of age and sex.

In this study, several indicators of fatness were tested in adolescent 12-19 years old using an international reference standard for BMI and cutoff values of indices of central adiposity evaluated in different countries. ^(10, 16, 20).

The 75th percentile, used for the cutoff for waist circumference, was tested in children from Greek-Cypriot origin. Children with waist circumference above the 75th percentile had higher mean values of systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and triglycerides than those in or below that percentile ⁽¹⁰⁾. Study conducted in adolescents from New Zealand showed that waist circumference at or above the 80th percentile had 89% sensitivity and 94% specificity, for girls, and 87% sensitivity with 92% specificity, for boys, to detect trunk fat mass, measured with dual-energy X-ray absorptiometry ⁽¹⁶⁾. Based on these results, we adopted the individual cutoff values of waist circumference, by sex and age category, of the New Zealand study as the standard reference to build the cutoffs.

In a study conducted in adolescents from Sweden, waist circumference, waist-to-hip ratio, and BMI were tested against percentage of body fat, measured by densitometry (air-displacement plethysmography) ⁽²⁰⁾. The cutoffs of WC with higher sensitivity and specificity ($\geq 90\%$) to detect obesity were above the 80th percentile adopted in this study, 83,5 cm, for boys, and at the percentile for girls (78,0 cm). So, central adiposity detected by 80th percentile of waist circumference is likely to capture obesity instead of overweight. On the other side, WHR was less useful to detect fatness, since it showed fair accuracy to predict trunk fat ⁽¹⁶⁾ and very low sensitivity to detect %BF ⁽²⁰⁾. In our study, waist circumference cutoff values for 75th and 80th percentiles were different, but detected identical prevalence of central adiposity for boys, while central obesity based on 80th percentile presented higher prevalence for girls.

In the study conducted in Sweden, BMI did not differ between the sexes but the mean of waist circumference (75.4 and 71.4 cm), WHR (0.81 and 0.77) and %BF (16.3 and 29.4) were significantly different ⁽²⁰⁾. These results, boys having on average higher WC, WHR and lower %BF, were also detected in this study. BMI accounted for a large proportion of between-individual differences in fatness, and explained most of %BF for boys and girls. Although adiposity varies with BMI (positively), age (inversely) and gender (lower for boys) and most of the variance was explained by BMI, all predictors were significantly associated to %BF. These findings confirmed results previously reported ⁽²¹⁾.

Pearson correlation coefficients were highly comparable for BMI with waist circumference and percentage of body fat, and these measures might be used interchangeably in order to detect adiposity. Strong positive correlations of BMI with WC and Waist-height ratio had also been reported for Greek adolescents (0.91 and 0.92, respectively). ⁽¹⁰⁾ However, BMI correlated poorly with WHR in this study ($r=0.33$) and among adolescents from Sweden ($r=0.41$) ⁽²⁰⁾. It has been shown that WHR is less reliable to detect excess of adiposity in clinical practice ⁽¹⁷⁾.

We used the BMI cutoff values of the IOTF to assess the prevalence of overweight and obesity among boys and girls. In this study, prevalence rates were adjusted for age and sex in order to account for a small difference in the distribution of 15-19 years old girls, in relation to the population census. Therefore, the prevalence of obesity and overweight are representative of adolescents from Porto Alegre. The point prevalence for obesity and overweight were higher than those reported for Brazil, in a sample of 10-18 years old adolescents, studied in 1999 ⁽⁷⁾. The differences might be expected since the epidemic of obesity is in progress and prevalence rates from 1999 should be surpassed in 2005.

Among girls, the prevalence of overweight detected in this study was close to that for adolescents from Rio de Janeiro, identified through 90th percentile (20.2%; 95% CI: 11.1-29.2). For boys, the prevalence was higher in Rio de Janeiro (29.3%; 95% CI: 18.6-39.9) than Porto Alegre (20.2%). The IOTF criteria for BMI cutoff points were applied to a Brazilian sample of adolescents, aged 10 to 19 years, from southern and northern regions, studied in the Life Pattern Research in 1997 ⁽²²⁾. Prevalence rates of overweight among boys and girls, 8.6% and 11.3%, and obesity, 1.6% and 1.9%, respectively, were higher than those detected in this study ⁽²²⁾.

The results of this study are in agreement with the observation that simple anthropometric indices of visceral adipose tissue are helpful for predicting the presence of cardiovascular risk factors in adults and children. Waist-height ratio has been associated with cardiovascular risk ⁽¹⁰⁾. Waist circumference and waist-height ratio were proven to be better predictors than BMI in children ^(9,23). We suggest that waist-height ratio may have at least a similar performance, since it takes into account the height of children. This hypothesis will be tested in the full sample of this study. Expanding these observations further in other age groups could possibly define a single

cut-off value for waist-height ratio, identifying children at risk of having other cardiovascular disease risk factors. Body weight, height and waist circumference are all simple measurements that most physicians can precisely measure, while the same does not apply to other measurements such as the skinfold measurements ⁽¹⁰⁾.

In conclusion, this sub-sample of the whole epidemiological survey, on the way in the city of Porto Alegre, was able to detect prevalence rates of overweight and obesity that are among the estimates described in other countries and in other parts of Brazil. The 80th to 85th percentiles of other anthropometric indices may capture a higher risk for having other cardiovascular risk factors. Obesity and overweight are already significant risks for cardiovascular disease ⁽²⁴⁾ among adolescents from several countries and from Porto Alegre, and deserve priority in terms of prevention and control.

References

1. WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health: Obesity and overweight. Acessado em 12/6/2005.
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/index.html>
2. Livingstone, B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *Eur J Pediatr* 2000;159:S14-34.
3. Ogden, C; Flegal, KM; Carrol, MD et al. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002;288:1728-32.
4. Hedley, A; Ogden,CL; Jonson,CL et al. Prevalence of overweight and obesity among US Children, Adolescents, and Adults, 1999-2002. *JAMA* 2004;291:2847-50.
5. Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children, 1974-94. *BMJ* 2001;322:24-26
6. Kautiaien, S; Rimpelä, A Vikat, A et al. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *Int J Obes* 2002;26:544-52.
7. Wang, Y; Monteiro, C; Popkin, BM. Trends of Obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. *Am j Clin Nutr* 2002;75:971-77.
8. Cole, TJ. Bellizzi, MC; Flegal, KM et al. Establishing a standart definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1-6.
9. McCarthy HD, Ellis SM, Cole TJ. Central overweight and obesity in British youth aged 11-16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ* 2003;326:624-34
10. Savva, SC; Tornaritis, M; Savva, ME et al. Waist Circumference and waist to height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes* 2000;24:1453-58.

