

RICARDO CAMPOS DE FARIA

**IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL SOBRE OS COMPONENTES
DA SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Viçosa, como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em Educação
Física, para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.**

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014**

RICARDO CAMPOS DE FARIA

**IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL SOBRE OS COMPONENTES
DA SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES**

**Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Viçosa, como parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Educação Física, para obtenção
do título de *Magister Scientiae*.**

APROVADA: 31 de março de 2014.

Alynne C. Ribeiro Andaki
Avaliadora

João Carlos Bouzas Marins
Coorientador

Paulo Roberto dos Santos Amorim
(Orientador)

A minha mãe, Geraldina, exemplo de Fé e Força...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus**, que a todo instante revela seu amor e misericórdia e permitiu-me chegar até aqui.

Agradeço imensamente **minha mãe**, Geraldina, que como sempre esteve presente com suas orações, carinho, compreensão e acima de tudo ensinou-me a Fé!

Ao **meu pai**, Dário, que se despediu de nós em meio a essa jornada e nos deixou um legado de alegria e ternura, especialmente com os netos e me ensinou que o importante da vida está nas coisas simples do cotidiano!

Aos meus queridos e insubstituíveis **irmãos**, que também sempre foram pais e mães...sendo exemplos de trabalho, honestidade e dedicação.

A minha amada e querida **esposa**, Paula, que foi incentivadora constante deste desafio, companheira fiel, compreensiva, amorosa, exemplo de coragem e dedicação, que me faz ser melhor a cada dia...OBRIGADO!! EU TE AMO!!

Aos **professores**, que compartilharam de modo gentil e competente o conhecimento que possibilitou minha formação, especialmente professores Maicon Albuquerque e José Geraldo (GG) pela convivência edificante.

Aos **coorientadores** professores João Bouzas e Sílvia Priore, sempre solícitos e precisos nas orientações...

Agradeço ao **LAPEH**, que foi local de muito trabalho, e agradável convívio que tornou esse caminho mais suave e alegre: aos funcionários Duílio e Dora sempre disponíveis; à Karina Canabrava e Alex Fernandes pela partilha constante dos conhecimentos; aos companheiros de estrada Alisson Gomes e Gabriel Lade por me tolerarem pacientemente; aos amigos Vitor Lavorato, Anselmo Gomes e Felipe Belfort por tornarem a bioestatística mais divertida; às minhas **irmãs de mestrado**, Fernanda Rocha, Isabela Caetano e Renata Oliveira pessoas especiais que fizeram toda a diferença para que esse tempo fosse frutuoso, levarei para sempre a alegria do convívio, o aprendizado nas diferenças, a sobriedade nos desencontros e acima de tudo o carinho e o respeito no relacionamento. Ao Yuri Martins, pela fundamental colaboração com o trabalho, sempre comprometido com o êxito desta tarefa.

Um especial agradecimento ao professor, **Paulo Amorim**, que aceitou a orientação, compreendeu meus limites, acreditou no meu potencial, incentivou, corrigiu

e acima de tudo compartilhou seu conhecimento e sua experiência de vida. **MUITO OBRIGADO!**

À **FUNARBE**, pelo suporte financeiro à execução do projeto.

Agradeço ao **IF Campus Rio Pomba**, à DPPG; aos servidores do internato; ao Sr Wilson Gomes, Ronald Grossi e D^a Teresa Dutra, pela preciosa ajuda na viabilização do estudo.

Aos **colaboradores** Danilo Gomes, Edílson Mereu, Rosângela Cancela, Luz D'Alma Olher, Elaine Cocaro, Daniane Campos e Rosemary Neves cujo auxílio foi fundamental para elaboração do projeto e coleta de dados; ao Tomé pelas boas conversas durante as caronas pra UFV, à professora Maria Isabel (Bel) pela correção gramatical e ortográfica do trabalho.

Ao **Matheus Cerqueira**, um carinhoso e especial agradecimento por me acompanhar em todo esse processo, desde a inscrição no processo seletivo à defesa, sendo amigo, incentivador, avaliador e companheiro em todo tempo e lugar.

Por fim, e o mais necessário de todos. Agradeço imensamente aos alunos internos que se dispuseram a participar do trabalho com alegria, disposição, abrindo mão de seu escasso tempo livre e doando literalmente o seu sangue. Sem vocês esta vitória não seria possível. Obrigado de todo coração!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	ix
RESUMO	xi
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	5
Geral:	5
Específicos:	5
3. MATERIAIS E MÉTODOS	6
3.1. Amostra	6
3.2. Avaliação Antropométrica	7
3.3. Avaliação Maturacional	8
3.4 Classificação Socioeconômica	8
3.5. Pressão Arterial	8
3.6. Análise Sanguínea	9
3.7. Síndrome Metabólica	9
3.8. Nível de Atividade Física e Gasto Energético	10
3.9. Comportamento Sedentário	11
3.10. Hábitos Alimentares	11
3.11. Frequência Cardíaca (FC)	12
3.12. Procedimentos	12
3.12.1 1ª Etapa:	12
3.12.2 2ª Etapa:	13
3.13. Análise Estatística	14
4. RESULTADOS	16
4.1. Avaliação Diagnóstica	16
4.2. Grupo controle e Grupo intervenção antes do programa de atividades esportivas recreativas	21
4.2.1 Componentes antropométricos e metabólicos	21
4.2.2 Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético	22
4.2.3 Frequência Alimentar	23

4.3. Grupo controle e Grupo intervenção após o programa de atividades esportivas recreativas	23
4.3.1 <i>Componentes antropométricos e metabólicos</i>	23
4.3.2 <i>Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético</i>	24
4.3.3 <i>Frequência Alimentar</i>	25
4.4. Grupo Intervenção antes e após o programa de atividades esportivas recreativas	25
4.4.1 <i>Componentes antropométricos e metabólicos</i>	25
4.4.2 <i>Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético</i>	26
4.4.3 <i>Frequência Alimentar</i>	27
4.5. Grupo Controle antes e após o programa de atividades esportivas recreativas	28
4.5.1 <i>Componentes antropométricos e metabólicos</i>	28
4.5.2 <i>Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético</i>	29
4.5.3 <i>Frequência Alimentar</i>	30
4.6. Acelerometria e Frequência Cardíaca (FC), nas atividades esportivas recreativas	30
4.7 Frequência absoluta e relativa dos parâmetros avaliados	31
5. DISCUSSÃO	33
5.1. Características diagnósticas	33
5.2. Relações entre indicadores antropométricos de obesidade e parâmetros da Síndrome Metabólica	35
5.3. Comparações entre grupos e questionário de frequência alimentar	35
5.4. Respostas metabólicas e antropométricas ao programa de atividades esportivas	36
5.5. Intensidade das atividades	38
5.6. Considerações	39
6. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
APÊNDICES	55
Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	55
Apêndice 2. Questionário de Frequência Alimentar	57
ANEXOS	59
Anexo 1. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos	59
Anexo 2. Critério de Classificação Econômica (CCEB) da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP)	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma da Amostra.

Figura 2. Procedimentos realizados no estudo.

Figura 3. Fluxograma de execução da 2ª Etapa.

Figura 4. Frequência relativa dos adolescentes em relação ao número de dias da semana em que alcançaram de 60 minutos de AFMV.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequências absoluta e relativa segundo o número parâmetros alterados da SM em adolescentes do sexo masculino.

Tabela 2. Análises comparativas das variáveis antropométricas e metabólicas entre os indivíduos de acordo com o diagnóstico positivo ou negativo para pré ou síndrome metabólica.

Tabela 3. Análises comparativas da AFMV e gasto energético entre os indivíduos sem pré-síndrome metabólica e aqueles com diagnóstico de pré ou síndrome metabólica.

Tabela 4. Coeficiente de regressão linear (β) e R^2 para índices antropométricos de adiposidade e variáveis metabólicas em adolescentes do sexo masculino.

Tabela 5. Análise das variáveis antropométricas e metabólicas antes da execução do programa de atividades esportivas.

Tabela 6. Análise da AFMV e gasto energético antes da execução do programa de atividades esportivas.

Tabela 7. Análise das variáveis antropométricas e metabólicas pós-execução do programa de atividades esportivas.

Tabela 8. Análise da AFMV e gasto de energético pós-execução do programa de atividades esportivas.

Tabela 9. Análise dos dados do grupo intervenção nos períodos pré e pós-programa de atividades esportivas recreativas.

Tabela 10. Análise da AFMV e gasto energético do grupo intervenção pré e pós-programa de atividades esportivas.

Tabela 11. Análise dos dados do grupo controle nos períodos pré e pós-programa de atividades esportivas recreativas.

Tabela 12. Análise da AFMV e gasto energético do grupo controle pré e pós-programa de atividades esportivas.

Tabela 13. Distribuição dos parâmetros alterados nos grupos intervenção e controle antes e após a execução do programa de atividades esportivas recreativas

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GC	Percentual de Gordura Corporal
ABEP	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
AFMV	Atividade Física Moderada a Vigorosa
bpm	Batimentos por Minuto
CCEB	Critério de Classificação Econômica Brasil
CCMC	Circunferência de Cintura Menor Circunferência
CCPM	Circunferência de Cintura Ponto Médio
cm	Centímetros
cpm	Counts por minuto
CS	Comportamento Sedentário
CT	Colesterol Total
DCPM	Dobra Cutânea Panturrilha Medial
DCT	Dobra Cutânea Tricipital
E	Estatura
FC	Frequência Cardíaca
FCmax	Frequência Cardíaca Máxima
FCrep	Frequência Cardíaca de Repouso
FCres	Frequência Cardíaca de Reserva
FDS	Fim de Semana
g	Gramas
GET	Gasto Energético Total
h	Hora
HDL-c	High-density lipoprotein cholesterol
HOMA-IR	Homeostatic Model assessment – insulin resistance
Hz	Hertz
I	Idade
ICE	Índice Cintura Estatura
IMC	Índice de Massa Corporal
IOM	National Academy of Sciences Institute of Medicine
ISAK	International Society for the Advancement of Kinanthropometry
Kcal	Quilocalorias
kg	Quilogramas
LDL-c	Low-density lipoprotein cholesterol

m	Metros
MC	Massa Corporal
MET	Equivalentes Metabólicos
min	Minutos
ml	Mililitros
mm	Milímetros
n	Amostra
NAF	Nível de Atividade Física
Não-HDL	Non- High-density lipoprotein
<i>p</i>	Nível de Significância Estatística
P	Perna
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
Pré-SM	Pré Síndrome Metabólica
PVE	Pico da Velocidade de Estatura
QFCA	Questionário de Frequência de Consumo Alimentar
R^2	Coefficiente de determinação
RI	Resistência Insulínica
rpm	Rotações por minuto
SM	Síndrome Metabólica
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
T	Tronco
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TE	Tamanho do Efeito
TG	Triglicerídeos
TMR	Taxa Metabólica de Repouso

RESUMO

FARIA, Ricardo Campos de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2014. **Impacto da atividade física habitual sobre os componentes da Síndrome Metabólica em adolescentes.** Orientador: Paulo Roberto dos Santos Amorim
Coorientadores: Sílvia Eloiza Priore e João Carlos Bouzas Marins.

O constante aumento na prevalência de obesidade e hipertensão entre crianças e adolescentes tem favorecido o surgimento da Síndrome Metabólica (SM) neste grupo populacional. O comportamento sedentário e o baixo nível de atividade física têm sido associados a doenças cardiovasculares e SM. A escola é um local privilegiado para promover o aumento da prática de atividade física, especialmente por meio de atividades esportivas recreativas. O objetivo do presente estudo foi avaliar o impacto de um programa de atividades esportivas sobre o perfil metabólico em adolescentes. Avaliou-se amostras de sangue, pressão arterial, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura, percentual de gordura corporal, questionário de frequência de consumo alimentar e tempo diário em atividade física moderada a vigorosa (AFMV) de 92 adolescentes do sexo masculino com idade entre 14 e 18 anos ($16,07 \pm 0,93$). Dessa amostra inicial 36 (39,1%) revelaram diagnóstico positivo para Pré ou SM. Dentre os 36 adolescentes com diagnóstico positivo, 25 completaram a segunda etapa, os quais estavam divididos em grupo controle ($n=13$) e grupo intervenção ($n=12$) que participaram de um programa de atividades esportivas recreativas com duração de 14 semanas. A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva, regressão linear, teste t *Student*, teste t pareado ou seus respectivos correspondentes não paramétricos quando necessário. Os resultados revelaram a circunferência de cintura no ponto de menor circunferência como bom preditor de alterações metabólicas e promissor substituto ao IMC. A comparação pré e pós-programa esportivo mostrou redução no colesterol total, lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) e Não-HDL, aumento na lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e tempo de AVMV no grupo intervenção. O grupo controle após 14 semanas reduziu o comportamento sedentário (CS), triglicerídeos, LDL-c e Não-HDL, e aumentou o HDL-c. O FCA não apresentou alteração entre os períodos avaliados. As atividades esportivas contribuíram com 42% da recomendação diária de AVMV. Os componentes antropométricos não apresentaram alteração após 14 semanas de atividades esportivas. Em conclusão este estudo revela que as atividades esportivas recreativas impactaram de forma positiva no perfil lipídico e contribuíram para elevar o tempo gasto em AVMV. A

redução no CS também promoveu melhora nos parâmetros metabólicos e deve ser estimulada como parte de um estilo de vida saudável. Novos estudos com maior tempo de intervenção devem ser realizados, no intuito de obter maiores efeitos sobre os parâmetros antropométricos relacionados ao risco cardiovascular.

ABSTRACT

FARIA, Ricardo Campos de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March of 2014.
Impact of physical activity on components of metabolic syndrome in adolescents.
Advisor: Paulo Roberto dos Santos Amorim. Co-advisors: Sílvia Eloiza Priore and João Carlos Bouzas Marins

The steady increase in the prevalence of obesity and hypertension among children and adolescents has favored the emergence of the metabolic syndrome (MS) in this population. Sedentary behavior and low levels of physical activity have been associated with cardiovascular diseases and SM. The school is a privileged place to promote increased physical activity, especially through recreational sports site. The purpose of this study was to evaluate the impact of a program of sports activities on the metabolic profile in adolescents. We evaluated blood samples, blood pressure, body weight, height, body mass index (BMI), waist circumference, percent body fat, food intake frequency questionnaire (FFQ) and daily time in moderate to vigorous physical activity (MVPA) of 92 male adolescents aged 14 to 18 years old (16.07 ± 0.93). From the initial sample, 36 (39.1%) showed positive diagnosis or preview SM. Among the 36 adolescents with a positive diagnosis, 25 completed the second stage, which were divided into control group (n=13) and intervention group (n=12), who participated in a program of recreational sports activities lasting 14 weeks. Data analysis was performed using descriptive statistics, linear regression, Student t test, paired t test or its corresponding nonparametric when needed. The results revealed the waist circumference at the point of smaller circumference as a good predictor of metabolic and promising substitute of BMI. The pre-and post-sports program evaluation showed a reduction in total cholesterol, low density lipoprotein (LDL-c) and non-HDL cholesterol, increased high-density lipoprotein (HDL-c) and MVPA time in the intervention group. The control group after 14 weeks reduced sedentary behavior (SB), triglycerides, LDL-C and non-HDL cholesterol, and increased HDL-c. The FFQ did not change between periods. Sports activities contributed with 42% of the daily recommendation of MVPA. Anthropometric components did not change after 14 weeks of sporting activities. In conclusion this study shows that recreational sports activities impacted positively on lipid profile and helped increase the time spent in MVPA. The reduction in SB also promoted improvement in metabolic parameters and should be encouraged as part of a healthy lifestyle. Further studies with longer intervention should be performed in order to obtain larger effects on anthropometric parameters related to cardiovascular risk.

1. INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é a interação de um conjunto de fatores de risco para doenças cardiovasculares e diabetes tipo II, atingindo atualmente cerca de 25% da população mundial (ALBERTI et al., 2009). Dados brasileiros apontam que aproximadamente 30% das pessoas adultas são acometidas por esse conjunto de alterações (VIDIGAL et al., 2013). O constante aumento na prevalência de obesidade e hipertensão entre crianças e adolescentes é considerado um problema de saúde com severas implicações epidemiológicas e econômicas (OGDEN et al., 2006; ZIMMET et al., 2007a), e conseqüentemente tem favorecido o surgimento da Síndrome Metabólica (SM) neste grupo populacional (COOK et al., 2003). Embora os dados sobre a prevalência em adolescentes sejam inconsistentes, estudos indicam que mais de 10% de tal grupo etário apresenta diagnóstico positivo para SM (ZIMMET et al., 2007b; MORAES et al., 2009; NGUYEN et al., 2010). No Brasil esses valores apresentam variações de 2% a 30% de acordo com o critério de diagnóstico utilizado e estado nutricional (FERREIRA et al., 2010; ALVAREZ et al., 2011).

O diagnóstico da SM se dá pela alteração de pelo menos três dos seguintes distúrbios metabólicos: elevada glicose sanguínea de jejum ou diabetes, reduzido valor de lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicerídeos aumentados, hipertensão e obesidade (ALBERTI et al., 2009). Em adultos está bem caracterizado o ponto de corte para cada distúrbio metabólico, porém esta situação ainda carece de melhor padronização em crianças e adolescentes, o que dificulta a análise comparativa entre diferentes estudos (NGUYEN et al., 2010; PACIFICO et al., 2011; SANGUN et al., 2011; ANDAKI et al., 2012a). Algumas iniciativas se apresentam no intuito de minimizar as discrepâncias metodológicas e a conseqüente inconsistência de resultados, utilizando percentil referente aos valores de adultos (COOK et al., 2003; GOODMAN et al., 2007; ZIMMET et al., 2007a), ou foram elaborados a partir do desenvolvimento de curvas de crescimento específicas para idade e sexo em cada parâmetro avaliado na SM para adolescentes (JOLLIFFE e JANSSEN, 2007).

A respeito da obesidade a literatura recomenda a utilização da medida de circunferência de cintura, uma vez que esta apresenta melhores correlações com a gordura abdominal e alterações metabólicas (COOK et al., 2003; ZIMMET et al., 2007a; ALVAREZ et al., 2008; BRUFANI et al., 2011), porém o ponto de medida para esta variável antropométrica apresenta grandes variações, o que dificulta a identificação do risco (ALVAREZ et al., 2008). Contudo, vale ressaltar uma convergência à utilização do ponto de menor circunferência da região abdominal pela capacidade

preditiva em relação à SM e facilidade de mensuração (ALVAREZ et al., 2008; ANDAKI et al., 2012b).

