
EFEITO DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO NOS FATORES DE RISCO PARA SÍNDROME METABÓLICA EM ADOLESCENTES SOBREPESADOS E OBESOS DE FRANCISCO BELTRÃO – PR

Durcelina Schiavoni¹
Juliana Pizzi²
Lediana Dalla Costa³
Eliane Rodrigues de Mattos⁴
Fernando Henrique Pavão⁵

Área de conhecimento: Medicina.

Eixo Temático: Educação e Saúde.

RESUMO

Introdução: As modificações no estilo de vida de adolescentes ao longo das duas últimas décadas, têm favorecido o desenvolvimento de sobrepeso/obesidade e de inúmeras disfunções crônico-degenerativas cada vez mais precocemente. **Objetivo:** Analisar os efeitos de exercícios físicos nos componentes da síndrome metabólica (SM) de adolescentes obesos estudantes do município de Francisco Beltrão/PR. **Métodos:** Foram selecionados 25 escolares obesos de escolas do município. Medidas antropométricas, de composição corporal, aptidão cardiorrespiratória, pressão arterial de repouso e dosagens sanguíneas foram obtidas de todos os sujeitos. O diagnóstico de síndrome metabólica foi estabelecido de acordo com a literatura. Os participantes foram submetidos a exercícios físicos do tipo intervalado (60 a 85% da VO₂max) três vezes por semana, durante 12 semanas. Para as análises foram empregadas, estatística descritiva e o teste t de Student para comparar as variáveis na linha de base, e após o programa de treinamento, o nível de significância adotado foi $p < 0,05$. **Resultados:** Foram verificadas reduções significativas do momento pré para o pós treinamento nas variáveis de IMC ($p=0,017$), VO₂max ($p=0,001$), CC ($p=0,014$) e PAD ($p=0,007$). **Considerações Finais:** Houve um efeito positivo de um programa de exercícios em alguns fatores de risco para síndrome metabólica de adolescentes obesos.

Palavras-chave: excesso de peso, exercício físico, síndrome metabólica, fator de risco.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente observa-se um aumento crescente de inúmeras disfunções crônico-degenerativas em diferentes populações, em especial destaca-se a Síndrome Metabólica (SM) (CARMO et al, 2003). Essa situação tem atingido

¹Doutoranda em Ciências da Saúde – Universidade Estadual de Londrina, Docente do Curso de Educação Física da Universidade Paranaense – Unidade de Francisco Beltrão/PR

²Doutoranda em Educação Física – Universidade Federal do Paraná, Docente do Curso de Educação Física da Universidade Paranaense – Unidade de Francisco Beltrão/PR

³Mestre em Saúde e Gestão do Trabalho, Coordenadora e Docente do Curso de Enfermagem da Universidade Paranaense – Unidade de Francisco Beltrão/PR.

⁴Graduanda em Enfermagem – Universidade Paranaense – Unidade de Francisco Beltrão/PR

⁵Mestre em Educação Física, Docente do Curso de Educação Física da Universidade Paranaense – Unidade de Francisco Beltrão/PR

e-mail para contato: dudaschiavoni@unipar.br

gradativamente a população mais jovem, de forma progressiva. Considerando que a existência de fatores de risco aumenta substancialmente a probabilidade de desenvolvimento dessas disfunções, pesquisadores têm investigado alternativas complementares para o tratamento ou prevenção, utilizando-se principalmente de estratégias de intervenção e medidas educacionais preventivas dos fatores de risco em jovens, visto que uma série de doenças que se manifestam na idade adulta, parece ser produto do estilo de vida adotado na infância e na adolescência (STRONG et al, 1999).

Vale destacar que até o presente momento não existem dados gerais referentes à prevalência de SM entre populações pediátricas brasileiras, nem mesmo informações sobre seus principais determinantes. Além disso, a elevada prevalência de sobrepeso/obesidade observada em crianças e adolescentes brasileiros é um fato bastante preocupante, visto que o excesso de peso parece ter papel central no processo pró-inflamatório que pode levar ao desenvolvimento da SM (VAN GAAL et al, 2006).

Nesse sentido, diante da alarmante prevalência de sobrepeso e obesidade que pode vir ainda associada a SM em adolescente, esforços são necessários no sentido de implantação de medidas de intervenção para a prevenção dos fatores de risco nesta população, em especial contribuir na educação comportamental para o aumento nos níveis de atividade física nesta população.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de exercícios físicos nos fatores de risco para a SM de adolescentes com sobrepeso ou obesos e verificar ainda os efeitos de exercícios físicos sobre o estado nutricional e aptidão cardiorrespiratória, neste adolescentes com e sem SM.