11. Daepfen, JB; Anex, F; Leutwyler, J et al. Binge drinking in 19 year old men. *Swiss Med Weekly* 2005;135:179-83.
12. Jefferis, BJMH; Power, C; Manor, O. Adolescent drinking level and adult binge drinking in a national birth cohort. *Addiction* 2005;100:543-49.
13. Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence of current cigarette smoking among adults and changes in prevalence of current and some day smoking--United States, 1996-2001. *JAMA*. 2003;289:2355-56.
14. Physical Status: The use and interpretation of Anthropometry. Report of WHO Expert Committee. Geneva, 1995;263-311:445.
15. Fernandez,J; Redden,DT, Pietrobelli,A. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, mexican-american children and adolescents. *J Pediatrics* 2004;145:439-44.
16. Taylor, RW; Jones, IE; Williams, SM et al. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children 3-19y. *Am Clin Nutr*, 2000;72:490-95.
17. Taylor,RW; Jones,IE; Williams,SM et al. Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3-18y. *Am Clin Nutr* 2002;76:1416-21.
18. Williams DP, Going SB, Lohman TG, et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992;82:358-63.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000 e Contagem da população. Available at:
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=cd&o=4&i=P&c=1518>

20. Nevious,M; Linné,Y; Rossner,S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *Int J Obes* 2005;29:163-69.
21. Pietrobelli, A. Faith MS, Allison DB et al. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-10.
22. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil [Overweight and obesity prevalence in Northeast and Southeast Regions of Brazil] *Rev Assoc Med Bras.* 2003;49:162-66.
23. Wang, G., Dietz, W. Economic Burden of obesity in Youths Aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics*, 2002;109:81.

Table 1.Characteristics and anthropometric indices of adolescents 12 to 19 years old from Porto Alegre, RS, Brasil [mean (\pm SD) or N (%)].

	Boys (N=102)	Girls (N=99)	P value
Age (years)	16.1 \pm 2.3	15.9 \pm 2.1	0.4
School attendance (years)	7.9 \pm 2.7	7.8 \pm 2.4	0.7
Smoking	11 (10.8)	11 (10.1)	0.9
Binge drinking	15 (14.9)	8 (8.2)	0.14
TV watching+ computer hours/day (\geq 5)	25 (24.5)	23 (23.2)	0.8
BMI (kg/m ²)	21.5 \pm 3.5	21.7 \pm 4.2	0.7
Waist circumference (cm)	74.9 \pm 9.2	72.1 \pm 9.8	0.04
Waist-to-hip ratio	0.82 \pm 0.05	0.77 \pm 0.07	<0.001
Waist-height ratio	0.45 \pm 0.05	0.45 \pm 0.06	0.4
%Body fat mass	18.3 \pm 6.8	29.2 \pm 9.0	<0.001

Table 2.Values for percentile distribution of anthropometric index of adolescents by sex.

	BMI (kg/m ²)	Waist circumference (cm)	Waist- to-hip ratio	Waist- height ratio	% Body fat mass
Boys					
P75	23.0	78.9	0.85	0.46	19.0
P80	23.4	81.0	0.87	0.48	20.5
P85	24.8	84.2	0.88	0.50	23.3
P90	25.5	86.5	0.90	0.53	27.2
Girls					
P75	23.9	77.1	0.80	0.48	32.9
P80	24.5	78.5	0.82	0.49	34.6
P85	25.2	81.0	0.83	0.51	37.0
P90	26.8	86.5	0.87	0.54	39.8

Table 3. Prevalence of overweight, obesity and adiposity (%and 95% CI) adjusted for age by direct standardization* according to different criteria

	Boys (N=102)	Girls (N=99)
Overweight <i>f</i>	20.9 (11.9-29.8)	22.1 (12.7-31.6)
Obesity <i>f</i>	7.9 (2.4-13.4)	4.6 (0.6-8.7)
Waist circumference \geq P75 ♠	15.6 (8.0-23.3)	13.4 (6.3-20.4)
Waist circumference \geq P80 ♦	15.6 (8.0-23.3)	17.5 (9.3-25.8)
Excessive adiposity ♣	9.8 (3.7-15.9)	39.3 (26.9-51.7)

* using Porto Alegre population at the census as the standard population

f 8

♠ 15

♦ 16

♣ %BF \geq 25% boys and \geq 30% for girls 18

Table 4. Pearsons' correlation coefficients of BMI and height with anthropometric indices adjusted for sex

	Height (cm)	BMI (kg/m ²)
BMI (kg/m ²)	0,19 *	
Waist circumference (cm)	0,23 **	0,91 ***
Waist-to-hip ratio	- 0,32 ***	0,33 ***
Waist-height	- 0,24 ***	0,81 ***
Excessive adiposity ♣	0,025 <i>f</i>	0,93 ***

* P value=0,006

** P value=0,001

*** P value<0,001

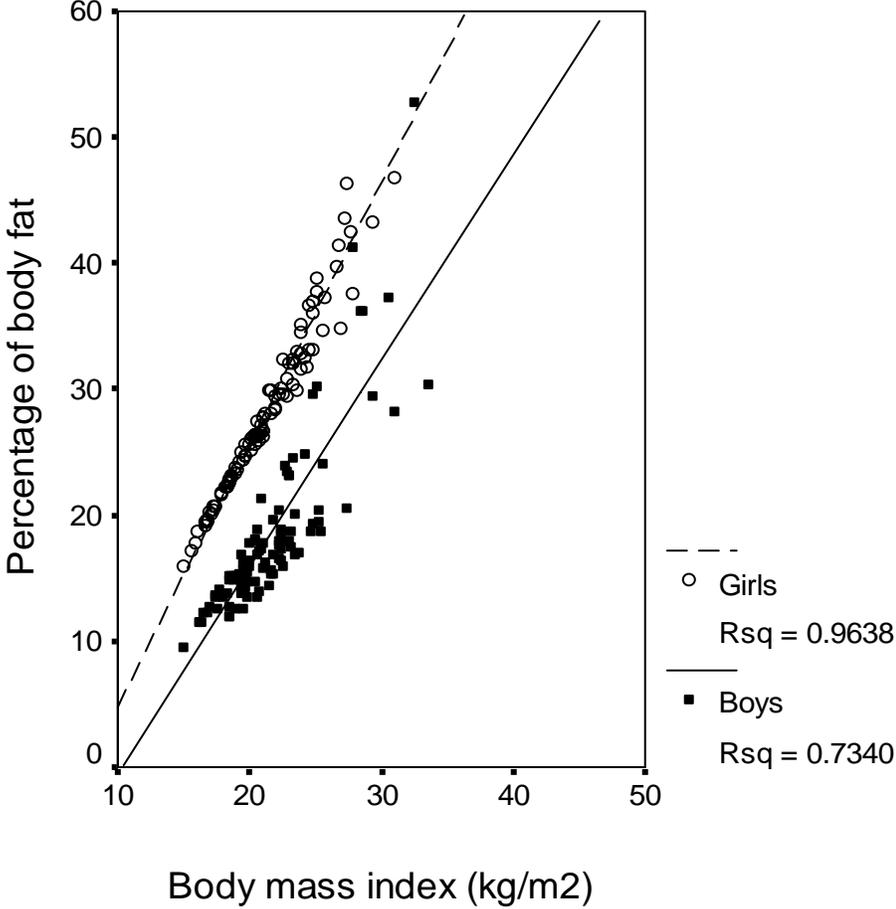
f P value=0.7

♣ %BF \geq 25% boys and \geq 30% for girls 18

Table 5. Mean (\pm SD) of anthropometric indices by age and sex of adolescents from Porto Alegre, RS, Brasil.

