

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma  
comunidade da região Centro-Oeste do Brasil**

**MICHEL COUTINHO DOS SANTOS**

**Dourados - MS**

**2017**

MICHEL COUTINHO DOS SANTOS

Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade  
da região Centro-Oeste do Brasil

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Farmacologia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Aparecida Oesterreich

Dourados - MS

2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

S237s Santos, Michel Coutinho Dos

Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade da região Centro-Oeste do Brasil / Michel Coutinho Dos Santos -- Dourados: UFGD, 2017.

73f. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Silvia Aparecida Oesterreich

Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Síndrome x metabólica. 2. Adolescentes. 3. Crianças. 4. Obesidade. 5. Prevalência. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo (a) autor (a).

**©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR MICHEL COUTINHO SANTOS, ALUNO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS DA SAÚDE, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO "FARMACOLOGIA", REALIZADA NO DIA 06 DE SETEMBRO DE 2017.

Ao sexto dia do mês de setembro do ano de dois mil e dezessete (06/09/2017), às 13:30h, em sessão pública, realizou-se, no Auditório da Faculdade de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada "Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade da região centro-oeste do Brasil" apresentada pelo mestrando MICHEL COUTINHO SANTOS, do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Ciências da Saúde, à Banca Examinadora constituída pelos professores Dra. Sílvia Aparecida Oesterreich (Presidente/orientador), Dr. Manuel Pacheco Neto (membro titular/externo) e Dr. Mário Sérgio Vaz da Silva (membro titular/externo). Iniciada sessão, a presidência deu a conhecer ao candidato e aos integrantes da Banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após o candidato ter apresentado a sua Dissertação, no tempo previsto de 30 até 40 minutos, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições, que foram intercaladas pela defesa do candidato, no tempo previsto de até 240 minutos. Terminadas as arguições, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou ao julgamento, tendo sido o candidato considerado **APROVADO**, fazendo jus ao título de **MESTRE EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Dourados, 06 de setembro de 2017.

Dra. Sílvia Aparecida Oesterreich

Dr. Manuel Pacheco Neto

Dr. Mário Sérgio Vaz da Silva

ATA HOMOLOGADA EM:   /  /  , PELA PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA / UFGD.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esta dissertação à minha mãe, Gilda Coutinho dos Santos, e a minha esposa e companheira Ana Paula de Cicci de Castro Coutinho e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização desta conquista.

.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a DEUS, à minha esposa Ana Paula Cicci de Castro Coutinho pelo apoio e contribuição.

A toda equipe de coleta de dados em especial Jose Botelho Sena Neto e Monica de Souza Dantas.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Silvia Aparecida Oesterreich, pelos ensinamentos, paciência, dedicação e profissionalismo.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ana Paula Dossi de Guimaraes e Queiroz pela colaboração e profissionalismo.

Aos escolares de Dourados, seus pais, professores e diretores das escolas que contribuíram para a realização deste estudo.

## LISTAS DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

AACE	<i>American Association of Clinical Endocrinologists</i> (Associação Americana de Endocrinologistas Clínicos)
ADA	<i>American Diabetes Association</i> (Associação Americana de Diabetes)
AHA	<i>American Association of Cardiology</i> (Associação Americana de Cardiologia)
AST	Aspartato aminotransferase
CC	Circunferência da cintura
CT	Colesterol total
DM2	Diabetes mellitus tipo 2
DVC	Doenças cardiovasculares
EGIR	<i>European Group for the Study of Insulin Resistance</i> (Grupo Europeu para o Estudo da Resistência à Insulina)
HDL	<i>High density lipoprotein</i> (Lipoproteínas de alta densidade)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDF	<i>International Diabetes Federation</i> (Federação Internacional de Diabetes)
IMC	Índice de massa corporal
IR	<i>Insulin Resistance</i> (Resistência à insulina)
Kg	Quilograma
LDL	<i>Low density lipoproteins</i> (Lipoproteínas de baixa densidade)
m	metro
NCEP	<i>National Cholesterol Education Program</i> (Programa Nacional de Educação sobre o Colesterol)
OMS	Organização Mundial de Saúde
RPM	Rotações por minuto

SBD	Sociedade Brasileira de Diabetes
SMet	Síndrome metabólica
VLDL	<i>Very low density lipoproteins</i> (Lipoproteínas de muito baixa densidade)



# **Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade da região Centro-Oeste do Brasil**

## **RESUMO**

A síndrome metabólica (SMet), problema de saúde mundial, é caracterizada pela presença de pelo menos três dos seguintes critérios: hipertensão, insulina-resistência, intolerância à glicose, obesidade, baixo HDL e aumento dos triglicerídeos. Estudos realizados em diferentes regiões do mundo têm apontado acentuado aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade em todas as faixas etárias, no entanto, poucos estudos estão disponíveis na literatura no que diz respeito à população pediátrica. Este estudo teve como objetivo estabelecer estimativas relacionadas à síndrome metabólica em uma amostra representativa de adolescentes em idade escolar de Dourados, Mato Grosso do Sul. Estudo de corte transversal envolvendo 274 escolares de 12 a 18 anos (186 femininos e 88 masculinos), avaliados no período de junho de 2016 a julho de 2017. Foram reunidas informações relativas aos indicadores demográficos, ao estado nutricional antropométrico, prática de atividade física, tempo de tela e hábitos alimentares. A SMet foi identificada a partir da análise do teor sanguíneo de lipídeos plasmáticos (triglicerídeos e HDL-C) e glicemia, da pressão arterial em repouso (sistólica e diastólica) e do acúmulo de gordura abdominal (circunferência de cintura), de acordo com critérios propostos pela International Diabetes Federation (IDF). Neste caso, SMet é definida pela presença obrigatória da circunferência de cintura elevada (< 16 anos: ambos os sexos  $\geq$  Percentil 90;  $\geq$  16 anos: rapazes  $\geq$  90cm e moças  $\geq$  80cm) e, pelo menos, mais dois componentes comprometidos: triglicerídeos aumentados ( $\geq$  150mg/dL), HDL-C reduzido (< 16 anos: ambos os sexos < 40mg/dL;  $\geq$  16 anos: rapazes < 40mg/dL e moças < 50mg/dL), glicemia em jejum elevada ( $\geq$  100mg/dL) e pressão arterial alterada (sistólica  $\geq$  130mmHg ou diastólica  $\geq$  85mmHg). Os dados foram tratados estatisticamente mediante análise bivariada e regressão múltipla hierarquizada. Prevalência global de SMet foi de 4,7 [3,6 – 6,0]. Análise multivariada apontou associação significativa entre SMet e idade (OR=1,22 [1,04 – 1,73]), classe econômica (OR=1,25 [1,07 – 1,96]) e escolaridade de pais/tutores (OR=1,24 [1,03 – 1,94]). Entre fatores comportamentais, maior tempo de tela (OR=1,26 [1,05 – 1,94]) e baixo consumo de frutas/hortaliças (OR=1,49 [1,23 – 2,41]) mostraram-se independentemente associados à SMet. Da mesma forma, excesso de peso corporal (OR=1,52 [1,24 – 2,41]) apresentou associação significativa com o desfecho. Concluindo, achados do estudo sugerem que políticas e intervenções destinadas aos programas de educação em saúde nos contextos escolar e familiar, devam incluir componentes que se concentram na tentativa de reduzir a incidência de SMet.

**Palavras-chave:** crianças; adolescentes; obesidade; IMC; estilo de vida.

## **Metabolic syndrome and associated factors in teenagers of a county of the midwest region of Brazil**

### ***ABSTRACT***

The objective of the study was to establish estimates related to the prevalence of Metabolic Syndrome (SMet) in a representative sample of school - age teenagers from Dourados, Mato Grosso do Sul, and to identify associations with demographic, nutritional, anthropometric and behaviora. This is a cross-sectional school-based study involving 274 participants aged from 12 to 18 years old (186 females and 88 males). Anthropometric measurements were performed and a questionnaire was applied with structured questions to gather the information. SMet was identified according to criteria proposed by the International Diabetes Federation. Data were statistically treated using bivariate analysis and hierarchical multiple regression. Overall prevalence of SMet was 4.7 [3.6 - 6.0]. Multivariate analysis presented a significant association between SMet and age (OR = 1.22 [1.04 - 1.73]), social class (OR = 1.25 [1.07 - 1.96]) and parents'/guardians' schooling (OR = 1.24 [1.03-1.94]). Among behavioral factors, longer screen time (OR = 1.26 [1.05 - 1.94]) and low fruit / vegetable consumption (OR = 1.49 [1.23 - 2.41]) were shown to be independently associated with SMet. Likewise, excess body weight (OR = 1.52 [1.24 - 2.41]) presented significant association with the outcome. In conclusion, findings from the study suggest that policies and interventions targeting health education programs in school and family contexts should include components that focus on the attempt of reducing the incidence of SMet.

***Keywords:*** Young people; Cardiometabolic risk; Lifestyle; health promotion.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	12
2.1. A síndrome metabólica (SMet) .....	12
2.1.1. Prevalência de SMet em diferentes países .....	15
2.1.1.1. População de crianças e adolescentes obesos .....	16
2.1.1.2. Populações de crianças e adolescentes não obesos.....	17
2.3. Os critérios de diagnóstico .....	19
2.4. Doenças cardiovasculares .....	20
2.5. Obesidade .....	21
2.6. Hiperglicemia – Resistência à insulina (IR) .....	22
2.7. Perfil Lipídico .....	23
3. OBJETIVOS.....	24
3.1. Geral.....	24
3.2. Específicos.....	24
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
5. APÊNDICES.....	30
5.1. Artigo I: Prevalência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes: revisão integrativa.....	30
5.2. Artigo II: Correlates associated with metabolic syndrome in a sample of adolescents from the midwestern region of Brazil.....	45
6. ANEXOS .....	61
6.1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	61
6.2. Termo de Assentimento (TA).....	62
6.3. Ficha de coleta de dados.....	65
6.4. Parecer substanciado do CEP.....	72

## 1. INTRODUÇÃO

O acometimento de obesidade na infância e adolescência vem aumentando gradativamente e tornou-se um problema de saúde pública em diversos países. No Brasil esse problema elevou-se consideravelmente avaliando os anos de 1974/75 e 2008/09, em crianças e adolescentes, levando-se em conta os dados da pesquisa de Orçamentos Familiares 2008/2009 do IBGE (2009). Durante este período, a ocorrência de obesidade aumentou em cerca de seis vezes e excesso de peso triplicou em crianças de ambos os sexos. De acordo com Dias Pitangueira et al. (2014), as prevalências de sobrepeso e obesidade no Brasil são 33,5% e 14,3% em crianças e de 20,5% e 4,9% em adolescentes, respectivamente.

Por se tratar de um momento de transformações a adolescência é influenciada por fatores intrínsecos, caracterizados pelas alterações fisiológicas da puberdade, e extrínsecas, que são variáveis mutagênicas, ambientais e, principalmente, relacionadas ao estilo de vida. Esses fatores estão diretamente ligados ao desenvolvimento da síndrome metabólica (BOUZAS et al., 2014).

A síndrome metabólica (SMet) é um transtorno complexo representado por conjunto de fatores de riscos cardiometabólicos usualmente relacionada à deposição central de gordura e à resistência à insulina (DIAS PITANGUEIRA et al., 2014).

O estudo da SMet tem sido dificultado pela ausência de consenso na sua definição e nos pontos de corte dos seus componentes, com repercussões na prática clínica e nas políticas de saúde. Reaven (1998) foi quem primeiramente descreveu como “Síndrome X” a associação da resistência à insulina, aumento dos triglicerídeos, das lipoproteínas de baixa densidade (LDL), do colesterol e diminuição das lipoproteínas de alta densidade (HDL), hipertensão arterial sistêmica e obesidade central.

Em 1998, a Organização Mundial da Saúde (OMS) atribuiu a denominação de SMet aos indivíduos que apresentavam diabetes do tipo 2 (DM2), intolerância à glicose ou resistência à insulina (IR), microalbuminúria, obesidade, hipertensão arterial sistêmica (HAS) e dislipidemias. No ano seguinte, o Grupo Europeu para Estudos de Resistência à Insulina (EGIR) definiu SMet pela presença de hiperinsulinemia de jejum e pelo menos dois outros fatores de risco (BALKAU, CHARLES., 1999).

A I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA et al., 2005) determina que a SMet se

caracteriza pelo agrupamento de fatores de risco cardiovascular como obesidade central, HAS, IR, intolerância à glicose/DM2 e dislipidemias (aumento do LDL-colesterol, triglicérides e colesterol total, redução do HDL-colesterol).

Os critérios para definir e diagnosticar a SMet foram inicialmente propostos para adultos, com discussões que se acentuaram desde o final do século XX (ALBERTI KG et al., 2009). Com base em adaptações na mesma proposta utilizada com adultos, no ano de 2003 a SMet passou também a ser diagnosticada em adolescentes (AGUDELO GM et al., 2014). Todavia, enquanto para população adulta, chegou-se a um consenso quanto à seleção dos fatores de risco que compõe a SMet e pontos-de-corte que caracterizam alterações em cada um dos fatores, para adolescentes isso ainda não ocorreu (AGUDELO GM et al., 2014). Desta forma, a prevalência de SMet na população jovem pode variar consideravelmente dependendo dos diferentes critérios diagnósticos utilizados, dificultando, desse modo, a tomada de decisões na prática clínica, assim como, inviabilizando a comparação entre os diferentes estudos epidemiológicos (AGUDELO GM et al., 2014).

Mesmo com esta limitação, várias pesquisas têm buscado investigar a prevalência de SMet e os diferentes fatores associados à sua ocorrência em adolescentes (CARDONA J et al., 2016). Isso se faz necessário, tendo em vista que, em adultos, a prevalência está em ascensão; e na população adolescente, apesar da dificuldade em estabelecer comparações entre os estudos, pode estar ocorrendo fenômeno semelhante (POYRAZOGLU S et al., 2014). Além disso, diversos atributos vinculados ao estilo de vida associados ao maior risco de aparecimento e desenvolvimento da SMet têm sido cada vez mais frequentes nos adolescentes (AGUDELO GM et al., 2014).

Em crianças e adolescentes, as alterações iniciais de cada um dos componentes da SMet podem ocorrer em associações variadas, que, mesmo de pequena expressão, determinam um perfil cardiovascular desfavorável para essa população específica (BRANDÃO et al., 2005).

O excesso de peso corporal é considerado problema de saúde pública globalizado, por atingir pessoas jovens e adultas, independente de sexo e classe econômica, o qual tem provocado elevado impacto negativo para a saúde pública (JAKICIC et al., 2001).

Desta forma, o controle do peso corporal tem sido considerado um dos grandes desafios para os pesquisadores e profissionais da área de saúde devido, principalmente, a estreita relação que a obesidade apresenta com o desenvolvimento precoce de doenças

cardiovasculares (DCV), metabólicas e psíquicas, além do alto custo gerado para os sistemas de saúde públicos (LOBSTEIN et al., 2004).

No Brasil informações sobre os fatores de risco predisponentes à SMet, são relativamente escassos. Estudo realizado por Ferreira, Oliveira e Franca (2007) apontou que 17,3% das crianças de 7 a 10 anos foram classificadas como portadoras de SMet. Da Silva et al. (2005) demonstraram que 6% dos adolescentes apresentavam SMet, sendo a incidência mais prevalente nos adolescentes obesos. Em geral, estudos apontam aumento substancial de SMet em todas as faixas etárias, no entanto, poucos estudos estão disponíveis na literatura no que diz respeito à população pediátrica. Todavia, dentre os existentes, os relatos demonstram dados preocupantes, cujas evidências apresentam prevalência elevada da SMet.

O presente estudo propõe investigar a prevalência de síndrome metabólica e fatores associados a adolescentes escolares da cidade de Dourados-MS. Pretende-se identificar o impacto de fatores associados às informações demográficas, ao ambiente escolar e familiar, aos hábitos alimentares e de prática de atividade física na ocorrência de SMet entre os adolescentes com a finalidade de estabelecer comparações entre a prevalência de síndrome metabólica estimada na população analisada e as informações disponibilizadas na literatura. Além disso, promover ações de saúde preventiva de coletividade através da transferência do conhecimento metodológico/científico das ciências da saúde para a população escolar e seus familiares.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. A síndrome metabólica (SMet)**

A síndrome metabólica (SMet) é definida como a ocorrência de diversos fatores de risco para doenças cardiovasculares, tais como hiperinsulinemia, dislipidemia, hipertensão, distúrbios do metabolismo de carboidratos e obesidade abdominal; todos esses fatores estão significativamente associados a taxas mais altas de mortalidade (RODRIGUES et al., 2009).

A SMet é um transtorno complexo representado por conjunto de fatores de risco cardiometabólico usualmente relacionada à deposição central de gordura e à resistência à

insulina. É importante destacar a associação da SMet com as doenças cardiovasculares, aumentando a mortalidade geral em cerca de 1,5 vezes e aos eventos cardiovascular em cerca de 2,5 vezes (LAKKA et al., 2002).

Em 1988, Reaven descreveu um conjunto de fatores que potencializa a ocorrência de doenças cardiovasculares, denominada na ocasião de Síndrome X, quando então o campo de discussões avançou significativamente. O ponto central da definição baseou-se na resistência à insulina, que agrupada com outros fatores de risco, como intolerância à glicose, dislipidemia e hipertensão, contribui para o aumento das chances de desenvolver eventos cardiovasculares. Contudo, naquele momento, não foi considerada a obesidade, por acreditar que o denominador comum para diagnóstico da síndrome era a resistência à insulina (REAVEN GM et al., 1988).

Na sequência, Kaplan renomeou a síndrome como “o quarteto mortal”, para a combinação de obesidade central, intolerância à glicose, hipertrigliceridemia e hipertensão (KAPLAN NM et al., 1989). Anos depois, o conjunto de fatores foi novamente rebatizado, agora como “a síndrome de resistência à insulina” (HAFFNER SM et al., 1992).

A Organização Mundial da Saúde (1999) atribuiu a denominação de SMet aos indivíduos que apresentavam diabetes do tipo 2, intolerância à glicose ou resistência à insulina, microalbuminúria, obesidade, hipertensão e dislipidemia. Já o European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR) definiu SMet pela presença de hiperinsulinemia de jejum e pelo menos dois outros fatores de risco (BALKAU, CHARLES., 1999).

Em 2001, o Programa Nacional de Educação sobre o Colesterol (NCEP, 2001) sugeriu modificar os critérios para a SMet, diferindo da OMS (1998) basicamente pelo fato de não ser necessária à evidência da resistência insulínica nem da medida da microalbuminúria, ressaltando, porém, a importância da presença da obesidade abdominal. Da mesma forma, a Associação Americana de Endocrinologistas Clínicos (AACE, 2003) propôs novamente a necessidade dos testes de tolerância à glicose, como um dos critérios diagnósticos (NAKAYA, 2001).

A agregação dos fatores de risco cardiovascular na população adulta é um fato comum na prática clínica. No entanto, nos últimos vinte anos, essa mesma associação vem sendo demonstrada na população jovem e, frequentemente, relacionada a uma história familiar da SMet (RODRIGUES et al., 2009).

Em crianças e adolescentes, as alterações iniciais de cada um dos componentes da SMet podem ocorrer em associações variada que, mesmo de pequena expressão,

determinam um perfil cardiovascular desfavorável para essa população específica (BRANDÃO et al., 2005).