Sendo assim, este artigo elucidará primeiramente um referencial teórico sobre a relação do sobrepeso e obesidade com a SM, bem como a importância de aumento da atividade física nesta população. Em seguida, é apresentada uma estratégia de intervenção por meio de um programa de exercício físico para adolescentes obesos ou sobrepesados, com resultados pré e pós intervenção. Por fim, após as discussões é apresentada as considerações finais deste artigo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO OU REVISÃO DE LITERATURA

O perfil de morbidade e mortalidade em diferentes populações vem sendo modificado acentuadamente nas últimas décadas, com o aumento da prevalência e incidência, sobretudo, de disfunções crônico-degenerativas (CARMO et al, 2006). Essa situação, embora bastante evidenciada em adultos e idosos, tem sido observada em populações mais jovem, o que tem acarretado um aumento substancial nos fatores de risco para doenças cardiovascular em idades cada vez mais precoce (RIBEIRO et al, 2006)

Nesse sentido, entre os principais fatores de risco cardiovascular destacam-se as dislipidemias, a hipertensão arterial, a obesidade, o diabetes *mellitus*, o sedentarismo entre outros (WHO, 2003). A Síndrome Metabólica (SM) é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovasculares usualmente relacionados à deposição central de gordura, à resistência à insulina e as dislipidemias (BRANDÃO et al, 2004).

No que se refere à esta patologia, diferente do que ocorre na população adulta, não existe ainda um consenso sobre critérios e pontos de corte a serem utilizados para o diagnóstico da SM em crianças e adolescentes. Apesar dessas limitações, diversos pesquisadores têm identificado importantes taxas de prevalência de SM em crianças e adolescentes (GOODMAN et al, 2004), principalmente, em jovens com sobrepeso/obesidade (ANTUNES et al, 2006).

Um dos principais agentes relacionados a elevada ocorrência de SM é indubitavelmente a progressiva taxa de crescimento de sobrepeso/obesidade entre adolescentes. Sabe-se que a obesidade tem papel central na estimulação de uma variedade de vias fisiológicas que podem induzir processos inflamatórios e, conseqüentemente, acarretar alterações em um ou mais componentes da SM (VAN GAAL et al, 2006).

Vale ressaltar que, tanto a obesidade quanto vários outros fatores de risco são, em geral, de origem comportamental e podem ser prevenidos desde a infância, a partir da adoção de estratégias que possam ser aplicadas, em particular, no contexto escolar, uma vez que grande parte do tempo disponível dos jovens é preenchida com atividades escolares, de modo que a maioria dos hábitos de vida acaba sendo construído a partir de situações oportunizadas ou vivenciadas nesse ambiente. Assim, a valorização do estilo de vida fisicamente ativo e de hábitos alimentares saudáveis pode prevenir o desenvolvimento de fatores de risco

cardiovascular na população jovem e favorecer, futuramente, a redução dos gastos públicos com relação a saúde da população (WHO, 2003).

Pesquisas tem demonstrado evidências de que o nível de atividade física habitual de jovens tem sido reduzido ao longo dos últimos anos, de modo que a maioria dos adolescentes não realiza quantidade suficiente de atividade física diariamente para atingir as recomendações sugeridas pelos especialistas da área de atividade relacionada à saúde (GORDON-LARSEN et al, 2004). Portanto, práticas regulares de atividades físicas na adolescência deveriam ocupar lugar de destaque e serem priorizadas para a saúde pública, uma vez que os hábitos de atividade física cultivados na adolescência parecem permanecer na fase adulta (MATTON et al, 2006), ou seja, adolescentes regularmente ativos possuem mais chance de se manterem ativos ao longo da vida (AZEVEDO et al, 2007).

A ausência de estratégias públicas tem como reflexo o crescimento das taxas de sobrepeso/obesidade e de inatividade física em crianças e adolescentes. Nos Estados Unidos a taxa de prevalência de sobrepeso aumentou de 30% para 34% e de obesidade de 14,8% para 17,4% de 2000 para 2004, entre adolescentes (OGDEN et al, 2006). Essa tendência de aumento ao longo dos anos também tem sido constatada em adolescentes brasileiros (CINTRA et al, 2007). Vale destacar que a obesidade é um dos principais fatores de risco cardiovascular, além do que apresenta forte associação com uma série de co-morbidades, sendo considerada um dos principais problemas da saúde pública em grande parte dos países industrializados e em desenvolvimento (WHO, 2003).