	N	Body mass index (kg/m ²)	Waist circumference (cm)	Waist-to-hip ratio	Waist-to-height ratio	%Body fat mass
Boys						
12-14	36	20.8 \pm 4.1	73.0 \pm 10.4	0.83 \pm 0.06	0.46 \pm 0.07	20.4 \pm 9.4
15-17	41	21.1 \pm 2.6	73.7 \pm 7.0	0.81 \pm 0.05	0.43 \pm 0.04	17.1 \pm 4.4
18-19	25	23.1 \pm 3.5	79.5 \pm 9.0	0.83 \pm 0.06	0.45 \pm 0.04	17.1 \pm 4.5
Girls						
12-14	34	20.9 \pm 4.3	71.1 \pm 9.9	0.79 \pm 0.07	0.45 \pm 0.07	28.7 \pm 10.3
15-17	46	22.3 \pm 4.6	72.5 \pm 10.8	0.76 \pm 0.07	0.45 \pm 0.07	30.1 \pm 9.3
18-19	18	22.2 \pm 3.0	72.8 \pm 6.5	0.77 \pm 0.06	0.45 \pm 0.05	28.5 \pm 4.7
P value for sex		0.9	0.01	<0.01	0.5	<0.001
P value for age		0.06	0.07	0.03	0.13	0.5
P value for sex and age interaction		0.3	0.3	0.8	0.3	0.2

Figure 1. Regression of body mass index on percentage of body fat for boys and girls
Rsqu= determination coefficient



4.2 Artigo em Português

Índice de massa Corporal, circunferência da cintura e outros índices de adiposidade em uma amostra de adolescentes representativa do Sul do Brasil.

Carolina de Ávila Rodrigues¹, Sandra Costa Fuchs^{1,2}, Leila Beltrami Moreira^{1,3}, Flávio Danni Fuchs^{1,4}

¹ Programa de Pós Graduação em Medicina: Ciências Médicas, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

² Departamento de Medicina Social, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

³ Departamento de Farmacologia Clínica, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

⁴ Serviço de Cardiologia, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

Este estudo foi subsidiado, em parte, pelo Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq),
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Fundo de
Incentivo à Pesquisa (FIPE)

Endereço para Correspondência:

Sandra Costa Fuchs, M.D., Ph.D.

Department of Social Medicine

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ramiro Barcelos, 2600

90.035-003, Porto Alegre, RS, Brazil

Phone/FAX: + 5551-2101-8420

E-mail: scfuchs@terra.com.br

Resumo

Objetivo: avaliar circunferência da cintura, razão cintura-quadril, razão cintura-altura e percentual de gordura corporal, utilizando diferentes pontos de corte, e índice de massa corporal (IMC), usando um padrão internacional de referência, para calcular taxas de prevalência de obesidade, sobrepeso e adiposidade.

Material e métodos: este estudo transversal de base populacional incluiu adolescentes, entre 12 a 19 anos, que residiam em Porto Alegre. Os adolescentes foram selecionados através de amostragem aleatória de base populacional. A coleta dos dados se deu através de entrevista domiciliar utilizando questionário padronizado, com questões sobre: idade, sexo, escolaridade, consumo de bebidas alcoólicas, tabagismo, frequência e duração de prática de hábitos sedentários. Aferiu-se peso (kg), altura (cm), e circunferência da cintura (CC) em duplicata. Razão cintura-altura (RCA), razão cintura-quadril (RCQ), percentual de gordura corporal (%GC) e IMC [quilos (kg)/altura (m)²] também foram calculados. A análise dos dados incluiu as distribuições de percentis para cada variável antropométrica, regressão linear para calcular coeficiente de determinação, e análise de variância para calcular médias e desvios-padrões para idade e sexo. As taxas de prevalência e intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram calculadas utilizando-se padronização direta. Cálculo de tamanho da amostra determinou que 183 adolescentes deveriam ser estudados para que, com intervalo de confiança de 95%, fossem detectadas prevalências de 22%, com erro de 4%.

Resultados: Cento e dois meninos e 99 meninas foram avaliados nesta análise interina, correspondendo a 25% da amostra global. A distribuição por idade e sexo foi comparável a do IBGE para adolescentes de Porto Alegre. As distribuições dos percentis 85 e 90 para

IMC, CC, RCQ caracterizaram pontos de corte que incluíam valores anormais para indivíduos adultos. Um total de 20,9% dos meninos e 22,1% das meninas apresentavam sobrepeso e 7,9% e 4,6% obesidade, respectivamente. O IMC apresentou correlação mais forte com CC e RCA ($r \geq 0,80$) do que com RCQ ($r=0,33$); e associou-se significativamente com %GC ($P,0,001$). Detectaram-se associações estatisticamente significativas de CC, RCQ e %GC com sexo, e RCQ com idade e sexo, mas não houve interação entre sexo e idade.

Conclusão: esta amostra de adolescentes permitiu detectar prevalências de sobrepeso e obesidade que estão entre as descritas em outros países e mesmo em outras partes do Brasil. Os percentis 80 a 85 dos índices antropométricos podem capturar um risco mais elevado para apresentar outros fatores de risco cardiovasculares.

Unitermos: prevalência, adolescente, obesidade, sobrepeso, circunferência da cintura, razão cintura-quadril, razão cintura-altura.

Introdução

Obesidade e sobrepeso estão entre os fatores de risco para desenvolvimento de doenças não transmissíveis, todavia potencialmente preveníveis ⁽¹⁾. Eles são responsáveis por problemas de saúde que persistem da infância até a fase adulta ⁽²⁾.

Nos Estados Unidos, dados nacionais de 1960 a 2000, mostraram aumento significativo nas prevalências de sobrepeso e obesidade entre os adolescentes com idades entre 12 e 19 anos ⁽³⁾. Uma tendência que parece ter se atenuado entre 1999-2002 ⁽⁴⁾. Amostras nacionais de adolescentes da Inglaterra e Escócia ⁽⁵⁾, Finlândia ⁽⁶⁾ e Brasil ⁽⁷⁾ apresentaram aumento similar nas prevalências de sobrepeso e obesidade. Nestes estudos, a obesidade e o sobrepeso foram estabelecidos através do índice de massa corporal (IMC) para idade e sexo, entretanto utilizando diferentes pontos de corte e populações de referência.