O excesso de peso corporal é considerado problema de saúde pública globalizado, por atingir pessoas jovens e adultas, independente de sexo e classe econômica (World Health Organization – WHO, 1997), o qual tem provocado elevado impacto negativo para a saúde pública. Atualmente, a obesidade é considerada um dos principais fatores de risco para as doenças crônicas não-transmissíveis, particularmente, as afecções cardiovasculares, diabetes, distúrbios metabólicos e endócrinos, apnéia do sono, osteoartrites, certos tipos de câncer, além dos inúmeros problemas psicológicos (World Health Organization – WHO, 2003).

Dentre todos os fatores de risco que fazem parte da SMet, a presença de sobrepeso/obesidade aparece como o mais importante, desencadeando associações relevantes aos riscos cardiovasculares, sendo mais evidente em adolescentes obesos que em não-obesos (WEISS et al., 2004).

Neste sentido, a distribuição de gordura corporal centrípeta é apontada como o fator de risco mais importante para as condições de morbi-mortalidade que a própria obesidade (distribuição da gordura corporal periférica), pois a quantidade excessiva de adiposidade corporal depositada na região abdominal tem sido considerada o maior desencadeante da SMet, a qual está associada ao aumento dos fatores de risco para outras doenças como as cardiovasculares, as alterações do perfil lipídico, hipertensão arterial, dislipidemias (POIRIER et al., 2005; HIRSCHLER et al., 2005; OLIVEIRA et al., 2004).

No que diz respeito às informações disponíveis no Brasil sobre os fatores de risco predisponentes à SMet, estas são relativamente escassas. Em recente estudo realizado na cidade de Taguatinga, DF, foi verificado que 17,3% das crianças de 7 a 10 anos foram classificadas como portadoras de SMet (FERREIRA, OLIVEIRA, FRANÇA., 2007). Em São Paulo, evidências demonstraram que 6% dos adolescentes apresentavam SMet, sendo mais prevalente nos adolescentes obesos quando comparado aos adolescentes eutróficos (SILVA et al., 2005).

O American College of Sports Medicine (2001), tem recomendado que a prática regular de atividade física possa atuar diretamente na prevenção e no tratamento dos distúrbios cardiovasculares, que apresenta forte relação com a SMet. Algumas pesquisas demonstram que o exercício aeróbio promove benefícios na composição corporal dos adolescentes (WATTS et al., 2005; HOROWITZ, 2001)



### 2.1.1. Prevalência de SMet em diferentes países

Após revisão integrativa com a finalidade de identificar a prevalência de síndrome metabólica na população jovem brasileira com idade entre 7 a 20 anos verificou-se diversidade de procedimentos metodológicos adotados, assim optou-se por apresentar os resultados em dois grupos: crianças e adolescentes obesos e não obesos conforme apresentando nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

#### Quadro 1. Comparação de prevalência da Síndrome metabólica em crianças e adolescentes obesos:

Título \ Autor \ Ano	Metodologia	Principais achados
1. A prevalência de SMet em uma população de crianças e adolescentes obesos. (Guijarro de Armas et al., 2012).	Realizado em crianças e adolescentes com obesidade severa (peso > p97). Um total de 133 pacientes, 67 do sexo masculino (50,4%) e 66 mulheres (49,6%) com idade média de 12,17 + / - 3,27 anos, foram incluídos no estudo.	A prevalência global de SMet foi de 19,6%. SMet em crianças e adolescentes obesos é elevada; HAS e hipertrigliceridemia são as mais prevalentes alterações metabólicas na população estudada.
2. A SMet e seus componentes entre obesos (IMC > = 95) adolescentes mexicanos. (Evia-Viscarra et al., 2013).	Amostra de 110 adolescentes obesos (meninos e meninas) de 8 a 16 anos (IMC > / = percentil 95), que foram recrutados no ambulatório de obesidade pediátrica de um hospital de terceiro nível.	A prevalência da SMet foi de <b>62%</b> . IN ordem de prevalência, os componentes: obesidade abdominal (88%), triglicérides elevados (TG) (85%), baixo HDL-C (60%), HAS (35%), e hiperglicemia (5%).

Fonte: a pesquisa.

#### Quadro 2. Comparação de prevalência da Síndrome metabólica em crianças e adolescentes não obesos:

Título \ Autor \ Ano	Metodologia	Principais achados
1. Prevalência de análise SMet fator de agrupamento de risco cardiovascular em adolescentes de Ho Chi Minh, Vietnã. (Hong et al., 2012).	Amostra representativa de alunos 693 de 13 a 16 anos de idade em 2007. SMet foi definida de acordo com: o Diabetes Federation Pediátrica Internacional, o Painel III de Tratamento de Adultos, e o definições modificadas por Cook, Weiss, e de Ferranti.	A prevalência da SMet variou de 3,9% a 12,5%, de acordo com os critérios utilizados. A prevalência de SMet em adolescentes foi alta. A obesidade é responsável pela variância máxima no agrupamento e parece ser um mais potente correlato de risco cardiovascular do que outras variáveis.
2. A prevalência de SMet e fatores de risco associados em adolescentes coreanos: análise da Pesquisa Nacional coreana. (You, Son., 2012).	Um total de 606 adolescentes com idades entre 12 a 18 anos participaram de uma pesquisa de base comunitária e transversal através de entrevistas face-a-face a partir do Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição em 2005.	A prevalência de SMet em adolescentes coreanos foi de 13,0% (15,4% meninos, 10,0% meninas). Adolescentes com IMC maior que o percentil 85, e adolescentes que assistiam TV por mais de 2 horas por dia eram significativamente mais propensos a ter SMet.

3. Prevalência de SMet entre 7-17 anos de idade, crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. (Yu et al., 2012).	Descrever a prevalência de SMet em crianças e adolescentes 7-17 anos de idade. Um método de cluster amostragem aleatória estratificada de múltiplos estágios foi adotado, e 2752 jovens foram analisados.	A prevalência da SMet entre peso normal, sobrepeso e grupos de obesos foi de 0,7%, 8,0% e 23,9%, respectivamente. Excluindo outros fatores que influenciam, a SMet entre os grupos com sobrepeso e obesidade foi multiplicado quando comparado com o de peso normal.
4. Fatores de risco da síndrome metabólica em adolescentes com sobrepeso, obesos, e extremamente obesos brasileiros. (Rizzo et al., 2013).	Um total de 321 adolescentes (174 do sexo feminino e 147 do sexo masculino) com idades entre 10 e 16 anos, atendidas no Ambulatório da Faculdade de Medicina de Botucatu, Brasil, entre abril de 2009 e abril de 2011.	Dos 321 adolescentes, 95 (29,6%) estavam acima do peso, 129 (40,2%) eram obesos, e 97 (30,2%) eram extremamente obesos. Cerca de 18% foram diagnosticados com SMet. Aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, juntamente com fatores de risco, contribuindo para a SMet em idades mais jovens.
5. A SMet e fatores associados em crianças e adolescentes de um município brasileiro. (Dias Pitangueira et al., 2014).	Estudo transversal com 540 crianças e adolescentes de 7 a 14 anos de idade. Dados demográficos, socioeconômico e sua história familiar de doenças crônicas foram relatados pelo indivíduo e / ou responsável e gravado em um questionário estruturado.	A prevalência SMet foi de 12,8%, em que o componente mais frequente foi uma diminuição do nível LDL (58,2%), seguido de hipertrigliceridemia (41,8%), pressão arterial elevada (29,1%), o aumento da circunferência da cintura (26,7%) e hiperglicemia (7,2%).

Fonte: a pesquisa.

### 2.1.1.1. População de crianças e adolescentes obesos

Guijarro de Armas et al. (2012) realizaram uma comparação de diferentes parâmetros antropométricos e bioquímicos de pacientes com um ou dois a mais critérios aqueles com três ou mais critérios mostrou que a obesidade e IR foi significativamente maior quanto maior for o número de critérios SMet, com uma prevalência de 19,6%.

Em uma população chinesa estudos demonstram que a prevalência de SMet em todas as crianças e adolescentes obesos moderados e severos foi de 10,3%, e atingiu 22,1% nos indivíduos com obesidade grave (FU et al., 2007).

Já Evia Viscarra et al. (2013) em amostra com populações obesos encontraram obesidade abdominal (88%), triglicédeos elevados (TG) (85%), baixo HDL-C (60%), hipertensão (35%) e hiperglicemia (5%). Nos grupos com SMet, hipertensão ( $P < 0,001$ ), circunferência da cintura ( $P = 0,003$ ) e TG ( $P = 0,012$ ) foram significativamente maiores e HDL-C ( $P < 0,001$ ) foi significativamente menor. Em conclusão, a prevalência da SMet é de 62% em crianças obesos mexicano-hispânicos. Esses resultados mostram a importância

da prevenção e tratamento da obesidade nas fases iniciais da vida, a fim de diminuir as taxas de incidência de DCV e DM2.

Estudo similar demonstrou que a prevalência da SMet foi de 17,7% em crianças japonesas obesas do ensino fundamental, com idade entre 6 e 11 anos. Nos Estados Unidos a prevalência em adolescentes obesos com idade entre 12 e 19 anos foi de 28,7%; nas crianças e adolescentes moderadamente obesos foi de 38,7% e nos indivíduos gravemente obesos foi de 49,7% (COOK et al., 2003).

### **2.1.1.2 Populações de crianças e adolescentes não obesos**

Hong, Trang et al. (2012) demonstraram que três fatores em meninos (obesidade, HAS, dislipidemia) e quatro fatores em meninas (obesidade, HAS, dislipidemia e hiperglicemia), responderam por 64,3% e 73,6% da variância observada da SMet, respectivamente. A SMet variou de 3,9% a 12,5% e além disso, os autores afirmam que a obesidade é responsável pela variância máxima no agrupamento e parece ser o fator mais relacionado ao risco cardiovascular do que outras variáveis.

Em uma análise de regressão logística multivariada, onde foram avaliados meninos, adolescentes com índice de massa corporal (IMC) maior que o percentil 85, verificou-se entre os adolescentes que assistiam TV por mais de 2 horas por dia que os mesmos eram significativamente mais propensos a apresentar SMet. Estes resultados sugerem que a modificação de estilo de vida com foco em controle de peso, aumentando a atividade física é importante para a prevenção da SMet em adolescentes que, no referido estudo, teve uma prevalência de 13% (YOU, SON., 2012).

Na análise de Yu et al. (2012) a prevalência da SMet entre sujeitos com peso normal, sobrepeso e grupos de obesos foi de 0,7%, 8,0% e 23,9%, respectivamente. Excluindo outros fatores que influenciam, a prevalência da SMet entre os grupos com sobrepeso e obesidade foi multiplicado quando comparado com o grupo de peso normal. Sobre os indivíduos obesos, 62,9% sofriam de pelo menos duas alterações metabólicas e 23,9% sofriam de pelo menos três alterações metabólicas. Os indivíduos que sofriam de pelo menos quatro alterações metabólicas foram todos com sobrepeso ou obesidade. Conclui-se que há distúrbios metabólicos óbvios em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade.

Rizzo et al. (2013) estimaram que 18% dos adolescentes foram diagnosticados com SMet. Os fatores de risco mais prevalentes foram circunferência abdominal  $\geq$  percentil 90 (55%), HDL  $<40$  mg / dL (35,5%), Alta Pressão  $\geq 130/85$  mm Hg (21%), Triglicérides  $\geq 150$  mg / dL (18,5%), e glicemia de jejum  $\geq 100$  mg / dL (2%). A resistência à insulina foi observada em 65% dos adolescentes. Aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, juntamente com fatores de risco cardiometabólicos, tais como dislipidemia e pressão arterial anormal, foram observados em adolescentes, contribuindo para o aparecimento da síndrome metabólica em idades mais jovens. Fatores de risco para SMet foram mais prevalentes no sexo feminino.

Dias Pitangueira et al., (2014) demonstraram que a prevalência da SMet foi de 12,8% na população estudada, sendo que o componente mais frequente foi diminuição do nível HDL (58,2%), seguido de hipertrigliceridemia (41,8%), HAS (29,1%), aumento da circunferência da cintura (26,7%) e hiperglicemia (7,2%). As associações entre a SMet e excesso de peso [razão de prevalência (PR): 2,2 (1,22-3,95)], a educação pai [PR: 2,19 (1,10-4,37)], soro de densidade muito baixa concentração de lipoproteína [PR: 1,08 (1,04-1,11)] e, concomitantemente, aumento das concentrações de homocisteína sérica e cisteína [PR: 2,58 (1,32-5,04)] foram observadas. Assim, este estudo encontrou maior incidência de SMet, entre as crianças com excesso de peso, maior escolaridade paterna e elevação das concentrações séricas de LDL.

Estudo realizado por Aziz, Al Maskari e Shah (2015) em crianças saudáveis de 6 a 12 anos demonstrou que das 234 crianças (51,7% meninas) pesquisadas, 11,1% estavam com sobrepeso e 13,3% eram obesos. A prevalência geral de SMet em crianças foi de 9,9%. A prevalência de SMet foi maior (11,3%) em crianças de 10 a 12 anos do que naquelas com idades entre 6 a 9 anos (8,3%). Mais meninas (9,9%) apresentaram SMet do que os meninos (7,9%). Os parâmetros diagnósticos para a SMet por indivíduo incluíram obesidade central (27,7%), HAS (18,9%), dislipidemia (6,84%), HDL (47,7%) e açúcar elevado no sangue em jejum (1,7%). Estudo transversal, com 65 indivíduos obesos de 10 a 18 anos de idade, atendidos no Ambulatório de Obesidade Crianças e Adolescentes no Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), adotou os critérios da OMS, da Federação Internacional de Diabetes (IDF), e do Painel de Tratamento para Adultos III (ATP III). Verificou-se que nenhum indivíduo tinha SMet de acordo com os critérios da OMS, enquanto 18 foram diagnosticados com SMet (27,6%), de acordo com a IDF, e que 19 jovens (29,2%) sendo classificados de acordo com a ATP III.

Conclui-se que os parâmetros diagnósticos da IDF e da ATP III foram excelentes, já o critério da OMS parece não ser adequado para adolescentes (SEWAYBRICKER et al., 2012).

A SMet na infância e adolescência tem despertado o interesse de estudiosos pois cada vez mais se amplia a discussão sobre a definição e os parâmetros clínicos mais adequados para identificar crianças e adolescentes com risco. Existe grande variabilidade nas prevalências encontradas em estudos, isso aponta a divergência nos componentes da definição empregada no diagnóstico da SMet.

## **2.2. Os critérios de diagnóstico**

Os critérios diagnósticos utilizados para a SMet em adolescentes estão baseados naqueles definidos para adultos pelo Programa Nacional de Educação sobre o Colesterol (NCEP/ATP III). São necessários no mínimo três dos cinco critérios: obesidade (perímetro abdômen dos homens  $> 102$  cm e das mulheres  $> 88$  cm), hipertensão arterial  $\geq 130$  mmHg ou  $\geq 85$  mmHg, baixos níveis de HDL para os homens  $< 40$  mg/dL e para as mulheres  $< 50$  mg/dL, níveis elevados de triglicerídeos  $\geq 150$  mg/dL e glicemia de jejum  $\geq 110$  mg/dL (COOK, 2004).

Para a OMS, a IR deve ser identificada pela presença de uma das seguintes alterações do metabolismo glicídico: DM2, glicose de jejum alterada ou teste de tolerância à glicose alterada e, ainda mais, a presença de dois dos seguintes fatores de risco: uso de anti- hipertensivos e/ou pressão arterial  $\geq 140/90$  mmHg, triglicerídeos  $\geq 150$  mg/dL, colesterol HDL  $< 35$  mg/dL ou relação cintura quadril  $> 0,9$  para homens e  $> 0,85$  para mulheres, excreção urinária de albumina  $> 20$   $\mu\text{g}/\text{min}$ . Esta classificação apresenta uma complexidade muito grande para ser realizada em um país como o Brasil, com diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico e cultural (BRANDÃO et al., 2005).

A I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (2005) determina que a SMet se caracteriza pelo agrupamento de fatores de risco cardiovascular como obesidade central, HAS, IR, intolerância à glicose/DM2 e dislipidemias (aumento do LDL-colesterol, triglicerídeos e colesterol total, redução do HDL-colesterol) e tem como valores de referência a classificação proposta do NCEP-ATP

III, que utiliza dados clínicos e laboratoriais que podem ser facilmente obtidos.(SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA et al., 2005).

A SMet foi caracterizada a partir da análise do teor sanguíneo da glicemia e de lipídeos plasmáticos (triglicerídeos e HDL-colesterol), da PAS em repouso (sistólica e diastólica) e do acúmulo de gordura abdominal (circunferência de cintura), de acordo com critérios propostos pela International Diabetes Federation (IDF). Neste caso, a SMet é definida pela presença obrigatória da circunferência de cintura elevada (< 16 anos: ambos os sexos  $\geq$  Percentil 90;  $\geq$  16 anos: rapazes  $\geq$  90cm e moças  $\geq$  80cm) e, pelo menos, mais dois componentes comprometidos: triglicerídeos aumentados ( $\geq$  150mg/dL), HDL-colesterol reduzido (< 16 anos: ambos os sexos < 40mg/dL;  $\geq$  16 anos: rapazes < 40mg/dL e moças < 50mg/dL), glicemia em jejum elevada ( $\geq$  100mg/dL) e PAS alterada (sistólica  $\geq$  130mmHg ou diastólica  $\geq$  85mmHg) (ZIMMET et al., 2007).

### **2.2.1. Doenças Cardiovasculares**

A presença e a simultaneidade de fatores de risco encontram-se bem documentados. Entretanto, sintomas de DCV são raros em crianças e tais fatores, portanto, frequentemente não são observados (KAFATOS et al., 2005).

Há uma clara associação entre DCV aterosclerótica e hipercolesterolemia, e, com o conhecimento de que os níveis infantis podem ser preditivos de ocorrência da doença em adultos, sabe-se que medidas preventivas primárias devem ser adotadas. Uma maneira de avaliar o risco de doença cardiovascular aterosclerótica é a dosagem sérica de colesterol total (CT), frações de lipoproteína (LDL-colesterol e HDL-colesterol) e triglicerídeos (MARTINS et al., 1993).

A hipertensão arterial sistêmica é um dos componentes integrados na definição da SMet quer nas crianças e adolescentes, quer nos adultos (ZIMMET et al., 2007). Alguns investigadores, não encontraram correlação significativa entre a presença de hipertensão arterial e os padrões de resistência à insulina (SINAIKO et al., 2002). Porém quando a comparação era realizada com uma associação de critérios que compõem a SMet (resistência à insulina, triglicerídeos, colesterol HDL e colesterol LDL), a correlação tornou-se significativamente mais alta (SINAIKO et al., 2002). Posteriormente foi demonstrada forte correlação entre a hipertensão arterial na infância e o aparecimento de

SMet nos adultos (SUN et al., 2007), sendo os valores de pressão arterial sistólica os que têm maior significância (SUN et al., 2008).

Os limites estabelecidos para definir uma criança com HAS, à semelhança dos outros critérios, também geram alguma controvérsia, uma vez que a pressão arterial sistólica aumenta na puberdade, independentemente do estágio, principalmente nas moças (JESSUP et al., 2005).