A obesidade, a gordura centralizada e a prevalência de resistência insulínica (RI) apresentam grande correlação em crianças e adolescentes (TEN e MACLAREN, 2004; ZIMMET et al., 2007a; SERRANO et al., 2010), e embora sejam escassos os estudos sobre SM em adolescentes eutróficos (ALMEIDA et al., 2008); a resistência insulínica também está presente em indivíduos com este perfil (TEN e MACLAREN, 2004; ALMEIDA et al., 2008; KOTRONEN e YKI-JARVINEN, 2008; DAMIANI et al., 2011). Esta situação tem levado a recomendação da utilização da avaliação da resistência insulínica como critério adicional na SM em crianças e adolescentes (D'ADAMO et al., 2010), ou mesmo como substituto à glicemia de jejum (D'ADAMO et al., 2010; SHARMA et al., 2011). A indicação de substituição ocorre devido ao aumento glicêmico ser o componente menos sensível às alterações provocadas pela SM (COOK et al., 2003; NGUYEN et al., 2010; ANDAKI et al., 2012a). A maior correlação da RI com os outros componentes da SM, em relação à glicemia de jejum, também tem sido ponto preponderante para a indicação de substituição desta medida (SHARMA et al., 2011).

A RI é definida como a ação ineficaz da insulina plasmática, em níveis normais, na captação periférica da glicose (MADEIRA et al., 2008). Adicionalmente pesquisadores revelam a possibilidade de cirrose hepática não alcoólica como consequência de complicações advindas da RI e SM (KOTRONEN e YKI-JARVINEN, 2008; D'ADAMO et al., 2010; TARGHER et al., 2010).

Os distúrbios metabólicos têm ocorrido de forma cada vez mais prematura em crianças e adolescentes, indicando assim uma necessidade de detecção precoce destas manifestações no intuito de se evitar as futuras complicações na saúde em geral (DE ALCANTARA NETO et al., 2012; ARAKI et al., 2013; CONCEIÇÃO-MACHADO et al., 2013). Neste sentido uma nova abordagem em relação ao perfil metabólico tem sido sugerida: a pré-síndrome metabólica (DE LAS FUENTES et al., 2007; KIM et al., 2011; MISAWA et al., 2011; YIN et al., 2013), que se caracteriza pela alteração em dois parâmetros dentre aqueles estabelecidos para diagnóstico da SM (DE LAS FUENTES et al., 2007; YIN et al., 2013), ou ainda, indicam a obrigatoriedade da alteração na gordura abdominal adicionada a outro qualquer fator (KIM et al., 2011; MISAWA et al., 2011).

As alterações mais marcantes em crianças e adolescentes têm sido o baixo valor de HDL-c (DE FERRANTI et al., 2004; CHINALI et al., 2008; ANDAKI et al., 2012a), em segundo a hipertrigliceridemia (DE FERRANTI et al., 2004; ANDAKI et al., 2012a)

seguido pela gordura centralizada (CHINALI et al., 2008; SANGUN et al., 2011). Por conseguinte, indivíduos nesta faixa etária, apresentando pré ou SM, possuem perfil antropométrico desfavorável, com elevações no índice de massa corporal (IMC), e gordura corporal, tendo implicações na pressão arterial (CHINALI et al., 2008), sendo demonstradas ainda alterações cardíacas revelando uma preocupação com possíveis doenças cardíacas futuras.

Outro aspecto importante ressaltado na literatura é o comportamento sedentário, que pode ser definido como conjunto de atividades que revelam um gasto energético próximo aos valores de repouso (1,0-1,5 METs), e são realizadas em sua maioria na posição sentada (PATE et al., 2008). Assim como em adultos, o comportamento sedentário em crianças e adolescentes tem sido associado, independente do nível de atividade física, com baixa autoestima, pouca sociabilidade, composição corporal desfavorável e elevação dos fatores de risco cardiovascular e SM (PEDROSA et al., 2011; TREMBLAY et al., 2011). Este quadro eleva o comportamento sedentário à condição de fator de risco, independente do nível de atividade física habitual (FARIAS JÚNIOR, 2011), e evidencia a necessidade de se quantificá-lo de forma objetiva (EDWARDSON et al., 2012), bem como associar este tipo de comportamento com parâmetros de saúde em crianças e adolescentes em idade escolar (TREMBLAY et al., 2011).

Em contrapartida os principais fatores de proteção à SM estão relacionados ao estilo de vida (LOTTENBERG et al., 2007; SPIOTTA e LUMA, 2008), que adotados na infância e adolescência tendem a se estabilizar na vida adulta, especialmente ao que se refere à alimentação e atividade física habitual e redução no comportamento sedentário (LOTTENBERG et al., 2007; SPIOTTA e LUMA, 2008).

A prática habitual de atividade física tem sido apresentada como importante fator na prevenção de diversas doenças crônicas não transmissíveis como diabetes e doenças cardiovasculares em todos os grupos populacionais (DHHS, 2008; WHO, 2010). Entre os adolescentes verifica-se que o menor tempo gasto em atividades físicas com intensidade moderada ou vigorosa associa-se com a maior prevalência de doenças metabólicas (NGUYEN et al., 2010; GUINHOYA et al., 2013).

Neste intuito, as recomendações mundiais preconizam o acúmulo de no mínimo 60 minutos diários de atividade física na intensidade moderada a vigorosa, para que os efeitos protetores oriundos desta prática sejam alcançados em sua totalidade (DHHS, 2008; WHO, 2010), independentemente de serem realizadas de forma esporádica ou em momentos contínuos durante o dia (HOLMAN et al., 2011). Entretanto, o que se

observa em estudos atuais é a redução no envolvimento em atividades físicas com o avanço da idade na adolescência (TUDOR-LOCKE et al., 2011), fato este também identificado no Brasil (RIBEIRO e FLORINDO, 2010; BACIL et al., 2013).

Tendo em vista que a escola é um local em que os alunos passam boa parte do seu tempo diário observa-se uma grande oportunidade e também a necessidade da intervenção no tocante à prática de atividade física ocorrer dentro do ambiente escolar (AMORIM et al., 2012; FARIA et al., 2013), especialmente por meio de atividades esportivas, pois estas se mostram como uma das principais formas de atividade física neste grupo específico (DOMINGUES, 2012; BACIL et al., 2013; STABELINI NETO et al., 2014).

Assim ressalta-se a importância de se avaliar e intervir junto aos hábitos diários como forma de prevenir e minimizar os efeitos deletérios na saúde de criança e adolescentes (MORAES et al., 2009; CONCEIÇÃO-MACHADO et al., 2013). Entretanto, os estudos de intervenção apresentam em sua maioria abordagens metodológicas multidisciplinares, direcionadas ao aspecto cognitivo e motivacional na adoção de um estilo de vida saudável (PEDROSA et al., 2011; KELISHADI et al., 2012; BARROS et al., 2013), ou avaliam comparativamente os efeitos de exercícios aeróbicos e resistidos sobre os componentes da SM (WICKHAM et al., 2009; BATEMAN et al., 2011; DE MELLO et al., 2011), e raros são os que apresentam atividades esportivas como parte do programa de intervenção (RIBEIRO e FLORINDO, 2010; BIANCHINI et al., 2013). Deste modo revela-se uma lacuna na literatura sobre o impacto das atividades esportivas, especialmente de forma recreativa sobre os componentes da síndrome metabólica.

2. OBJETIVOS

Geral:

- Avaliar o impacto de um programa de atividades esportivas sobre os parâmetros de determinação da síndrome metabólica em adolescentes

Específicos:

- Verificar a prevalência de pré e síndrome metabólica em adolescentes do sexo masculino;
- Avaliar as relações entre medidas antropométricas indicadores de obesidade e parâmetros metabólicos e hemodinâmicos;
- Comparar o perfil metabólico, antropométrico e de atividade física em adolescentes com diagnóstico positivo e negativo para pré ou SM;
- Determinar o tempo de envolvimento diário em atividade física moderada a vigorosa em adolescentes do sexo masculino;
- Verificar o tempo diário em comportamento sedentário de adolescentes em situação escolar de período integral;
- Verificar alterações nos hábitos alimentares de adolescentes em situação de internato;
- Verificar a intensidade de atividades esportivas recreativas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Amostra

A amostra de conveniência foi obtida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sudeste de Minas Gerais – Campus Rio Pomba, que possui alunos oriundos de diversas regiões do estado de Minas Gerais. Existem neste local cerca de 500 alunos (masculino e feminino), sendo 140 internos do sexo masculino. O estudo foi realizado com 92 alunos internos com idade de 14 a 18 anos.

Para participar do estudo, foram adotados como critérios de inclusão ser aluno interno, com idade entre 14 e 18 anos e ser do sexo masculino. Os critérios de exclusão incluíam o uso de medicamentos, doenças metabólicas previamente diagnosticadas, estarem realizando dieta de restrição calórica e não completarem as etapas do estudo.

A participação foi feita de forma voluntária e autorizada por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice 1), que no caso dos menores de 18 anos foi assinada pelos pais ou responsáveis.

O estudo foi submetido e aprovado junto ao comitê de ética em pesquisas com seres humanos da Universidade Federal de Viçosa sob o Of. Nº 0100/2012 (Anexo 1), conforme normas para realização de pesquisas com seres humanos do Conselho Nacional de Saúde, resolução 196 Versão 2012.

A figura 1 apresenta o fluxograma da amostra deste estudo.

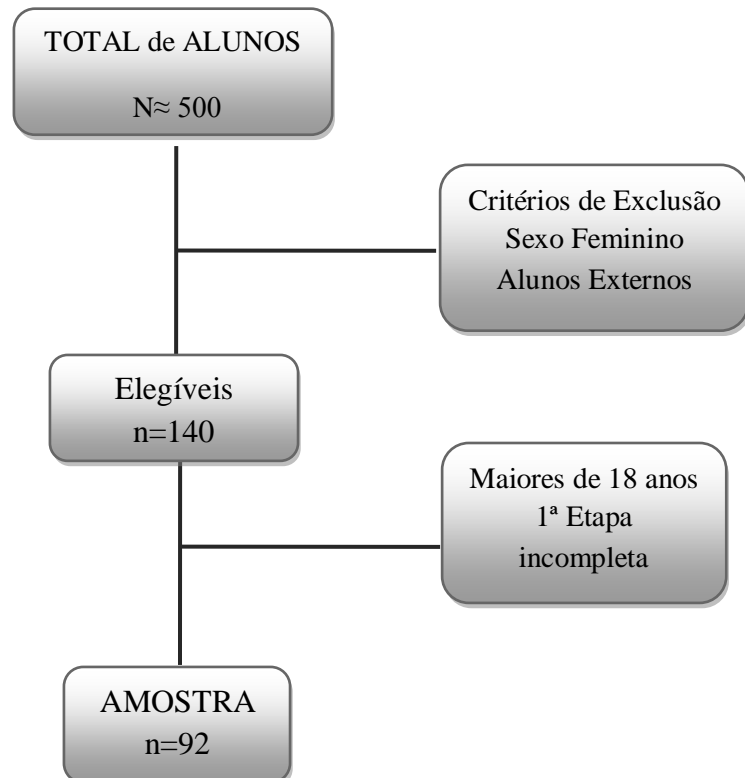


Figura 1. Fluxograma da Amostra

A figura 2 apresenta os procedimentos realizados durante o estudo.

	TCLE CCEB	Col Sangue Acelerometria	Antrop QFCA	Atividades Esportivas	Atividades Esportivas QFCA Acelerometria	Atividades Esportivas	Col Sangue Antrop
0	1	2 a 5	6 a 8	9 a 20	21	22	23
Semanas							

Onde: TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido,
 CCEB – Critério de Classificação Econômica Brasil
 Col Sangue – Coleta Sanguínea
 Antrop – Antropometria
 QFCA – Questionário de Frequência e Consumo Alimentar

Figura 2. Procedimentos realizados no estudo.

3.2. Avaliação Antropométrica

As medidas antropométricas foram realizadas em uma sala reservada no alojamento estudantil como forma de garantir a privacidade dos alunos, no período de 14 às 18h. Foram tomadas as medidas de massa corporal (kg), estatura (m), menor circunferência de cintura (cm) e dobras cutâneas tricípital (mm) e panturrilha medial (mm), de acordo com os procedimentos padronizados pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) (STEWART et al., 2011). A circunferência da cintura (cm) no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca conforme padronizado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2000).

As medidas de circunferência foram feitas utilizando uma fita antropométrica metálica, flexível e inelástica com extensão de 2 m graduada em centímetros e subdividida em milímetros (Sanny[®], São Bernardo do Campo) e para a realização das medidas de dobras cutâneas utilizou-se compasso de dobras cutâneas Lange com precisão de 1 mm e amplitude de 67 mm (TBW[®], Maryland).

Cada medida foi obtida em duplicata e uma terceira medida foi realizada caso o erro técnico de medição determinado pela ISAK fosse excedido. Todos os dados foram coletados por um antropometrista nível 1 credenciado pela ISAK. Para a medida da massa corporal e estatura, o avaliado estava trajando roupas leves e descalço.

O percentual de gordura corporal (%GC) foi estimado pela equação de Slaughter et al. (1988), a partir das medidas de dobras cutâneas da panturrilha medial e tríceps.

$$\%GC = 0,735 * (DCT + DCPM) + 1,0$$

Onde: DCT= Dobra cutânea tricípital, DCPM= Dobra cutânea panturrilha medial.

Utilizou-se o valor de 20% como indicador de excesso de gordura corporal conforme recomendado por Going et al. (2011).

A massa corporal foi aferida utilizando balança eletrônica digital (Líder P-200c, Líder[®], Araçatuba) com capacidade máxima de 200 kg e precisão de 50 g, e a estatura medida por meio de um estadiômetro portátil (Personal Caprice, Sanny[®], São Bernardo do Campo) com comprimento de 2 metros e escala de 0,1 cm. As medidas de massa corporal e estatura foram utilizadas para cálculo do índice de massa corporal (IMC). Para a classificação do estado nutricional utilizando o IMC, foram adotados os pontos de corte estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (DE ONIS et al., 2007).

3.3. Avaliação Maturacional

A avaliação maturacional foi obtida utilizando-se o método de pico de velocidade de estatura por meio da equação sugerida por MIRWALD et al. (2002).

$$PVE = -9,236 + 0,0002708 * (P * T) - 0,001663 * (I * P) + 0,007216 * (I * T) + 0,02292 * (MC / E)$$

Onde: P=comprimento de perna (cm), T=comprimento do tronco (cm), I=idade (anos), MC=massa corporal (kg), E=estatura (m).

O estágio maturacional dos indivíduos foi estabelecido de acordo com o valor obtido por meio da fórmula apresentada:

$$PVE \leq -1 \text{ (Pré-púbere)}$$

$$PVE = 0 \text{ (Púbere)}$$

$$PVE \geq 1 \text{ (Pós-púbere)}$$

3.4 Classificação Socioeconômica

A fim de caracterizar a amostra quanto ao nível socioeconômico, utilizou-se o Critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP, 2012). O critério utiliza um questionário que atribui pontos de acordo com a característica domiciliar e realiza o somatório destes pontos. Assim, faixas de pontuação correspondem a estratos de classificação econômica definidos por A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E (Anexo 2). As subdivisões das classes foram agrupadas estabelecendo assim 5 estratos de classificação A, B, C, D, E, sendo A o maior nível econômico e E o menor.

3.5. Pressão Arterial

A pressão arterial foi aferida três vezes, entre as 18 e 20 horas, com descanso mínimo de 4h da última sessão de atividade física moderada a vigorosa. Durante a medida respeitou-se um período de 5 a 10 minutos em repouso e o intervalo de no mínimo 1 minuto entre as aferições. Considerou-se a pressão arterial o valor médio das

duas últimas aferições, de acordo com o protocolo proposto pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (GIULIANO et al., 2005).

A pressão sistólica foi determinada no momento I da Fase de Korotkoff e a pressão diastólica na fase V de Korotkoff (GIULIANO et al., 2005). Aqueles voluntários que apresentaram valores pressóricos alterados tiveram sua pressão arterial aferida em outros dois dias distintos. Caso a alteração persistisse, os mesmos recebiam recomendação para avaliação clínica.

O equipamento utilizado foi esfigmomanômetro tipo coluna de mercúrio com variação de 10 a 300mmHg e precisão de 2mmHg (Unitec[®], Jabaquara) e estetoscópio Rapport (Premium[®], Duque de Caxias) e manguito de adequado para adolescentes.

A medida foi tomada por um avaliador habilitado e treinado para o procedimento de coleta de dados.

3.6. Análise Sanguínea

Amostras sanguíneas foram coletadas após jejum de 12 a 14 horas, entre 6 e 7 horas da manhã, no setor de saúde da própria instituição, por profissionais habilitados e treinados designados pelo laboratório credenciado para a execução das análises. Foram coletados 5 ml de sangue da veia cubital e posteriormente centrifugados a 3400 rpm durante cinco minutos para separar o soro dos demais componentes do sangue. As dosagens de glicose, colesterol total, HDL-c e triglicérides foram determinadas com metodologia de ensaio colorimétrico enzimático, a dosagem de insulina foi analisada utilizando a metodologia de eletroquimioluminescência.

O equipamento utilizado para as análises sanguíneas foi o analisador bioquímico modelo ChemWell[®] - T (Awareness Technology[®], Palm City).

3.7. Síndrome Metabólica

A síndrome metabólica (SM), bem como os pontos de corte utilizados para cada um de seus componentes foi definida segundo De Ferranti (2004). Enquanto a pré-síndrome metabólica (Pré-SM) foi definida como sendo a presença de dois parâmetros alterados (YIN et al., 2013).

Adicionalmente, avaliou-se a resistência insulínica pelo índice HOMA-IR conforme equação proposta por (MATTHEWS et al., 1985) e o colesterol de baixa densidade (LDL-c) por meio da equação de Friedewald et al. (1972). Para a determinação do não-HDL-c utilizou-se a fórmula apresentada por Srinivasan et al. (2002). Os pontos de corte adotados para o índice HOMA-IR e LDL-c foram os

recomendados pela I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência (GIULIANO et al., 2005), enquanto para insulina utilizou-se os valores referendados por Ten e Maclaren (2004), e para o não-HDL adotou-se a recomendação de Srinivasan et al. (2002).