Um padrão de referência internacional para diagnóstico de sobrepeso e obesidade foi desenvolvido com o propósito de fornecer taxas de prevalência comparáveis para descrever a obesidade da adolescência até a vida adulta. Este padrão deriva dos pontos de corte do IMC em indivíduos adultos e tem o apoio da *International Obesity Task Force*. Para a confecção deste padrão fez-se uso de grandes amostras populacionais do Brasil, Grã-Bretanha, Hong-Kong, Holanda, Singapura e Estados Unidos ⁽⁸⁾. O IMC se correlaciona positivamente com a massa gorda, circunferência da cintura e com a razão cintura-altura em adolescentes ⁽⁹⁾. Entretanto, a circunferência da cintura e a razão da cintura-altura parecem ser melhores preditores de fatores de risco para doença cardiovascular em crianças do que o IMC ⁽¹⁰⁾. Nesse estudo, nós avaliamos a circunferência da cintura, razão cintura-quadril, razão cintura-altura e percentual de

gordura corporal utilizando diferentes padrões internacionais. Para o IMC, foi utilizado o padrão de referência internacional para estimar as taxas de prevalência e descrever os percentis em uma amostra populacional de adolescentes do sul do Brasil. Este estudo teve como objetivo avaliar circunferência da cintura, razão cintura-quadril, razão cintura-altura e percentual de gordura corporal, utilizando diferentes pontos de corte, e índice de massa corporal (IMC), usando um padrão internacional de referência, para calcular taxas de prevalência de obesidade, sobrepeso e adiposidade.

População e métodos

Este estudo transversal, realizado no sul do Brasil, incluiu adolescentes com idades entre 12 e 19 anos, residentes na cidade de Porto Alegre, capital do estado do Rio Grande do Sul, com uma população de um milhão e meio de habitantes. Eles foram selecionados através de uma amostra por estágios múltiplos, a partir dos setores censitários (subdivisões geográficas da cidade, definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Uma quadra em cada setor censitário foi selecionada aleatoriamente, e nesta 32 domicílios foram selecionados sistematicamente. Todos os adolescentes residentes nesses domicílios foram incluídos.

Participantes foram entrevistados no domicílio utilizando-se um questionário padronizado incluindo a avaliação de características demográficas e questões relacionadas à educação (anos completado na escola), consumo de bebidas alcoólicas, *binge drinking*, tabagismo, tempo gasto assistindo televisão, DVD, jogando vídeo-game trabalhando ou jogando no computador, entre outras questões. *Binge drinking* foi determinado através do consumo de cinco drinques ou mais em uma única ocasião ⁽¹¹⁾, assumindo-se que um drink contém oito gramas de etanol ⁽¹²⁾. O sedentarismo no lazer foi investigado através de questões sobre estilo de vida sedentário, em dois dias da semana anteriores à

entrevista. Definiram-se como fumantes aqueles adolescentes que haviam fumado pelo menos 100 cigarros ou mais na vida e que fumavam todos ou em alguns dias da semana (13).

Avaliação antropométrica

O peso (kg) foi aferido com o adolescente vestindo roupas leves e descalço utilizando balança digital com uma variação de 100 g (Plenna®, model TINN 00088 Plenna - SA, São Paulo, Brazil). A altura foi medida com aproximação de 0,1 cm, mantendo o plano de Frankfort. O índice de massa corporal [IMC; peso (kg)/altura (m)²] foi calculado utilizando os pontos de corte que definem excesso de peso, IMC \geq 25 kg/m² e obesidade \geq 30 kg/m², em indivíduos adultos aos 18 anos (8).

Circunferência da cintura foi avaliada com uma fita métrica inelástica (Secca®, Alemanha), posicionada entre o ponto médio do rebordo costal e a crista íliaca, num plano perpendicular ao eixo longitudinal do corpo, com o entrevistado equilibrado em ambos os pés, com uma separação de aproximadamente 20 cm entre os mesmos, e com os braços livres ao longo do corpo (14). Circunferência de cintura igual ou maior que o percentil 75 foi analisada nas populações americana, estudada no *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)* (15), e grego-cipriota (9), enquanto que o percentil 80, foi avaliado em uma amostra de adolescentes neozelandeses (16). Neste estudo utilizaram-se dados das duas últimas populações para indicar adiposidade central. A razão cintura-altura foi calculada através da divisão da circunferência da cintura (cm) pela altura (cm) (9).

A circunferência do quadril foi avaliada no ponto de maior circunferência ⁽¹⁴⁾, com o entrevistador ajoelhado ao lado do entrevistado com o intuito de observar a maior proeminência.

Calculou-se a razão cintura-quadril através da divisão da circunferência da cintura (cm) pela circunferência do quadril (cm). A estimativa do percentual de gordura corporal (% GC) foi baseada nas equações de regressão para meninos e meninas, que estabelecem o nível de adiposidade que seria esperado para o ponto de corte de IMC de sobrepeso ⁽¹⁷⁾. As equações de regressão para meninos e meninas são, respectivamente:

$$\ln (\% \text{ GC}) = 3,02 + 2,44 \times (\ln \text{IMC}-3) - 0,05 \times (\text{idade}-11) - 0,12 \times (\text{idade}-11) \times (\ln \text{IMC}-3);$$

$$\ln (\% \text{ GC}) = 3,30 + 1,87 \times (\ln \text{IMC}-3) - 0,01 \times (\text{idade}-11) - 0,08 \times (\text{idade}-11) \times (\ln \text{IMC}-3).$$

Adotaram-se os pontos de corte de adiposidade excessiva de acordo com o que foi proposto por Williams et al. (18), ou seja, percentual de gordura corporal maior ou igual a 25%, para meninos, e 30%, para meninas.

Os dados foram analisados utilizando-se o SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*; versão 11, Chicago, Illinois). Foram descritas as distribuições para os percentis 75, 80, 85 e 90 para cada variável antropométrica. A correlação de Pearson foi calculada para analisar a relação entre o IMC, e os demais índices antropométricos. Regressão linear foi utilizada para calcular o coeficiente de determinação. Utilizou-se a análise de variância para calcular as médias e os desvios padrões dos índices antropométricos por idade e sexo.

As taxas de prevalência e intervalos de confiança de 95% (IC 95%) foram calculadas usando-se o método de padronização direta, através do EPIDAT (versão 3 PAHO,

Washington), utilizando a população de Porto Alegre como padrão (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2000). O tamanho de amostra estimado para detectar uma prevalência de 22%, com intervalo de confiança de 95%, variando de 18% a 26% foi de 183 adolescentes.

O Comitê de Ética em Pesquisa, do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, aprovou o protocolo e todos os participantes assinaram consentimento informado para participarem do estudo.