O Grupo de Trabalho do Programa Nacional de Educação sobre Hipertensão Arterial (2004) recomendou o rastreio da pressão arterial em todas as visitas médicas, em crianças com idade superior a três anos. O maior consenso em termos de diagnóstico de HAS baseia-se em tabelas normativas, específicas para idade, sexo e percentil de altura. Este apenas deve ser efetuado após três medições consecutivas, e quando os valores se apresentam acima do percentil 95, quer na hipertensão arterial sistólica quer na hipertensão arterial diastólica. Um estado de pré-hipertensão ainda pode ser definido quando a pressão arterial sistólica ou diastólica se encontra entre o P 90 e P 95 (específico para idade e sexo) (FALKNER, DANIELS, 2004).

### **2.2.2. Obesidade**

O excesso de peso ou obesidade infantil são dois termos que na faixa etária pediátrica, principalmente até os 16 anos, muitas vezes são considerados sobreponíveis, por apresentarem recomendações terapêuticas muito semelhantes. Contudo, na prática clínica, frequentemente, faz-se a distinção entre estes dois termos definindo-se a obesidade quando o índice de massa corporal (IMC) é superior ao P 95 e excesso de peso quando os valores se encontram entre o P 85 e P 95 (JESSUP, BROWN, 2005).

O excesso de peso corporal é considerado problema de saúde pública globalizado por atingir pessoas jovens e adultas, independente de sexo e classe econômica (WHO, 1997), o qual tem provocado elevado impacto negativo para a saúde pública.

A obesidade é considerada um dos principais fatores de risco para as doenças crônicas não-transmissíveis, particularmente, as afecções cardiovasculares, diabetes, distúrbios metabólicos e endócrinos, apneia do sono, osteoartrites, certos tipos de câncer, além dos inúmeros problemas psicológicos (WHO, 1995). Dentre todos os fatores de risco que fazem parte da SMet, a presença de sobrepeso/obesidade aparece como o mais

importante, desencadeando associações relevantes aos riscos cardiovasculares, sendo mais evidente em adolescentes obesos que em não-obesos (WEISS et al., 2004).

Contudo a SMet não está presente apenas em crianças com sobrepeso e obesas, uma vez que, foi verificado presença da SMet em 53% das crianças eutróficas (AGIRBASLI, et al., 2006). Neste sentido, a literatura tem relatado que a predisposição genética (BOUCHARD, 1995), a alimentação inadequada (LIESE, et al., 1998) e a inatividade física (LAKKA et al., 2002) estão entre os principais fatores que contribuem para o surgimento da SMet em idades jovens.

### **2.2.3. Hiperglicemia e Resistência à Insulina (IR)**

A insulina, hormônio produzido nas células  $\beta$  pancreáticas, é responsável pela redução da glicemia ao promover a entrada de glicose nas células. Esta é também essencial no metabolismo de carboidratos, na síntese de proteínas e no armazenamento de lipídios. Em indivíduos saudáveis, esta suprime a produção de glicose no fígado e promove a sua recaptação, utilização e armazenamento. A maioria do metabolismo periférico da glicose ocorre a nível muscular (PARK et al., 2013).

Na patogênese da síndrome metabólica a resistência à insulina é normalmente apresentada como um dos principais fatores, verificando-se um estado de hiperinsulinismo no indivíduo. Porém, a sua presença não é uma condição invariável para efetuar o diagnóstico de SMet (BACHA et al., 2006).

Estudos têm enfatizado que os pacientes com IR têm uma maior predisposição para o futuro desenvolvimento da SMet, DM2 e DCV. As correlações foram identificadas entre alterações IR, clínicas e metabólicas, especialmente entre as crianças e adolescentes obesos, o que indica que a obesidade é um importante gatilho para o seu desenvolvimento (FERREIRA et al., 2007).

Contudo, um dos principais problemas é a falta de intervalos normais de níveis de insulina ao longo da infância / adolescência. Durante a puberdade ocorre um período de transição normal de resistência à insulina. Normalmente, este aparece no início da puberdade e apresenta o pico no meio desta fase. Retorna aos valores normais no final da puberdade (STEINBERGER et al., 2009). A hipersecreção de insulina (causa principal do



hiperinsulinismo transitório) possivelmente é um reflexo do aumento da produção do hormônio do crescimento durante esta fase (JESSUP, BROWN, 2005).

As normas da Associação Americana de Diabetes (2000) recomendam um rastreio da glicemia em jejum em todas as crianças com excesso de peso e idade superior a 10 anos (ou em idades mais jovens se já se tiver iniciado a puberdade) que apresentem pelo menos dois fatores de risco para DM2 (história familiar de DM2 positiva; pertencer a grupos étnicos de alto risco – americanos nativos, afro-americanos, americanos hispânicos, asiáticos e islandeses junto do Pacífico; sintomas/sinais de resistência à insulina, como por exemplo, acantose nigricans, HAS, dislipidemia ou síndrome do ovário policístico). A periodicidade do rastreio deve ser de 2 em 2 anos (AMERICAN ASSOCIATION OF CLINICAL, 2000).

#### **2.2.4. Perfil Lipídico**

As alterações lipídicas, particularmente o aumento dos triglicerídeos e níveis baixos de colesterol-HDL estão associados à resistência à insulina, e integram os critérios de SMet nos adultos (ZIMMET et al., 2007).

Estudo envolvendo mais de 3000 adolescentes demonstrou que a presença concomitante de triglicerídeos  $\geq 110$  mg/dL e perímetro abdominal  $P \geq 90$  (específico para sexo e idade) está significativamente associado a anormalidades metabólicas características da SMet (ESMAILZADEH et al., 2006).

Uma das dificuldades em estabelecer os critérios para as alterações do perfil lipídico nas crianças e adolescentes é variação do colesterol total que normalmente diminui a metade na puberdade e começa a subir para os níveis dos adultos no final desta fase (JESSUP, BROWN, 2005).

A *American Heart Association* (AHA) recomenda o rastreio em crianças que apresentem história familiar positiva de doença cardiovascular precoce ou hipercolesteremia familiar ( $\geq 240$  mg/dL), com avaliação do perfil lipídico completo, sendo também aconselhado na presença de outras condições, tais como: presença de hipertensão arterial, tabagismo, estilo de vida sedentário, obesidade, consumo excessivo de álcool, entre outros (WILLIAMS et al., 2002).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. GERAL**

- Estabelecer estimativas relacionadas à síndrome metabólica em uma amostra representativa de adolescentes em idade escolar de Dourados, Mato Grosso do Sul.

#### **3.2. ESPECÍFICOS**

- Identificar associações com correlatos demográficos, nutricionais antropométricos e comportamentais.
- Estabelecer comparações entre a prevalência de síndrome metabólica estimada na população analisada e informações disponibilizadas na literatura envolvendo estudos realizados em outras regiões do Brasil e de outros países.

#### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agirbasli, M., S. Cakir, S. Ozme and G. Ciliv (2006). "Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents." Metabolism **55**(8): 1002-1006.
2. Agudelo GM, Bedoya G, Estrada A, Patiño FA, Muñoz AM, Velásquez CM. Variations in the prevalence of metabolic syndrome in adolescents according to different criteria used for diagnosis: which definition should be chosen for this age group? Metab Syndr Relat Disord. 2014;12(4):202-9. doi: 10.1089/met.2013.0127.
3. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. Circulation. 2009;120(16):1640-5. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192644.
4. American Association of Clinical, E. (2000). "The American Association of Clinical Endocrinologists Medical Guidelines for the Management of Diabetes Mellitus: the AACE system of intensive diabetes self-management--2000 update." Endocr Pract 6(1): 43-84.
5. Aziz, F.; AL Maskari, F.; Shah, S. M. Metabolic syndrome among healthy children aged 6 to 12 years in Al ain, United arab emirates. Pediatrics, v. 135 Suppl 1, p. S4, Feb 2015.
6. Bacha, F., R. Saad, N. Gungor and S. A. Arslanian (2006). "Are obesity-related metabolic risk factors modulated by the degree of insulin resistance in adolescents?" Diabetes Care 29(7): 1599-1604.
7. Balkau, B. and M. A. Charles (1999). "Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR)." Diabet Med 16(5): 442-443.
8. Bermúdez-Cardona J, Velásquez-Rodríguez C. Profile of free fatty acids and fractions of phospholipids, cholesterol esters and triglycerides in serum of obese 63 youth with and without metabolic syndrome. Nutrients. 2016;8(2):54. doi: 10.3390/nu8020054.
9. Bouchard, C. (1995). "Genetics and the metabolic syndrome." Int J Obes Relat Metab Disord 19 Suppl 1: S52-59.
10. Bouzas, I. C., S. A. Cader, L. Leao, M. C. Kuschnir and C. Braga (2014). "Menstrual cycle alterations during adolescence: early expression of metabolic syndrome and polycystic ovary syndrome." J Pediatr Adolesc Gynecol **27**(6): 335-341.

11. Brandão, A. P., A. A. Brandão, G. S. Berenson and V. Fuster (2005). "[Metabolic syndrome in children and adolescents]." Arq Bras Cardiol 85(2): 79-81.
12. Cole, T.J.; Bellizzi, M.C.; Flegal, K.M.; Dietz, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. British Medical Journal, London, v.320, n.6, p.1-7, 2000.
13. Cook, S. (2004). "The metabolic syndrome: antecedent of adult cardiovascular disease in pediatrics." J Pediatr 145(4): 427-430.
14. Cook, S., M. Weitzman, P. Auinger, M. Nguyen and W. H. Dietz (2003). "Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994." Arch Pediatr Adolesc Med 157(8): 821-827.
15. Da Silva, R. C., W. L. Miranda, A. R. Chacra and S. A. Dib (2005). "Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes." Diabetes Care 28(3): 716-718.
16. Dias Pitangueira, J. C., L. Rodrigues Silva, M. L. Portela de Santana, C. Monteiro da Silva Mda, P. R. de Farias Costa, V. D'Almeida and A. M. de Oliveira Assis (2014). "Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality." Nutr Hosp 29(4): 865-872.
17. Esmailzadeh, A., P. Mirmiran, L. Azadbakht and F. Azizi (2006). "Prevalence of the hypertriglyceridemic waist phenotype in Iranian adolescents." Am J Prev Med 30(1): 52-58.
18. Evia-Viscarra, M. L., E. R. Rodea-Montero, E. Apolinar-Jimenez and S. Quintana-Vargas (2013). "Metabolic syndrome and its components among obese (BMI  $\geq$ 95th) Mexican adolescents." Endocr Connect 2(4): 208-215.
19. Falkner, B. and S. R. Daniels (2004). "Summary of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents." Hypertension 44(4): 387-388.
20. Ferreira, A. P., C. E. Oliveira and N. M. Franca (2007). "Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR)." J Pediatr (Rio J) 83(1): 21-26.
21. Fu, J. F., L. Liang, C. C. Zou, F. Hong, C. L. Wang, X. M. Wang and Z. Y. Zhao (2007). "Prevalence of the metabolic syndrome in Zhejiang Chinese obese children and adolescents and the effect of metformin combined with lifestyle intervention." Int J Obes (Lond) 31(1): 15-22.
22. Guijarro de Armas, M. A., S. Monereo Megias, M. Merino Viveros, P. Iglesias Bolanos and B. Vega Pinero (2012). "[Prevalence of metabolic syndrome in a population of obese children and adolescents]." Endocrinol Nutr 59(3): 155-159.

23. Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, Mitchell BD, Morales PA, Stern MP. Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes* 1992;41(6):715-22. doi: <http://dx.doi.org/10.2337/diab.41.6.715>.
24. Hirschler, V., Aranda, C., Calcagno, M. L., Maccalini, G. & Jadzinski, M. (2005). Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 159 (8), 740-744.
25. Hong, T. K., N. H. Trang and M. J. Dibley (2012). "Prevalence of metabolic syndrome and factor analysis of cardiovascular risk clustering among adolescents in Ho Chi Minh City, Vietnam." *Prev Med* 55(5): 409-411.
26. Horowitz, J. F. (2001). Regulation of lipid mobilization and oxidation during exercise in obesity. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 29 (1), 42-46
27. Jakicic, J. M. et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*, v. 33, n. 12, p. 2145-56, Dec 2001.
28. Jessup, W. and A. J. Brown (2005). "Novel routes for metabolism of 7-ketocholesterol." *Rejuvenation Res* 8(1): 9-12.
29. Kafatos, A., C. A. Codrington and M. Linardakis (2005). "Obesity in childhood: the Greek experience." *World Rev Nutr Diet* 94: 27-35.
30. Kaplan NM. The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med*. 1989;149(7):1514-20. doi: 10.1001/archinte.1989.00390070054005.
31. Lakka, H. M., D. E. Laaksonen, T. A. Lakka, L. K. Niskanen, E. Kumpusalo, J. Tuomilehto and J. T. Salonen (2002). "The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men." *JAMA* 288(21): 2709-2716.
32. Liese, A. D., E. J. Mayer-Davis and S. M. Haffner (1998). "Development of the multiple metabolic syndrome: an epidemiologic perspective." *Epidemiol Rev* 20(2): 157-172.
33. Lobstein, T. et al. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*, v. 5 Suppl 1, p. 4-104, May 2004.
34. Martins, I. S., L. T. Coelho, R. N. Mazzilli, M. Singer Jda, C. U. de Souza, A. E. Antonieto Junior, U. Pasini, R. A. Nieto, E. D. Alvares and E. T. Okani (1993). "[Atherosclerotic cardiovascular diseases, dyslipidemia, hypertension, obesity, and diabetes mellitus in a population of the metropolitan area of southeastern Brazil. I--Research methodology]." *Rev Saude Publica* 27(4): 250-261.
35. Nakaya, N. (2001). "[NCEP Guideline: diet therapy]." *Nihon Rinsho* 59 Suppl 3: 538-542.

36. Oliveira, C. L., Mello, M. T., Cintra, I. P. & Fisberg, M. (2004). Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. *Revista de Nutrição*, 17 (2), 237-245.
37. Park, E. J., H. S. Lee, S. H. Lee, H. J. Chun, S. Y. Kim, Y. K. Choi, H. J. Ryu and K. W. Shim (2013). "Association between metabolic syndrome and gallbladder polyps in healthy Korean adults." *J Korean Med Sci* 28(6): 876-880.
38. Poirier, P., Lemieux, I., Mauriege, P., Demailly, E., Blanchet, C., Bergeron, J. & Despres, J. P. (2005). Impacto of waist circumference on the relationship between blood pressure and insulin. *Hypertension*, 45 (3), 363-367.
39. Poyrazoglu S, Bas F, Darendeliler F. Metabolic syndrome in young people. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* 2014;21(1):56-63. doi: 10.1097/01.med.0000436414.90240.2c.
40. Reaven, G. M. (1998). Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 37, 1595-1607.
41. Rizzo, A. C., T. B. Goldberg, C. C. Silva, C. S. Kurokawa, H. R. Nunes and J. E. Corrente (2013). "Metabolic syndrome risk factors in overweight, obese, and extremely obese Brazilian adolescents." *Nutr J* 12: 19.
42. Rodrigues, A. N., A. J. Perez, J. G. Pires, L. Carletti, M. T. Araujo, M. R. Moyses, N. S. Bissoli and G. R. Abreu (2009). "Cardiovascular risk factors, their associations and presence of metabolic syndrome in adolescents." *J Pediatr (Rio J)* 85(1): 55-60.
43. Sewaybricker, Leticia Esposito; Antonio, Maria Ângela R.G.M.; Mendes, Roberto Teixeira; Barros Filho, Antonio de Azevedo; Zambon, Mariana Porto Metabolic syndrome in obese adolescents: what is enough?. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2013, vol.59, n. 1, ISSN 0104-4230.
44. Silva, R. C. Q., Miranda, W. L., Chacra, A. R. & Dib, A. S. (2005). Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Normal Glucose Tolerant Brazilian Adolescents With Family History of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*, 28 (3), 716-718.
45. Sinaiko, A. R., J. Steinberger, A. Moran, R. J. Prineas and D. R. Jacobs, Jr. (2002). "Relation of insulin resistance to blood pressure in childhood." *J Hypertens* 20(3): 509-517.
46. Sociedade Brasileira de, H., C. Sociedade Brasileira de, M. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e, D. Sociedade Brasileira de and O. Sociedade Brasileira de Estudos da (2005). "[I Brazilian guidelines on diagnosis and treatment of metabolic syndrome]." *Arq Bras Cardiol* 84 Suppl 1: 1-28.
47. Steinberger, J., S. R. Daniels, R. H. Eckel, L. Hayman, R. H. Lustig, B. McCrindle, M. L. Mietus-Snyder, H. American Heart Association Atherosclerosis, Y. Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the, N.

- Council on Cardiovascular, P. A. Council on Nutrition and Metabolism (2009). "Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism." Circulation 119(4): 628-647.
48. Sun, J. Y., D. Zhao, W. Wang, J. Liu, J. Cheng, J. Liu, Y. Li and Y. N. Jia (2007). "[Distributions of high-sensitivity C-reactive protein and its association with metabolic syndrome in population aged 45-74 in Beijing]." Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi 28(12): 1155-1158.
49. Sun, S. S., R. Liang, T. T. Huang, S. R. Daniels, S. Arslanian, K. Liu, G. D. Grave and R. M. Siervogel (2008). "Childhood obesity predicts adult metabolic syndrome: the Fels Longitudinal Study." J Pediatr 152(2): 191-200.
50. Watts, K., Jones, T. W., Davis, E. A. & Green, D. (2005). Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. Sports Medicine, 35 (5), 375-392.
51. Weiss, R., J. Dziura, T. S. Burgert, W. V. Tamborlane, S. E. Taksali, C. W. Yeckel, K. Allen, M. Lopes, M. Savoye, J. Morrison, R. S. Sherwin and S. Caprio (2004). "Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents." N Engl J Med 350(23): 2362-2374.
52. Williams, C. L., L. L. Hayman, S. R. Daniels, T. N. Robinson, J. Steinberger, S. Paridon and T. Bazzarre (2002). "Cardiovascular health in childhood: A statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association." Circulation 106(1): 143-160.
53. World Health Organ Tech Rep Ser. (1995). "Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee." 854: 1-452.
54. You, M. A. and Y. J. Son (2012). "Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors among Korean adolescents: analysis from the Korean national survey." Asia Pac J Public Health 24(3): 464-471.
55. Yu, D., L. Zhao, G. Ma, J. Piao, J. Zhang, X. Hu and P. Fu (2012). "[Prevalence of metabolic syndrome among 7-17 year-old overweight and obese children and adolescents]." Wei Sheng Yan Jiu 41(3): 410-413.
56. Zimmet, P., K. G. Alberti, F. Kaufman, N. Tajima, M. Silink, S. Arslanian, G. Wong, P. Bennett, J. Shaw, S. Caprio and I. D. F. C. Group (2007). "The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report." Pediatr Diabetes 8(5): 299-306.

## 5. APÊNDICES

### 5.1. Artigo I: Prevalência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes: revisão integrativa

Artigo submetido ao periódico “Revista de Saúde Pública do Mato Grosso do Sul”.