Por outro lado, níveis reduzidos de atividade física habitual em jovens podem afetar negativamente diferentes parâmetros relacionados à saúde, dentre os quais destaca-se a aptidão cardiorrespiratória (LOHMAN et al, 2008). Em crianças e adolescentes, o impacto favorável de uma boa aptidão cardiorrespiratória (ACR) também tem sido relatado pela literatura, principalmente no que diz respeito à prevenção ao desenvolvimento de alguns fatores de riscos para doenças cardiovasculares e SM, tais como obesidade, pressão arterial elevada, dislipidemias, resistência periférica à insulina, entre outros (RODRIGUES et al, 2007).

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento experimental

Este estudo tratou-se um de ensaio clínico onde adolescentes foram convidados a participar de um programa de exercícios físico com duração de 12 semanas. A intervenção consistiu em exercícios predominantemente aeróbicos do tipo intervalado e esportes recreativos como medida de tratamento da obesidade e dos componentes da SM, bem como, educação para mudança de hábito sedentário. Os profissionais envolvidos no programa incluíram Docentes e acadêmicos dos Cursos de Educação Física e Enfermagem da Universidade Paranaense (UNIPAR). Todas as avaliações propostas no delineamento experimental foram realizadas antes e após o programa de exercícios físicos em todos os voluntários.

Antes do início das atividades propostas, este estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paranaense – UNIPAR (Protocolo 24403/2013), de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos. Vale destacar que este estudo recebeu auxílio financeiro do Programa de Iniciação Científica (PIC) da Universidade Paranaense/UNIPAR.

3.2 Sujeitos

Após o processo de seleção dos participantes que teve os seguintes critérios iniciais de inclusão, (1) declarar bom estado de saúde (não fazer o uso frequente de medicamentos, ou estar em tratamento de alguma doença); (2) apresentar idade entre 11 e 14 anos de idade; (3) estar regularmente matriculado em escolas do Município; (4) apresentar estado de sobrepeso/obesidade ($IMC \geq 25\text{Kg/m}^2$), (5) retornar o termo de consentimento livre e esclarecido devidamente assinado por seus pais ou responsáveis, 24 adolescentes foram incluídos no estudo.

3.3 Antropometria

Medidas antropométricas de massa corporal e estatura foram realizadas de todos os participantes. A massa corporal foi mensurada em uma balança de leitura digital, com precisão de 0,1 kg, a estatura foi determinada em um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1 cm, de acordo com procedimentos padronizados descritos na literatura (GORDON et al, 1988). A partir dessas medidas, o índice de massa corporal (IMC) foi calculado, de acordo com os pontos de corte ajustados por sexo e idade propostos pela *International Obesity Task Force* (COLE et al, 2000). Também foi obtida a medida da circunferência de cintura (CC) mediante a utilização

de uma fita métrica inextensível com escalas de 0,1cm seguindo as padronizações descritas na literatura (KATZMARZYK et al, 2004). Todas as medidas foram efetuadas com os jovens vestindo roupas leves (camisetas e shorts/bermudas), bem como descalços.

3.4 Medidas de pressão arterial e frequência cardíaca

Para a aferição da frequência cardíaca, pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi utilizado o aparelho digital da marca *OMRON* modelo HEM-742, validado para adolescentes por Christofaro et al (2009). Foram empregados manguitos de tamanho apropriado ao braço de jovens seguindo as recomendações da literatura (PICKERING et al, 2005). Duas medidas foram obtidas no braço direito, com o indivíduo na posição sentado e após repouso mínimo de cinco minutos. Entre a primeira e segunda medida o intervalo de descanso foi de dois minutos. Após a realização das duas medidas, o valor da pressão arterial foi determinado baseado na média aritmética das duas aferições.

Empregando-se as tabelas normativas sugeridas pelo *National High Blood Pressure Education Program* (2004), os adolescentes com valores de PAS e/ou PAD acima do percentil 95 foram classificados como hipertensos, ao passo que aqueles que se encontraram entre os percentis 90 a 95, ou com valores de PA $\geq 120/80$ mmHg, foram designados como pré-hipertensos. Os demais adolescentes foram considerados normotensos. Para fins de análise, os sujeitos foram categorizados em normotensos ou pré-hipertensos, sendo este último formado por indivíduos com valores de PA acima do percentil 90 e/ou $\geq 120/80$ mmHg.