Resultados

Foram avaliados 102 meninos e 99 meninas nesta análise interina, correspondendo a 25% da amostra total. A distribuição da amostra por idade e sexo é comparável com os dados do IBGE para adolescentes de Porto Alegre. Contudo, a amostra teve uma proporção maior de meninas entre 15 e 17 anos (46,5% vs. 37,9%) e menor de meninas entre 18 e 19 anos (19,2% vs. 28,3%).

Os valores médios de IMC e outras variáveis antropométricas entre os adolescentes de 12 a 19 anos, estratificados por gênero, são apresentados na Tabela 1. De um modo geral, meninos e meninas apresentaram características semelhantes quanto à idade, escolaridade e aspectos do comportamento. Circunferência da cintura e razão cintura-quadril foram mais prevalentes em meninos enquanto as meninas se apresentaram em maior número com excesso de gordura corporal.

A Tabela 2 apresenta os percentis de distribuição para todos os índices antropométricos. As distribuições dos percentis 85 e 90 para IMC, circunferência da cintura e razão cintura-altura incluíram os pontos de corte de anormalidade utilizados em indivíduos adultos.

Entre os meninos e meninas, 20,9% e 22,1%, respectivamente, apresentavam sobrepeso e 7,9% e 4,6%, respectivamente, eram obesos (Tabela 3). A circunferência da cintura e o critério adotado para adiposidade central apresentaram prevalências similares utilizando os percentis 75 e 80 para meninos, porém não para as meninas (13,4% vs. 17,5%). Meninas apresentaram maior excesso de adiposidade do que meninos.

A Tabela 4 mostra que o IMC tem uma forte correlação com a circunferência da cintura e razão cintura-altura ($r \geq 0,80$) do que a razão cintura-quadril ($r=0,33$). A altura apresentou-se inversamente correlacionada com a razão cintura-altura, porém não houve correlação com o percentual de gordura corporal.

A Figura 1 mostra que o IMC esteve positivamente associado com o percentual de gordura corporal ($P < 0,001$). Ele explicou 73% da variação no percentual de gordura corporal em meninos ($R^2=0,73$) e 96% da variação da gordura corporal entre as meninas ($R^2=0,96$). Os valores correspondentes de acordo com as faixas etárias (12-14; 15-17 e 18-19) foram 0,82; 0,69 e 0,25 respectivamente .

A Tabela 5 apresenta as médias para todas as variáveis antropométricas por sexo e idade. Identificaram-se associações estatisticamente significativas da circunferência da cintura, razão cintura-quadril, percentual de gordura corporal com sexo, e razão cintura-

quadril com idade, todavia não houve interação entre idade e sexo para qualquer variável antropométrica.

Discussão

Esse estudo é parte de um grande estudo transversal com adolescentes e adultos de Porto Alegre, que tem como objetivo estimar as taxas de prevalência de sobrepeso e obesidade e fatores de risco para doença cardiovascular. A relação entre o IMC e outros índices antropométricos foi investigada em uma amostra representativa de adolescentes arrolados em 2005. A comparação entre meninos e meninas desta amostra com a população do censo ⁽¹⁹⁾ mostra que eles têm uma distribuição similar de idade e sexo.

Neste estudo, diversos indicadores de adiposidade foram testados em adolescentes utilizando o padrão de referência internacional para IMC, proposta por Cole e colaboradores ⁽⁸⁾, e pontos de corte para adiposidade central avaliados em diferentes países ^(10, 16, 20).

O percentil 75 da circunferência da cintura, testado em crianças de origem grego-cipriota, mostrou que crianças acima deste percentil 75 tiveram médias maiores de pressão sistólica, pressão diastólica e triglicédeos do que aquelas abaixo deste percentil ⁽¹⁰⁾. No estudo conduzido em adolescentes da Nova Zelândia, valores da circunferência da cintura no percentil 80 ou acima dele apresentavam 89% de sensibilidade e 94% de especificidade, para meninas, e 87% de sensibilidade com 92% de especificidade, para meninos, para detectar gordura na região do tronco, aferida com absormetria de raios X

de dupla energia ⁽¹⁶⁾. Baseando-se nestes resultados, adotamos os pontos de corte individuais da circunferência da cintura, por sexo e idade, do estudo realizado na Nova Zelândia, como padrão ao definir obesidade central.

Em estudo realizado na Suécia, a circunferência da cintura, razão cintura-quadril e IMC foram testados contra o percentual de gordura corporal, avaliado por plestimografia ⁽²⁰⁾. Os pontos de corte da circunferência da cintura com maior sensibilidade e especificidade ($\geq 90\%$) para detectar obesidade central situaram-se acima do percentil 80 adotado nesse estudo; 83,5 cm para meninos e 78 cm para meninas. Por outro lado, a razão cintura-altura foi de pouca utilidade para detectar excesso de gordura, já que apresentou baixa acurácia para prever a gordura localizada no tronco ⁽¹⁶⁾ e baixa sensibilidade para detectar percentual de gordura corporal ⁽²⁰⁾. No presente estudo, os pontos de corte para cintura no percentil 75 e 80 foram diferentes, porém detectaram-se prevalências idênticas de adiposidade central para meninos, enquanto que, para meninas, o percentil 80 apresentou prevalências mais altas.

No estudo realizado na Suécia, o IMC não diferiu entre os sexos, mas as médias da circunferência da cintura (75,4 e 71,4), razão cintura-altura (0,81 e 0,77) e percentual de gordura corporal (16,3 e 29,4) foram significativamente diferentes ⁽²⁰⁾. Nossos resultados concordam com esses achados, meninos têm uma média maior de circunferência da cintura, razão cintura-altura e menor percentual de gordura corporal. O IMC foi responsável por grande proporção das diferenças de adiposidade entre os indivíduos e explicou a maior parte do percentual de gordura em meninos e meninas. Embora a adiposidade varie com o IMC (positivamente), idade (inversamente) e sexo (mais baixo para meninos) e a maior parte da variância seja explicada pelo IMC, todos os preditores

associaram-se com o percentual de gordura corporal. Estes resultados confirmam resultados prévios ⁽²¹⁾.

As correlações de Pearson foram altamente comparáveis para o IMC com a circunferência da cintura e o percentual de gordura corporal e essas medidas podem ser utilizadas alternadamente para detectar a adiposidade. Correlações fortes e positivas do IMC com a circunferência da cintura e razão cintura-altura também foram relatadas para adolescentes gregos (0,91 e 0,92, respectivamente) ⁽⁹⁾. Todavia, o IMC se correlacionou fracamente com a razão cintura-altura nesse estudo ($r=0,33$), assim como entre adolescentes da Suécia ($r=0,41$) (20). Foi mostrado que a razão cintura-altura é menos confiável para detectar excesso de gordura na prática clínica ⁽¹⁷⁾.