Link com as normas da revista: <http://www.esp.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/66/2015/05/Normas-de-Publicacao-RSPMS.pdf>

#### RESUMO

**Introdução:** A síndrome metabólica (SMet), problema de saúde mundial, é caracterizada pela presença de pelo menos três dos seguintes critérios: hipertensão, insulina-resistência, intolerância à glicose, obesidade, baixo HDL e aumento dos triglicerídeos. O objetivo desta revisão foi analisar a prevalência da SMet em crianças e jovens com idade entre 7-18 anos de idade. **Métodos:** A busca não-sistemática da literatura foi realizada utilizando o Scielo e banco de dados PubMed / Medline, a fim de identificar artigos redigidos nas línguas portuguesa, inglesa e espanhola (artigos originais) sobre a prevalência da SMet em crianças e adolescentes. As palavras-chave para recuperação dos artigos foram: (“síndrome metabólica” ou “resistência à insulina”) e (“pediátrico” ou “criança” ou “crianças” ou “adolescente” ou “adolescentes”). Os critérios de exclusão incluíram artigos de revisão e estudos sobre doenças genéticas, endocrinológicas e distúrbios imunológicos, bem como hipertensão arterial sistêmica primária. **Resultados:** Foram recuperados 330 artigos no total. Os artigos mais relevantes foram examinados e selecionados com o consenso de todos os autores, que incluiu 7 publicações. A prevalência da SMet em crianças e jovens não obesos variou de 3,9% a 23,9% em estudos de base populacional; e em jovens obesos variou de 19,6% a 62%. Identificou-se uma grande heterogeneidade na definição de SMet. Também houve grande discrepância dos dados publicados e baixo número de artigos publicados sobre o assunto, o que demonstrou a necessidade de processo padrão de medir a prevalência da SMet na população estudada. **Conclusão:** Houve uma alta prevalência de SMet na população estudada específica, o que justifica as estratégias de prevenção, bem como suporte e educação para crianças e adolescentes, além de melhoria do estado nutricional, tratamento da obesidade e estímulo de hábitos saudáveis, que já são preceitos de cuidados de saúde pública.

**Palavras-chave:** Síndrome X Metabólica; Crianças; Adolescentes; Obesidade; Prevalência.



## ABSTRACT

**Introduction:** The metabolic syndrome (MS), world health problem, is characterized by the presence of at least three of the following criteria: hypertension, insulin-resistance, glucose intolerance, obesity, low HDL and high triglycerides. The aim of this review was to analyze the MS prevalence in children and youth aged 7-18 years of age. **Methods:** A non-systematic search in the literature was conducted using the Scielo and PubMed/Medline database in order to identify English, Portuguese and Spanish literature articles (original articles) regarding prevalence of MS in children and adolescence. Specific keywords combinations for article retrieval were: (“metabolic syndrome” or “insulin resistance”) AND (“pediatric” or “child” or “children” or “scholar” or “adolescence” or “adolescent” or “adolescents”). Exclusion criteria included review articles and studies about genetic diseases, endocrinologic and immunologic disorders as well as primary systemic hypertension. **Results:** There were retrieved 330 articles in total. The most relevant articles were examined and selected with the consensus of all authors, which included 7 publications. The prevalence of MS in children and non-obese youths varied from 3.9% to 23.9% in based-population studies; and in obese youths varies from 19.6% to 62%. It was identified a great heterogeneity in the definition of MS. Also there were great discrepancy of published data and low number of published articles about the subject, which demonstrated the need for standard process of measuring prevalence of MS in the studied population. **Conclusion:** There was a high prevalence of MS in the specific studied population, which justify prevention strategies as well as plenty support and education to children and adolescents. Improvement of nutritional status, obesity treatment and stimulation of healthy habits, which are already precepts of public health care, might improve these results.

**Keywords:** Metabolic Syndrome X; Child; Adolescents; Obesity; Prevalence.

## 1. INTRODUÇÃO

O acometimento de obesidade na infância e adolescência vem aumentando gradativamente e tornou-se um problema de saúde pública em diversos países. No Brasil esse problema aumentou consideravelmente, principalmente entre os anos de 1974/75 e 2008/09, em crianças e adolescentes, levando-se em conta os dados da pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009, do IBGE. Durante este período, a ocorrência de obesidade aumentou em cerca de 6 vezes, e o excesso de peso triplicou em crianças de ambos os sexos. Em adolescentes, o problema se expandiu com maior intensidade entre o gênero masculino. Atualmente, as prevalências de sobrepeso e obesidade no Brasil são 33,5% e 14,3% em crianças e 20,5% e 4,9% em adolescentes, respectivamente (Dias Pitangueira, Rodrigues Silva et al., 2014).

Por se tratar de um momento de transformações a adolescência sofre influências de fatores intrínsecos caracterizados pelas transformações fisiológicas da puberdade e extrínsecos que são variáveis mutagênicas, ambientais e principalmente relacionadas ao estilo de vida. Esses fatores estão diretamente ligados ao desenvolvimento da síndrome metabólica (Bouzas, Cader et al. 2014).

A síndrome metabólica (SMet) é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de riscos cardiometabólicos usualmente relacionada à deposição central de gordura e à resistência à insulina (Dias Pitangueira, Rodrigues Silva et al., 2014).

Em 1998, a Organização Mundial da Saúde (OMS) atribuiu a denominação de SMet aos indivíduos que apresentavam diabetes do tipo 2, intolerância à glicose ou resistência à insulina, microalbuminúria, obesidade, hipertensão e dislipidemias (Balkau and Charles, 1999).

No ano seguinte, o European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR) definiu SMet pela presença de hiperinsulinemia de jejum e pelo menos dois outros fatores de risco (Balkau, Charles, 1999).

Em crianças e adolescentes, as alterações iniciais de cada um dos componentes da SMet podem ocorrer em associações variadas, que, mesmo de pequena expressão, determinam um perfil cardiovascular desfavorável para essa população específica (Brandão, Brandão et al., 2005).

Os critérios diagnósticos utilizados para a SMet em adolescentes estão baseados naqueles definidos para adultos pelo *National Cholesterol Education Program* (NCEP/ATP III). São necessários no mínimo 3 dos 5 critérios: obesidade (perímetro abdômen dos homens > 102cm e das mulheres > 88cm), hipertensão arterial  $\geq 130$ mmHg ou  $\geq 85$ mmHg, baixos níveis de HDL para os homens < 40mg/dL e para as mulheres < 50mg/dL, níveis elevados de triglicerídeos  $\geq 150$ mg/dL e glicemia de jejum  $\geq 110$ mg/dL (Cook, 2004).

Para a OMS, a resistência à insulina deve ser identificada pela presença de uma das seguintes alterações do metabolismo glicídico: diabetes mellitus tipo 2, glicose de jejum alterada ou teste de tolerância à glicose alterada e, ainda mais, a presença de 2 dos seguintes fatores de risco: uso de anti- hipertensivos e/ou pressão arterial  $\geq 140/90$ mmHg, triglicerídeos  $\geq 150$ mg/dL, colesterol HDL < 35mg/dl ou relação cintura quadril > 0,9 para homens e > 0,85 para mulheres, excreção urinária de albumina > 20 $\mu$ g/min. Esta classificação apresenta uma complexidade muito grande para ser realizada em um país

como o Brasil, com diferentes níveis de desenvolvimento socioeconômico e cultural. (Brandão, Brandão et al., 2005).

A I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica (2005) determina que a SMet se caracteriza pelo agrupamento de fatores de risco cardiovascular como obesidade central, hipertensão arterial, resistência à insulina, intolerância à glicose/diabetes do tipo 2 e dislipidemias (aumento do LDL-colesterol, triglicerídeos e colesterol total, redução do HDL-colesterol) e tem como valores de referência a classificação proposta do NCEP-ATP III, que utiliza dados clínicos e laboratoriais que podem ser facilmente obtidos. (Sociedade Brasileira de, Sociedade Brasileira de et al., 2005).

No que diz respeito às informações disponíveis no Brasil sobre os fatores de risco predisponentes à SMet, estas são relativamente escassas. Em estudo realizado na cidade de Taguatinga, DF, foi verificado que 17,3% das crianças de 7 a 10 anos foram classificadas como portadoras de SMet (Ferreira, Oliveira et al. 2007). Em São Paulo, evidências mostram que 6% dos adolescentes apresentavam SMet, sendo mais prevalente nos adolescentes obesos quando comparado aos adolescentes eutróficos (da Silva, Miranda et al., 2005).

Estudos nacionais e internacionais apontam aumento substancial de SMet em todas as faixas etárias, no entanto, poucos estudos estão disponíveis na literatura no que diz respeito à população pediátrica. Todavia, dentre os existentes, os relatos demonstram dados preocupantes, cujas evidências apresentam prevalência elevada da SMet.

O presente estudo propôs-se realizar uma revisão integrativa da prevalência de síndrome metabólica na população jovem brasileira com idade entre 7 a 18 anos. O mesmo objetivou-se estabelecer comparações entre a prevalência de síndrome metabólica em diversos estudos, gerando assim subsídios para novas pesquisas, através de informações disponibilizadas na literatura.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

A seleção dos artigos acompanhou o procedimento proposto para estudos de revisão integrativa e baseando-se na conformidade dos limites dos descritores, tendo sido desconsiderados aqueles que, apesar de aparecerem no resultado da busca, não abordavam o tema sob o ponto de vista de identificação da prevalência da SMet em idades jovens.

O rastreamento dos artigos incluiu pesquisa nas bases de dados eletrônicas SCIELO e PUBMED, no período entre janeiro de 2012 e julho de 2015.

Conforme figura abaixo encontra-se o processo utilizado para rastrear e selecionar os artigos da revisão integrativa retrospectiva.

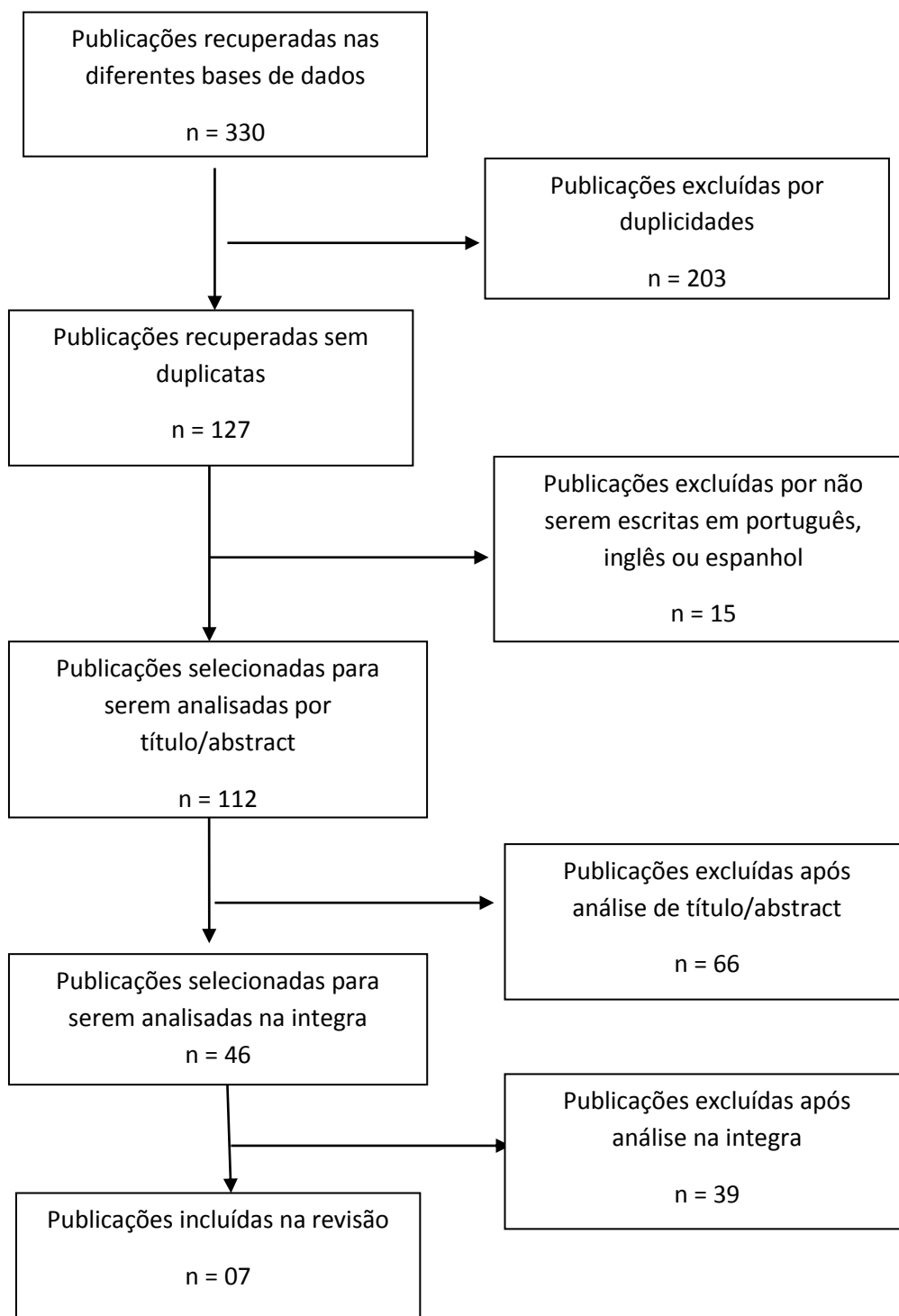


Figura 1 – Fluxograma de seleção das publicações para revisão.

A análise e a seleção dos artigos foram realizadas por um investigador sob a supervisão de um segundo e terceiro investigador, que reanalisou as publicações excluídas. Eventuais discrepâncias relacionadas às exclusões foram solucionadas por consenso dos investigadores.

Após a seleção do material foi feita uma leitura cuidadosa e elaborado fichas resumo de cada obra, sendo os resultados apresentados sob a forma de quadros que apresentarão: título da obra, autores do trabalho, ano de publicação, métodos utilizados e principais achados.

## **2.1 Coleta de dados**

A estratégia de busca baseou-se nos descritores: para o Pudmed - (“metabolic syndrome” or “metabolic syndrome” X or “insulin resistance”) and (“pediatric” or “child” or “children” or “scholar” or “adolescent” or “adolescents” or “adolescence”) and (“Brazil” or “Brazilian”) e para o Scielo - (“síndrome metabólica”) and (“adolescentes” or “adolescente” ou “crianças” ou “criança”).

As referências bibliográficas dos estudos assim localizados foram também rastreadas para localizar outras intervenções de potencial interesse e que preenchiam os critérios de seleção para o estudo. Foram encontrados fatores associados ao desenvolvimento da SMet tais como: hipertensão, diabetes, obesidade, hipercolesterêmia e resistência à insulina.

## **2.2 Critérios para inclusão e exclusão da pesquisa**

Foram considerados critérios de inclusão: apresentarem dados de prevalência, que incluíssem crianças e adolescentes entre 7 e 18 anos, em estudos publicados em língua portuguesa, inglesa ou espanhola, entre os anos de 2012 a julho de 2015.

Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: artigos de revisão, comunicação breve, e aqueles realizados em população de estudo com doenças de base genética, endócrina, imunológica e hipertensão primária.

### 3. RESULTADOS

No levantamento bibliográfico inicial foram encontradas 330 publicações, segundo critérios estabelecidos para a pesquisa.

Excluídas as publicações cruzadas redundantes, constantes em mais de uma base de dados, em um segundo momento foram consideradas 127 publicações, das quais, após atendimento de uma sequência de critérios de seleção, 07 artigos foram considerados, pois apresentaram a prevalência de SMet na faixa etária determinada para este estudo.

Após a análise metodológica dos artigos selecionados, encontramos diversidades na mensuração da prevalência, assim optamos por dividir os resultados em dois grupos: crianças e adolescentes obesos e não obesos conforme apresentado nas tabelas 1 e 2, respectivamente:

**Tabela 1.** Comparação de prevalência da Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes obesos:

Título \ Autor \ Ano	Metodologia	Principais achados
1. A prevalência de síndrome metabólica em uma população de crianças e adolescentes obesos. (Guijarro de Armas, Monereo Megias et al., 2012).	Realizado em crianças e adolescentes com obesidade severa ( $\text{peso} > p97$ ). Um total de 133 pacientes, 67 do sexo masculino (50,4%) e 66 mulheres (49,6%) com idade média de 12,17 + / - 3,27 anos, foram incluídos no estudo.	A prevalência global de síndrome metabólica foi de 19,6%. SMet em crianças e adolescentes obesos é elevada; hipertensão arterial e hipertrigliceridemia são as mais prevalentes alterações metabólicas na população estudada.
2. A síndrome metabólica e seus componentes entre obesos ( $\text{IMC} > = 95$ ) adolescentes mexicanos. (Evia-Viscarra, Rodea-Montero et al., 2013).	Amostra de 110 adolescentes obesos (meninos e meninas) de 8 a 16 anos ( $\text{IMC} > / = \text{percentil } 95$ ), que foram recrutados no ambulatório de obesidade pediátrica de um hospital de terceiro nível.	A prevalência da SMet foi de <b>62%</b> . IN ordem de prevalência, os componentes: obesidade abdominal (88%), triglicédeos elevados (TG) (85%), baixo HDL-C (60%), hipertensão (35%), e hiperglicemia (5%).

**Tabela 2.** Comparação de prevalência da Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes não obesos:

<b>Título \ Autor \ Ano</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Principais achados</b>
1. Prevalência de análise síndrome e metabólica fator de agrupamento de risco cardiovascular em adolescentes de Ho Chi Minh, Vietnã. (Hong, Trang et al., 2012).	Amostra representativa de alunos 693 de 13 a 16 anos de idade em 2007. SMet foi definida de acordo com: o Diabetes Federation Pediátrica Internacional, o Painel III de Tratamento de Adultos, e o definições modificadas por Cook, Weiss, e de Ferranti.	A prevalência da SMet variou de 3,9% a 12,5%, de acordo com os critérios utilizados. A prevalência de SMet em adolescentes foi alta. A obesidade é responsável pela variância máxima no agrupamento e parece ser um mais potente correlato de risco cardiovascular do que outras variáveis.
2. A prevalência de síndrome metabólica e fatores de risco associados em adolescentes coreanos: análise da Pesquisa Nacional coreana. (You and Son, 2012).	Um total de 606 adolescentes com idades entre 12 a 18 anos participaram de uma pesquisa de base comunitária e transversal através de entrevistas face-a-face a partir do Inquérito Nacional de Saúde e Nutrição em 2005.	A prevalência de SMet em adolescentes coreanos foi de 13,0% (15,4% meninos, 10,0% meninas). Adolescentes com IMC maior que o percentil 85, e adolescentes que assistiam TV por mais de 2 horas por dia eram significativamente mais propensos a ter SMet.
3. Prevalência de síndrome metabólica entre 7-17 anos de idade, crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. (Yu, Zhao et al., 2012).	Descrever a prevalência de SMet em crianças e adolescentes 7-17 anos de idade. Um método de cluster amostragem aleatória estratificada de múltiplos estágios foi adotado, e 2752 jovens foram analisados.	A prevalência da SMet entre peso normal, sobrepeso e grupos de obesos foi de 0,7%, 8,0% e 23,9%, respectivamente. Excluindo outros fatores que influenciam, a SMet entre os grupos com sobrepeso e obesidade foi multiplicado quando comparado com o de peso normal.
4. Fatores de risco da síndrome metabólica em adolescentes com	Um total de 321 adolescentes (174 do sexo feminino e 147 do	Dos 321 adolescentes, 95 (29,6%) estavam acima do peso, 129 (40,2%)

sobre peso, obesas, e extremamente obesos brasileiros. (Rizzo, Goldberg et al., 2013).	sexo masculino) com idades entre 10 e 16 anos, atendidas no Ambulatório da Faculdade de Medicina de Botucatu, Brasil, entre abril de 2009 e abril de 2011.	eram obesos, e 97 (30,2%) eram extremamente obesos. Cerca de 18% foram diagnosticados com SMet. Aumento da prevalência de sobre peso e obesidade, juntamente com fatores de risco, contribuindo para a SMet em idades mais jovens.
5. A síndrome metabólica e fatores associados em crianças e adolescentes de um município brasileiro. (Dias Pitangueira, Rodrigues Silva et al., 2014).	Estudo transversal com 540 crianças e adolescentes de 7 a 14 anos de idade. Dados demográficos, socioeconômico e sua história familiar de doenças crônicas foram relatados pelo indivíduo e / ou responsável e gravado em um questionário estruturado.	A prevalência SMet foi de 12,8%, em que o componente mais frequente foi uma diminuição do nível LDL (58,2%), seguido de hipertrigliceridemia (41,8%), pressão arterial elevada (29,1%), o aumento da circunferência da cintura (26,7%) e hiperglicemia (7,2%).