3.8. Nível de Atividade Física e Gasto Energético

A acelerometria tem sido recomendada pela literatura como método padrão para medida de atividade física na população em geral (ROWLANDS, 2007). Por isso a atividade física habitual foi obtida de maneira objetiva por meio de acelerometria com monitoração dos movimentos realizados durante todo o dia, (exceto os períodos de sono e atividades em água), e a proporção do tempo gasto em atividades leves, moderadas e vigorosas utilizando-se como ponto de corte para cada intensidade de atividade física os valores estabelecidos por Puyau (2002). Cada participante utilizou um sensor GT3X (Actigraph®, Pensacola), acoplado à cintura, por meio de fita ajustável durante sete dias consecutivos e foram orientados a colocá-los ao acordar e retirá-los somente ao deitar ou em atividades aquáticas (banho, piscina e outras), recolocando-o ao cessar esta atividade. A coleta foi considerada válida para aqueles indivíduos que apresentaram tempo de uso ≥ 10 h/dia em no mínimo 5 dias da semana (RICH et al., 2013).

O GT3X é compacto, com as dimensões de 3,8cm x 3,7cm x 1,8cm e pesa 27 gramas. É um monitor de atividade que mede com precisão e grava acelerações que variam em magnitudes de aproximadamente 0,05 a 2,5G's. Os resultados do acelerômetro são digitalizados por um conversor analógico para digital de 12 bits a uma razão de 30 vezes por segundo (30 Hertz). Uma vez digitalizado, o sinal passa através de um filtro digital que limita o acelerômetro a uma faixa de frequência de 0,25 a 2,5 Hz. Essa faixa de frequência tem sido cuidadosamente escolhida para detectar o movimento humano normal e rejeitar mudanças de aceleração que a ultrapassam. Cada amostra coletada é somada numa faixa específica de intervalo de tempo de gravação denominada "epoch". As análises foram realizadas utilizando-se o software Actilife5 (Actigraph®, Pensacola).

A medida do gasto energético diário total (GET) foi estimada pela equação proposta pelo National Academy of Sciences Institute of Medicine (IOM) Food and Nutrition Board para garotos de 3 a 18 anos de idade (BROOKS et al., 2004).

$$\text{GET: } 88.5 - 61.9 * (I) + \text{NAF} * [26.7 * (\text{MC}) + 903 * (\text{E})]$$

Onde: I = Idade em anos, NAF= Classificação do nível de atividade física habitual de acordo com o quadro abaixo, MC = Massa Corporal em kilograma (kg), E= Estatura em metro (m).

	Sedentário	Pouco Ativo	Ativo	Muito Ativo
Meninos	1,0	1,13	1,26	1,42

Adaptado de Brooks et al. (2004)

Para a estimativa da taxa metabólica basal foi utilizada a equação de Schofield (1985).

$$TMB = 0,074 * (MC) + 2,754$$

3.9. Comportamento Sedentário

O comportamento sedentário foi mensurado por meio da acelerometria durante o tempo de vigília, que foi estabelecido considerando o tempo de uso do equipamento, o gráfico de inclinação de acordo com o posicionamento corporal, e também o gráfico de intensidade de acordo com a classificação sugerida por Puyau et al. (2002), conforme demonstrado no quadro abaixo.

Sedentária	< 800 cpm
Leve	800 a 3199 cpm
Moderada	3200 a 8199 cpm
Vigorosa	≥ 8200 com

Assim como o tempo de atividade física moderada a vigorosa, o comportamento sedentário foi analisado no software Actilife5 (Actigraph[®], Pensacola).

3.10. Hábitos Alimentares

O hábito alimentar dos participantes foi avaliado por meio do questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) (Apêndice 2), elaborado a partir de um modelo regional (BARBOSA, 2006) e acrescido dos alimentos fornecidos pelo refeitório da instituição. Durante a aplicação, para fins de melhora na qualidade da resposta, foi apresentada ao avaliado a frequência semanal de disponibilização de cada alimento fornecido no refeitório. O QFCA foi aplicado por duas nutricionistas da própria instituição, e os alunos foram instruídos a preencherem o número de vezes por semana e por dia em que consumiam determinado grupo alimentar, bem como alimentos específicos listados de acordo com o grupo ao qual pertenciam. Ao término da aplicação foi realizada a checagem do preenchimento no intuito de se evitar inconsistências de informações.

3.11. Frequência Cardíaca (FC)

No dia anterior ao início das atividades de intervenção foi aferida a frequência cardíaca de repouso (FCrep) de cada participante do grupo experimental. Para a realização da medida, cada aluno foi conduzido à sala de avaliação e orientado a permanecer em repouso, na posição deitada, durante 10 minutos. O menor valor de FC registrado neste período foi utilizado como frequência cardíaca de repouso.

A frequência cardíaca máxima (FCmax), foi estimada por meio da fórmula proposta por Tanaka (2001).

$$FC_{max} = 208 - 0,7 * (\text{idade})$$

Durante as atividades, os voluntários usaram monitores de frequência cardíaca com Global Positioning System (GPS) modelo Forerunner 610 (Garmin[®], Kansas City), durante todo o tempo de atividade para verificar o comportamento da frequência cardíaca durante o exercício, e caso fossem registrados valores máximos acima daqueles estimados pela fórmula utilizada estes eram adotados como valores de frequência cardíaca máxima.

A frequência cardíaca de reserva (FCres), foi calculada utilizando-se a fórmula:

$$FC_{res} = FC_{max} - FC_{rep}$$

O percentual da FCres foi utilizado para verificar a intensidade atingida por cada participante dentro das atividades realizadas, utilizando-se a fórmula a seguir:

$$\%FC_{res} = ((FCa - FC_{rep}) / FC_{res}) * 100$$

Onde: FCa = Frequência cardíaca média durante a atividade

3.12. Procedimentos

3.12.1 1ª Etapa:

De um total de 140 alunos internos da instituição, 109 cumpriram os critérios de inclusão e foram convidados a participar do estudo. Destes, 93 aceitaram a participação e 92 completaram a 1ª etapa da pesquisa, que consistia no preenchimento do questionário de classificação econômica, avaliação antropométrica, coleta de amostras sanguíneas, medidas de pressão arterial e avaliação do nível de atividade física. Dos 92 participantes, 36 foram diagnosticados com pré ou síndrome metabólica e selecionados para a 2ª etapa da pesquisa.

3.12.2 2ª Etapa:

Os adolescentes com diagnóstico positivo para pré-SM foram alocados em grupo experimental (n=20) e grupo controle (n=16). Ao final do programa 25 indivíduos realizaram todas as avaliações propostas, sendo 12 do grupo intervenção e 13 do grupo controle. Os indivíduos foram distribuídos nos grupos de acordo com a preferência de cada participante, uma vez que a montagem randomizada inviabilizou-se devido à impossibilidade de participação de muitos alunos, especialmente aqueles que se preparavam para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no horário estipulado para a realização das atividades esportivas recreativas.

Os alunos participavam de suas atividades escolares normalmente, inclusive as aulas de educação que ocorriam uma vez por semana sendo alocadas em dois horários consecutivos. As atividades do programa de intervenção foram executadas à noite, no período posterior ao horário escolar e foi constituído por atividades esportivas recreativas nas modalidades voleibol, basquete, futebol society e futsal, que eram desenvolvidas com frequência semanal de 4 dias e sessões de uma hora de duração. A modalidade de futsal era oferecida em 2 sessões semanais, o voleibol e o basquete eram oferecidos na mesma sessão com tempo de duração semelhante entre elas, e com frequência de duas vezes semanais. A cada 15 dias uma sessão de voleibol/basquete era substituída por uma sessão de futebol society. As modalidades em alguns momentos sofreram adaptações de regras (ex: número de jogadores), para que pudessem atender de forma mais satisfatória ao grupo participante e quando necessário ocorria o revezamento entre equipes a cada determinado período de tempo.

A intervenção do pesquisador se restringia à divisão das equipes quando necessário e ao controle do tempo para revezamento das mesmas, ou ainda em casos extraordinários (ex: lesões e/ou atritos entre os participantes).

O programa teve duração de 14 semanas perfazendo um total de 42 sessões, uma vez que somente 3 sessões semanais eram computadas para os critérios de frequência. Os adolescentes que cumpriram o mínimo de 70% da carga total (29 sessões) foram considerados como concluintes do programa esportivo.

Durante a penúltima semana de intervenção, os componentes de ambos os grupos (controle e intervenção) tiveram novamente o seu nível de atividade física avaliado por meio da acelerometria, e na última semana foram submetidos às demais avaliações realizadas antes da execução do programa.

A figura 3 apresenta de forma simplificada a divisão dos grupos e execução da 2ª Etapa

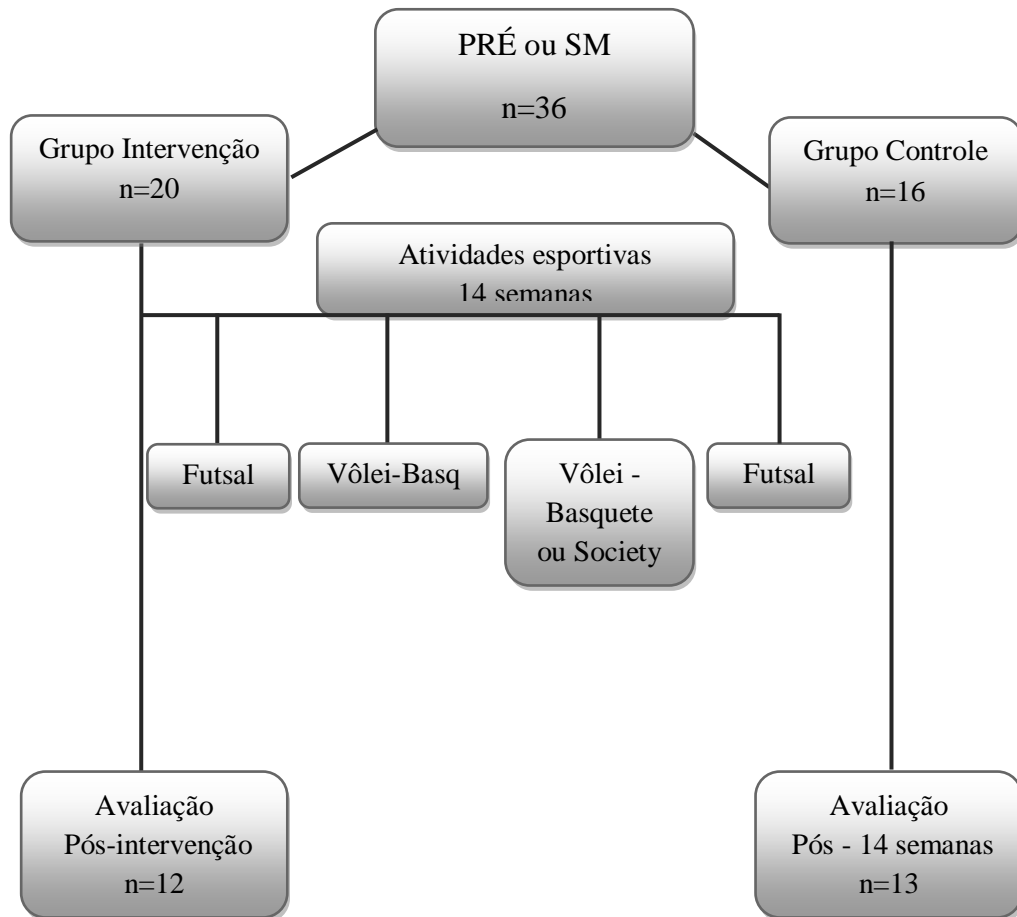


Figura 3. Fluxograma de execução da 2ª Etapa

3.13. Análise Estatística

Inicialmente foi aplicado o teste de Kolmogorv-Smirnov ($n > 50$) e Shapiro Wilk ($n < 50$), para verificar a normalidade na distribuição dos dados. Posteriormente quando os dados foram considerados normais foi realizada a estatística descritiva utilizando média e desvio padrão, enquanto para as variáveis que não apresentaram distribuição normal utilizou-se a mediana, valores mínimo e máximo. Também foi calculada a distribuição percentual das prevalências de alteração para cada uma das variáveis investigadas.

Avaliou-se a associação entre as variáveis antropométricas de adiposidade (independentes) e as variáveis metabólicas e hemodinâmicas (dependentes) por meio da regressão linear. As variáveis triglicéridos, HOMA-IR e insulina foram transformadas em logaritmos por não apresentarem distribuição normal

Para a comparação das variáveis coletadas entre os grupos positivo e negativo para o diagnóstico da pré-SM, aplicou-se o teste t student para medidas independentes quando as variáveis apresentaram distribuição normal e o teste de Mann-Whitney quando pelo menos um dos grupos não apresentou distribuição normal. Para analisar

diferenças nos valores pré e pós-intervenção foi empregado o teste t pareado para amostras pareadas e o teste de Wilcoxon, para dados com distribuição paramétrica e não paramétrica, respectivamente.

O tamanho do efeito para os testes de comparações entre e intra-grupos, para testes não paramétricos e paramétricos foi feito por meio das seguintes fórmulas, respectivamente:

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}} \qquad d = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)/2}}$$

Onde: Z = valor de Z conforme *output* estatístico, N = número total de casos analisados.

x_1 = média variável 1, x_2 = média variável 2, σ_1^2 = desvio padrão variável 1, σ_2^2 = desvio padrão variável 2.

O quadro abaixo apresenta a classificação do tamanho do efeito

0,1 Pequeno
0,3 Médio
0,5 Grande

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software SPSS versão 20.0 (SPSS[®], Chicago, IL, USA), e adotou-se um nível de significância de $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

4.1. Avaliação Diagnóstica

Dentre o total de adolescentes participantes da pesquisa, n=32 (34,8%) apresentaram pré-síndrome metabólica e n=4 (4,3%) foram diagnosticados com síndrome metabólica (Tabela 1). Os 36 sujeitos diagnosticados com pré ou SM obtiveram as seguintes distribuições absolutas e relativas respectivamente de alterações para cada componente da SM: HDL-c n=34 (94,4%), TG n=27 (75,0%), Pressão Arterial n=9 (25,0%), HOMA-IR n=5 (13,9%), CC n=4 (11,1%), enquanto a glicemia não se mostrou alterada em nenhum dos avaliados.

Tabela 1. Distribuição do número de parâmetros alterados da síndrome metabólica em adolescentes do sexo masculino

Nº de Parâmetros	Total (92) n (%)	GI – Pré (12) n (%)	GC – Pré (13) n (%)
0	17 (18,5%)	–	–
1	39 (42,4%)	–	–
Pré-SM (≥2)	32 (34,8%)	10 (83,3%)	11 (91,7%)
SM	4 (4,3%)	2 (16,7%)	1 (8,3%)

GI-pré = grupo intervenção antes da execução do programa de atividades esportivas recreativas, GC-pré = grupo controle antes da execução do programa de atividades esportivas recreativas.

Os indivíduos caracterizados com a pré ou síndrome metabólica apresentaram-se em sua grande maioria (72,2%), em estágio maturacional pós-púbere, (27,8%) foram classificados como púberes e nenhum indivíduo foi classificado como pré-púbere.

O questionário de classificação econômica apresentou n=86 (93,5%), indivíduos nas classes C e D, 6 (6,5%) indivíduos na classe B, enquanto as classes A (maior nível) e E (menor nível) não exibiram representantes. As distribuições percentuais permaneceram similarmente equilibradas de acordo com o diagnóstico positivo ou negativo para pré ou SM.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os dados dos parâmetros inicialmente avaliados da amostra, bem como as análises comparativas entre os adolescentes com ausência de pré-SM e aqueles diagnosticados com pré ou síndrome metabólica. Os sujeitos classificados com pré ou SM apresentaram valores estatisticamente superiores ($p < 0,05$), aos indivíduos não diagnosticados nas variáveis antropométricas de massa corporal, IMC, CCPM e CCMC, no entanto as variáveis estatura, ICE e %GC não apresentaram diferença entre os grupos.

Em relação às variáveis metabólicas e hemodinâmicas, a PAS, PAD, insulina, HOMA-IR, CT e LDL-c ($p<0,05$), bem como as variáveis HDL-c, TG e Não-HDL ($p<0,001$) apresentaram diferença estatisticamente significativa, em todas as comparações os valores foram mais elevados no grupo pré e SM (Tabela 2).

Na análise da estimativa de gasto energético total e do tempo em atividades físicas de intensidades moderadas a vigorosas não houve diferença significativa entre os grupos, enquanto a taxa metabólica de repouso foi significativamente maior nos indivíduos com pré ou síndrome metabólica ($p=0,004$) Tabela 3.

Tabela 2. Distribuição das variáveis antropométricas e metabólicas entre os indivíduos de acordo com o diagnóstico positivo ou negativo para pré ou síndrome metabólica.