Nós utilizamos os pontos de corte do IMC propostos pela *IOTF* para detectar a prevalência de sobrepeso e obesidade entre meninos e meninas. No presente estudo, as taxas de prevalência foram ajustadas para idade e sexo, através de padronização direta, para corrigir uma pequena diferença na distribuição etária das meninas em relação à distribuição do censo. Desta forma, as prevalências de obesidade e sobrepeso são representativas da população de adolescentes de Porto Alegre. A prevalência de obesidade e sobrepeso foi mais alta do que aquelas já relatadas no Brasil, em estudo conduzido em 1999, com uma amostra de 10 a 18 anos de idade ⁽²²⁾. Estas diferenças podem ser esperadas já que a epidemia de obesidade está em andamento e a prevalência detectada em 1999 deve ter sido superada pela de 2005.

Entre as meninas a prevalência de sobrepeso detectada nesse estudo foi próxima de adolescentes do Rio de Janeiro, identificadas através do percentil 90 (20,2%; 95% IC:11,1 a 29,2). Para os meninos a prevalência foi mais alta no Rio de Janeiro (29,3%; 95% IC:18,6 a 39,9) do que em Porto Alegre (20,3). O critério da *IOTF* para os pontos de corte para IMC também foi aplicado em uma amostra de adolescentes brasileiros, entre 10 e 19 anos, das regiões sudeste e nordeste, estudados na pesquisa de padrões de vida de 1997 ⁽²²⁾. As prevalências de sobrepeso entre meninos e meninas, 8,6% e 11,3%, e obesidade 1,6% e 1,9%, respectivamente, foram mais baixas do que as detectadas nesse estudo ⁽²²⁾.

Os resultados deste estudo mostram que a observação de índices antropométricos simples de adiposidade visceral auxiliam na detecção de fatores de risco para doença cardiovascular em adultos e crianças. Por exemplo, a razão cintura-altura foi associada para risco cardiovascular ⁽⁹⁾. Já a circunferência da cintura e razão cintura-quadril mostraram ser melhores índices do que IMC em crianças ^(9,23). Nós sugerimos que a razão cintura-altura possa ter uma performance similar, já que leva em conta a altura das crianças. Essa hipótese será testada com a amostra total do estudo. Expandindo essas observações mais adiante em outras faixas etárias poderia ser definido um ponto de corte para a razão cintura-altura, identificando-se crianças com fatores de risco para doença cardiovascular. Peso, altura e circunferência da cintura são medidas simples e a maioria dos profissionais da área da saúde podem medi-las precisamente enquanto que o mesmo não se aplica para medidas como as dobras cutâneas ⁽⁹⁾.

Em conclusão, esta sub-amostra, de adolescentes de Porto Alegre, foi capaz de detectar prevalências de sobrepeso e obesidade que estão descritas em outros países e em outras

partes do Brasil. Os percentis 80 até 85 de outros índices antropométricos podem capturar um risco mais elevado para doenças cardiovasculares. Obesidade e sobrepeso já são fatores de risco significativos para doença cardiovascular ⁽²⁴⁾ em adolescentes de diversos países e de Porto Alegre, e merecem prioridade em termos de prevenção e controle.

Referências

1. WHO Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health: Obesity and overweight. Acessado em 12/6/2005.
<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/index.html>
2. Livingstone, B. Epidemiology of childhood obesity in Europe. *Eur J Pediatr* 2000;159:S14-34.
3. Ogden, C; Flegal, KM; Carrol, MD et al. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002;288:1728-32.
4. Hedley, A; Ogden,CL; Jonson,CL et al. Prevalence of overweight and obesity among US Children, Adolescents, and Adults, 1999-2002. *JAMA* 2004;291:2847-50.
5. Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children, 1974-94. *BMJ* 2001;322:24-26
6. Kautiaien, S; Rimpelä, A Vikat, A et al. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *Int J Obes* 2002,26:544-52.
7. Wang, Y; Monteiro, C; Popkin, BM. Trends of Obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China and Russia. *Am j Clin Nutr* 2002;75:971-77.
8. Cole, TJ. Bellizzi, MC; Flegal, KM et al. Establishing a standart definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320:1-6.

9. McCarthy HD, Ellis SM, Cole TJ. Central overweight and obesity in British youth aged 11–16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ* 2003;326:624–34
10. Savva, SC; Tornaritis, M; Savva, ME et al. Waist Circumference and waist to height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes* 2000;24:1453-58.
11. Daeppen, JB; Anex, F; Leutwyler, J et al. Binge drinking in 19 year old men. *Swiss Med Weekly* 2005;135:179-83.
12. Jefferis, BJMH; Power, C; Manor, O. Adolescent drinking level and adult binge drinking in a national birth cohort. *Addiction* 2005;100:543-49.
13. Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence of current cigarette smoking among adults and changes in prevalence of current and some day smoking--United States, 1996-2001. *JAMA*. 2003;289:2355-56.
14. Physical Status: The use and interpretation of Anthropometry. Report of WHO Expert Committee. Geneva, 1995;263-311:445.
15. Fernandez,J; Redden,DT, Pietrobelli,A. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, mexican-american children and adolescents. *J Pediatrics* 2004;145:439-44.
16. Taylor, RW; Jones, IE; Williams, SM et al. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children 3-19y. *Am Clin Nutr*, 2000;72:490-95.
17. Taylor,RW; Jones,IE; Williams,SM et al. Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently body mass index cutoffs for

- overweight and obesity in children and adolescents aged 3-18y. *Am Clin Nutr* 2002;76:1416-21.
18. Williams DP, Going SB, Lohman TG, et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992;82:358-63.
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000 e Contagem da população. Available at:
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=cd&o=4&i=P&c=1518>
20. Nevius, M; Linné, Y; Rossner, S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *Int J Obes* 2005;29:163-69.
21. Pietrobelli, A. Faith MS, Allison DB et al. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-10.
22. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil [Overweight and obesity prevalence in Northeast and Southeast Regions of Brazil] *Rev Assoc Med Bras*. 2003;49:162-66.
23. Wang, G., Dietz, W. Economic Burden of Obesity in Youths Aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics*, 2002;109:81.

Tabela 1. Características e índices antropométricos de adolescentes de 12 a 19 anos de Porto Alegre, RS, Brasil [média (\pm DP) ou N (%)].