#### 4. DISCUSSÃO

O excesso de peso corporal é considerado problema de saúde pública globalizado, por atingir pessoas jovens e adultas, independente de sexo e classe econômica, o qual tem provocado elevado impacto negativo para a saúde pública (Jakicic et al., 2001).

Desta forma, o controle do peso corporal tem sido considerado um dos grandes desafios para os pesquisadores e profissionais da área de saúde devido, principalmente, a estreita relação que a obesidade apresenta com o desenvolvimento precoce de doenças cardiovasculares, metabólicas e psíquicas, além do alto custo gerado para os sistemas de saúde públicos (Lobstein et al., 2004).

##### 4.1. População de crianças e adolescentes obesos:

Guijarro de Armas et al. (2012) realizaram uma comparação de diferentes parâmetros antropométricos e bioquímicos de pacientes com 1 ou 2 a mais critérios aqueles com 3 ou mais critérios mostrou que a obesidade e resistência à insulina foi



significativamente maior quanto maior for o número de critérios SMet, com uma prevalência de 19,6%.

Em uma população chinesa estudos demonstram que a prevalência de SMet em todas as crianças e adolescentes obesos moderadamente e severamente foi de 10,3%, e atingiu 22,1% nos indivíduos com obesidade grave (Fu et al., 2007).

Já Evia Viscarra et al. (2013) em amostra com populações obesas encontraram, obesidade abdominal (88%), triglicérides elevados (TG) (85%), baixo HDL-C (60%), hipertensão (35%), e hiperglicemia (5%). Nos grupos com SMet, hipertensão ( $P < 0,001$ ), circunferência da cintura ( $P = 0,003$ ) e TG ( $P = 0,012$ ) foram significativamente maiores, e HDL-C ( $P < 0,001$ ) foi significativamente menor. Em conclusão, a prevalência da SMet é de 62% em crianças obesas mexicano-hispânicos. Esses resultados mostram a importância da prevenção e tratamento da obesidade nas fases iniciais da vida, a fim de diminuir as taxas de incidência de doenças cardiovasculares e diabetes mellitus tipo 2.

Estudo similar demonstrou que a prevalência da SMet foi de 17,7% em crianças japonesas obesas do ensino fundamental, com idade entre 6 e 11 anos. Nos EUA a prevalência em adolescentes obesos com idade entre 12 e 19 anos, e 28,7%; nas crianças e adolescentes moderadamente obesos e 38,7%; e nos indivíduos gravemente obesos, e 49,7% (Cook et al., 2003).

#### **4.2. Populações de crianças e adolescentes não obesos:**

Hong, Trang et al. (2012) demonstraram que três fatores em meninos (obesidade, hipertensão, dislipidemia) e quatro fatores em meninas (obesidade, hipertensão, dislipidemia e hiperglicemia), responderam por 64,3% e 73,6% da variância observada da SMet, respectivamente. Além disso, os autores afirmam que a obesidade é responsável pela variância máxima no agrupamento e parece ser o fator mais relacionado ao risco cardiovascular do que outras variáveis. A SMet foi elevada e variou de 3,9% a 12,5%, de acordo com os critérios utilizados, no estudo vietnamita.

Em uma análise de regressão logística multivariada, onde avaliou-se, meninos, adolescentes com índice de massa corporal (IMC) maior que o percentil 85, e verificou-se entre os adolescentes que assistiam TV por mais de 2 horas por dia, que os mesmos eram significativamente mais propensos a ter SMet. Estes resultados sugerem que a modificação de estilo de vida com foco em controle de peso, aumentando a atividade física é importante

para a prevenção da SMet em adolescentes, que no referido estudo teve uma prevalência de 13,0% (You, Son 2012).

Na análise de Yu, Zhao et al. (2012) a prevalência da SMet entre peso normal, sobrepeso e grupos de obesos foi de 0,7%, 8,0% e 23,9%, respectivamente. Excluindo outros fatores que influenciam, a prevalência da SMet entre os grupos com sobrepeso e obesidade foi multiplicado quando comparado com o grupo de peso normal. Sobre os indivíduos obesos, 62,9% sofriam de pelo menos duas alterações metabólicas e 23,9% sofriam de pelo menos três alterações metabólicas. Os indivíduos que sofriam de pelo menos quatro alterações metabólicas foram todos com sobrepeso ou obesidade. Concluindo que há distúrbios metabólicos óbvios em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade.

Rizzo, Goldberg et al. (2013) estimaram que 18% dos adolescentes foram diagnosticados com SMet. Os fatores de risco mais prevalentes foram circunferência abdominal  $\geq$  percentil 90 (55%), HDL  $<40$  mg / dL (35,5%), Alta Pressão  $\geq 130/85$  mm / Hg (21%), Triglicérides  $\geq 150$  mg / dL (18,5%), e glicemia de jejum  $\geq 100$  mg / dL (2%). A resistência à insulina foi observada em 65% dos adolescentes. Um aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade, juntamente com fatores de risco cardiometabólico, tais como dislipidemia e pressão arterial anormal, foram observados em adolescentes, contribuindo para o aparecimento da síndrome metabólica em idades mais jovens. Fatores de risco para SMet foram mais prevalentes no sexo feminino.

Por fim, Dias Pitangueira, Rodrigues Silva et al. (2014) demonstraram que a prevalência da SMet foi de 12,8% na população estudada, sendo que o componente mais frequente foi uma diminuição do nível lipoproteína de alta densidade (58,2%), seguido de hipertrigliceridemia (41,8%), pressão arterial elevada (29,1%), aumento da circunferência da cintura (26,7%) e hiperglicemia (7,2%). As associações entre a síndrome metabólica e excesso de peso [razão de prevalência (PR): 2,2 (1,22-3,95)], a educação pai [PR: 2,19 (1,10-4,37)], soro de densidade muito baixa concentração de lipoproteína [PR: 1,08 (1,04-1,11)] e, concomitantemente, aumento das concentrações de homocisteína sérica e cisteína [PR: 2,58 (1,32-5,04)] foram observadas. Assim este estudo encontrou maior incidência de SMet, entre as crianças com excesso de peso; maior escolaridade paterna e elevação das concentrações séricas de LDL.

Estudo realizado em crianças saudáveis de 6 a 12 anos em Al Ain, Emirados demonstrou que das 234 crianças (51,7% meninas) pesquisadas, 11,1% estavam com sobrepeso e 13,3% eram obesos. A prevalência geral de SMet em crianças foi de 9,9%. A prevalência de síndrome metabólica foi maior (11,3%) em crianças de 10 a 12 anos do que naquelas com idades entre 6 a 9 anos (8,3%). Mais meninas (9,9%) apresentaram síndrome metabólica do que os meninos (7,9%). Os parâmetros diagnósticos para a SMets por indivíduo incluíram obesidade central (27,7%), hipertensão (18,9%), dislipidemia (6,84%), lipoproteínas de alta densidade baixa (47,7%) e açúcar elevado no sangue em jejum (1,7%) (Aziz; Al maskari; Shah, 2015).

Estudo transversal, com 65 indivíduos obesos de 10 a 18 anos de idade, atendidos no Ambulatório de Obesidade Crianças e Adolescentes no Hospital de Clínicas da Unicamp, utilizou-se os critérios da OMS, da Federação Internacional de Diabetes (IDF), e da Adult Treatment Panel III (ATP III). Verificou-se que nenhum indivíduo tinha SMet de acordo com os critérios da OMS, enquanto 18 foram diagnosticados com SMet (27,6%), de acordo com a IDF, e que 19 jovens (29,2%) sendo classificados de acordo com a ATP III. Conclui-se que os parâmetros diagnósticos da IDF e da ATP III foi excelente, já o critério da OMS não parece ser adequado para adolescentes. (Sewaybricker et al., 2012)

A Síndrome Metabólica (SMet) na infância e adolescência tem despertado o interesse de estudiosos, pois cada vez mais se amplia a discussão sobre a definição e os parâmetros clínicos mais adequados para identificar crianças e adolescentes com risco. Existe uma grande variabilidade nas prevalências encontradas em estudos, isso aponta a divergência nos componentes da definição empregada no diagnóstico da SMet.

## **5. CONCLUSÕES**

Nos últimos anos houve uma grande alteração socioeconômico com a melhoria do poder aquisitivo, contribuindo assim para a mudança de hábitos alimentares característicos de populações mais desenvolvidas como a introdução de fastfoods. Não distante a urbanização, violência e o desenvolvimento tecnológico contribuíram para o sedentarismo da vida moderna.

Os estudos com mais de 10 anos estão desatualizados. Não há dados recentes que promovam um correto planejamento estratégico em saúde, com políticas para populações específicas como a de crianças e adolescentes.

Ha um alto índice de prevalência da síndrome metabólica em crianças e adolescentes nas literaturas estudadas, concomitantemente, observou-se uma ampla variabilidade dos valores encontrados, apesar da heterogeneidade na escolha das variáveis empregadas na definição dos componentes da doença.

A literatura demonstra que existe uma grande variação na mensuração de um padrão ouro de prevalência da SMet em populações jovens, e que diferenças culturais, geográficas e biológicas podem justificar a dificuldade de mensurar este padrão.

A diversidade da prevalência está diretamente associada a diversos fatores determinantes tais como: culturais, espirituais, emocionais, físicos, biológicos, socioeconômicos e comportamentais. Assim após o levantamento bibliográfico no qual foram selecionados artigos em que o público alvo era de diversas etnias e nacionalidades, podendo justificar a variação da prevalência encontrada.

Embora a produção científica brasileira sobre SMet já direciona e dá importância ao tema em nosso país, aponta que é fundamental que outros estudos sejam realizados para avaliar a evolução e o risco real nestas crianças e adolescentes.

Ainda é preciso uma padronização na metodologia de pesquisa. Conclui-se que é imperativo uma maior homogeneidade nos critérios diagnósticos e pontos de corte para definição da SMet específicos para a população estudada e se faz urgente, para aumentar a comparabilidade dos estudos.

Não distante, observa-se uma necessidade na implantação de critérios mais precisos para identificação dessas alterações metabólicas, uma vez que a literatura parte de critérios adaptados, mas que em algumas situações, deixa a desejar como um critério eficaz no diagnóstico em crianças e adolescentes. Concomitantemente, faz-se significativo investigar os fatores comportamentais determinantes, sobretudo aqueles relacionados ao padrão alimentar e à atividade física, fundamentais para se pensar nas intervenções futuras.

Essa alta prevalência de SMet demonstra a relevância de identificar e controlar precocemente os fatores de risco associados a agravos, a fim, de promover um controle mais eficiente da SMet.

Isso justifica a significância de se intensificarem estratégias de prevenção e atenção integral à criança e adolescente, melhorando seu perfil nutricional por meio da prevenção e do tratamento da obesidade, estimulando hábitos de uma alimentação saudável e estímulo a atividades físicas, preceitos estes que já são preconizados nas políticas e diretrizes do sistema único de saúde.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aziz, F.; AL Maskari, F.; Shah, S. M. Metabolic syndrome among healthy children aged 6 to 12 years in Al ain, United arab emirates. **Pediatrics**, v. 135 Suppl 1, p. S4, Feb 2015.

Balkau, B. and M. A. Charles (1999). "Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR)." **Diabet Med** **16**(5): 442-443.

Bouzas, I. C., S. A. Cader, L. Leao, M. C. Kuschnir and C. Braga (2014). "Menstrual cycle alterations during adolescence: early expression of metabolic syndrome and polycystic ovary syndrome." **J Pediatr Adolesc Gynecol** **27**(6): 335-341.

Brandao, A. P., A. A. Brandao, G. S. Berenson and V. Fuster (2005). "[Metabolic syndrome in children and adolescents]." **Arq Bras Cardiol** **85**(2): 79-81.

Cook, S. (2004). "The metabolic syndrome: antecedent of adult cardiovascular disease in pediatrics." **J Pediatr** **145**(4): 427-430.

Cook, S. et al. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Arch Pediatr Adolesc Med**, v. 157, n. 8, p. 821-7, Aug 2003.

da Silva, R. C., W. L. Miranda, A. R. Chacra and S. A. Dib (2005). "Metabolic syndrome and insulin resistance in normal glucose tolerant brazilian adolescents with family history of type 2 diabetes." **Diabetes Care** **28**(3): 716-718.

Dias Pitangueira, J. C., L. Rodrigues Silva, M. L. Portela de Santana, C. Monteiro da Silva Mda, P. R. de Farias Costa, V. D'Almeida and A. M. de Oliveira Assis (2014). "Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality." **Nutr Hosp** **29**(4): 865-872.

Evia-Viscarra, M. L., E. R. Rodea-Montero, E. Apolinar-Jimenez and S. Quintana-Vargas (2013). "Metabolic syndrome and its components among obese (BMI  $\geq$ 95th) Mexican adolescents." **Endocr Connect** **2**(4): 208-215.

Ferreira, A. P., C. E. Oliveira and N. M. Franca (2007). "Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR)." **J Pediatr (Rio J)** **83**(1): 21-26.

Fu, J. F. et al. Prevalence of the metabolic syndrome in Zhejiang Chinese obese children and adolescents and the effect of metformin combined with lifestyle intervention. **Int J Obes (Lond)**, v. 31, n. 1, p. 15-22, Jan 2007.

Guijarro de Armas, M. A., S. Monereo Megias, M. Merino Viveros, P. Iglesias Bolanos and B. Vega Pinero (2012). "[Prevalence of metabolic syndrome in a population of obese children and adolescents]." **Endocrinol Nutr** **59**(3): 155-159.

Jakicic, J. M. et al. American College of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 33, n. 12, p. 2145-56, Dec 2001.

Lobstein, T. et al. Obesity in children and young people: a crisis in public health. **Obes Rev**, v. 5 Suppl 1, p. 4-104, May 2004.

Hong, T. K., N. H. Trang and M. J. Dibley (2012). "Prevalence of metabolic syndrome and factor analysis of cardiovascular risk clustering among adolescents in Ho Chi Minh City, Vietnam." **Prev Med** **55**(5): 409-411.

Rizzo, A. C., T. B. Goldberg, C. C. Silva, C. S. Kurokawa, H. R. Nunes and J. E. Corrente (2013). "Metabolic syndrome risk factors in overweight, obese, and extremely obese Brazilian adolescents." **Nutr J** **12**: 19.

Sewaybricker, Leticia Esposito; Antonio, Maria Ângela R.G.M.; Mendes, Roberto Teixeira; Barros Filho, Antonio de Azevedo; Zambon, Mariana Porto Metabolic syndrome in obese adolescents: what is enough?. Revista da Associação Médica Brasileira, 2013, vol.59, n. 1, ISSN 0104-4230.

Sociedade Brasileira de, H., C. Sociedade Brasileira de, M. Sociedade Brasileira de Endocrinologia (2005). "[I Brazilian guidelines on diagnosis and treatment of metabolic syndrome]." **Arq Bras Cardiol** **84 Suppl 1**: 1-28.

You, M. A. and Y. J. Son (2012). "Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors among Korean adolescents: analysis from the Korean national survey." **Asia Pac J Public Health** **24**(3): 464-471.

Yu, D., L. Zhao, G. Ma, J. Piao, J. Zhang, X. Hu and P. Fu (2012). "[Prevalence of metabolic syndrome among 7-17 year-old overweight and obese children and adolescents]." **Wei Sheng Yan Jiu** **41**(3): 410-413.

## **5.2. Artigo II: Correlates associated with metabolic syndrome in a sample of adolescents from the midwestern region of Brazil**

O artigo submetido ao periódico Nutrition Journal (Fator de impacto 3.211;Qualis A2 em Medicina 2).

Link com as normas da revista: <https://nutritionj.biomedcentral.com/>.

### **CORRELATES ASSOCIATED WITH METABOLIC SYNDROME IN A SAMPLE OF ADOLESCENTS FROM THE MIDWESTERN REGION OF BRAZIL**

**Michel Coutinho dos Santos<sup>1</sup>; Ana Paula Cicci de Castro Coutinho<sup>1</sup>; Mônica de Souza Dantas<sup>1</sup>; Letícia Ayran Medina Yabunaka<sup>1</sup>; Silvia Aparecida Oesterreich<sup>21</sup>**

#### **RESUMO**

O objetivo do estudo foi identificar correlatos demográficos, nutricionais antropométricos e comportamentais associados à SMet em uma amostra de adolescentes de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. Trata-se de estudo transversal de base escolar envolvendo 274 participantes de 12 a 18 anos (186 moças e 88 rapazes). Foram realizadas medidas antropométricas e aplicado questionário com questões estruturadas para levantar as informações. A SMet foi identificada de acordo com critérios propostos pela International Diabetes Federation. Os dados foram tratados estatisticamente mediante análise bivariada e regressão múltipla hierarquizada. Proporção de adolescentes identificados com SMet foi equivalente a 4,7% [3,6 – 6,0]. Análise multivariada apontou associação significativa entre SMet e idade (OR=1,22 [1,04 – 1,73]) e classe econômica (OR=1,25 [1,07 – 1,96]). Entre os fatores comportamentais, maior tempo de tela recreativo (OR=1,26 [1,05 – 1,94]) e baixo consumo de frutas/hortaliças (OR=1,49 [1,23 – 2,41]) mostraram-se independentemente associados à SMet. Da mesma forma, excesso de peso corporal (OR=1,52 [1,24 – 2,41]) apresentou associação significativa com o desfecho. Concluindo, achados do estudo sugerem que políticas e intervenções destinadas aos programas de educação em saúde nos contextos escolar e familiar, devam incluir ações que se concentram na tentativa de reduzir a incidência de SMet.

**Palavras-chave:** Risco cardiometabólico; estilo de vida; promoção da saúde; jovens.

---

<sup>1</sup> HU/UFGD; Faculdade de Ciências da Saúde – UFGD.

## ABSTRACT

**Background:** The metabolic syndrome (MetS), world health problem, is characterized by the presence of at least three of the following criteria: hypertension, insulin-resistance, glucose intolerance, obesity, low HDL and high triglycerides. The aim of the study was to identify demographic, nutritional, anthropometric and behavioral correlates associated with MetS in a sample of adolescents from Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil.

**Methodology:** This is a cross-sectional school-based study involving 274 participants aged 12-18 years (186 girls and 88 boys). Anthropometric measurements were performed and a questionnaire with structured questions was applied for data collection. MetS was identified according to criteria proposed by the International Diabetes Federation. Data were statistically treated using bivariate analysis and hierarchical multiple regression.