Variável	Total (n=92)	Sem Pré-SM (n=56)	Pré ou SM (n=36)	<i>p</i>	TE
Idade (anos)*	16,0 (14,0-18,0)	16,0 (14,0-18,0)	16,0 (14,0-18,0)	0,287	0,11
MC (kg)*	61,3 (39,1-105)	60,6 (39,1-84,1)	65,1 (48,8-105)	0,004†	0,30
Estatura (m)	1,74 (±0,06)	1,73 (±0,06)	1,75 (±0,06)	0,214	0,33
IMC (kg/m²)*	20,5 (15,1-33,9)	20,2 (15,1-25,1)	21,2 (16,8-33,9)	0,021†	0,24
ICE*	0,4 (0,36-0,56)	0,4 (0,36-0,5)	0,41 (0,36-0,56)	0,139	0,15
% GC*	13,4 (7,2-41,4)	13,5 (7,9-26,6)	12,5 (7,2-41,4)	0,914	0,01
CCPM (cm)*	72,1 (63,0-99,4)	71,7 (63,0-86,8)	74,7 (64,5-99,4)	0,030†	0,23
CCMC (cm)*	71,4 (61,4-97,1)	70,9 (61,4-84,0)	73,0 (63,6-97,1)	0,025†	0,23
PAS (mmHg)	111,6 (±10,8)	109,1 (±10,2)	115,5 (±10,7)	0,005†	0,61
PAD (mmHg)	72,5 (±7,7)	70,5 (±7,3)	75,6 (±7,3)	0,002†	0,70
HDL-c (mg/dl)	42,9 (±8,6)	45,8 (±8,9)	38,3 (±5,9)	0,000‡	1,00
TG (mg/dl)*	85 (36-288)	75,5 (36-110)	111 (65-288)	0,000‡	0,64
Glicemia (mg/dl)	77,8 (±7,5)	77,1 (±7,1)	78,9 (±8,0)	0,248	0,25
Insulina	4,8 (1,4-28,5)	4,4 (1,4-21,0)	6,09 (1,9-28,5)	0,049†	0,21

(mU/l)*					
HOMA*	0,98 (0,27-5,44)	0,85 (0,27-4,58)	1,13 (0,36-5,44)	0,045†	0,21
CT (mg/dl)	159,6 (±23,6)	155,4 (±22,8)	166,2 (±23,5)	0,031†	0,47
LDL-c (mg/dl)	97,6 (±19,4)	94,4 (±18,3)	102,6 (±20,4)	0,048†	0,42
Não-HDL	116,7 (±22,6)	109,5 (±19,4)	127,8 (±23,1)	0,000‡	0,86

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (±desvio padrão). MC = massa corporal, IMC = índice de massa corporal, ICE = índice cintura/estatura, %GC = % de gordura corporal, CCPM = circunferência de cintura ponto médio, CCMC = circunferência de cintura menor circunferência, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, HDL-c = *high-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicerídeos, HOMA = *homeostatic model assessment*, CT = colesterol total, LDL-c = *low-density lipoprotein cholesterol*, Não-HDL = não HDL colesterol. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). ‡ Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). TE = tamanho do efeito.

Tabela 3. Atividade física moderada a vigorosa e gasto energético entre os indivíduos sem pré-síndrome metabólica e aqueles com diagnóstico de pré ou síndrome metabólica.

Variável	n	Total	n	Sem Pré-SM	n	Pré ou SM	p	TE
AFMV (min.) Semana	83	70,3 (±19,8)	51	71,4 (±21,3)	32	68,6 (±17,2)	0,542	0,14
AFMV (min.) Dias úteis	83	76,5 (±20,8)	51	77,3 (±22,0)	32	75,3 (±19,2)	0,666	0,10
AFMV (min.) FDS*	80	48,5 (1,5-149,5)	49	51,5 (1,5-149,5)	31	48 (4,5-113)	0,608	0,05
GET (kcal/dia)	83	3095 (±582)	51	3004 (±472)	32	3240 (±708)	0,106	0,40
TMR* (kcal/dia)	92	1743 (1350-2516)	56	1730 (1350-2145)	36	1810 (1521-2516)	0,004†	0,30

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (±desvio padrão). AFMV = atividade física moderada a vigorosa, FDS = fim de semana (sábado e domingo), GET = gasto energético total, TMR = taxa metabólica de repouso. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$). TE = tamanho do efeito.

Na avaliação sobre a recomendação de 60 minutos diários de atividade física moderada a vigorosa (AFMV), os resultados revelam que 4,8% da amostra total (n=92) atingiram as recomendações em todos os dias da semana, sendo que a maior incidência ocorreu em 4 dias da semana para ambos os grupos. A análise comparativa entre os grupos (pré-SM e não diagnosticados) mostrou valores percentuais semelhantes nos períodos entre 0 (zero) e 3 dias, porém entre 4 e 7 dias esses valores se apresentaram mais discrepantes. Os percentuais de adolescentes com pré ou SM que atingiram 60 min

de AFMV em 5 a 7 dias por semana foi de aproximadamente 25%, enquanto no grupo não diagnosticado este percentual foi superior a 35% (Figura 4).

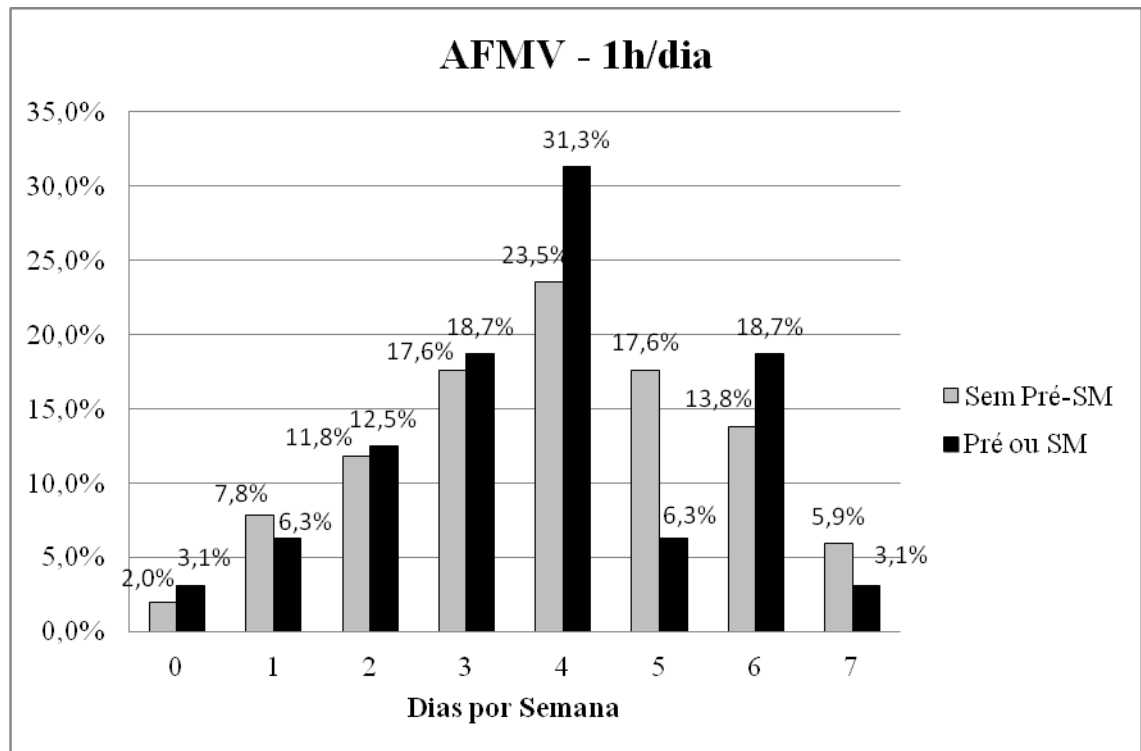


Figura 4. Frequência relativa dos adolescentes em relação ao número de dias da semana em que alcançaram de 60 minutos de AFMV.

A Tabela 4 exibe os valores de regressão linear entre as medidas de adiposidade central e as variáveis metabólicas. A CCMC apresentou os melhores valores de associação com HDL-c em relação às demais medidas de adiposidade, sendo capaz de explicar 11,5% da variação deste componente sanguíneo. A PAS e PAD se associaram de maneira positiva e significativa com todas as medidas de gordura central, embora a associação tenha sido mais forte para IMC, CCMC e CCPM, com R^2 variando de 0,18 a 0,13 e 0,14 a 0,08 para PAS e PAD respectivamente. A CCMC ainda revelou as maiores associações com o IMC sendo capaz de explicar 74,1% das alterações ocorridas nesta variável.

Tabela 4. Coeficiente de regressão linear (β) e R^2 para indicadores antropométricos de obesidade e variáveis metabólicas em adolescentes do sexo masculino

		CCPM	CCMC	%GC	IMC	ICE
TG**	β	0,004	0,005	0,000	0,011	0,564
	R^2	0,027	0,034	0,000	0,039	0,016
HOMA**	β	0,003	0,003	-0,001	0,009	1,027
	R^2	0,003	0,004	0,000	0,006	0,014
Insulina**	β	0,003	0,003	0,000	0,009	1,075
	R^2	0,003	0,004	0,000	0,007	0,016
CT	β	-0,676	-0,654	-0,491	-0,950	-72,872
	R^2	0,036	0,028	0,019	0,014	0,012
HDL-c	β	-0,428*	-0,487*	-0,129	-0,860*	-53,344†
	R^2	0,106	0,115	0,010	0,082	0,048
Não-HDL	β	-0,248	-0,167	-0,362	-0,090	-19,528
	R^2	0,005	0,002	0,011	0,000	0,001
LDL-c	β	-0,444	-0,408	-0,367	-0,648	-43,374
	R^2	0,023	0,016	0,016	0,009	0,006
Glicemia	β	-0,002	-0,008	-0,099	-0,081	-10,497
	R^2	0,000	0,000	0,008	0,001	0,002
PAS	β	0,604*	0,670*	0,535*	1,601*	93,779*
	R^2	0,136	0,140	0,108	0,183	0,095
PAD	β	0,335*	0,391*	0,234†	0,996*	59,009*
	R^2	0,082	0,094	0,041	0,140	0,074
IMC**	β	0,007*	0,008*	0,006*	—	1,384*
	R^2	0,722	0,741	0,458	—	0,736

** transformados em log - * $p < 0,001$ - † $p < 0,05$. IMC = índice de massa corporal, ICE = índice cintura/estatura, %GC = % de gordura corporal, CCPM = circunferência de cintura ponto médio, CCMC = circunferência de cintura menor circunferência, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, HDL-c = *high-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicerídeos, HOMA = *homeostatic model assessment*, CT = colesterol total, LDL-c = *low-density lipoprotein cholesterol*, Não-HDL = não HDL colesterol.

4.2. Grupo controle e Grupo intervenção antes do programa de atividades esportivas recreativas

4.2.1 Componentes antropométricos e metabólicos

As análises do grupo controle e grupo intervenção antes da execução do programa de atividades esportivas recreativas apresentadas na Tabela 5 revelaram diferença estatisticamente significativa para o TG ($p=0,032$), onde o grupo controle exibiu valores superiores ao grupo intervenção. As demais comparações não mostraram variações significantes entre os grupos avaliados.

Tabela 5. Distribuição das variáveis antropométricas e metabólicas antes da execução do programa de atividades esportivas

Variável	Grupo Controle n=13	Grupo Intervenção n=12	p	TE
Idade (anos)*	16 (15-18)	15,5 (14-17)	0,062	0,37
MC (kg)	67,2 ($\pm 8,8$)	65,8 ($\pm 11,9$)	0,743	0,13
Estatura (m)	1,77 ($\pm 0,05$)	1,73 ($\pm 0,07$)	0,100	0,67
IMC (kg/m²)	21,2 ($\pm 2,6$)	21,9 ($\pm 3,9$)	0,626	0,20
ICE*	0,41 (0,36-0,47)	0,42 (0,39-0,56)	0,384	0,17
% GC	16,1 ($\pm 8,0$)	18,1 ($\pm 10,2$)	0,602	0,21
CCPM (cm)	75,1 ($\pm 6,1$)	77,3 ($\pm 9,3$)	0,485	0,29
CCMC (cm)	73,7 ($\pm 5,7$)	75,1 ($\pm 7,5$)	0,605	0,21
PAS (mmHg)	114,6 ($\pm 12,5$)	114,5 ($\pm 12,1$)	0,969	0,01
PAD (mmHg)	75,0 ($\pm 7,9$)	75,4 ($\pm 8,3$)	0,918	0,04
HDL-c (mg/dl)	37,9 ($\pm 6,6$)	38,5 ($\pm 6,1$)	0,822	0,09
TG (mg/dl)*	138 (85-288)	101 (65-286)	0,032†	0,43
Glicemia (mg/dl)	80,6 ($\pm 8,6$)	78,0 ($\pm 8,5$)	0,462	0,30
Insulina (mU/l)	8,1 ($\pm 7,1$)	9,5 ($\pm 8,2$)	0,727	0,19
HOMA	1,61 ($\pm 1,37$)	1,77 ($\pm 1,39$)	0,805	0,12

CT (mg/dl)	165 (\pm 20,5)	164 (\pm 27,1)	0,919	0,04
LDL-c (mg/dl)	98,9 (\pm 17,6)	103,7 (\pm 24,4)	0,575	0,23
Não-HDL	127 (\pm 22)	125,4 (\pm 26,9)	0,874	0,06

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (\pm desvio padrão). MC = massa corporal, IMC = índice de massa corporal, ICE = índice cintura/estatura, %GC = % de gordura corporal, CCPM = circunferência de cintura ponto médio, CCMC = circunferência de cintura menor circunferência, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, HDL-c = *high-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicerídeos, HOMA = *homeostatic model assessment*, CT = colesterol total, LDL-c = *low-density lipoprotein cholesterol*, Não-HDL = não HDL colesterol. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). TE = tamanho do efeito.

4.2.2 Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético

Conforme demonstrado na Tabela 6 o grupo intervenção revelou-se com maior tempo gasto em AFMV em relação ao grupo controle ($p < 0,01$), tanto em dias úteis, quanto no período semanal completo. Contrariamente a estes resultados, o período de FDS, bem como o GET e TMR não apresentaram diferença estatística entre os grupos avaliados. O tempo semanal em comportamento sedentário corroborando com o tempo gasto em AFMV exibiu tendência de ser maior no grupo controle ($p = 0,068$).

Ambos os grupos apresentaram maior tempo de AFMV em dias úteis quando comparados com período de FDS com $p < 0,001$ para o grupo controle enquanto o grupo intervenção demonstrou $p = 0,004$.

Tabela 6. Atividade física moderada a vigorosa e gasto energético antes da execução do programa de atividades esportivas.

Variável	N	Grupo Controle	n	Grupo Intervenção	p	TE
AFMV (min.) Semana	12	59,0 (\pm 12,6)	11	78,0 (\pm 16,8)	0,006†	1,30
AFMV (min.) Dias úteis	12	67,1 (\pm 14,1)	11	88,0 (\pm 19,9)	0,008†	1,20
AFMV (min.) FDS	11	36,1 (\pm 17,9)	11	54,0 (\pm 28,8)	0,096	0,77
GET* (kcal/dia)	12	3149 (2210 - 4033)	11	2963 (2511 - 4423)	0,580	0,12
TMR (kcal/dia)	13	1847 (\pm 156)	12	1822 (\pm 212)	0,743	0,14
CS (min.) Semana	12	644,2 (\pm 54,7)	11	597,7 (\pm 61,1)	0,068	0,80
CS (min.) Dias	12	672,5 (562,6 - 791,8)	11	650,2 (464 - 682,6)	0,148	0,30

úteis*							
CS (min.) FDS	11	555,5 (±87,9)	11	534,4 (±102,0)	0,609	0,22	

*Variável apresentada com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (±desvio padrão). AFMV = atividade física moderada a vigorosa, FDS = fim de semana (sábado e domingo), GET = gasto energético total, TMR = taxa metabólica de repouso, CS = Comportamento Sedentário. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$). TE = tamanho do efeito.

4.2.3 Frequência Alimentar

De acordo com os resultados do questionário de frequência alimentar os grupos avaliados não apresentaram diferença estatisticamente significativa na quantidade de vezes semanais no consumo de nenhum dos grupos alimentares avaliados.

4.3. Grupo controle e Grupo intervenção após o programa de atividades esportivas recreativas

4.3.1 Componentes antropométricos e metabólicos

Quando realizadas as comparações entre o grupo controle e o grupo intervenção após as 14 semanas de atividades (Tabela 7), observa-se que somente a variável idade demonstrou diferença estatisticamente significativa, sendo o grupo controle mais velho em relação ao grupo intervenção ($p=0,040$), efetivando assim uma tendência ocorrida durante as análises precedentes ao programa esportivo conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 7. Distribuição das variáveis antropométricas e metabólicas pós-execução do programa de atividades esportivas

Variável	Grupo Controle n=13	Grupo Intervenção n=12	<i>p</i>	TE
Idade (anos)*	17,0 (15,0-18,0)	15,5 (15,0-18,0)	0,040†	0,43
MC (kg)	68,4 (±9,6)	66,6 (±11,4)	0,684	0,17
Estatura (m)	1,80 (±0,06)	1,76 (±0,07)	0,129	0,62
IMC (kg/m²)	21,0 (±3,1)	21,7 (±3,8)	0,633	0,19
ICE	0,40 (±0,04)	0,42 (±0,04)	0,333	0,50
% GC	16,3 (±8,2)	18,31 (±9,72)	0,595	0,22
CCPM (cm)*	71,45 (65,5-85,5)	72,57 (69,1-92,8)	0,437	0,16
CCMC (cm)	73,78 (±7,15)	75,09 (±7,14)	0,635	0,18
PAS (mmHg)	109,92 (±10,82)	111,25 (±10,20)	0,756	0,13

PAD (mmHg)	74,15 (\pm 8,63)	76,00 (\pm 6,79)	0,561	0,24
HDL-c (mg/dl)	52,75 (\pm 12,67)	52,10 (\pm 14,25)	0,906	0,04
TG (mg/dl)*	96,0 (56,8-256,50)	77,6 (49,0-112,5)	0,137	0,30
Glicemia (mg/dl)	86,2 (\pm 7,01)	83,86 (\pm 5,92)	0,379	0,36
Insulina (mU/l)*	6,2 (2,52-26,0)	9,6 (2,58-19,7)	0,894	0,02
HOMA*	1,41 (0,54-5,24)	1,35 (0,6-3,95)	0,810	0,05
CT (mg/dl)	158,07 (\pm 25,82)	148,01 (\pm 24,2)	0,327	0,4
LDL-c (mg/dl)	83,47 (\pm 23,44)	79,68 (\pm 19,53)	0,666	0,18
Não-HDL	105,32 (\pm 26,26)	95,9 (\pm 21,83)	0,342	0,39

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (\pm desvio padrão). MC = massa corporal, IMC = índice de massa corporal, ICE = índice cintura/estatura, %GC = % de gordura corporal, CCPM = circunferência de cintura ponto médio, CCMC = circunferência de cintura menor circunferência, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, HDL-c = *high-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicerídeos, HOMA = *homeostatic model assessment*, CT = colesterol total, LDL-c = *low-density lipoprotein cholesterol*, Não HDL-c = não HDL colesterol. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). TE = tamanho do efeito.

4.3.2 Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético

A Tabela 8 explicita que a respeito do tempo gasto em AFMV o grupo intervenção obteve valores significativamente maiores em relação ao grupo controle, tanto em dias úteis ($p < 0,001$), quanto no período completo da semana ($p = 0,002$), entretanto o período de FDS não apresentou diferença estatisticamente significativa, assim como a TMR e todas as comparações em relação ao tempo de CS. Sobre o GET vale ressaltar a tendência de maiores valores no grupo intervenção ($p = 0,061$).