	Meninos (N=102)	Meninas (N=99)	Valor P
Idade (anos)	16,1 \pm 2,3	15,9 \pm 2,1	0,4
Escolaridade (anos)	7,9 \pm 2,7	7,8 \pm 2,4	0,7
Tabagismo	11 (10,8)	11 (10,1)	0,9
Binge drinking	15 (14,9)	8 (8,2)	0,14
Televisão + computador (\geq 5 horas/dia)	25 (24,5)	23 (23,2)	0,8
IMC (kg/m ²)	21,5 \pm 3,5	21,7 \pm 4,2	0,7
Circunferência da cintura (cm)	74,9 \pm 9,2	72,1 \pm 9,8	0,04
Razão cintura-quadril	0,82 \pm 0,05	0,77 \pm 0,07	<0,001
Razão cintura-altura	0,45 \pm 0,05	0,45 \pm 0,06	0,4
%Gordura corporal	18,3 \pm 6,8	29,2 \pm 9,0	<0,001

Tabela 2. Valores de distribuição de percentil para índices antropométricos para adolescentes de acordo com o sexo.

	IMC (kg/m ²)	Circunferência da cintura (cm)	Razão cintura-quadril	Razão cintura-altura	%Gordura corporal
Meninos					
P75	23,0	78,9	0,85	0,46	19,0
P80	23,4	81,0	0,87	0,48	20,5
P85	24,8	84,2	0,88	0,50	23,3
P90	25,5	86,5	0,90	0,53	27,2
Meninas					
P75	23,9	77,1	0,80	0,48	32,9
P80	24,5	78,5	0,82	0,49	34,6
P85	25,2	81,0	0,83	0,51	37,0
P90	26,8	86,5	0,87	0,54	39,8

Tabela 3. Prevalência de sobrepeso, obesidade e adiposidade (IC 95%) ajustada para a idade através de padronização direta

	Meninos (N=102)	Meninas (N=99)
Sobrepeso ^f	20,9 (11,9-29,8)	22,1 (12,7-31,6)
Obesidade ^f	7,9 (2,4-13,4)	4,6 (0,6-8,7)
Circunferência da cintura ≥P75 [♠]	15,6 (8,0-23,3)	13,4 (6,3-20,4)
Circunferência da cintura ≥P80 [♦]	15,6 (8,0-23,3)	17,5 (9,3-25,8)
Excesso de adiposidade [♣]	9,8 (3,7-15,9)	39,3 (26,9-51,7)

* Utilizando a população de Porto Alegre como população padrão

^f Ref. 7

[♠] Ref. 15

[♦] Ref. 16

[♣] %GC ≥25% meninos e ≥30% para meninas. Ref 18

Tabela 4. Correlação de Pearson entre IMC, altura e índices antropométricos ajustados para sexo.

	Altura (cm)	IMC (kg/m ²)
IMC (kg/m ²)	0,19 *	
Circunferência da cintura (cm)	0,23 **	0,91 ***
Razão cintura-quadril	- 0,32 ***	0,33 ***
Razão cintura-altura	- 0,24 ***	0,81 ***
Excesso de adiposidade [♣]	0,025 ^f	0,93 ***

* P valor=0,006

** P valor=0,001

*** P valor<0,001

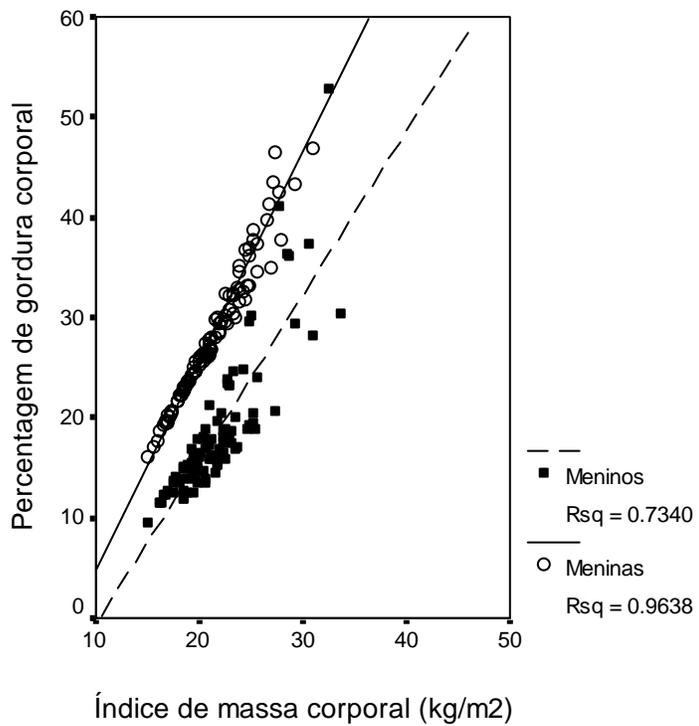
^f P valor=0,7

[♣] %GC ≥25% meninos ≥30% para meninas. Ref. 18

Tabela 5. Média (\pm DP) de índices antropométricos por idade e sexo de adolescentes de Porto Alegre, RS, Brasil.

	N	Índice de massa corporal (kg/m ²)	Circunferência da cintura (cm)	Razão cintura- quadril	Razão cintura-altura	%Gordura corporal
Meninos						
12-14	36	20,8 \pm 4,1	73,0 \pm 10,4	0,83 \pm 0,06	0,46 \pm 0,07	20,4 \pm 9,4
15-17	41	21,1 \pm 2,6	73,7 \pm 7,0	0,81 \pm 0,05	0,43 \pm 0,04	17,1 \pm 4,4
18-19	25	23,1 \pm 3,5	79,5 \pm 9,0	0,83 \pm 0,06	0,45 \pm 0,04	17,1 \pm 4,5
Meninas						
12-14	34	20,9 \pm 4,3	71,1 \pm 9,9	0,79 \pm 0,07	0,45 \pm 0,07	28,7 \pm 10,3
15-17	46	22,3 \pm 4,6	72,5 \pm 10,8	0,76 \pm 0,07	0,45 \pm 0,07	30,1 \pm 9,3
18-19	18	22,2 \pm 3,0	72,8 \pm 6,5	0,77 \pm 0,06	0,45 \pm 0,05	28,5 \pm 4,7
Valor P para sexo		0,9	0,01	<0,01	0,5	<0,001
Valor P para idade		0,06	0,07	0,03	0,13	0,5
Valor P de interação para sexo e idade		0,3	0,3	0,8	0,3	0,2

Figura 1. Regressão de índice de massa corporal e percentual de gordura para meninos e meninas Rsq= determinação do coeficiente



5. Anexos

5.1. Anexo 1: Questionário resumido utilizado na entrevista domiciliar.



UFRGS - Faculdade de Medicina
Programas de Pós-graduação em Medicina: Ciências Médicas e Epidemiologia
Fatores de risco para doença cardiovascular
Questionário de adolescentes

1. Número |__| |__| |__| |__| |__|
2. Setor censitário |__| |__| |__| |__| |__| 3. Domicílio |__| |__| |__|
4. Data |__| |__| | / |__| |__| | / 2005 5. Visita n.º: |__| | Família |__| |__|
6. Nome do entrevistado: _____
7. Data do nascimento: |__| |__| | / |__| |__| | / 19 |__| |__| |
8. Qual é a sua idade? |__| |__| | anos
9. Sexo: 1. Masculino 2. Feminino
10. Qual é a sua cor ou raça: branca, negra, mista, índia ou outra?
1. Branca 2. Mista/mulata 3. Negra 4. Oriental 5. Índia
6. Negro+índio 7. Mulata+índio 77. Outra _____ 99. IGN