**Results:** The proportion of adolescents identified with MetS was equivalent to 4.7% [3.6 - 6.0]. Multivariate analysis showed a significant association between MetS and age (OR = 1.22 [1.04 - 1.73]) and economic class (OR = 1.25 [1.07 - 1.96]). Among behavioral factors, longer recreational screen time (OR = 1.26 [1.05 - 1.94]) and low fruits/vegetables intake (OR = 1.49 [1.23 - 2.41]) were independently associated with MetS. Likewise, excess body weight (OR = 1.52 [1.24 - 2.41]) was significantly associated with the outcome.

**Conclusion:** The results found in this study suggest that policies and interventions aimed at health education programs in school and family contexts should include actions focusing on the attempt to reduce the incidence of MetS.

**Keywords:** Cardiometabolic risk; lifestyle; health promotion; youth.



## **Background**

Currently, regardless of gender, age, economic class and geographic region, overweight and obesity have become a global epidemic [1], which decisively contributes to the onset and development of metabolic syndrome (MetS) [2]. Findings available in literature indicate that MetS diagnosed in childhood and adolescence tends to remain in adulthood [3]. Therefore, the diagnosis of the possible presence of MetS at early ages, accompanied by control interventions, should have a favorable impact on the health of young people and the prevention of adverse outcomes in the future.

MetS refers to a set of cardiometabolic components that, when altered, favor the occurrence of cardiovascular events and diabetes. These components include excess abdominal fat, high blood pressure, and altered triglyceride, lipoprotein, and blood glucose levels [4]. Currently, for the adult population, there is consensus regarding the cutoff points used to define the MetS components. However, it is not the case of adolescents, where the diagnostic criterion varies considerably among the different available proposals, with repercussion in clinical practice, making it difficult the comparison among studies [5].

Even considering this limitation and due to the importance and the need to diagnose the presence of MetS and associated correlates as early as possible, a number of studies have been carried out involving adolescents [6-12]. This is necessary because the adult prevalence is on the rise [13], and in the young population, evidence has pointed to similar phenomenon [9-11]. In addition, several attributes linked to health risk behaviors have been increasingly frequent in adolescents [14].

Therefore, the aim of the present study was to identify demographic, nutritional, anthropometric and behavioral correlates associated with MetS in a sample of adolescents from Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil.

## **Methods**

In order to carry out the study, information from the database of a larger project with longitudinal characteristics (Health Education Program through Dietary and Physical Activity Interventions) was used, which includes adolescents enrolled in the 2nd cycle of elementary school (6th to 9th grades) and high-school (from 1st to 3rd grades) of four public schools randomly selected in the city of Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. In this case, data were collected at the initial moment of the project. The intervention

protocols were approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Grande Dourados (Protocol No. 1.434.947).

The inclusion of adolescents in the study was due to their desire to participate in the experiment. To that end, all students enrolled in the 2016 school year of the four selected schools, along with their parents/guardians, were contacted and informed of the nature and aims of the study. Of the 1200 students contacted, 274 adolescents (186 girls and 88 boys) aged 12-18 years confirmed participation in the project and signed the Free and Informed Consent Form.

The study performed anthropometric measures and components related to the identification of MetS, and a questionnaire consisting of items distributed in four sections: demographic aspects, eating habits, physical activity and sedentary behavior, was applied. The questionnaire was applied in a single moment, individually for each adolescent and in the place and time of classes. Data were collected between June and July / 2016 and were carried out by a team of four researchers.

Regarding demographic aspects, in addition to gender and age, information related to ethnicity, economic class, schooling of parents / guardians, family structure and eventual work activity were collected. The family economic class was identified according to guidelines proposed by the National Association of Research Companies [15]. Information related to eating habits was obtained using items from the Youth Risk Behavior Survey (YRBS) module, which was translated, adapted and validated for use in the Brazilian young population [16]. In this case, adolescents answered how often they consumed fruits/vegetables and sweetened products/soft drinks, taking as reference the week before data collection. From the intake frequency reported, the following indicators were considered: no intake; intake 1-4 days/week; intake  $\geq 5$  days/week.

For the physical activity, the Physical Activity Questionnaire for Adolescents - PAQ-A was used, which was translated and validated for use in young Brazilians [17]. The PAQ-A consists of eight structured questions aimed at sizing different aspects of physical activity in the last seven days. The response options are coded using an increasing scale from 1 to 5 points, and the physical activity score was computed using the mean of scores assigned to each question. For the categorization of physical activity scores, specific cutoff points for gender and age based on the distribution of tertiles was used. Thus, the group of less active adolescents was stratified with PAQ-A scores  $\leq$  1st tertile. The group of

moderately active adolescents had scores between the 1st and 2nd tertiles, and the group of the most active adolescents had scores  $\geq$  2nd tertile.

Sedentary behavior was evaluated by exposure to excessive screen time through structured issues about watching TV and using computer, video game, tablet, and smartphone in a typical week. A predefined time scale was provided for response, in which the adolescent indicated his option among four categories, ranging from "none" to "> 4 hours/day". The questions considered separately screen time equivalent to watching TV and using computer, video game, tablet and smartphone on weekdays and on weekends (Saturday and Sunday). Weighted average involving data of weekdays and weekends was used to identify screen time per day reported by students. Excessive screen time was defined by the combined use of TV and other screen devices for time > 2 hours / day [18].

In the anthropometric field, height, body weight and waist circumference measurements were performed according to methodology described by the World Health Organization [19]. Body mass index (BMI) was calculated using the ratio between body mass expressed in kilograms and height expressed in meters squared ( $\text{kg} / \text{m}^2$ ). With BMI values, the anthropometric nutritional status of students was classified into four categories based on gender and age cutoff points proposed by the International Obesity Task Force (IOFT): low body weight, eutrophic, overweight and obese [20].

MetS was identified by analyzing the blood content of plasma lipids (triglycerides and HDL-C) and blood glucose, resting blood pressure (systolic and diastolic) and abdominal fat accumulation (waist circumference), according to criteria proposed by the International Diabetes Federation [21]. In this case, MetS was defined by the presence of high waist circumference (<16 years: both genders  $\geq$  Percentile 90,  $\geq$  16 years: boys  $\geq$  90cm and girls  $\geq$  80cm) and at least two other compromised components: increased triglycerides ( $\geq$  150mg / dL), low HDL-C (<16 years: both sexes <40mg / dL,  $\geq$  16 years: boys <40mg / dL and girls <50mg / dL), high fasting blood glucose ( $\geq$ 100mg / dL) and altered blood pressure (systolic  $\geq$  130mmHg or diastolic  $\geq$ 85mmHg).

Data were statistically treated using the Statistical Package for Social Science (SPSS), version 22. The observed proportions (%) in the outcome of Interest (MetS) according to demographic, anthropometric, behavioral and nutritional correlates were presented with respective 95% confidence intervals (95% CI). To analyze the linearity of associations between MetS and potential correlates, prevalence ratio calculations were used. Statistical differences among strata under investigation were treated by the chi-square

test ( $\chi^2$ ). In the sequence, correlates that indicated at least marginally significant associations ( $p \leq 0.20$ ) in the bivariate analysis were selected to be included in hierarchical multiple regression procedures. In this case, correlates were included in blocks, and demographic aspects (level one) were the first to be included the model, followed by the anthropometric nutritional indicator (level two) and, finally, the behavioral components were included (level three). All correlates that presented statistical significance remained in the multivariate model,  $p < 0.05$ .

## Results

Descriptive information characterizing the sample selected for the study is provided in Table 1. Approximately  $\frac{1}{3}$  of the sample is composed of boys (32.1%) and the highest concentration of adolescents is aged 12-15 years (58%). Most adolescents in the study were Caucasian (72.6%), live with parents (66.4%) and did not work (76.3%). Regarding the economic class and schooling of parents/guardians, the adolescents were proportionally distributed in the strata considered. In addition, 25.9% of adolescents were overweight (overweight + obesity), almost half were classified as little physically active (49.7%), and in each group of ten adolescents, seven reported remaining over 2 hours in screen devices. Daily fruit/vegetable intake was reported by 27% of adolescents and 93.4% of them assumed to consume sweetened products/soft drinks at least once a week. Regarding the individual components of MetS, decreased HDL-cholesterol was predominant (25.2%), while increased triglyceride (6.6%) and high fasting blood glucose (5.1%) were the least prevalent.

**Table 1** - Descriptive information of the sample selected in the study.

		n (%)
<b>Demographic Indicators</b>		
Sex	Girls	186 (67.9)
	Boys	88 (32.1)
Age	12 – 15 years	159 (58.0)
	16 – 18 years	115 (42.0)
Ethnicity	Caucasian	199 (72.6)
	Non-Caucasian	75 (27.4)
Economic class	Class D-E (Low)	99 (36.1)
	Class C	107 (39.1)
	Class B-A (High)	68 (24.8)

<b>Schooling of Parents/Guardians</b>		
	≤ 4 years	82 (29.9)
	5 – 8 years	59 (21.5)
	9 – 11 years	55 (20.1)
	≥ 12 years	78 (28.5)
<b>Family structure</b>		
	Father and mother	182 (66.4)
	Separated Parents	64 (23.4)
	Relatives	28 (10.2)
<b>Labor Activity</b>		
	None	209 (76.3)
	Eventual	20 (7.3)
	≥ 20 hours/week	45 (16.4)
<b>Nutritional status Anthropometric</b>		
<b>Body mass index</b>		
	Low weight	18 (6.6)
	Normal weight	185 (67.5)
	Overweight	42 (15.3)
	Obesity	29 (10.6)
<b>Behavioral indicators</b>		
<b>Physical activity</b>		
	Less active	136 (49.7)
	Moderately Active	76 (27.7)
	More active	62 (22.6)
<b>Screen Time</b>		
	≤ 2 hours/day	66 (24.1)
	> 2 hours/day	208 (75.9)
<b>Fruits/vegetables intake</b>		
	No intake	44 (16.1)
	Intake 1-4 days/week	156 (56.9)
	Intake ≥ 5 days/week	74 (27.0)
<b>Sweetened products/soft drinks</b>		
	No intake	18 (6.6)
	Intake 1-4 days/week	126 (46.0)
	Intake ≥ 5 days/week	130 (47.4)
<b>Metabolic Syndrome Components</b>		
	High Waist Circumference	42 (15.3)
	Increased Triglyceride	18 (6.6)
	Decreased HDL-cholesterol	69 (25.2)
	Elevated fasting blood glucose	14 (5.1)
	Altered Blood Pressure	24 (8.8)

The presence of MetS with stratification for demographic, nutritional status and behavioral correlates are presented in table 2. Overall prevalence was equivalent to 4.7% [95% CI (3.6 - 6.0)]. Results from bivariate analyses showed that, from the list of potential correlates considered, gender, ethnicity, family structure and labor activity were not statistically indicated ( $p < 0.20$ ).

**Table 2** - Prevalence (95% CI) and prevalence ratio (95% CI) of metabolic syndrome with stratification for demographic, nutritional and behavioral correlates of adolescents from Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil, 2016.

		Prevalence (95% CI)	Prevalence Ratio	p- value
	Overall	4.7 (3.6 – 6.0)		
<b>Demographic Indicators</b>				
Sex				0.217
	Girls	4.4 (3.5 – 5.4)	Reference	
	Boys	5.0 (3.8 – 6.4)	1.10 (0.95 – 1.41)	
Age				0.173
	12 – 15 years	4.2 (3.2 – 5.3)	Reference	
	16 – 18 years	5.2 (4.0 – 6.6)	1.21 (1.03 – 1.63)	
Ethnicity				0.341
	Caucasian	4.9 (3.8 – 6.1)	1.04 (0.92 – 1.29)	
	Non-Caucasian	4.6 (3.5 – 5.8)	Reference	
Economic class				0.139
	Class D-E (Low)	4.3 (3.3 – 5.4)	Reference	
	Class C	4.6 (3.6 – 5.8)	1.05 (0.93 – 1.39)	
	Class B-A (High)	5.4 (4.2 – 6.8)	1.23 (1.04 – 1.68)	
Schooling of Parents/Guardians				0.166
	≤ 4 years	4.2 (3.3 – 5.1)	Reference	
	5 – 8 years	4.6 (3.5 – 5.9)	1.07 (0.94 – 1.34)	
	9 – 11 years	4.9 (3.7 – 6.4)	1.14 (0.98 – 1.46)	
	≥ 12 years	5.2 (3.9 – 6.7)	1.21 (1.01 – 1.67)	
Family structure				0.367
	Father and mother	4.9 (3.8 – 6.1)	1.04 (0.93 – 1.30)	
	Separated Parents	4.6 (3.5 – 5.8)	Reference	
	Relatives	4.7 (3.7 – 5.8)	1.00 (0.89 – 1.36)	
Labor Activity				0.274
	None	4.9 (3.8 – 6.1)	1.03 (0.94 – 1.30)	
	Eventual	4.6 (3.4 – 5.9)	Reference	
	≥ 20 hours/week	5.1 (3.9 – 6.5)	1.08 (0.95 – 1.35)	
<b>Nutritional Anthropometric status</b>				
Body mass index				<0.001
	Low weight	4.0 (3.4 – 4.7)	Reference	
	Normal weight	4.4 (3.5 – 5.5)	1.08 (0.96 – 1.33)	
	Overweight	4.9 (3.8 – 6.1)	1.21 (1.02 – 1.69)	
	Obesity	5.6 (4.4 – 6.8)	1.38 (1.15 – 1.90)	
<b>Behavioral indicators</b>				
Physical activity				0.181
	Less active	5.1 (4.0 – 6.3)	1.19 (1.01 – 1.67)	
	Moderately Active	4.8 (3.8 – 5.9)	1.12 (0.96 – 1.45)	
	More active	4.2 (3.4 – 5.2)	Reference	
Screen Time				0.119
	≤ 2 hours/day	4.2 (3.3 – 5.3)	Reference	
	> 2 hours/day	5.3 (4.1 – 6.7)	1.24 (1.02 – 1.69)	
Fruits/vegetables intake				0.002
	No consumption	5.4 (4.2 – 6.8)	1.35 (1.13 – 1.91)	
	Intake 1-4 days/week	4.9 (4.8 – 6.1)	1.22 (1.03 – 1.73)	
	Intake ≥ 5 days/week	3.9 (3.2 – 4.8)	Reference	
Sweetened products/soft drinks intake				0.159
	No intake	4.3 (3.3 – 5.4)	Reference	
	Intake 1-4 days/week	4.6 (3.5 – 5.9)	1.04 (0.94 – 1.34)	
	Intake ≥ 5 days/week	5.2 (4.0 – 6.5)	1.20 (1.01 – 1.69)	

Results of the hierarchical multiple regression are available in table 3. In the case of demographic correlates, the final model pointed to significant associations between MetS, age and economic class. Likewise, the anthropometric correlate related to nutritional status (BMI) remained significantly associated with MetS. Among behavioral components, of the four correlates considered, two of them (screen time and fruits/vegetables intake) remained associated with the outcome.

**Table 3** - Hierarchical multiple logistic regression for demographic (level 1), nutritional (level 2) and behavioral (level 3) correlates of metabolic syndrome of adolescents from Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil, 2016.

Correlates	OR <sub>Crude</sub> (95% CI) <sup>a</sup>	OR <sub>Adjusted</sub> (95% CI) <sup>b</sup>
<b>Level 1 – Demographic Indicators</b>		
Age		
12 – 15 years	Reference	Reference
16 – 18 years	1.26 (1.03 – 1.88)	1.22 (1.04 – 1.73)
Economic class		
Class D-E (Low)	Reference	Reference
Class C	1.17 (0.98 – 1.73)	1.15 (0.97 – 1.61)
Class B-A (High)	1.29 (1.03 – 2.13)	1.25 (1.07 – 1.96)
Schooling of Parents/Guardians		
≤ 4 years	Reference	Reference
5 – 8 years	1.14 (0.95 – 1.77)	1.11 (0.93 – 1.71)
9 – 11 years	1.18 (0.97 – 1.95)	1.14 (0.96 – 1.82)
≥ 12 years	1.24 (1.01 – 2.06)	1.19 (0.98 – 1.89)
<b>Level 2 – Nutritional Anthropometric status</b>		
Body mass index		
Low weight	Reference	Reference
Normal weight	1.16 (0.97 – 1.77)	1.10 (0.95 – 1.69)
Overweight	1.25 (1.02 – 2.17)	1.18 (0.98 – 1.99)
Obesity	1.67 (1.29 – 2.78)	1.52 (1.24 – 2.41)
<b>Level 3 – Behavioral indicators</b>		
Physical activity		
Less active	1.23 (1.02 – 2.04)	1.18 (0.98 – 1.87)
Moderately Active	1.19 (0.99 – 1.83)	1.13 (0.96 – 1.69)
More active	Reference	Reference
Screen Time		
≤ 2 hours/day	Reference	Reference
> 2 hours/day	1.29 (1.05 – 2.11)	1.26 (1.05 – 1.94)
Fruits/vegetables intake		
No intake	1.59 (1.24 – 2.65)	1.49 (1.23 – 2.41)
Intake 1-4 days/week	1.29 (1.08 – 2.27)	1.24 (1.06 – 2.03)
Intake ≥ 5 days/week	Reference	Reference
Sweetened products/soft drinks intake		
No intake	Reference	Reference
Intake 1-4 days/week	1.15 (0.94 – 1.98)	1.09 (0.93 – 1.76)
Intake ≥ 5 days/week	1.21 (1.01 – 2.17)	1.14 (0.97 – 1.96)

<sup>a</sup> Unadjusted odds ratio

<sup>b</sup> Odds ratio adjusted by the other variables included in the model

## Discussion

The aim of the study was to provide up-to-date information on demographic, anthropometric and behavioral nutritional correlates associated with MetS in a sample of adolescents from Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. The main findings were that, using the same diagnostic criteria (IDF), the proportion of adolescents with MetS was higher than that found in the young Brazilian population [4.5% vs. 2.6%] [12]. When compared with international data, the proportion observed in the present study is lower than that reported in North American and European adolescents; however, higher than that found in adolescents from Asian countries [9-11]. Also, In addition to being older and belonging to higher economic class, adolescents identified with MetS were those who reported excessive screen time, lower fruits/vegetables intake and greater body weight accumulation.

In general, correlates associated with MetS identified in the present study are consistent with current literature [6-8]. However, it is noteworthy that, unlike the findings of some studies [9,10]; but consistent with others [11,12], sex had no significant association with the presence of MetS. In this case, possibly the differences observed among studies can be attributed to the several criteria used to identify MetS in children and adolescents, since to date, there is no consensus regarding the use of a single criterion [5]. Another hypothesis to be considered may be related to the known differences between sexes related to the prevalence of abdominal obesity, hypertension and dyslipidemia found in different young populations [9].

Corroborating previous findings [6-12], age was a significant correlate for the presence of MetS among adolescents in this study. In thesis, the expected increase in blood pressure, triglyceride and fasting blood glucose levels, and visceral fat deposits in more advanced stages of biological maturation [22] may explain the higher proportion of MetS among older adolescents. Regarding the economic class, the presence of MetS was positively associated with the higher strata. Other studies have identified significant associations in the same direction [6,8]; however, we also find information in literature pointing to an inverse relationship between economic class and presence of MS [12]. Perhaps the different indicators used to classify the economic class and the interactions between family income and attributes of the socio-cultural context can contribute to understanding these differences.