Tabela 8. Atividade física moderada a vigorosa e gasto energético pós-execução do programa de atividades esportivas.

Variável	n	Grupo Controle	n	Grupo Intervenção	p	TE
AFMV (min.) Semana*	13	56,2 (28 - 93,8)	12	82 (73 - 137)	0,002†	0,62
AFMV (min.) Dias úteis*	13	56,2 (35,7 - 100)	12	97,1 (88,8 - 146,4)	0,000‡	0,75

AFMV (min.) FDS*	9	27 (6 - 123)	11	33 (10 - 91)	0,569	0,13
GET (kcal/dia)	13	3090 (\pm 739)	12	3634 (\pm 633)	0,061	0,79
TMR (kcal/dia)	13	1868 (\pm 171)	12	1837 (\pm 203)	0,684	0,17
CS (min.) Semana*	13	598 (526,8 - 688,8)	12	590 (498 - 922,6)	0,384	0,17
CS (min.) Dias úteis*	13	613,4 (520,3 - 688,8)	12	611,8 (488,8 - 1054)	0,663	0,08
CS (min.) FDS	9	553 (115 - 738)	10	487 (265 - 552)	0,111	0,37

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (\pm desvio padrão). AFMV = atividade física moderada a vigorosa, FDS = fim de semana (sábado e domingo), GET = gasto energético total, TMR = taxa metabólica de repouso, CS = Comportamento Sedentário. †Diferença estatisticamente significativa ($p<0,01$). ‡ Diferença estatisticamente significativa ($p<0,001$). TE = tamanho do efeito.

4.3.3 Frequência Alimentar

Do mesmo modo ocorrido nas avaliações anteriores à realização do programa esportivo, os resultados do questionário de frequência alimentar não revelaram diferença estatisticamente significantes entre o grupo controle e o grupo intervenção.

4.4. Grupo Intervenção antes e após o programa de atividades esportivas recreativas

4.4.1 Componentes antropométricos e metabólicos

De acordo com os dados apresentados na Tabela 9 nenhuma das variáveis antropométricas sofreu modificações significantes, exceto a estatura que foi estatisticamente maior na avaliação pós-programa esportivo em relação aos resultados obtidos na avaliação prévia ao programa ($p<0,001$). No entanto as variáveis metabólicas CT, LDL-c e Não-HDL-c foram estatisticamente menores ($p<0,05$) na avaliação após o programa esportivo em relação à avaliação inicial. Contrariamente as variáveis, idade, glicemia e HDL-c, demonstraram aumento estatisticamente significativo ($p<0,05$) quando comparados os dois momentos de investigação.

Tabela 9. Variáveis antropométricas e metabólicas do grupo intervenção nos períodos pré e pós-programa de atividades esportivas recreativas

Variável	Pré-intervenção n=12	Pós-intervenção n=12	p	TE
Idade (anos)*	15,5 (14,0-17,0)	15,5 (15,0-18,0)	0,025†	0,45

MC (kg)	65,85 (\pm 11,99)	66,65 (\pm 11,48)	0,164	0,06
Estatura (m)	1,73 (\pm 0,07)	1,76 (\pm 0,07)	0,000‡	0,43
IMC (kg/m²)	21,92 (\pm 3,94)	21,70 (\pm 3,87)	0,494	0,05
ICE*	0,42 (0,39-0,56)	0,42 (0,37-0,53)	0,071	0,36
% GC	18,11 (\pm 10,25)	18,31 (\pm 9,72)	0,771	0,02
CCPM (cm)*	74,47 (67,5-99,0)	72,57 (69,1-92,8)	0,875	0,03
CCMC (cm)	75,17 (\pm 7,55)	75,09 (\pm 7,14)	0,896	0,01
PAS (mmHg)	114,5 (\pm 12,19)	111,25 (\pm 10,2)	0,082	0,29
PAD (mmHg)	75,41 (\pm 8,37)	76,0 (\pm 6,79)	0,737	0,07
HDL-c (mg/dl)	38,53 (\pm 6,19)	52,10 (\pm 14,25)	0,004†	1,30
TG (mg/dl)*	101,0 (65,0-286,0)	77,6 (49,0-112,5)	0,117	0,31
Glicemia (mg/dl)	78,02 (\pm 8,55)	83,86 (\pm 5,92)	0,005†	0,81
Insulina (mU/l)*	5,91 (1,91-25,4)	6,90 (2,58-19,7)	0,347	0,19
HOMA*	1,12 (0,36-4,35)	1,35 (0,6-3,95)	0,638	0,09
CT (mg/dl)	164,01 (\pm 27,18)	148,01 (\pm 24,2)	0,024†	0,62
LDL-c (mg/dl)	103,76 (\pm 24,44)	79,68 (\pm 19,53)	0,002†	1,1
Não-HDL	125,48 (\pm 26,96)	95,90 (\pm 21,83)	0,001†	1,2

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (\pm desvio padrão). MC = massa corporal, IMC = índice de massa corporal, ICE = índice cintura/estatura, %GC = % de gordura corporal, CCPM = circunferência de cintura ponto médio, CCMC = circunferência de cintura menor circunferência, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, HDL-c = *high-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicerídeos, HOMA = *homeostatic model assessment*, CT = colesterol total, LDL-c = *low-density lipoprotein cholesterol*, Não-HDL = não HDL colesterol. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). ‡ Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). TE = tamanho do efeito.

4.4.2 Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético

A análise comparativa do grupo de intervenção nos momentos pré e pós-programa esportivo revelaram um aumento estatisticamente significativo ($p < 0,05$), no tempo semanal gasto em AFMV e no GET, no entanto o tempo em AFMV no período

de FDS juntamente com a TMR não sofreram alterações significativas, enquanto a AFMV avaliada em dias úteis ($p=0,070$), revelou tendência a aumento no período após o programa esportivo quando comparado com o momento anterior ao programa. Em relação ao comportamento sedentário não houve nenhuma modificação significativa entre os momentos de avaliação (Tabela 10).

Tabela 10. Atividade física moderada a vigorosa e gasto energético do grupo intervenção pré e pós-programa de atividades esportivas

Variável	n	Pré-intervenção	Pós-intervenção	p	TE
AFMV (min.) Semana*	11	72,5 (56,5 - 108,5)	81,4 (73 - 137)	0,016†	0,51
AFMV (min.) Dias úteis	11	88 ($\pm 19,9$)	100,6 ($\pm 19,5$)	0,070	0,64
AFMV (min.) FDS	10	50,4 ($\pm 27,6$)	39,9 ($\pm 29,8$)	0,291	0,37
GET* (kcal/dia)	11	2963 (2511 - 4423)	3494 (2886 - 4752)	0,010†	0,55
TMR (kcal/dia)	12	1822 (± 212)	1837 (± 203)	0,164	0,07
CS (min.) Semana*	11	598,4 (492,7 - 673,3)	587,8 (498 - 922,6)	0,929	0,01
CS (min.) Dias úteis*	11	650,2 (464 - 682,6)	596,7 (488,8 - 1054)	0,929	0,01
CS (min.) FDS*	9	520,5 (380 - 668,5)	498 (265 - 552)	0,594	0,13

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (\pm desvio padrão). AFMV = atividade física moderada a vigorosa, FDS = fim de semana (sábado e domingo), GET = gasto energético total, TMR = taxa metabólica de repouso, CS = Comportamento Sedentário. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). TE = tamanho do efeito.

4.4.3 Frequência Alimentar

Acompanhando a tendência apresentada nas demais comparações, a avaliação do questionário de frequência alimentar no grupo intervenção não mostrou diferença estatisticamente significativa entre os períodos pré e pós-programa esportivo.

4.5. Grupo Controle antes e após o programa de atividades esportivas recreativas

4.5.1 Componentes antropométricos e metabólicos

A Tabela 11 mostra os dados comparativos dos períodos pré e pós-programa de atividades esportivas no grupo controle. Dentre os resultados destaca-se o aumento da estatura ($p=0,028$), como única variável antropométrica estatisticamente diferente entre os momentos analisados. Adicionalmente, a idade e as variáveis metabólicas HDL-c e glicemia revelaram aumento estatisticamente significativo ($p<0,01$), na avaliação posterior. Em contrapartida os valores de TG ($p=0,028$), LDL-c ($p<0,001$) e Não-HDL-c ($p=0,002$), apresentaram redução significativa na avaliação após o período de 14 semanas.

Tabela 11. Variáveis antropométricas e metabólicas do grupo controle nos períodos pré e pós-programa de atividades esportivas recreativas

Variável	Pré-Atividades n=13	Pós-Atividades n=13	<i>p</i>	TE
Idade (anos)*	16,0 (15,0-18,0)	17,0 (15,0-18,0)	0,005†	0,55
MC (kg)	67,2 (±8,8)	68,4 (±9,6)	0,274	0,13
Estatura (m)	1,77 (±0,05)	1,8 (±0,06)	0,028†	0,55
IMC (kg/m²)	21,2 (±2,6)	21,0 (±3,1)	0,562	0,07
ICE	0,41 (±0,03)	0,40 (±0,04)	0,381	0,29
% GC	16,1 (±8,0)	16,3 (±8,2)	0,811	0,02
CCPM (cm)	75,1 (±6,1)	74,8 (±7,8)	0,786	0,04
CCMC (cm)	73,7 (±5,7)	73,7 (±7,1)	0,978	0,0
PAS (mmHg)	114,6 (±12,5)	109,9 (±10,8)	0,128	0,40
PAD (mmHg)	75,0 (±7,9)	74,1 (±8,6)	0,686	0,11
HDL-c (mg/dl)	37,9 (±6,6)	52,7 (±12,6)	0,002†	1,5
TG (mg/dl)*	138 (85-288)	96 (56,8-256,5)	0,028†	0,43
Glicemia (mg/dl)	80,6(±2,4)	86,2 (±7,0)	0,009†	1,2

Insulina (mU/l)*	6,2 (2,5-28,5)	6,2 (2,5-6)±	0,422	0,16
HOMA*	1,1 (0,4-5,4)	1,4 (0,5-5,2)	0,701	0,07
CT (mg/dl)	165 (±20,5)	158 (±25,8)	0,261	0,30
LDL-c (mg/dl)	98,9 (±17,6)	83,4 (±23,4)	0,000‡	0,76
Não-HDL	127 (±22)	105,3 (±26,2)	0,002†	0,90

*Variáveis apresentadas com mediana (mínimo e máximo), demais variáveis média (±desvio padrão). MC = massa corporal, IMC = índice de massa corporal, ICE = índice cintura/estatura, %GC = % de gordura corporal, CCPM = circunferência de cintura ponto médio, CCMC = circunferência de cintura menor circunferência, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, HDL-c = *high-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicerídeos, HOMA = *homeostatic model assessment*, Col. Total = colesterol total, LDL-c = *low-density lipoprotein cholesterol*, Não-HDL = não HDL colesterol. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). ‡ Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$). TE = tamanho do efeito.

4.5.2 Atividade física moderada a vigorosa (AFMV) e gasto energético

Todas as análises do tempo gasto em AFMV, bem como as comparações de GET e TMR não apresentaram diferenças estatisticamente significante entre os distintos momentos de medidas. Entretanto o CS mostrou redução estatisticamente significante no período pós-programa medido nos dias úteis ($p=0,043$), e convergência a menores valores quando avaliado o período semanal completo ($p=0,054$), (Tabela 12).

Tabela 12. Atividade física moderada a vigorosa e gasto energético do grupo controle pré e pós-programa de atividades esportivas. Dados apresentados com média (±desvio padrão)

Variável	n	Pré-Atividades	Pós-Atividades	p	TE
AFMV (min.) Semana	12	59,0 (±12,6)	57,6 (±21,5)	0,760	0,08
AFMV (min.) Dias úteis	12	67,1 (±14,1)	60,5 (±19,0)	0,167	0,40
AFMV (min.) FDS	7	31,1 (±17,8)	28,7 (21,3)	0,776	0,12
GET (kcal/dia)	11	3077 (±552)	2969 (±698)	0,408	0,17
TMR (kcal/dia)	13	1847 (±156)	1868 (±171)	0,274	0,13
CS (min.) Semana	12	644,2 (±54,7)	608,6 (±47,3)	0,054	0,70
CS (min.) Dias úteis	12	674 (±63,3)	619,5 (±50,7)	0,043†	0,96

CS (min.) FDS	7	555,2 ($\pm 107,8$)	523,5 ($\pm 208,3$)	0,735	0,20
----------------------	---	-----------------------	-----------------------	-------	------

AFMV = atividade física moderada a vigorosa, FDS = fim de semana (sábado e domingo), GET = gasto energético total, TMR = taxa metabólica de repouso, CS = Comportamento Sedentário. †Diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). TE = tamanho do efeito.

4.5.3 Frequência Alimentar

Os resultados do questionário de frequência alimentar no grupo controle não mostraram diferenças estatisticamente significantes entre os períodos avaliados. O QFA revelou este comportamento em todas as suas análises, ou seja, não houve diferença estatística em nenhuma das comparações.

4.6. Acelerometria e Frequência Cardíaca (FC), nas atividades esportivas recreativas

As atividades esportivas recreativas tiveram duração de 14 semanas, totalizando 42 sessões. Anterior ao início do programa o grupo em estudo apresentou frequência cardíaca de repouso com valores médios de 62 bpm. Os sujeitos apresentaram como média de presença durante o programa 32,6 (77,6%) sessões.

O acompanhamento das 14 semanas de intervenção por meio da FC exibiu um valor médio para o grupo de $134 \pm 11,2$ bpm, enquanto que para frequência cardíaca máxima obtida neste período o valor foi $178 \pm 7,5$ bpm. A FC média exibida ($134 \pm 11,2$ bpm) significa 62,5% da frequência cardíaca de reserva dos adolescentes envolvidos no programa esportivo.

O grupo de estudo, segundo os valores de FC, permaneceu em média 25,0 minutos do tempo de duração da atividade (60 min.) dentro da intensidade moderada-vigorosa, com uma média de FC $157 \pm 3,8$ bpm.

Na penúltima semana de atividades, além do monitor cardíaco, os adolescentes utilizaram o acelerômetro durante as sessões. Os resultados da acelerometria revelaram um valor médio de $4122,4 \pm 605,4$ cpm e a FC média obtida neste período foi de $142 \pm 12,2$ bpm. A análise do tempo de atividade na intensidade moderada-vigorosa entre acelerometria e FC revelou diferença estatisticamente significativa ($p = 0,02$), onde os maiores valores médios se mostraram na acelerometria 39,5 minutos, enquanto a FC apresentou 33,4 minutos.

4.7 Frequência absoluta e relativa dos parâmetros avaliados

A tabela 13 apresenta as frequências relativa e absoluta de indivíduos com alterações em cada parâmetro avaliado antes e depois do programa de atividades esportivas recreativas. O grupo intervenção reduziu o percentual de elementos com alterações para a maioria dos parâmetros avaliados exceto os indicadores antropométricos IMC, ICE, %GC, CCMC os quais apresentaram os mesmos valores antes e após o programa esportivo. O grupo controle revelou aumento na quantidade de indivíduos com alterações nos indicadores antropométricos ICE, %GC, CCPM e CCMC, enquanto o IMC permaneceu como o mesmo percentual e os demais parâmetros tiveram seus valores reduzidos quando reavaliados após o período de 14 semanas.

Tabela 13. Distribuição dos parâmetros alterados nos grupos intervenção e controle antes e após a execução do programa de atividades esportivas recreativas

Variável	GI - Pré n=12	GI - Pós n=12	GC - Pré n=13	GC - Pós n=13
IMC (kg/m ²)	4 (33,3%)	4 (33,3%)	2 (15,4%)	2 (15,4%)
ICE	1 (8,3%)	1 (8,3%)	–	1 (7,7%)
% GC	5 (41,7%)	5 (41,7%)	3 (23,1%)	4 (30,8%)
CCPM (cm)	3 (25,0%)	4 (33,3%)	–	2 (15,4%)
CCMC (cm)	3 (25,0%)	3 (25,0%)	–	2 (15,4%)
PAS (mmHg)	1 (8,3%)	–	1 (7,7%)	–
PAD (mmHg)	5 (41,7%)	4 (33,3%)	3 (23,1%)	2 (15,4%)
HDL-c (mg/dl)	11 (91,7%)	5 (41,7%)	12 (92,3%)	5 (38,5%)
TG (mg/dl)	7 (58,3%)	4 (33,3%)	10 (76,9%)	6 (46,2%)
Glicemia (mg/dl)	–	–	–	–
Insulina (mU/l)	3 (25,0%)	2 (16,7%)	1 (7,7%)	2 (15,4%)
HOMA	3 (25,0%)	2 (16,7%)	1 (7,7%)	2 (15,4%)
CT (mg/dl)	10 (83,3%)	5 (41,7%)	11 (84,6%)	6 (46,2%)
LDL-c (mg/dl)	7 (58,3%)	2 (16,7%)	6 (46,2%)	2 (15,4%)

Não-HDL	8 (66,7%)	1 (8,3%)	7 (53,8%)	3 (23,1%)
----------------	-----------	----------	-----------	-----------

IMC = índice de massa corporal, ICE = índice cintura/estatura, %GC = % de gordura corporal, CCPM = circunferência de cintura ponto médio, CCMC = circunferência de cintura menor circunferência, PAS = pressão arterial sistólica, PAD = pressão arterial diastólica, HDL-c = *high-density lipoprotein cholesterol*, TG = triglicerídeos, HOMA = *homeostatic model assessment*, Col. Total = colesterol total, LDL-c = *low-density lipoprotein cholesterol*, Não-HDL = não HDL colesterol.

5. DISCUSSÃO

5.1. Características diagnósticas

A definição de um critério internacionalmente aceito para diagnóstico da síndrome metabólica em crianças e adolescentes é objeto de inquietação de muitos autores (MORAES et al., 2009; WICKHAM et al., 2009; DAMIANI et al., 2011; ANDAKI et al., 2012), pois a diversidade de critérios e pontos de corte para cada componente da síndrome tem fornecido prevalências muito discrepantes ao redor do mundo (COOK et al., 2003; DE FERRANTI et al., 2004; ZIMMET et al., 2007a; FERREIRA et al., 2010; NGUYEN et al., 2010). No entanto os efeitos deletérios à saúde cardiovascular de crianças e adolescentes, bem como os desdobramentos para a vida adulta são bem conhecidos (STEINBERGER et al., 2009; ARAKI et al., 2013; BARZIN et al., 2013).