Número |__| |__| |__| |__| |__|
Setor |__| |__| |__| |__| |__| Domi |__| |__| |__|
Dataent |__| |__| | / |__| |__| | / 2005
Visita |__| | Noment
Datanas |__| |__| | / |__| |__| | / 19 |__| |__| |
Idade: |__| |__| |
Sexo |__| |
Cor |__| |__| |

11. Você poderia me dizer qual é a raça ou cor dos seus pais e avós naturais? [USE CÓDIGOS ACIMA] [9=IGN]

Pai: |__| | Avô paterno |__| | Avó paterna |__| |
Mãe |__| | Avô materno |__| | Avó materna |__| |

Paico |__| | Avopco |__| | Avapco |__| |
Maeco |__| | Avomco |__| | Avamco |__| |

PENSE NO TEMPO QUE VOCÊ FICOU SENTADO NA ÚLTIMA SEMANA (ÚLTIMOS 7 DIAS). CONTE O TEMPO SENTADO NO ÔNIBUS, NA ESCOLA, NO TRABALHO, EM CASA, NO CINEMA, LENDO, E VENDO TV SENTADO OU DEITADO.

12. Na última semana, em média quanto tempo você passou sentado POR DIA em um dia de semana?

|__| |__| | horas |__| |__| | minutos

Sesemi |__| |__| |__| |

13. No último fim-de-semana, quanto tempo você passou sentado POR DIA no:

Sábado? |__| |__| | horas |__| |__| | minutos

Domingo? |__| |__| | horas |__| |__| | minutos

Sesami |__| |__| |__| |

Sedomi |__| |__| |__| |

14. Na última semana, quantos dias você: [NENHUM = 0]

Assistiu vídeo, DVD, cinema? |__| | Jogou vídeo-game? |__| |

Assistiu TV sentado ou deitado? |__| | Ficou no computador? |__| |

DVDdia |__| | Gamedia |__| |
TVdia |__| | Compu |__| |

19. Nos últimos 30 dias, que tipo de bebida, que quantidade e com que frequência você tomou?
[NÃO BEBEU=00]

Código	1	2	3	4	5	6
Unidade	Martelo Cálice-aperitivo	Copo comum cálice de vinho	Dose	½ garrafa ½ litro	1 garrafa 1 litro	Lata Garrafa peq.
Volume	100 ml	200 ml	60 ml			350 ml

Tipo de bebida	Código de unidade	Quantidade	Dias	Por: 1.semana 2. mês
Cerveja				
Cachaça				
Vinho				
Wisky				
Vodka				
Outro:				

Cerveu	Cerveq
Cerved	Cervepo
Cachau	Cachaq
Cachad	Cachapo
Vinhou	Vinhoq
Vinhod	Vinhopo
Whisku	Whiskq
Whiskd	Whiskpo
Vodkau	Vodkaq
Vodkad	Vodkapo
Outibeb	Outbebu
Outibebq	Outbebd

20. Nas últimas duas semanas, em pelo menos uma ocasião você tomou bebidas alcoólicas?

1. Sim 2. Não → PULE 77 8. NSA 9.IGN

Binge | | |

21. Nas últimas duas semanas, na ocasião que tomou mais quantos copos tomou? | | | | copos

Bingeco | | | |

22. Você já fumou 100 cigarros ou mais na vida? 1. Sim 2. Não → PULE 85

Fuma100 | | |

23. Você continua fumando? 1. Sim, fumo 2. Não 8. NSA

Fuma | | |

24. Com que idade começou a fumar? | | | | anos [NSA=88]

Fumaid | | | |

25. Em quantos dias da semana você fuma ou fumava? | | | [NSA=8]

Fumad | | |

26. Nos dias que fuma(va), quantos cigarros fuma(va) por dia? | | | | | cigarros

Fumaq | | | | |

[NÃO FUMA =888]

Fuma12 | | | |

soft-adolescente |__|__|__|__|

27. Nos últimos 12 meses, por quantos meses fumou? |__|__| meses [NÃO FUMA =88]

Fumapar |__|

28. Alguma vez parou de fumar? 1. Sim 2. Não → PULE 85 8. NSA 9. IGN

Fumapa |__|__|

29. Por quanto tempo parou de fumar no total? |__|__| anos |__|__| meses

Fumapm |__|__|

AGORA EU VOU PERGUNTAR SOBRE SEU DESENVOLVIMENTO

30. Você já tem pêlos embaixo dos braços?

1. Sim, visto 2. Sim, informado 3. Não 9. IGN

Pelo |__|

PARA SEXO MASCULINO

31. Você já tem barba? 1. Sim 2. Não 8. NSA 9. IGN → PULE 95

Barba |__|

PARA SEXO FEMININO

32. Com que idade você ficou menstruada pela primeira vez? |__|__| anos
[00=NÃO MENSTRUOU] → PULE 95

Menar |__|__|

33. Você está grávida no momento ou ficou grávida no passado?

1. Nunca engravidou → PULE 90 2. Já ficou grávida 3. Está grávida 8. NSA

Grávida |__|

34. Entrevistador: _____ |__|__|

Entreq |__|__|

Muito bem, terminamos a entrevista.

AVALIAÇÃO FÍSICA

1. Número do questionário: | | | | |

2. Nome do entrevistado: _____

Pressão arterial (mmHg)

PAS1 | | | | | PAD1 | | | | | Pulso1 | | | |

PAS2 | | | | | PAD2 | | | | | Pulso2 | | | |

PAS3 | | | | | PAD3 | | | | | Pulso3 | | | |

PAS4 | | | | | PAD4 | | | | | Pulso4 | | | |

Altura (cm)

Altura1 | | | | | , | | Altura2 | | | | | , | |

Peso (kg)

Peso1 | | | | | , | | Peso2 | | | | | , | |

Gordura corporal

Gordu1 | | | | | , | | Gordu2 | | | | | , | |

Circunferência do pescoço (cm)

Cirpes1 | | | | | , | | Cirpes2 | | | | | , | |

Circunferência do braço (cm)

Cirbra1 | | | | | , | | Cirbra2 | | | | | , | |

Circunferência da cintura (cm)

Circin1 | | | | | , | | Circin2 | | | | | , | |

Circunferência do quadril (cm)

Cirqua1 | | | | | , | | Cirqua2 | | | | | , | |

Aferidor 1 _____ | | | | |

Aferidor 2 _____ | | | | |

Muito bem, terminamos! Muito obrigado!

5.2. Anexo 2: Termo de consentimento informado.