Regarding sedentary behavior, in a certain way, the results found here coincides with results found in other studies and suggest that the possibility of the presence of MetS is progressively higher according to the increase in screen time reported by adolescents [8,23,24]. However, a fact that should be considered refers to the cutoff point used to define excessive screen time, typically recommended by current international guidelines and used in the present study (> 2 hours/day). In this sense, in a study involving meta-analysis resources, primary and sensitivity analyses performed based on this cutoff point did not reveal significant associations between screen time and MetS. In this case, individual studies included in the meta-analysis that indicated significant associations adopted cutoff points close to 4 hours/day [25].

Regarding physical activity, no significant associations between scores equivalent to PAQ-A and MetS were found. To our knowledge, this was the first study that used PAQ-A to address possible associations between physical activity and MetS. However, according to current literature, it was verified that studies involving other types of questionnaires also found no significant differences in the physical activity of adolescents identified and not with MetS [26,27]. On the other hand, studies that identified significant association between low levels of physical activity and greater chance of identifying MetS used the accelerometry technique [28] as a measure of physical activity. These findings are confirmed through meta-analysis resources, which demonstrated the reliance on the use of accelerometers to identify significant associations between physical activity practice and MetS in young populations [25].

Another finding from the present study was the significant association detected between fruits/vegetables intake and MetS. It is important to highlight that this food habit remained significantly associated even through adjustments to potential confounding variables. In this case, the protection attributed to higher fruits/vegetables intake is consistent with evidence presented by other studies involving different experimental designs and statistical treatments [6-8,26]. Dietary pattern exerts influence on MetS through a specific effect on the plasma lipid-lipoprotein profile, blood pressure and body fat. Unlike diets in which fat-rich foods predominate, diets with higher fruits/vegetables intake tend to have lower intake of simple carbohydrates and saturated fat, while higher amounts of complex carbohydrates and fibers are inversely related to altered blood glucose and triglycerides, increased accumulation of abdominal fat and high blood pressure, and positively with more favorable HDL-C, all known components of MetS [29].

Based on the findings of the present study, the higher the excess body weight, the higher the proportion of MetS, with an abrupt increase in obesity cases. Similar findings are found in literature [6-9,12], which corroborates the hypothesis that anthropometric nutritional status is strongly associated with MetS. In this sense, studies have detected important associations between obesity and MetS from early ages. Using a longitudinal design, among a set of biological and behavioral variables, it was found that childhood obesity is the strongest predictor of MetS and other risk factors for cardiovascular diseases in early adulthood [30].

The research method used to identify behavioral indicators involved a self-report questionnaire, thus allowing possible memory bias or even tendentious statements towards the desirable, being among the study limitations. However, the reporting of these indicators by adolescents themselves is a current procedure in studies with these characteristics, being the most feasible form of school-based or population-based surveys. In addition, the small sample size may somehow potentiate possible inaccuracy of the calculated estimates. The cross-sectional approach of data does not allow making inferences of causality in the association between the identification of MetS and the investigated correlates, because the outcome and the other variables have been identified at the same time.

## **Conclusions**

In conclusion, in approximately 5% of adolescents selected in this study, the presence of MetS was identified, with emphasis on older individuals and those of higher economic class. Significant inverse associations between MetS and fruits/vegetables intake, coupled with the direct association with higher screen time and greater body weight accumulation, suggest that policies and interventions aimed at health education programs targeting school and family contexts should include actions focusing on the attempt to reduce the incidence of MetS.

## **Abbreviations**

MetS: Metabolic syndrome; YRBS: Youth risk behavior survey; PAQ-A: Physical activity questionnaire for adolescents; BMI: Body mass index; IOFT: International obesity task force; HDLc: High density lipoproteins; SPSS: Statistical package for the social

science;  $\chi^2$ : Chi-square test; IC95%: 95% Confidence intervals; IDF: International diabetes federation

## **Declarations**

### **Ethical approval and consent to participate**

The intervention protocols were approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Grande Dourados (Protocol No. 1.434.947).

### **Availability of data and materials**

Data supporting the results of this study are available from [name of third party], but the restrictions apply to the availability of this data, which was used under license for the current study and therefore not publicly available. The data are, however, available by the authors upon reasonable request and with permission of [name of third party].

### **Competing interests**

The authors declare that they have no competing interests in this section.

### **Funding**

The study was partially funded by the Federal University of Grande Dourados and the University Hospital of Grande Dourados.

### **Authors' contributions**

MCS acquisition of data and been involved in drafting the manuscript, APCCC acquisition of data, revising it critical, MSD acquisition of data, and been involved in drafting the manuscript, LAMY acquisition of data and involved in the laboratory analysis of biological samples, DPG contributions to conception and design, statistical analysis and corrected the manuscript, SAO contributions to conception and design, analysis and interpretation of data, general supervision of the research. All authors read and approved the final manuscript.

## Acknowledgments

We thank all of the data collection: José Botelho Sena Neto, Nerilda Ribeira Veiga, Adriana Favero de Lima, Mara Lourenço Vermeiro, Mi Ye Marcaida Olimpio , Luis Henrique Almeida Castro and the clinical analysis team: Viviane Regina Noro and Andessa Leite Ferraz de Melo.

## Referências bibliográficas

1. Bouzas, I. C., S. A. Cader, L. Leao, M. C. Kuschnir and C. Braga (2014). "Menstrual cycle alterations during adolescence: early expression of metabolic syndrome and polycystic ovary syndrome." *J Pediatr Adolesc Gynecol* **27**(6): 335-341.
2. Dias Pitangueira, J. C., L. Rodrigues Silva, M. L. Portela de Santana, C. Monteiro da Silva Mda, P. R. de Farias Costa, V. D'Almeida and A. M. de Oliveira Assis (2014). "Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality." *Nutr Hosp* 29(4): 865-872.
3. Bermúdez-Cardona J, Velásquez-Rodríguez C. Profile of free fatty acids and fractions of phospholipids, cholesterol esters and triglycerides in serum of obese 63 youth with and without metabolic syndrome. *Nutrients*. 2016;8(2):54. doi: 10.3390/nu8020054.
4. Poyrazoglu S, Bas F, Darendeliler F. Metabolic syndrome in young people. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes*. 2014;21(1):56-63. doi: 10.1097/01.med.0000436414.90240.2c.
5. Agudelo GM, Bedoya G, Estrada A, Patiño FA, Muñoz AM, Velásquez CM. Variations in the prevalence of metabolic syndrome in adolescents according to different criteria used for diagnosis: which definition should be chosen for this age group? *Metab Syndr Relat Disord*. 2014;12(4):202-9. doi: 10.1089/met.2013.0127.
6. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP. Critério de Classificação Econômica Brasil. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. 2014.
7. Guedes DP, Lopes CC. [Validation of the Brazilian version of the 2007 Youth Risk Behavior Survey]. *Revista de Saúde Pública*. 44(5):840-50, 2010.
8. Guedes DP. [Measuring physical activity in Brazilian youth: reproducibility and validity of the PAQ-C and PAQ-A]. *Revista Brasileira de Medicina de Esporte*. 21(6):425-32, 2015.
9. American Academy of Pediatrics; Council on Communications and Media. Children, adolescents, obesity, and the media. *Pediatrics*. 128:201-8, 2011.

10. WHO. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. [Technical Report Series n° 854]. Geneva: WHO. 1995.
11. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes*. 7:284-94, 2012.
12. Zimmet, P., K. G. Alberti, F. Kaufman, N. Tajima, M. Silink, S. Arslanian, G. Wong, P. Bennett, J. Shaw, S. Caprio and I. D. F. C. Group (2007). "The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report." *Pediatr Diabetes* 8(5): 299-306.
13. Kyscgubur NCC, Bloch KV, Szklo M, Klein CH, Barufaldi LA, Abreu GA et al. ERICA: prevalência de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros. *Rev Saude Publica*. 2016; 50(supl 1):11s.
14. Tailor AM, Peeters PH, Norat T, Vineis P, Romaquera D. An update on the prevalence of the metabolic syndrome in children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*. 2010; 5(3):202-13.
15. Benmohammed K, Valensi P, Benlatreche M, Nguyen MT, Benmohammed F, Pariès J, et al. Anthropometric markers for detection of the metabolic syndrome in adolescents. *Diabetes Metab*. 2015; 41(2):138-44. doi: 10.1016/j.diabet.2014.07.001.
16. Mehairi AE, Khouri AA, Naqbi MM, Muhairi SJ, Maskari FA, Nagelkerke N, et al. Metabolic syndrome among Emirati adolescents: a school-based study. *PLoS One*. 2013;8(2):e56159. doi: 10.1371/journal.pone.0056159.
17. Vukovic R, Zdravkovic D, Mitrovic K, Milenkovic T, Todorovic S, Vukovic A, et al. Metabolic syndrome in obese children and adolescents in Serbia: prevalence and risk factors. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2015;28(7-8):903-9. doi: 10.1515/jpem-2014-0533.
18. Mohammadi SG, Mirmiran P, Bahadoran Z, Mehrabi Y, Azizi F. The Association of Dairy Intake With Metabolic Syndrome and Its Components in Adolescents: Tehran Lipid and Glucose Study. *Int J Endocrinol Metab*. 2015;13(3):e25201. doi: 10.5812/ijem.25201v2.
19. Hirschler V, Buzzano K, Erviti A, Ismael N, Silva S, Dalamon R. Overweight and lifestyle behaviors of low socioeconomic elementary school children in Buenos Aires. 2009;9(17):1-6.
20. Pan Y, Pratt CA. Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. *J Am Diet Assoc*. 2008;108:276-86.
21. Budak N, Oztürk A, Mazicioglu M, Yazici C, Bayram F, Kurtoglu S. Decreased high-density lipoprotein cholesterol and insulin resistance were the most common criteria in 12- to 19-year-old adolescents. *Eur J Nutr*. 2010;49:219-25.
22. Nguyen TH, Tang HK, Kelly P, Van der PHP, Dibley MJ. Association between physical activity and metabolic syndrome: a cross sectional survey in adolescents in Ho Chi Minh City, Vietnam. *BMC Public Health*. 2010;10:141.

23. Oliveira RG, Guedes DP. Physical activity, sedentary behavior, cardiorespiratory fitness and metabolic syndrome in adolescents: systematic review and meta-analysis of observational evidence. *PLoS One*. 2016;11(12):e0168503.
24. Kang HT, Lee HR, Shim JY, Shin YH, Park BJ, Lee YJ. Association between screen time and metabolic syndrome in children and adolescents in Korea: the 2005 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Res Clin Pract*. 2010;89:72-8.
25. Mark AE, Janssen I. Relationship between screen time and metabolic syndrome in adolescents. *J Public Health*. 2008;30:153-60.

## 6. ANEXOS

### 6.1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

1) Dados do voluntário:

Nome: \_\_\_\_\_ . Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.  
 Endereço: \_\_\_\_\_, n.º: \_\_\_\_\_. Complemento: \_\_\_\_\_.  
 Cidade: \_\_\_\_\_, UF: \_\_\_\_\_.  
 Telefones: ( ) \_\_\_\_\_ ; ( ) \_\_\_\_\_.

Prezado Sr (a),

*Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade da região centro-oeste do Brasil”.* Este termo foi elaborado em duas cópias e uma delas ficará com você e contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas caso você desista de participar a qualquer momento, isso não lhe causará nenhum prejuízo.

Eu, \_\_\_\_\_, residente e domiciliado na \_\_\_\_\_, portador da Cédula de identidade, RG \_\_\_\_\_, e inscrito no CPF \_\_\_\_\_ nascido (a) em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário (a) do estudo “Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade da região centro-oeste do Brasil”.

Queremos descobrir se você apresenta algum fator de risco associado à síndrome metabólica e ao excesso de peso corporal que possa comprometer sua saúde. A síndrome metabólica é caracterizada pela associação de fatores de risco para as doenças cardiovasculares (ataques cardíacos e derrames cerebrais) e diabetes. Serão aplicados questionários socioeconômicos, de prática de atividade física e de hábitos alimentares para avaliar o estilo de vida.

No dia das avaliações se você concordar em ser voluntário (a) assinará esse termo e responderá os questionários. Também serão realizadas as medidas de altura, peso, pressão arterial e circunferência de cintura e será realizada a coleta de uma pequena quantidade de sangue (10 mL) da veia do braço que você utiliza menos. Esta amostra de sangue, após o término da pesquisa, será jogada fora. Todo material utilizado para essa coleta será descartável e de uso individual e as embalagens serão abertas na sua frente quando a coleta for realizada.

Sobre os riscos durante os procedimentos, para coleta de sangue poderá haver pequeno desconforto (dor) quando a agulha penetrar na pele e poderá haver formação de pequeno hematoma (mancha roxa) se for difícil achar a veia. Também pode ocorrer tontura, queda de pressão arterial ou outro tipo de desconforto. O procedimento será interrompido prontamente pelo profissional caso ocorra alguma complicação e serão tomadas as devidas providências para estabilização e melhora do quadro. Durante as medidas de peso corporal, altura, circunferência da cintura e pressão arterial você permanecerá vestido e descalço. As medidas serão realizadas em local reservado para esse fim para evitar que outra pessoa tenha acesso aos resultados e evitar constrangimento e exposição. Se você se sentir constrangido ou exposto poderá desistir a qualquer momento da pesquisa, respeitando sua autonomia. Quando aplicarmos os questionários, você tem o direito de não responder as perguntas que possam deixar envergonhado (a).

O presente estudo pode oferecer indicadores sobre sua saúde como medida da taxa de açúcar e de gordura no sangue, pressão arterial e obesidade. Se for detectado algum parâmetro que indique algum possível problema de saúde, você será orientado a procurar os serviços de saúde. Antes e após o término do estudo serão realizadas palestras durante as quais serão passadas orientações sobre hábitos para promoção a saúde (orientação dietética e de prática de atividade física).

A pesquisadora Silvia Aparecida Oesterreich será responsável por apresentar o termo de consentimento livre e esclarecido e aplicar os questionários. Caso você queira entrar em contato com a

pesquisadora o e-mail é silviaoesterreich@ufgd.edu.br e o telefone é (67) 34102346. O endereço do Comitê de Ética em Pesquisa da UFGD é Rua Melvin Jones, 940 - Jardim América, telefone (67) 3410-2853 e e-mail: cep@ufgd.edu.br. A coleta de material biológico (sangue) será realizada pelo enfermeiro Michel Coutinho Santos. As medidas de peso corporal, a altura, a circunferência da cintura e a pressão arterial serão realizadas por acadêmicos do curso de Nutrição da UFGD, Mi Ye Olímpio (que medirá as meninas) e Luís Henrique de Almeida Castro (que medirá os meninos) sob supervisão da pesquisadora responsável.

Você fica ciente que:

- I) Os dados serão coletados através de questionários, coleta de pequena quantidade (10mL) de sangue e medidas de peso corporal, a altura, a circunferência da cintura e a pressão arterial;
- II) Você não é obrigado a responder as perguntas do questionário de avaliação, tendo total direito em não respondê-las, caso sinta vergonha ou não se sinta à vontade por qualquer motivo.
- III) A participação neste projeto não tem objetivo de submeter você a um tratamento, bem como não causará nenhum gasto com relação aos procedimentos efetuados com o estudo;
- IV) Você tem a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- V) A desistência não causará nenhum prejuízo a sua saúde ou seu bem-estar físico;
- VI) Sua participação neste projeto contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema, direcionando as ações voltadas para a promoção da saúde e não causará nenhum risco a sua integridade física, psicológica, social e intelectual;
- VII) A participação na pesquisa fornecerá dados referente a sua saúde, podendo ser indicado encaminhamento ao serviço de saúde quando necessário.
- VIII) Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa sendo sua autorização à participação voluntária;
- IX) É de responsabilidade do pesquisador indenização caso ocorram eventos danosos aos pesquisados, encaminhando o mesmo ao serviço de saúde quando for o caso.
- X) Os resultados obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo;
- XI) Durante a realização da pesquisa, serão obtidas as assinaturas sua e do pesquisador, também, constarão em todas as páginas do TCLE as rubricas sua e do pesquisador;
- XII) Você concorda que os resultados sejam divulgados em publicações científicas, desde que seus dados pessoais não sejam mencionados;
- XIII) O TCLE será impresso em duas vias, e uma ficará com o (a) participante da pesquisa.
- XIV) Caso você deseje, poderá pessoalmente ou por meio de telefone tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.
  - ( ) Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
  - ( ) Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Desta forma autorizo minha participação na referida pesquisa acima citada.

Nome do Participante da Pesquisa: \_\_\_\_\_.

Assinatura do Participante: \_\_\_\_\_.

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_.



## 6.2. Termo de Assentimento (TA)

1) Dados do voluntário:

Nome: \_\_\_\_\_ . Data de Nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

.

Endereço: \_\_\_\_\_ .nº: \_\_\_\_ . Complemento: \_\_\_\_\_

.

Cidade: \_\_\_\_\_ . UF: \_\_\_\_\_

.

Telefones: ( ) \_\_\_\_\_ ; ( ) \_\_\_\_\_

.

Prezado Sr(a),

O seu filho ou (O menor o qual você é responsável), está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa **“Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade da região centro-oeste do Brasil”**. Este termo foi elaborado em duas cópias e uma delas ficará com o (a) senhor (a) e contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. A colaboração do seu filho ou do (menor) neste estudo será de muita importância para nós, mas caso o mesmo desista de participar a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo ao seu filho ou a você como responsável.

Eu, \_\_\_\_\_, residente e domiciliado na

\_\_\_\_\_,  
portador da Cédula de identidade, RG \_\_\_\_\_, e inscrito no CPF \_\_\_\_\_  
nascido (a) em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_, responsável pelo menor  
\_\_\_\_\_, concordo de livre e espontânea vontade na sua  
participação como voluntário (a) do estudo **“Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade da região centro-oeste do Brasil”**.

Queremos descobrir se seu filho (a) apresenta algum fator de risco associado à síndrome metabólica e ao excesso de peso corporal que possa comprometer a saúde. A síndrome metabólica é caracterizada pela associação de fatores de risco para as doenças cardiovasculares (ataques cardíacos e derrames cerebrais) e diabetes. Serão aplicados questionários socioeconômicos, de prática de atividade física e de hábitos alimentares para avaliar o estilo de vida.

No dia das avaliações se o (a) senhor (a) autorizar seu filho (a) a ser voluntário (a), assinará esse termo. Seu filho (a) responderá os questionários, serão realizadas as medidas de altura, peso, pressão arterial e circunferência de cintura e será realizada a coleta de uma pequena quantidade de sangue (10 mL) da veia do braço que ele (a) utiliza menos. Esta amostra de sangue, após o término da pesquisa, será jogada fora. Todo material utilizado para essa coleta será descartável e de uso individual e as embalagens serão abertas na frente do aluno (a) quando a coleta for realizada.

Sobre os riscos durante os procedimentos, para coleta de sangue poderá haver pequeno desconforto (dor) quando a agulha penetrar na pele e poderá haver formação de pequeno hematoma (mancha roxa) se for difícil achar a veia. Também pode ocorrer tontura, queda de pressão arterial ou outro tipo de desconforto. O procedimento será interrompido prontamente pelo profissional caso ocorra alguma complicação e serão tomadas as devidas providências para estabilização e melhora do quadro. Durante as medidas de peso corporal, altura, circunferência da cintura e pressão arterial seu filho (a) permanecerá vestido e descalço. As medidas serão realizadas em local reservado para esse fim para evitar que outra pessoa tenha acesso aos resultados e evitar constrangimento e exposição. Se seu filho (a) se sentir constrangido ou exposto poderá desistir a qualquer momento da pesquisa, respeitando sua autonomia. Quando aplicarmos os questionários, seu filho (a) tem o direito de não responder as perguntas que possam deixar envergonhado (a).