O presente estudo identificou 4,3% da amostra com diagnóstico positivo para SM, este percentual é bem semelhante ao encontrado entre estudos com crianças e adolescentes (MORAES et al., 2009; ALVAREZ et al., 2011; SANGUN et al., 2011), apesar das diferenças metodológicas argumentadas anteriormente. Devido à importância do diagnóstico precoce das alterações lipídicas, hemodinâmicas e antropométricas em crianças e adolescentes (ALVAREZ et al., 2011; DE ALCANTARA NETO et al., 2012), o perfil metabólico definido por pré-síndrome metabólica tem sido abordado (YIN et al., 2013). Neste trabalho a prevalência de adolescentes com pré-SM foi 34,8%, porém não se encontrou dados na literatura para efeito de comparação.

Em relação à prevalência dentre os componentes da SM, os resultados exibidos foram o baixo valor de HDL-c (94,4%), e elevado valor de TG (75%) como os principais parâmetros alterados, enquanto a glicemia não se mostrou alterada em nenhum dos avaliados. Este fato encontra respaldo em estudos no Brasil e também internacionais com sutis divergências, possivelmente por questões metodológicas de adoção de critérios (COOK et al., 2003; CARANTI et al., 2007; MORAES et al., 2009; NGUYEN et al., 2010; ALVAREZ et al., 2011; KELISHADI et al., 2012).

A comparação entre os indivíduos de acordo com o diagnóstico positivo ou negativo para pré ou SM (Tabela2), revela com bastante segurança o aspecto global dos efeitos deletérios ocasionados pelas alterações metabólicas. Dentre 16 parâmetros de natureza lipídica, hemodinâmica, hormonal e antropométrica avaliados, os indivíduos com diagnóstico positivo apresentaram valores significativamente prejudicados em 13

análises em relação ao grupo com diagnóstico negativo. As exceções foram glicemia, ICE e %GC.

A glicemia se justifica por sua resposta tardia em relação aos demais componentes da SM (SHARMA et al., 2011; CONCEIÇÃO-MACHADO et al., 2013), enquanto ICE e %GC revelaram como fracos preditores para alterações metabólicas neste estudo e também em outros (BOSY-WESTPHAL et al., 2006; ALVAREZ et al., 2008), embora uma recente coorte em adolescentes iranianos revelasse significativo valor preditivo do ICE para SM (BARZIN et al., 2013).

A prática habitual de atividade física por crianças e adolescentes tem sido também assunto preocupante na literatura, pois se observa considerável redução deste comportamento especialmente com o avançar da idade em adolescentes (RIBEIRO e FLORINDO, 2010; TREMBLAY et al., 2011; TUDOR-LOCKE et al., 2011). Neste trabalho os resultados demonstraram que 4,8% da amostra investigada atingiram as recomendações de 60 min. de AFMV em todos os dias da semana, esses achados são convergentes aos determinados em outros estudos usando critérios semelhantes de avaliação (COLLEY et al., 2011; GUINHOYA et al., 2013). As comparações do tempo médio gasto por dia em AFMV entre os grupos segundo o diagnóstico de pré-SM (Tabela 3), não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Contudo, as proporções do número de dias na semana que os indivíduos atingiram as recomendações de AFMV (Figura 2) aumentaram progressivamente de zero até 4 dias, quando houve uma redução até sete dias. A curva de evolução foi semelhante entre os grupos até 3 dias, quando com 4 dias o aumento foi muito maior no grupo pré SM, ocorrendo também uma queda muito mais brusca para esse grupo com o aumento no número de dias. Estes resultados nos sugerem a importância da maior frequência semanal na prática de AFMV para aquisição de perfil metabólico saudável, conforme evidenciado na literatura (STABELINI NETO et al., 2014). É possível ainda ressaltar a importância do oferecimento de AFMV dentro do ambiente escolar, especialmente nas aulas de Educação Física, com maior frequência semanal oportunizando aos adolescentes maior possibilidade de alcançarem as recomendações sobre a prática de atividade física.

Por fim, a avaliação socioeconômica revelou maior concentração de indivíduos nas classes C e D. Esses resultados se justificam pelo fato da amostra investigada ser composta por alunos internos que por sua vez passam por uma avaliação prévia semelhante para fazerem jus ao direito de moradia dentro da instituição. Devido a isto não foi possível estabelecer inferências a respeito dos resultados aqui encontrados em diferentes classes socioeconômicas

5.2. Relações entre indicadores antropométricos de obesidade e parâmetros da Síndrome Metabólica

A literatura tem sido coesa ao tratar as variáveis antropométricas como preditores de alterações metabólicas e fatores de risco para doenças cardiovasculares em crianças e adolescentes brasileiros (DAMIANI et al., 2011; DE ALCANTARA NETO et al., 2012; ANDAKI et al., 2013; CONCEIÇÃO-MACHADO et al., 2013). A regressão linear executada neste estudo (Tabela 4) apresentou associações significantes entre o HDL-c e todas as variáveis antropométricas com exceção do %GC, no entanto o melhor preditor foi a CCMC explicando 11,5% das alterações naquele componente sanguíneo.

A PAS e PAD tiveram associações significantes com todas as variáveis antropométricas, porém os melhores resultados foram obtidos com o IMC demonstrando ser eficaz em justificar 18,3% e 14% das alterações respectivamente. As associações mais fracas para estas variáveis hemodinâmicas ocorreram para ICE e %GC respectivamente. Dados referentes a adultos na Alemanha revelaram o %GC como o mais fraco preditor de risco metabólico em homens (BOSY-WESTPHAL et al., 2006), sendo a PAS considerada uma exceção, configurando fato semelhante ao discutido no presente estudo. Adicionalmente, outro estudo com adolescentes brasileiros suporta os resultados referentes ao IMC, pois indica maior associação da pressão arterial com a adiposidade total e não com a gordura abdominal (ALVAREZ et al., 2008).

O IMC apresentou alta associação com a CCMC revelando que a capacidade explicativa desta variável nas variações de IMC chega a 74%. Isto nos aponta uma confiável utilização da CCMC como preditor de alterações metabólicas e substituto do IMC por sua precisão, baixo custo, facilidade de aferição e praticidade de localização do ponto de medida, corroborando deste modo com recente estudo de coorte em adolescentes (BARZIN et al., 2013).

O tamanho da amostra pode ter influenciado os valores de associação das variáveis antropométricas com os componentes metabólicos, bem como o número de variáveis que apresentaram regressão significativa, entretanto nossos resultados apoiam nos valores de coeficiente de determinação (R^2), que se apresentaram próximos àqueles encontrados em estudo com amostra acima de 200 adolescentes do sexo masculino (ALVAREZ et al., 2008).

5.3. Comparações entre grupos e questionário de frequência alimentar

Os adolescentes divididos em dois grupos (controle e intervenção), na avaliação prévia à execução do programa de atividades esportivas recreativas (Tabela 5), não

apresentaram diferenças estatisticamente significantes em quase a totalidade dos parâmetros investigados, exceto o TG que foi maior no grupo controle e o tempo gasto em AFMV (Tabela 6), em que o grupo intervenção revelou maiores médias, o que se explica ao fato da formação de cada grupo ter sido realizada de acordo com a preferência dos alunos, uma vez que a montagem aleatória se inviabilizou devido à impossibilidade de participação de muitos indivíduos no horário disponibilizado para a execução das atividades. Adicionalmente, o grupo controle apresentou valores médios de tempo em AFMV durante os dias de semana (67,1 min.) acima das recomendações atuais (DHHS, 2008).

Quando a comparação entre grupos foi executada após as 14 semanas de atividades esportivas (Tabela 7), nenhum dos componentes do perfil lipídico, hemodinâmico ou antropométrico revelaram diferença estatisticamente significativa. No entanto, o tempo gasto em AFMV foi maior no grupo intervenção (Tabela 8), contudo os valores médios de AFMV no grupo controle (59,6 min.) revelaram-se próximos ao recomendado.

Os resultados nos indicam que as modificações benéficas alcançadas pelo grupo intervenção por meio do aumento da AFMV promovido pelo programa esportivo podem também terem sido atingidas pelo grupo controle com a redução espontânea no tempo gasto em comportamento sedentário.

As análises dos hábitos alimentares por meio do questionário de frequência de consumo alimentar não demonstraram diferença estatisticamente significativa em nenhuma das comparações executadas, intra e entre grupos, antes e após a realização das atividades esportivas, enfatizando assim a padronização alimentar a que estão submetidos os adolescentes avaliados, proveniente da condição de internato escolar onde praticamente a totalidade de suas refeições são aquelas ofertadas pela instituição.

O fato do QFCA não quantificar os macronutrientes pode ter limitado a observação de alterações alimentares mais sutis que poderiam aportar informações adicionais sobre os parâmetros analisados. Deste modo indica-se que novos estudos abordem de maneira mais profunda os aspectos nutricionais em adolescentes, especialmente em situação de internato escolar.

5.4. Respostas metabólicas e antropométricas ao programa de atividades esportivas

Os resultados (Tabela 9) revelam que o programa de atividades esportivas foi eficaz na melhora do perfil lipídico de adolescentes do sexo masculino diagnosticados com pré ou síndrome metabólica, apresentando melhora no HDL-c, CT, LDL-c e Não-

HDL. Embora tenham utilizado metodologias diversas estes resultados são semelhantes a outros estudos de intervenção (WICKHAM et al., 2009; BARROS et al., 2013; BIANCHINI et al., 2013). No entanto a intervenção realizada não mostrou alterações nos componentes antropométricos avaliados, e isto sugere que o período de intervenção não foi duradouro o bastante para promover alterações nestes parâmetros, uma vez que a literatura evidencia melhorias nas variáveis antropométricas após períodos de 6 meses de intervenção (CARANTI et al., 2007; WICKHAM et al., 2009; DE MELLO et al., 2011).

Em Portugal, um estudo de intervenção com um ano de duração em adolescentes obesos (PEDROSA et al., 2011), revelou alterações positivas no perfil antropométrico com atividades em grupo, enquanto o acompanhamento individual apresentou melhoras significativas nos parâmetros metabólicos. Esses resultados são diferentes aos verificados no presente estudo, uma vez que as atividades eram realizadas essencialmente em grupo e os parâmetros antropométricos não apresentaram alterações. O fator tempo de intervenção pode novamente implicar nas diferenças de resultados, bem como a característica eutrófica da amostra de nosso estudo, considerando que apenas 4 indivíduos apresentaram valores elevados na circunferência de cintura de acordo com os critérios adotados.

Estudos que se aproximam de 14 semanas de intervenção (GRONBAEK et al., 2012; LEE et al., 2012; BIANCHINI et al., 2013) apresentam melhoras em componentes antropométricos, no entanto as atividades apresentavam exercícios aeróbicos e resistidos, e a amostra com alta prevalência de sobrepeso e obesidade. No presente estudo as atividades propostas apresentavam características fundamentalmente aeróbicas e a prevalência de sobrepeso e obesidade foi de apenas 9,7% dentre os 92 indivíduos da amostra total.

As modificações lipídicas ocorridas por meio das atividades confirmam a influência da AFMV na saúde metabólica dos adolescentes destacada na literatura (NGUYEN et al., 2010; REICHERT et al., 2012; GUINHOYA et al., 2013). Os benefícios não se restringem ao mínimo recomendado, pois os indivíduos avaliados apresentavam valores basais médios maiores que 60 minutos diários, e após a intervenção aumentaram de modo significativo o tempo de AFMV (Tabela 10), enfatizando que quanto maior o tempo de atividade física, melhor o resultado na saúde corroborando as afirmações de Martinez-Gomez et al. (2010) e WHO (2010).

Os estudos de Mark e Janssen (2008) e Coombs (2013) ressaltam a importância da redução do comportamento sedentário independente do aumento na atividade,

objetivando um perfil metabólico saudável, o que se assemelha aos resultados encontrados no grupo controle deste estudo (Tabelas 11 e 12), que apresentou redução no comportamento sedentário durante os dias de semana, implicando em redução nos valores de TG, LDL-c e Não-HDL, enquanto o HDL-c aumentou de maneira significativa.

Ainda assim os adolescentes envolvidos em ambos os grupos (controle e intervenção) exibiram tempo médio diário de comportamento sedentário acima de 9 horas, o que é condizente aos valores apresentados em recente revisão (TREMBLAY et al., 2011). Esses altos valores de tempo em comportamento sedentário nos alertam para as interações prejudiciais desta situação sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos, uma vez que a literatura aponta para efeitos deletérios deste tipo de comportamento em crianças e adolescentes a partir de períodos maiores que 2 horas diárias (FARIAS JÚNIOR, 2011; TREMBLAY et al., 2011) indicando que os programas de intervenção em adolescentes, especialmente aqueles com horário escolar integral, devem abordar a redução deste tipo de comportamento.

O aumento significativo nos valores da glicemia de jejum após o programa esportivo nos grupos controle e intervenção (Tabelas 9 e 11) é estabelecido como evento comum no processo pubertário conforme os relatos de Spiotta e Luma (2008). Cabe destacar que mesmo com elevação dos valores de jejum, todos os indivíduos avaliados apresentaram glicemia normal de acordo com as recomendações, o que é consonante com a literatura que apresenta a glicemia sendo o parâmetro com menor prevalência de alteração dentre os componentes da SM em adolescentes (COOK et al., 2003; NGUYEN et al., 2010; ANDAKI; TINOCO; MENDES; AMORIM, 2012).

5.5. Intensidade das atividades

O programa de intervenção não estabeleceu intensidades de esforço a serem mantidas pelos participantes, porém o grau de envolvimento dos mesmos com as atividades esportivas promoveu voluntariamente, tempo significativo em intensidade moderada a vigorosa. Aproximadamente 42% (25 min.) da recomendação diária de AFMV foi obtida dentro do programa esportivo investigado neste trabalho. Portanto, o aspecto lúdico da atividade física deve ser contemplado nos programas de intervenção, especialmente no ambiente escolar para que ocorra a manutenção e adoção permanente de um estilo de vida ativo (AMORIM et al., 2012; DOMINGUES, 2012; KELISHADI et al., 2012; FARIA et al., 2013).

Adicionalmente, a frequência cardíaca média das atividades exibiu valores (138 bpm) muito próximos ao estabelecido como intensidade moderada para adolescentes

(140 bpm), fortalecendo a evidência de melhora do perfil metabólico obtido por meio da prática esportiva recreativa.

O acompanhamento da intensidade por meio da FC e acelerometria simultaneamente apresentou resultados divergentes em relação ao tempo de AFMV durante as atividades esportivas. Os valores revelados pela acelerometria foram significativamente superiores àqueles determinados pela monitoração da FC, esta situação pode estar relacionada às características de movimentação intermitente das modalidades esportivas, especialmente basquete e voleibol. Esta movimentação provoca uma elevada aceleração, mas sem ocorrer uma resposta similar da FC.

5.6. Considerações

Os estudos com desenhos experimentais têm sido exaltados na literatura, pois fornecem dados mais robustos para o desenvolvimento de inferências mais seguras. Deste modo, o programa de 14 semanas de intervenção fortalece os resultados aqui relatados. Atividades esportivas são utilizadas como ferramentas complementares em alguns estudos de intervenção. No entanto, este estudo se apresenta como uma iniciativa em investigar o efeito de atividades esportivas recreativas como forma de intervenção sobre os parâmetros da SM, uma vez que esta lacuna é percebida dentro da literatura.

O baixo percentual de adolescentes neste estudo que atingem a recomendação diária de atividade física nos alerta à necessidade de acompanhar e oportunizar o aumento na prática de atividade física entre crianças e adolescentes, bem como a redução no tempo diário em comportamento sedentário a fim de promover uma melhora do perfil metabólico de adolescentes, contribuindo na redução da pré ou síndrome metabólica. Diante dos resultados apresentados após o programa de intervenção, as atividades esportivas recreativas se mostram como uma alternativa viável e eficaz para este fim entre os adolescentes do sexo masculino.

Assim, a medida objetiva da atividade física e do comportamento sedentário tornam-se importantes ferramentas no entendimento do estilo de vida e comportamento das pessoas e também para possibilitar melhores análises da interação destes componentes com outras variáveis relacionadas à saúde. Neste sentido a acelerometria tem sido referida como método padrão para medida destas variáveis, portanto este procedimento metodológico utilizado confere robustez ao nosso estudo. Entretanto encontram-se limitações neste trabalho, e merece ser destacado o tamanho da amostra ao final da intervenção, pois provoca uma postura mais conservadora em relação à extrapolação destes resultados. Esta dificuldade é inerente a pesquisas com este desenho metodológico e não inviabiliza o estudo. Outra limitação se deve ao período de 14

semanas de intervenção, que possivelmente não foram suficientes para observarmos maiores alterações, especialmente relacionadas às medidas antropométricas.

Diante do exposto sugere-se que futuros estudos com atividades esportivas abordem períodos superiores de intervenção, no intuito de elucidar os questionamentos levantados neste trabalho e busquem maior número amostral. Adicionalmente a investigação dos efeitos de atividades esportivas sobre adolescentes do sexo feminino, bem como aplicação deste modelo de pesquisa em escolares sem a condição de internato pode oferecer encaminhamentos adicionais sobre os questionamentos advindos dos efeitos da pré ou SM neste grupo populacional.

6. CONCLUSÃO

A avaliação do perfil metabólico deve ser realizada também em adolescentes com alta prevalência eutrófica e economicamente vulneráveis, pois a prevalência de pré-síndrome metabólica apresenta elevados percentuais neste público, atingindo aproximadamente 40% no presente estudo.

Dentre os indicadores antropométricos de obesidade, a medida de cintura tomada no ponto de menor circunferência da região abdominal mostra-se como um bom preditor de alterações metabólicas em adolescentes e também um promissor substituto ao IMC pela sua facilidade e rapidez de aferição, baixo custo, aplicabilidade e confiabilidade.

Adolescentes com diagnóstico positivo para pré-SM apresentam componentes lipídicos, hemodinâmicos e antropométricos prejudicados em relação aos indivíduos com diagnóstico negativo.

O percentual de adolescentes que atingem as recomendações de atividade física moderada a vigorosa em todos os dias da semana foi de 4,8%, e é extremamente preocupante, devido aos riscos decorrentes da pouca prática de atividade física.

O tempo diário despendido em comportamentos sedentários encontrado nos adolescentes deste trabalho se apresenta acima de 9h diárias. Este resultado nos alerta para a necessidade de intervenção sobre esse parâmetro entre adolescentes no intuito de minimizar seus efeitos deletérios a saúde.

O questionário de frequência de consumo alimentar não apresentou nenhuma diferença dentre as diversas comparações realizadas, confirmando assim a padronização alimentar a que estão submetidos os adolescentes avaliados.

As atividades esportivas recreativas oferecidas no presente estudo contribuíram positivamente para o alcance da recomendação diária de AFMV, uma vez que estas ofereceram 42% (25 minutos) de atividades nas intensidades recomendadas, fortalecendo a evidência de melhora do perfil metabólico obtido por meio da prática esportiva recreativa.

Os componentes antropométricos não apresentaram alteração após 14 semanas de atividades esportivas, sugerindo a possibilidade de novas abordagens de intervenção no intuito de maiores análises e refino nas inferências sobre estas variáveis em adolescentes com características eutróficas.

Em suma, nosso estudo revela que a adoção de práticas esportivas recreativas deve ser estimulada como parte de um estilo de vida saudável, pois fornece estímulo suficiente para promover o aumento da AFMV. Estas atividades são facilmente aplicáveis no ambiente escolar e demonstram ser atrativas aos adolescentes, especialmente do sexo masculino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEP. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. **Critério de Classificação Econômica Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www.abep.org/new/criterioBrasil.aspx>. Acesso em: maio 2012.

ALBERTI, K. G.; ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z.; CLEEMAN, J. I.; DONATO, K. A.; FRUCHART, J. C.; JAMES, W. P.; LORIA, C. M.; SMITH, S. C., JR. 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**, v. 120, n. 16, p. 1640-1645, 2009.

ALMEIDA, C. A.; PINHO, A. P.; RICCO, R. G.; PEPATO, M. T.; BRUNETTI, I. L. Determination of glycemia and insulinemia and the homeostasis model assessment (HOMA) in schoolchildren and adolescents with normal body mass index. **J Pediatr (Rio J)**, v. 84, n. 2, p. 136-140, 2008.

ALVAREZ, M. M.; VIEIRA, A. C.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Association between central body anthropometric measures and metabolic syndrome components in a probabilistic sample of adolescents from public schools. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 52, n. 4, p. 649-657, 2008.

ALVAREZ, M. M.; VIEIRA, A. C.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Prevalence of metabolic syndrome and of its specific components among adolescents from Niteroi City, Rio de Janeiro State, Brazil. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 55, n. 2, p. 164-170, 2011.

AMORIM, P. R. S.; FARIA, F. R.; CANABRAVA, K. L. R.; DOMINGUES, S. F. Level and intensity of physical activity of children during recess school. **Motricidade**, v. 8, n. Supl. 2, p. 331-338, 2012.

ANDAKI, A. C.; TINOCO, A. L.; MENDES, E. L.; AMORIM, P. R. S. (2012a). Diagnostics Criteria of Metabolic Syndrome in Children. Handdbook on Metabolic Syndrome. GARCIA, C. M. L. e GONZALEZ, P. A. P. New York, Nova Biomedical: 305-317.

ANDAKI, A. C.; TINOCO, A. L.; MENDES, E. L.; ANDAKI JUNIOR, R.; HILLS, A. P.; AMORIM, P. R. Different waist circumference measurements and prediction of cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in children. **Obes Res Clin Pract**, v. 6, n. 2, p. e91-e174, 2012b.

ANDAKI, A. C.; TINOCO, A. L.; MENDES, E. L.; ANDAKI JUNIOR, R.; HILLS, A. P.; AMORIM, P. R. Anthropometry and physical activity level in the prediction of metabolic syndrome in children. **Public Health Nutr**, p. 1-8, 2013.

ARAKI, M. V. R.; MARTINS, I. C. R.; BARROS, C.; SANTOS, E. G. Non-HDL-cholesterol in children and adolescents. **Scientia Plena**, v. 9, n. 2, p. 8, 2013.

ARMSTRONG, N. Young people's physical activity patterns as assessed by heart rate monitoring. **Journal of Sports Science**, v. 16 Suppl, p. S9-16, 1998.

BACIL, E. D. A.; RECH, C. R.; HINO, A. A. F. Physical activity patterns among high school students of Ponta Grossa, PR. **Rev Bras Ativ Fis Saúde**, v. 18, n. 2, p. 177-185, 2013.

BARBOSA, K. B. F. **Métodos para avaliação do consumo alimentar e sua relação com marcadores de risco para a síndrome metabólica em adolescentes do sexo feminino**. 2006. 228f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) Departamento de Nutrição e Saúde. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2006.

BARROS, C. R.; CEZARETTO, A.; SALVADOR, E. P.; SANTOS, T. C.; SIQUEIRA-CATANIA, A.; FERREIRA, S. R. Implementation of a structured healthy lifestyle program to reduce cardiometabolic risk. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 57, n. 1, p. 7-18, 2013.

BARZIN, M.; ASGHARI, G.; HOSSEINPANAH, F.; MIRMIRAN, P.; AZIZI, F. The association of anthropometric indices in adolescence with the occurrence of the metabolic syndrome in early adulthood: Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS). **Pediatr Obes**, v. 8, n. 3, p. 170-177, 2013.

BATEMAN, L. A.; SLENTZ, C. A.; WILLIS, L. H.; SHIELDS, A. T.; PINER, L. W.; BALES, C. W.; HOUMARD, J. A.; KRAUS, W. E. Comparison of aerobic versus resistance exercise training effects on metabolic syndrome (from the Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention Through Defined Exercise - STRRIDE-AT/RT). **Am J Cardiol**, v. 108, n. 6, p. 838-844, 2011.

BIANCHINI, J. A.; DA SILVA, D. F.; NARDO, C. C.; CAROLINO, I. D.; HERNANDES, F.; NARDO, N., JR. Multidisciplinary therapy reduces risk factors for metabolic syndrome in obese adolescents. **Eur J Pediatr**, v. 172, n. 2, p. 215-221, 2013.

BOSY-WESTPHAL, A.; GEISLER, C.; ONUR, S.; KORTH, O.; SELBERG, O.; SCHREZENMEIR, J.; MULLER, M. J. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risk factors. **Int J Obes (Lond)**, v. 30, n. 3, p. 475-483, 2006.

BROOKS, G. A.; BUTTE, N. F.; RAND, W. M.; FLATT, J. P.; CABALLERO, B. Chronicle of the Institute of Medicine physical activity recommendation: how a physical activity recommendation came to be among dietary recommendations. **Am J Clin Nutr**, v. 79, n. 5, p. 921S-930S, 2004.

BRUFANI, C.; FINTINI, D.; GIORDANO, U.; TOZZI, A. E.; BARBETTI, F.; CAPPA, M. Metabolic syndrome in italian obese children and adolescents: stronger association with central fat depot than with insulin sensitivity and birth weight. **Int J Hypertens**, v. 2011, p. 257168, 2011.

CARANTI, D. A.; DE MELLO, M. T.; PRADO, W. L.; TOCK, L.; SIQUEIRA, K. O.; DE PIANO, A.; LOFRANO, M. C.; CRISTOFALO, D. M.; LEDERMAN, H.; TUFIK, S.; DAMASO, A. R. Short- and long-term beneficial effects of a multidisciplinary

therapy for the control of metabolic syndrome in obese adolescents. **Metabolism**, v. 56, n. 9, p. 1293-1300, 2007.

CHINALI, M.; DE SIMONE, G.; ROMAN, M. J.; BEST, L. G.; LEE, E. T.; RUSSELL, M.; HOWARD, B. V.; DEVEREUX, R. B. Cardiac markers of pre-clinical disease in adolescents with the metabolic syndrome: the strong heart study. **J Am Coll Cardiol**, v. 52, n. 11, p. 932-938, 2008.

COLLEY, R. C.; GARRIGUET, D.; JANSSEN, I.; CRAIG, C. L.; CLARKE, J.; TREMBLAY, M. S. Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. **Health Rep**, v. 22, n. 1, p. 15-23, 2011.

CONCEIÇÃO-MACHADO, M. E.; SILVA, L. R.; SANTANA, M. L.; PINTO, E. J.; SILVA RDE, C.; MORAES, L. T.; COUTO, R. D.; ASSIS, A. M. Hypertriglyceridemic waist phenotype: association with metabolic abnormalities in adolescents. **J Pediatr (Rio J)**, v. 89, n. 1, p. 56-63, 2013.

COOK, S.; WEITZMAN, M.; AUINGER, P.; NGUYEN, M.; DIETZ, W. H. 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. 821-827, 2003.

COOMBS, N.; SHELTON, N.; ROWLANDS, A.; STAMATAKIS, E. Children's and adolescents' sedentary behaviour in relation to socioeconomic position. **J Epidemiol Community Health**, v. 67, n. 10, p. 868-874, 2013.

D'ADAMO, E.; MARCOVECCHIO, M. L.; GIANNINI, C.; CAPANNA, R.; IMPICCIATORE, M.; CHIARELLI, F.; MOHN, A. The possible role of liver steatosis in defining metabolic syndrome in prepubertal children. **Metabolism**, v. 59, n. 5, p. 671-676, 2010.

DAMIANI, D.; KUBA, V. M.; COMINATO, L.; DICHTCHEKENIAN, V.; MENEZES FILHO, H. C. Metabolic syndrome in children and adolescents: doubts about

terminology but not about cardiometabolic risks. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 55, n. 8, p. 576-582, 2011.

DE ALCANTARA NETO, O. D.; SILVA RDE, C.; ASSIS, A. M.; PINTO EDE, J. Factors associated with dyslipidemia in children and adolescents enrolled in public schools of Salvador, Bahia. **Rev Bras Epidemiol**, v. 15, n. 2, p. 335-345, 2012.

DE FERRANTI, S. D.; GAUVREAU, K.; LUDWIG, D. S.; NEUFELD, E. J.; NEWBURGER, J. W.; RIFAI, N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. **Circulation**, v. 110, n. 16, p. 2494-2497, 2004.

DE LAS FUENTES, L.; BROWN, A. L.; MATHEWS, S. J.; WAGGONER, A. D.; SOTO, P. F.; GROPLER, R. J.; DAVILA-ROMAN, V. G. Metabolic syndrome is associated with abnormal left ventricular diastolic function independent of left ventricular mass. **Eur Heart J**, v. 28, n. 5, p. 553-559, 2007.

DE MELLO, M. T.; DE PIANO, A.; CARNIER, J.; SANCHES PDE, L.; CORREA, F. A.; TOCK, L.; ERNANDES, R. M.; TUFIK, S.; DAMASO, A. R. Long-term effects of aerobic plus resistance training on the metabolic syndrome and adiponectinemia in obese adolescents. **J Clin Hypertens (Greenwich)**, v. 13, n. 5, p. 343-350, 2011.

DE ONIS, M.; ONYANGO, A. W.; BORGHI, E.; SIYAM, A.; NISHIDA, C.; SIEKMANN, J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bull World Health Organ**, v. 85, n. 9, p. 660-667, 2007.

DHHS, U. S. (2008). 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. Active Children and Adolescents. WASHINGTON, D.C.: 15-20.

DOMINGUES, S. F. **Comportamentos ativos e sedentários durante o período de permanência na escola**. 2012. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) Departamento de Educação Física. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2012.

EDWARDSON, C. L.; GORELY, T.; DAVIES, M. J.; GRAY, L. J.; KHUNTI, K.; WILMOT, E. G.; YATES, T.; BIDDLE, S. J. Association of sedentary behaviour with metabolic syndrome: a meta-analysis. **PLoS One**, v. 7, n. 4, p. e34916, 2012.

FARIA, F. R.; CANABRAVA, K. R.; AMORIM, P. R. Level and intensity of physical activity of children during school recess. **R. bras. Ci. e Mov**, v. 21, n. 1, p. 90-97, 2013.

FARIAS JÚNIOR, J. C. (In) Atividade física e comportamento sedentário: estamos caminhando para uma mudança de paradigma? **Rev Bras Ativ Fis Saúde**, v. 16, n. 4, p. 279-280, 2011.

FERREIRA, A. P.; FERREIRA, C. B.; BRITO, C. J.; PITANGA, F. J. G.; MORAES, C. F.; NAVES, L. A.; NÓBREGA, O. D. T.; FRANÇA, N. M. D. Prediction of Metabolic Syndrome in Children through Anthropometric Indicators. **Soc Bras de Cardiologia**, p. 5, 2010.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clin Chem**, v. 18, n. 6, p. 499-502, 1972.

GIULIANO, I. D. C. B.; CARAMELLI, B.; PELLANDA, L.; DUNCAN, B.; MATTOS, S.; FONSECA, F. H. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arq Bras Cardiologia**, v. 85, n. Suplemento VI, 2005.

GOING, S. B.; LOHMAN, T. G.; CUSSLER, E. C.; WILLIAMS, D. P.; MORRISON, J. A.; HORN, P. S. Percent body fat and chronic disease risk factors in U.S. children and youth. **Am J Prev Med**, v. 41, n. 4 Suppl 2, p. S77-86, 2011.

GOODMAN, E.; DANIELS, S. R.; MEIGS, J. B.; DOLAN, L. M. Instability in the diagnosis of metabolic syndrome in adolescents. **Circulation**, v. 115, n. 17, p. 2316-2322, 2007.

GRONBAEK, H.; LANGE, A.; BIRKEBAEK, N. H.; HOLLAND-FISCHER, P.; SOLVIG, J.; HORLYCK, A.; KRISTENSEN, K.; RITTIG, S.; VILSTRUP, H. Effect of

a 10-week weight loss camp on fatty liver disease and insulin sensitivity in obese Danish children. **J Pediatr Gastroenterol Nutr**, v. 54, n. 2, p. 223-228, 2012.

GUINHOUYA, B. C.; SAMOUDA, H.; DE BEAUFORT, C. Level of physical activity among children and adolescents in Europe: a review of physical activity assessed objectively by accelerometry. **Public Health**, v. 127, n. 4, p. 301-311, 2013.

HOLMAN, R. M.; CARSON, V.; JANSSEN, I. Does the fractionalization of daily physical activity (sporadic vs. bouts) impact cardiometabolic risk factors in children and youth? **PLoS One**, v. 6, n. 10, p. e25733, 2011.

JOLLIFFE, C. J.; JANSSEN, I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. **J Am Coll Cardiol**, v. 49, n. 8, p. 891-898, 2007.

KELISHADI, R.; MALEKAHMADI, M.; HASHEMIPOUR, M.; SOGHRATI, M.; MIRMOGHTADAEI, P.; GHATREHSAMANI, S.; POURSAFA, P.; KHAVARIAN, N. Can a trial of motivational lifestyle counseling be effective for controlling childhood obesity and the associated cardiometabolic risk factors? **Pediatr Neonatol**, v. 53, n. 2, p. 90-97, 2012.

KIM, J.; TANABE, K.; YOKOYAMA, N.; ZEMPO, H.; KUNO, S. Association between physical activity and metabolic syndrome in middle-aged Japanese: a cross-sectional study. **BMC Public Health**, v. 11, p. 624, 2011.

KOTRONEN, A.; YKI-JARVINEN, H. Fatty liver: a novel component of the metabolic syndrome. **Arterioscler Thromb Vasc Biol**, v. 28, n. 1, p. 27-38, 2008.

LEE, S.; BACHA, F.; HANNON, T.; KUK, J. L.; BOESCH, C.; ARSLANIAN, S. Effects of aerobic versus resistance exercise without caloric restriction on abdominal fat, intrahepatic lipid, and insulin sensitivity in obese adolescent boys: a randomized, controlled trial. **Diabetes**, v. 61, n. 11, p. 2787-2795, 2012.

LOTTENBERG, S. A.; GLEZER, A.; TURATTI, L. A. Metabolic syndrome: identifying the risk factors. **J Pediatr (Rio J)**, v. 83, n. 5 Suppl, p. S204-208, 2007.

MADEIRA, I. R.; CARVALHO, C. N.; GAZOLLA, F. M.; DE MATOS, H. J.; BORGES, M. A.; BORDALLO, M. A. Cut-off point for Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance (HOMA-IR) index established from Receiver Operating Characteristic (ROC) curve in the detection of metabolic syndrome in overweight pre-pubertal children. **Arq Bras Endocrinol Metabol**, v. 52, n. 9, p. 1466-1473, 2008.

MARK, A. E.; JANSSEN, I. Relationship between screen time and metabolic syndrome in adolescents. **J Public Health (Oxf)**, v. 30, n. 2, p. 153-160, 2008.

MARTINEZ-GOMEZ, D.; RUIZ, J. R.; ORTEGA, F. B.; VEIGA, O. L.; MOLINER-URDIALES, D.; MAURO, B.; GALFO, M.; MANIOS, Y.; WIDHALM, K.; BEGHIN, L.; MORENO, L. A.; MOLNAR, D.; MARCOS, A.; SJOSTROM, M. Recommended levels of physical activity to avoid an excess of body fat in European adolescents: the HELENA Study. **Am J Prev Med**, v. 39, n. 3, p. 203-211, 2010.

MATTHEWS, D. R.; HOSKER, J. P.; RUDENSKI, A. S.; NAYLOR, B. A.; TREACHER, D. F.; TURNER, R. C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, v. 28, n. 7, p. 412-419, 1985.

MIRWALD, R. L.; BAXTER-JONES, A. D.; BAILEY, D. A.; BEUNEN, G. P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Med Sci Sports Exerc**, v. 34, n. 4, p. 689-694, 2002.

MISAWA, F.; SHIMIZU, K.; FUJII, Y.; MIYATA, R.; KOSHIISHI, F.; KOBAYASHI, M.; SHIDA, H.; OGUCHI, Y.; OKUMURA, Y.; ITO, H.; KAYAMA, M.; KASHIMA, H. Is antipsychotic polypharmacy associated with metabolic syndrome even after adjustment for lifestyle effects?: a cross-sectional study. **BMC Psychiatry**, v. 11, p. 118, 2011.

MORAES, A. C.; FULAZ, C. S.; NETTO-OLIVEIRA, E. R.; REICHERT, F. F. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents: a systematic review. **Cad Saude Publica**, v. 25, n. 6, p. 1195-1202, 2009.