O presente estudo pode oferecer indicadores de saúde do participante como medida da taxa de açúcar e de gordura no sangue, pressão arterial e obesidade. Se for detectado algum parâmetro que indique algum possível problema de saúde, o participante será orientado a procurar os serviços de saúde

e os pais e/ou responsáveis serão comunicados. Antes e após o término do estudo serão realizadas palestras durante as quais serão passadas orientações aos escolares sobre hábitos para promoção a saúde (orientação dietética e de prática de atividade física).

A pesquisadora Silvia Aparecida Oesterreich será responsável por apresentar o termo de assentimento e aplicar os questionários. Caso o (a) senhor (a) queira entrar em contato com a pesquisadora o e-mail é silviaoesterreich@ufgd.edu.br e o telefone é (67) 34102346. O endereço do Comitê de Ética em Pesquisa da UFGD é Rua Melvin Jones, 940 - Jardim América, telefone (67) 3410-2853 e e-mail: cep@ufgd.edu.br. A coleta de material biológico (sangue) será realizada pelo enfermeiro Michel Coutinho Santos. As medidas de peso corporal, altura, a circunferência da cintura e pressão arterial serão realizadas por acadêmicos do curso de Nutrição da UFGD, Mi Ye Olímpio (que medirá as meninas) e Luís Henrique de Almeida Castro (que medirá os meninos) sob supervisão da pesquisadora responsável.

O menor ou (O responsável pelo menor) fica ciente que:

- XV)** Os dados serão coletados através de questionários, coleta de pequena quantidade (10mL) de sangue e medidas de peso corporal, altura, circunferência da cintura e a pressão arterial;
- XVI)** A participação neste projeto não tem objetivo de submeter o menor a um tratamento, bem como não causará nenhum gasto com relação aos procedimentos efetuados;
- XVII)** O menor tem a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- XVIII)** O menor não é obrigado a responder as perguntas do questionário de avaliação, tendo total direito de não respondê-las, caso sinta vergonha ou não se sinta à vontade por qualquer motivo;
- XIX)** A desistência não causará nenhum prejuízo à saúde ou bem-estar físico do menor;
- XX)** A participação do menor neste projeto contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema, direcionando as ações voltadas para a promoção da saúde e não causará nenhum risco à integridade física, psicológica, social e intelectual do mesmo;
- XXI)** A participação na pesquisa fornecerá dados referentes a sua saúde, podendo ser indicado encaminhamento ao serviço de saúde quando necessário;
- XXII)** O responsável pelo menor não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, assim como, o menor do qual é responsável, sendo sua autorização à participação do menor voluntária;
- XXIII)** É responsabilidade do pesquisador garantir indenização caso ocorram eventos danosos ao pesquisado, encaminhando o mesmo ao serviço de saúde, quando for o caso;
- XXIV)** Os resultados obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo;
- XXV)** Durante a realização da pesquisa, serão obtidas as assinaturas do responsável pelo menor e do pesquisador, também, constarão em todas as páginas do TA as rubricas do pesquisador e do responsável pelo menor, será impresso em duas vias, e uma ficará com o (a) participante da pesquisa;
- XXVI)** O responsável pelo menor concorda que os resultados sejam divulgados em publicações científicas, desde que seus dados pessoais não sejam mencionados;
- XXVII)** Caso o responsável pelo menor desejar, poderá pessoalmente ou por meio de telefone tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.
  - ( ) Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.
  - ( ) Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.



Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas. Desta forma autorizo a participação do menor na referida pesquisa acima citada.

Nome do Participante da Pesquisa: \_\_\_\_\_

Assinatura do Responsável pelo Menor: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

### 6.3. Ficha de coleta de dados

	<p><b>Projeto de Pesquisa</b></p> <p>Síndrome metabólica e fatores associados em adolescentes de um Município da região Centro-Oeste do Brasil.</p>	
---	---	---

#### I – Informações do Escolar:

Data da Avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1. Escola: \_\_\_\_\_
2. Bairro: \_\_\_\_\_
3. Estrutura Escolar: ( ) Estadual ( ) Municipal
4. Turno de Estudo: ( ) Matutino ( ) Vespertino
5. Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_
6. Idade: ( ) 12 Anos ( ) 13 Anos ( ) 14 Anos ( ) 15 Anos ( ) 16 Anos ( ) 17 Anos  
( ) 18 Anos
7. Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino
8. Etnia: ( ) Branco ( ) Não-Branco ( ) Índio
9. Série Escolar:  
Ensino Fundamental: ( ) 6º Ano ( ) 7º Ano ( ) 8º Ano ( ) 9º Ano  
Ensino Médio: ( ) 1º Ano ( ) 2º Ano ( ) 3º Ano
10. Repetência Escolar: ( ) Nunca ( ) 1 repetência ( ) 2 repetências ( )  $\geq 3$  repetências
11. Refeição: ( ) Não ( ) Merenda Escolar ( ) Lanche de Casa ( ) Compra na Cantina
12. Com quem mora a maior parte do tempo:  
( ) Com os pais (Pai/Mãe) ( ) Com a Mãe ( ) Com o Pai ( ) Com Avós  
( ) Com outros parentes ( ) Instituição ( ) Sozinho
13. Local de Moradia: ( ) Urbana ( ) Rural
14. Quantidade de pessoas que residem na casa: ( )  $\leq 2$  ( ) 3-4 ( ) 5-6 ( ) 7-8 ( )  $\geq 9$
15. Quantidade de cômodos na casa que reside:  
( ) Um único ( ) 2-3 ( ) 4-5 ( ) 6-7 ( )  $\geq 8$

16. Quantidade de irmãos:

Nenhum  1-2  3-4  5-6  7-8   $\geq 9$

17. Quantidade de irmãos mais velhos

Nenhum  1  2  3  4  5  6   $\geq 7$

18. Nível de escolaridade do pai/responsável pelo sustento da casa:

Analfabeto/Primário (1° ao 4° ano) incompleto  
 Primário completo (1° ao 4° ano)/Ginásio (5° ao 8° ano) incompleto  
 Ginásio completo (5° ao 8° ano)/Colegial (1° ao 3° ano) incompleto  
 Colegial completo (1° ao 3° ano)/Superior incompleto  
 Superior completo

19. Utensílios domésticos que o aluno possui na casa que reside com a família:

Itens	Não tem	1	2	3	$\geq 4$
Televisão em cores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rádio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Banheiros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automóvel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empregada (o) mensalista	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máquina de lavar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Videocassete ou DVD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geladeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Freezer (independente ou parte da geladeira)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. Realiza algum trabalho remunerado:

Não  Eventualmente  Um Turno  Dois Turnos

21. Transporte mais utilizado para ir à escola:

À pé ou bicicleta  Carro ou motocicleta  
 Transporte – ônibus ou Van  Carroça ou animais

22. Distância aproximada entre o local de moradia e a Escola:

$< 1$  km  1 – 5 km  5 – 10 km  10 – 20 km   $\geq 20$  km

23. No momento, apresenta alguma doença diagnosticada por profissional médico:

Não

Sim

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

Se sim, com que idade foi diagnosticada a doença? \_\_\_\_\_

## II – Hábito Alimentar do Escolar

1. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno tomou suco de frutas 100% natural? (Não considerar sucos aromatizados, bebidas energéticas ou sucos industrializados).  
 Não tomou sucos 100% natural nos últimos 7 dias       2 vez por dia  
 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias       3 vezes por dia  
 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias       4 ou mais vezes por dia  
 1 vez por dia
2. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno comeu frutas?  
 Não comeu frutas nos últimos 7 dias       2 vez por dia  
 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias       3 vezes por dia  
 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias       4 ou mais vezes por dia  
 1 vez por dia
3. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno comeu hortaliças?  
 Não comeu frutas nos últimos 7 dias       2 vez por dia  
 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias       3 vezes por dia  
 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias       4 ou mais vezes por dia  
 1 vez por dia
4. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno comeu salgados fritos (rissoles, coxinha, quibe, etc.)?  
 Não comeu salgados fritos nos últimos 7 dias       2 vez por dia  
 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias       3 vezes por dia  
 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias       4 ou mais vezes por dia  
 1 vez por dia
5. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno bebeu uma garrafa, lata ou copo de refrigerante, como Coca-Cola, Fanta, Sprite, Pepsi ou Tubaína?  
 Não bebeu refrigerante nos últimos 7 dias       2 vez por dia  
 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias       3 vezes por dia  
 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias       4 ou mais vezes por dia  
 1 vez por dia

6. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno comeu hambúrguer, cachorro quente, linguiça ou outro tipo de embutido?
- Não comeu este tipo de alimento nos últimos 7 dias     2 vez por dia
- 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias     3 vezes por dia
- 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias     4 ou mais vezes por dia
- 1 vez por dia
7. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno comeu batata frita, batata chips ou similar?
- Não comeu este tipo de alimento nos últimos 7 dias     2 vez por dia
- 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias     3 vezes por dia
- 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias     4 ou mais vezes por dia
- 1 vez por dia
8. Durante os últimos 7 dias, quantas vezes o aluno comeu bolo, torta biscoitos, doces ou similares?
- Não comeu este tipo de alimento nos últimos 7 dias     2 vez por dia
- 1 a 3 vezes durante os últimos 7 dias     3 vezes por dia
- 4 a 6 vezes durante os últimos 7 dias     4 ou mais vezes por dia
- 1 vez por dia
9. Durante os últimos 7 dias, quantos copos de leite o aluno bebeu? (Incluir o leite que bebeu em copo ou xicara, de caixinha, ou com cereais).
- Não bebeu leite nos últimos 7 dias     2 copos por dia
- 1 a 4 copos nos últimos 7 dias     3 copos por dia
- 4 a 6 copos nos últimos 7 dias     4 ou mais copos por dia
- 1 copo por dia

### **III – Atividade Física do Escolar**

1. Atividade física no tempo livre: O aluno realizou alguma dessas atividades nos últimos 7 dias (última semana). Se a resposta for sim, quantas vezes foi realizada? (Marcar uma única resposta por atividade).

<b>Atividade Física</b>	<b>Não</b>	<b>1-2</b>	<b>3-4</b>	<b>5-6</b>	<b>≥ 7</b>
Pular corda	( )	( )	( )	( )	( )
Andar de patins	( )	( )	( )	( )	( )
Brincar de pega-pega	( )	( )	( )	( )	( )
Andar de bicicleta	( )	( )	( )	( )	( )
Caminhar como exercício físico	( )	( )	( )	( )	( )
Correr	( )	( )	( )	( )	( )
Nadar	( )	( )	( )	( )	( )
Dançar	( )	( )	( )	( )	( )
Fazer exercício em academias de ginástica	( )	( )	( )	( )	( )
Fazer musculação	( )	( )	( )	( )	( )
Jogar basquetebol	( )	( )	( )	( )	( )
Jogar futebol/futsal	( )	( )	( )	( )	( )
Jogar voleibol	( )	( )	( )	( )	( )
Jogar handebol	( )	( )	( )	( )	( )
Jogar tênis de campo/tênis de mesa	( )	( )	( )	( )	( )
Lutar judô, karate, etc.	( )	( )	( )	( )	( )
Praticar atletismo	( )	( )	( )	( )	( )
Outros, qual? _____	( )	( )	( )	( )	( )
Outros, qual? _____	( )	( )	( )	( )	( )

2. Nos últimos 7 dias, durante as aulas de educação física, quantas vezes o aluno permaneceu muito ativo fisicamente: jogando intensamente, correndo, saltando, fazendo lançamentos, etc.?

- ( ) O aluno não tem aula de educação física  
 ( ) Quase nunca  
 ( ) Algumas vezes  
 ( ) Muitas vezes  
 ( ) Sempre

3. Nos últimos 7 dias, o que o aluno normalmente fez no horário do recreio escolar?

- ( ) Ficou sentado (conversando, lendo, fazendo tarefas de aula, etc.)  
 ( ) Ficou passeando pelas dependências da escola  
 ( ) Correu ou jogou um pouco  
 ( ) Correu ou jogou bastante  
 ( ) Correu ou jogou intensamente durante todo o recreio

4. Nos últimos 7 dias, fora da escola, quantas vezes o aluno brincou, praticou esporte, realizou exercício físico ou dançou de tal forma que ficou muito ativo fisicamente?

- ( ) Nenhuma vez  
 ( ) Um vez na última semana  
 ( ) 2 – 3 vezes na última semana  
 ( ) 4 – 5 vezes na última semana  
 ( ) 6 ou mais vezes na última semana

5. No último final de semana, quantas vezes o aluno brincou, praticou esporte, realizou exercício físico ou dançou de tal forma que ficou muito ativo fisicamente?

- ( ) Nenhuma vez  
 ( ) Uma vez  
 ( ) 2 – 3 vezes  
 ( ) 4 – 5 vezes  
 ( ) 6 ou mais vezes

6. Qual das seguintes situações melhor descreve os últimos 7 dias do aluno? Leia as 5 opções antes de decidir por uma resposta que melhor descreve a última semana.

- ( ) Todo ou a maioria do tempo livre o aluno se dedicou a atividades que exige pouco ou nenhum esforço físico.  
 ( ) Algumas vezes (1-2 vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre (por exemplo, praticou esporte, jogou bola, correu, nadou, dançou, andou de bicicleta, fez exercício físico, etc.)  
 ( ) Frequentemente (3-4 vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre  
 ( ) Bastante frequentemente (5-6 vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre  
 ( ) Muito frequentemente (7 ou mais vezes na última semana) o aluno realizou atividade física no seu tempo livre

7. Assinale com que frequência o aluno realizou atividade física (por exemplo, praticou esporte, jogou bola, correu, nadou, dançou, andou de bicicleta, fez exercício físico, etc.) em cada dia da semana.

<b>Atividades</b>	<b>Nenhuma</b>	<b>Pouco</b>	<b>Médio</b>	<b>Bastante</b>	<b>Muito</b>
2ª Feira	( )	( )	( )	( )	( )
3ª Feira	( )	( )	( )	( )	( )
4ª Feira	( )	( )	( )	( )	( )
5ª Feira	( )	( )	( )	( )	( )
6ª Feira	( )	( )	( )	( )	( )
Sábado	( )	( )	( )	( )	( )
Domingo	( )	( )	( )	( )	( )



8. Quantas horas o aluno assiste TV?

**Em dias que vai para a escola**

- ( ) O aluno não assiste TV nesses dias  
 ( ) Menos de 1 hora por dia  
 ( ) 1 hora por dia  
 ( ) 2 horas por dia  
 ( ) 3 horas por dia  
 ( ) 4 horas por dia  
 ( ) 5 ou mais horas por dia

**Em dias do final de semana  
(sábado/domingo)**

- ( ) O aluno não assiste TV nesses dias  
 ( ) Menos de 1 hora por dia  
 ( ) 1 hora por dia  
 ( ) 2 horas por dia  
 ( ) 3 horas por dia  
 ( ) 4 horas por dia  
 ( ) 5 ou mais horas por dia

9. Quantas horas o aluno joga videogame ou usa computador para alguma atividade que não seja trabalho escolar? (Incluir atividades como Playstation, games no computador e Internet).

**Em dias que vai para a escola**

- ( ) O aluno não joga videogame  
 ( ) Menos de 1 hora por dia  
 ( ) 1 hora por dia  
 ( ) 2 horas por dia  
 ( ) 3 horas por dia  
 ( ) 4 horas por dia  
 ( ) 5 ou mais horas por dia

**Em dias do final de semana  
(sábado/domingo)**

- ( ) O aluno não joga videogame  
 ( ) Menos de 1 hora por dia  
 ( ) 1 hora por dia  
 ( ) 2 horas por dia  
 ( ) 3 horas por dia  
 ( ) 4 horas por dia  
 ( ) 5 ou mais horas por dia

10. O aluno esteve doente nesta última semana, ou apresentou alguma situação que o impediu de realizar normalmente atividade física?

- ( ) Sim  
 ( ) Não

Se sim, qual foi o impedimento? \_\_\_\_\_

**IV – Medidas**

<b>Pressão Arterial em Repouso</b>				
	1ª Medida	2ª Medida	3ª Medida	Medida Final
PA Sistólica				
PA Diastólica				

<b>Medidas Antropométricas</b>	
Peso Corporal (kg):	
Estatura (cm):	
Circunferência de Cintura (cm):	

#### 6.4. Parecer consubstanciado do CEP

##### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Síndrome metabólica e fatores associados de adolescentes de uma comunidade escolar da região centro-oeste do Brasil

Pesquisador: Silvia Aparecida Oesterreich

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 51480415.4.0000.5160

Instituição Proponente: Faculdade de Ciências da Saúde

Patrocinador Principal: Faculdade de Ciências da Saúde

##### DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.434.947

Apresentação do Projeto:

1. É um projeto bem delimitado e delineado e que apresenta organização adequada e em linguagem acessível, ainda que técnica.
2. Trata-se de estudo de corte transversal envolvendo adolescentes de 12 a 20 anos de idade de ambos os sexos, escolares do município de Dourados-MS, com objetivo de determinar a prevalência e os fatores associados à síndrome metabólica e ao excesso de peso corporal na população escolar analisada.
3. Haverá análise de parâmetros hematológicos e fisiológicos, além da aplicação de questionário estruturado

Objetivo da Pesquisa:

Determinar a prevalência e os fatores associados à síndrome metabólica e ao excesso de peso corporal na população escolar do município de Dourados/MS

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

1. Riscos: a) desconforto da coleta de sangue;
2. Benefícios: a) levantamento de informações sobre a população estudada; b) lança bases para futuras intervenções; c) potencial de impactar positivamente a saúde da população estudada a partir do diagnóstico da SM;

Recomendações:

Aprovar, considerando que os autores atenderam integralmente as exigências da resolução 466/12 ao ajustarem o TCLE conforme apontado no parecer anterior.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo	Arquiv	Postagem	Auto	Situaçã
Informações do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_348831.pdf	26/01/201 23:39:47		Aceito
TCLE / Assentiment Justificativa Ausência	TALE_SMet_2015.pdf	26/01/201 23:37:09	Silvia Aparecida Oesterreich	Aceito
TCLE / Assentiment Justificativa Ausência	TCLE_SMet_2015.pdf	26/01/201 18:35:10	Silvia Aparecida Oesterreich	Aceito
Folha de	Folha_de_rosto_2015_silvia.pdf	30/11/201 20:38:16	Silvia Aparecida Oesterreich	Aceito
Outros	Termo_compromisso_escolas.pdf	24/11/201 23:14:46	Silvia Aparecida Oesterreich	Aceito
Declaração Instituição e Infraestrutur	Infra_estrutura_silvia.pdf	24/11/201 22:49:19	Silvia Aparecida Oesterreich	Aceito
Projeto	Projeto_de_pesquisa_SM_plataforma_	26/08/201	Silvia Aparecida	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

DOURADOS, 02 de março de 2016

---

Assinado por:  
Paulo Roberto dos Santos Ferreira  
(Coordenador)