NGUYEN, T. H.; TANG, H. K.; KELLY, P.; VAN DER PLOEG, H. P.; DIBLEY, M. J. Association between physical activity and metabolic syndrome: a cross sectional survey in adolescents in Ho Chi Minh City, Vietnam. **BMC Public Health**, v. 10, p. 141, 2010.

OGDEN, C. L.; CARROLL, M. D.; CURTIN, L. R.; MCDOWELL, M. A.; TABAK, C. J.; FLEGAL, K. M. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. **JAMA**, v. 295, n. 13, p. 1549-1555, 2006.

PACIFICO, L.; ANANIA, C.; MARTINO, F.; POGGIOGALLE, E.; CHIARELLI, F.; ARCA, M.; CHIESA, C. Management of metabolic syndrome in children and adolescents. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**, v. 21, n. 6, p. 455-466, 2011.

PATE, R. R.; O'NEILL, J. R.; LOBELO, F. The evolving definition of "sedentary". **Exerc Sport Sci Rev**, v. 36, n. 4, p. 173-178, 2008.

PEDROSA, C.; OLIVEIRA, B. M.; ALBUQUERQUE, I.; SIMOES-PEREIRA, C.; VAZ-DE-ALMEIDA, M. D.; CORREIA, F. Markers of metabolic syndrome in obese children before and after 1-year lifestyle intervention program. **Eur J Nutr**, v. 50, n. 6, p. 391-400, 2011.

PUYAU, M. R.; ADOLPH, A. L.; VOHRA, F. A.; BUTTE, N. F. Validation and calibration of physical activity monitors in children. **Obes Res**, v. 10, n. 3, p. 150-157, 2002.

REICHERT, F. F.; HALLAL, P. C.; WELLS, J. C.; HORTA, B. L.; EKELUND, U.; MENEZES, A. M. Objectively measured physical activity in the 1993 Pelotas (Brazil) birth cohort. **Med Sci Sports Exerc**, v. 44, n. 12, p. 2369-2375, 2012.

RIBEIRO, E. H. C.; FLORINDO, A. A. The effects of an intervention program on the level of physical activity of public school students from a low socioeconomic level region: the utilized methods description. **Rev Bras de Ativ Fis Saúde**, v. 15, n. 1, p. 28-34, 2010.

RICH, C.; GERACI, M.; GRIFFITHS, L.; SERA, F.; DEZATEUX, C.; CORTINA-BORJA, M. Quality control methods in accelerometer data processing: defining minimum wear time. **PLoS One**, v. 8, n. 6, p. e67206, 2013.

ROWLANDS, A. V. Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. **Pediatr Exerc Sci**, v. 19, n. 3, p. 252-266, 2007.

SANGUN, O.; DUNDAR, B.; KOSKER, M.; PIRGON, O.; DUNDAR, N. Prevalence of metabolic syndrome in obese children and adolescents using three different criteria and evaluation of risk factors. **J Clin Res Pediatr Endocrinol**, v. 3, n. 2, p. 70-76, 2011.

SCHOFIELD, W. N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. **Hum Nutr Clin Nutr**, v. 39 Suppl 1, p. 5-41, 1985.

SERRANO, H. M.; CARVALHO, G. Q.; PEREIRA, P. F.; PELUZIO MDO, C.; FRANCESCHINI SDO, C.; PRIORE, S. E. Body composition, biochemical and clinical changes of adolescents with excessive adiposity. **Arq Bras Cardiol**, v. 95, n. 4, p. 464-472, 2010.

SHARMA, S.; LUSTIG, R. H.; FLEMING, S. E. Identifying metabolic syndrome in African American children using fasting HOMA-IR in place of glucose. **Prev Chronic Dis**, v. 8, n. 3, p. A64, 2011.

SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T. G.; BOILEAU, R. A.; HORSWILL, C. A.; STILLMAN, R. J.; VAN LOAN, M. D.; BEMBEN, D. A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Hum Biol**, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.

SPIOTTA, R. T.; LUMA, G. B. Evaluating obesity and cardiovascular risk factors in children and adolescents. **Am Fam Physician**, v. 78, n. 9, p. 1052-1058, 2008.

SRINIVASAN, S. R.; MYERS, L.; BERENSON, G. S. Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: the Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v. 110, n. 3, p. e29, 2002.

STABELINI NETO, A.; DE CAMPOS, W.; DOS SANTOS, G. C.; MAZZARDO JUNIOR, O. Metabolic syndrome risk score and time expended in moderate to vigorous physical activity in adolescents. **BMC Pediatr**, v. 14, n. 1, p. 42, 2014.

STEINBERGER, J.; DANIELS, S. R.; ECKEL, R. H.; HAYMAN, L.; LUSTIG, R. H.; MCCRINDLE, B.; MIETUS-SNYDER, M. L. 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**, v. 119, n. 4, p. 628-647, 2009.

STEWART, A.; MARFELL-JONES, M.; OLDS, T.; RIDDER, H. D. (2011). International standards for anthropometric assessment Lower Hutt, ISAK.

TANAKA, H.; MONAHAN, K. D.; SEALS, D. R. Age-Predicted Maximal Heart Rate Revisited. **J Am Coll Cardiol**, v. 37, n. 1, p. 153-156, 2001.

TARGHER, G.; DAY, C. P.; BONORA, E. Risk of cardiovascular disease in patients with nonalcoholic fatty liver disease. **N Engl J Med**, v. 363, n. 14, p. 1341-1350, 2010.

TEN, S.; MACLAREN, N. Insulin resistance syndrome in children. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 89, n. 6, p. 2526-2539, 2004.

TREMBLAY, M. S.; LEBLANC, A. G.; KHO, M. E.; SAUNDERS, T. J.; LAROUCHE, R.; COLLEY, R. C.; GOLDFIELD, G.; GORBER, S. C. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 8, p. 98, 2011.

TUDOR-LOCKE, C.; CRAIG, C. L.; BEETS, M. W.; BELTON, S.; CARDON, G. M.; DUNCAN, S.; HATANO, Y.; LUBANS, D. R.; OLDS, T. S.; RAUSTORP, A.; ROWE, D. A.; SPENCE, J. C.; TANAKA, S.; BLAIR, S. N. How many steps/day are enough? for children and adolescents. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 8, p. 78, 2011.

VIDIGAL, F. C.; BRESSAN, J.; BABIO, N.; SALAS-SALVADO, J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. **BMC Public Health**, v. 13, p. 1198, 2013.

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organ Tech Rep Ser**, v. 894, p. i-xii, 1-253, 2000.

WHO. **Global Recommendations on Physical Activity for Health**. Geneva: WHO, 2010.

WICKHAM, E. P.; STERN, M.; EVANS, R. K.; BRYAN, D. L.; MOSKOWITZ, W. B.; CLORE, J. N.; LAVER, J. H. Prevalence of the metabolic syndrome among obese adolescents enrolled in a multidisciplinary weight management program: clinical correlates and response to treatment. **Metab Syndr Relat Disord**, v. 7, n. 3, p. 179-186, 2009.

YIN, Q.; CHEN, X.; LI, L.; ZHOU, R.; HUANG, J.; YANG, D. Apolipoprotein B/apolipoprotein A1 ratio is a good predictive marker of metabolic syndrome and pre-metabolic syndrome in Chinese adolescent women with polycystic ovary syndrome. **J Obstet Gynaecol Res**, v. 39, n. 1, p. 203-209, 2013.

ZIMMET, P.; ALBERTI, G.; KAUFMAN, F.; TAJIMA, N.; SILINK, M.; ARSLANIAN, S.; WONG, G.; BENNETT, P.; SHAW, J.; CAPRIO, S. The metabolic syndrome in children and adolescents. **Lancet**, v. 369, n. 9579, p. 2059-2061, 2007a.

ZIMMET, P.; ALBERTI, K. G.; KAUFMAN, F.; TAJIMA, N.; SILINK, M.; ARSLANIAN, S.; WONG, G.; BENNETT, P.; SHAW, J.; CAPRIO, S. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. **Pediatr Diabetes**, v. 8, n. 5, p. 299-306, 2007b.

APÊNDICES

Apêndice 1. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

Campus Universitário - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 3899-2258 - Fax: (31) 3899-2249 - E-mail: sec_des@ufv.br

INFORMAÇÕES AOS PARTICIPANTES E TERMO DE CONSENTIMENTO

IMPACTO DA ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL SOBRE OS COMPONENTES DA SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES

Contato da equipe de pesquisa

Prof. Paulo Roberto S. Amorim, PhD e-mail: pramorim@ufv.br

Mestrando: Ricardo C. Faria – Tel: 31 9489-6023 / 32 8827-5463 e-mail: ricardo.c.faria@ufv.br

Descrição

Você está sendo convidado a participar de um estudo que investiga o impacto da atividade física habitual sobre os componentes da síndrome metabólica em adolescentes. Esse estudo tem como meta identificar as relações entre o nível de atividade física habitual e os parâmetros de determinação da síndrome metabólica em adolescentes. A síndrome metabólica (SM) caracteriza-se pela associação de 3 dos distúrbios metabólicos: elevada glicose sanguínea de jejum, reduzido valor de lipoproteína de alta densidade (HDL), triglicérides aumentados, hipertensão e gordura centralizada.

As manifestações mais marcantes da SM em crianças e adolescentes tem sido o baixo valor de HDL-colesterol, hipertrigliceridemia e gordura centralizada, sendo demonstradas ainda alterações cardíacas revelando uma preocupação com possíveis doenças futuras. O comportamento sedentário em crianças e adolescentes tem sido associado à elevação de riscos cardiovasculares e aumento na prevalência de SM. Para a realização da pesquisa, será necessário que o voluntário participe das 2 etapas do estudo.

1ª Etapa: os voluntários responderão o questionário internacional de atividade física (IPAQ), bem como o questionário de identificação e avaliação socioeconômica. Posteriormente será realizada a coleta sanguínea para análise dos parâmetros relacionados à SM, entrega do acelerômetro para utilização durante sete (7) dias consecutivos e realização das medidas antropométricas, aferição de pressão arterial e início do registro alimentar de cada participante.

2ª Etapa: determinação e distribuição dos indivíduos no grupo controle (GC), e grupo intervenção (GI), para início das atividades esportivas recreativas durante 16 semanas. Na 16ª semana de intervenção será realizada a coleta sanguínea dos indivíduos de ambos os grupos, bem como a aplicação do inquérito alimentar e a utilização do acelerômetro por mais sete (7) dias consecutivos.

Participação

Sua participação é voluntária. Você pode desistir de participar a qualquer momento durante o projeto sem nenhuma penalidade ou comentário. Sua decisão sobre a participação não irá de forma alguma impactar qualquer relacionamento atual ou futuro com a UFV.

Benefícios esperados

Este estudo visa aumentar o corpo de conhecimentos da atividade física relacionada à saúde. Os resultados desse estudo poderão beneficiar os adolescentes envolvidos, especialmente aqueles que apresentarem valores anormais para os parâmetros de determinação da síndrome metabólica no intuito de se minimizar seus efeitos agravantes e potencializar os aspectos preventivos relacionados, sobretudo aos padrões comportamentais. A identificação dos padrões de atividades físicas habituais de portadores e não portadores da síndrome poderão vir a favorecer o estabelecimento de recomendações de atividades físicas mais eficazes para prevenção e tratamento da síndrome metabólica em adolescentes.

Riscos

Não será realizada nenhuma atividade extra que o exponha a riscos diferentes daqueles encontrados em situações normais do dia-a-dia de uma criança quando estiverem utilizando o acelerômetro.

Confidencialidade

Todos os comentários, respostas e dados mensurados serão tratados confidencialmente. Os nomes dos indivíduos não serão divulgados em nenhuma situação, bem como os dados coletados serão analisadas apenas pelos pesquisadores envolvidos no estudo.

Termo de consentimento de participação

Nós gostaríamos de pedir-lhe que assine o formulário de consentimento em anexo, para confirmar sua concordância em participar.

Questões / Informações sobre o projeto

Por favor, entre em contato com o coordenador da pesquisa acima nominado para a resolução de qualquer dúvida ou se você desejar outras informações sobre o projeto.

Dúvidas ou reclamações a respeito da condução do projeto

A UFV é compromissada com a integridade dos seus pesquisadores e com as condutas éticas dos projetos de pesquisa. Entretanto, se você tiver alguma dúvida ou reclamação sobre a conduta ética desse projeto você pode contatar o Comitê de pesquisa da UFV no telefone 3899-1269. O Comitê de pesquisa não é conectado com o projeto de pesquisa e pode facilitar a resolução de seu problema de forma imparcial.

Apêndice 2. Questionário de Frequência Alimentar



Questionário de Frequência Alimentar

Nome: _____ Data: ___ / ___ / ___

Grupo – Alimento	Nunca	< 1x/sem	X/sem (1-7)	X / Dia
Pães, Massas, Cereais E Tubérculos.				
Angu				
Arroz				
Batata Baroa				
Batata Inglesa				
Biscoito Doce				
Biscoito Salgado				
Bolo				
Inhame				
Macarrão				
Mandioca				
Miojo				
Pão				
Hortaliças				
Abobrinha				
Alface				
Almeirão				
Beterraba				
Cebola				
Cenoura				
Chuchu				
Couve				
Couve-Flor				
Pimentão				
Quiabo				
Repolho				
Tomate				
Vagem				
Frutas				
Abacaxi				
Banana				
Goiaba				
Laranja				
Maçã				
Mamão				
Melancia				
Mexerica				
Pêra				

ANEXOS**Anexo 1. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS-CEPH

Campus Universitário - Divisão de Saúde - Viçosa, MG - 36570-000 - Telefone: (31) 3899-3783

Of. Ref. Nº 0100/2012/CEPH/wmt

Viçosa, 08 de outubro de 2012

Prezado Professor:

Cientificamos Vossa Senhoria de que o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em sua 5ª Reunião de 2012, realizada no dia 26 de setembro de 2012, analisou e aprovou, sob o aspecto ético, o projeto intitulado “*Impacto da atividade física habitual sobre os componentes da síndrome metabólica em adolescentes*”.

Atenciosamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Patrícia Aurélio Del Nero'.

Professora Patrícia Aurélio Del Nero

Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos-CEPH
PresidenteAo Professor
Paulo Roberto dos S. Amorim
Departamento de Educação Física - DES

Anexo 2. Critério de Classificação Econômica (CCEB) da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP).



CRITÉRIO
DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA
BRASIL

ABEP
associação brasileira de empresas de pesquisa

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de "classes sociais". A divisão de mercado definida abaixo é de **classes econômicas**.

SISTEMA DE PONTOS

Posse de itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Vídeocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

Grau de Instrução do chefe de família

Nomenclatura Antiga	Nomenclatura Atual	
Analfabeto/ Primário incompleto	Analfabeto/ Até 3ª série Fundamental/ Até 3ª série 1º. Grau	0
Primário completo/ Ginásial incompleto	Até 4ª série Fundamental / Até 4ª série 1º. Grau	1
Ginásial completo/ Colegial incompleto	Fundamental completo/ 1º. Grau completo	2
Colegial completo/ Superior incompleto	Médio completo/ 2º. Grau completo	4
Superior completo	Superior completo	8

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	Pontos
A1	42 - 46
A2	35 - 41
B1	29 - 34
B2	23 - 28
C1	18 - 22
C2	14 - 17
D	8 - 13
E	0 - 7

PROCEDIMENTO NA COLETA DOS ITENS

É importante e necessário que o critério seja aplicado de forma uniforme e precisa. Para tanto, é fundamental atender integralmente as definições e procedimentos citados a seguir.

Para aparelhos domésticos em geral devemos:

Considerar os seguintes casos
 Bem alugado em caráter permanente
 Bem emprestado de outro domicílio há mais de 6 meses
 Bem quebrado há menos de 6 meses

Não considerar os seguintes casos
 Bem emprestado para outro domicílio há mais de 6 meses
 Bem quebrado há mais de 6 meses
 Bem alugado em caráter eventual
 Bem de propriedade de empregados ou pensionistas

Televisores

Considerar apenas os televisores em cores. Televisores de uso de empregados domésticos (declaração espontânea) só devem ser considerados caso tenha(m) sido adquirido(s) pela família empregadora.

Rádio

Considerar qualquer tipo de rádio no domicílio, mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou televisor. Rádios tipo walkman, conjunto 3 em 1 ou microsystems devem ser considerados, desde que possam sintonizar as emisoras de rádio convencionais. Não pode ser considerado o rádio de automóvel.

Banheiro

O que define o banheiro é a existência de vaso sanitário. Considerar todos os banheiros e lavabos com vaso sanitário, incluindo os de empregada, os localizados fora de casa e os da(s) suite(s). Para ser considerado, o banheiro tem que ser privativo do domicílio. Banheiros coletivos (que servem a mais de uma habitação) não devem ser considerados.

Automóvel

Não considerar táxis, vans ou pick-ups usados para fretes, ou qualquer veículo usado para atividades profissionais. Veículos de uso misto (lazer e profissional) não devem ser considerados.

EMPREGADO DOMÉSTICO

Considerar apenas os empregados mensalistas, isto é, aqueles que trabalham pelo menos 5 dias por semana, durmam ou não no emprego. Não esquecer de incluir babás, motoristas, cozinheiras, copeiras, arrumadeiras, considerando sempre os mensalistas. Note bem: o termo empregados mensalistas se refere aos empregados que trabalham no domicílio de forma permanente e/ou contínua, pelo menos 5 dias por semana, e não ao regime de pagamento do salário.

Máquina de Lavar

Considerar máquina de lavar roupa, somente as máquinas automáticas e/ou semiautomática. O tanquinho NÃO deve ser considerado.

Videocassete e/ou DVD

Verificar presença de qualquer tipo de vídeo cassete ou aparelho de DVD.

Geladeira e Freezer

No quadro de pontuação há duas linhas independentes para assinalar a posse de geladeira e freezer respectivamente. A pontuação será aplicada de forma independente:

Havendo geladeira no domicílio, independente da quantidade, serão atribuídos os pontos (4) correspondentes a posse de geladeira;
 Se a geladeira tiver um freezer incorporado – 2ª. porta – ou houver no domicílio um freezer independente serão atribuídos os pontos (2) correspondentes ao freezer.

As possibilidades são:

Não possui geladeira nem freezer	0 pt
Possui geladeira simples (não duplex) e não possui freezer	4 pts
Possui geladeira de duas portas e não possui freezer	6 pts
Possui geladeira de duas portas e freezer	6 pts
Possui freezer mas não geladeira (caso raro mas aceitável)	2 pt