3.5 Avaliação da aptidão cardiorrespiratória (ACR)

Para determinar a ACR foi utilizado o teste SR-20 m, realizado no complexo esportivo da UNIPAR/FB, num espaço demarcado a cada 20 metros e separado por duas linhas paralelas. O avaliado teve que se deslocar continuamente de uma extremidade à outra, de forma progressiva, até a exaustão e orientados por uma gravação sonora. A velocidade de corrida inicial foi de 8,5 km/h com incrementos de 0,5 km/h a cada estágio de um minuto. Os sujeitos durante a execução do teste foram comunicados verbalmente a cada mudança de estágio. A realização do teste, bem como o critério adotado para sua finalização, seguiu as recomendações de Léger e Lambert (1982). O consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) foi estimado por

equações específicas desenvolvidas para este teste em adolescentes. A frequência cardíaca ao final do teste foi registrada por meio de frequencímetro cardíaco da marca Polar.

3.6 Coletas sanguíneas

Coletas de sangue e análises foram realizadas no Laboratório de Análises Clínicas da UNIPAR - FB em sala adaptada para este fim, no período da manhã, com acompanhamento dos pais ou responsáveis em data previamente agendada.

As análises sanguíneas determinaram os triglicerídeos (TG), fração de lipoproteínas de alta densidade (HDL-C) e Glicose. Para tanto, dois experientes alunos do curso de Enfermagem coletaram amostras de 14 mL de sangue venoso na prega do cotovelo, respeitando jejum de 12 horas e as coletas foram realizadas no período matutino. As amostras foram depositadas em 02 tubos a vácuo, um com gel separador sem anticoagulante, centrifugado por 10 minutos a 3.000 rpm para separar o soro e posteriormente determinaram os teores TG, HDL-C, e o outro com fluoreto para doseamento de glicose.

As determinações de glicose e perfil lipídico foram feitas em um sistema autoanalisador bioquímico Selectra 2-Vitalab. As determinações utilizaram métodos descritos na literatura médica e foram realizadas de acordo com os protocolos dos fabricantes. Após o término do projeto, o material congelado e não utilizado foi descartado dentro das normas de biossegurança da UNIPAR.

3.7 Programa de Exercício Físico

Todos os participantes previamente foram submetidos a sessões de exercícios físicos com frequência de três vezes por semana, durante 12 semanas. Os exercícios propostos tiveram a duração mínima de 60 minutos. Cada sessão consistiu de aproximadamente 25 minutos de corrida intervalada de moderada e alta intensidade, seguido de outros 30 minutos de esportes recreacionais (futebol, basquete, habilidades com bola, badminton, etc), exercícios de flexibilidade foram realizados previamente bem como ao final de cada sessão de exercícios. As atividades foram aplicadas em grupo único de alunos pelos pesquisadores deste estudo.

Os testes prévios que determinaram a Frequência Cardíaca Máxima e o Consumo Máximo de Oxigênio (VO_{2max}) possibilitaram a prescrição de exercícios

físicos de forma individualizada nas atividades de corridas. As intensidades dos exercícios foram de 50 a 55% da frequência cardíaca máxima nas primeiras quatro semanas, entre 55 e 65% da quinta a oitava semana e 65 à 85% nas semanas finais. Os batimentos cardíacos dos adolescentes foram monitorados por meio de frequencímetro cardíaco, onde a cada dia oito alunos eram monitorados, com isso, ao menos uma vez na semana foi supervisionada a intensidade de trabalho do adolescente. A frequência de participação foi monitorada através do uso de um registo de presenças, onde os que permaneceram no estudo tiveram frequência mínima em 80% das sessões.

Durante as sessões de exercício, os alunos recebiam informações sobre a importância de manter bons níveis de atividade física diária, bem como sobre alimentação saudável. Todas as atividades foram realizadas no período da tarde no complexo esportivo do Curso de Educação Física da Universidade Paranaense Unidade de Francisco Beltrão.

3.8 Diagnóstico da síndrome metabólica

Foi adotada a definição recomendada pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (2005), que consiste na presença de três ou mais dos seguintes componentes: gordura centralizada, triglicérides elevados, baixos níveis de HDL colesterol, pressão arterial elevada e glicemia em jejum elevada. No entanto, foi utilizada uma versão modificada com os pontos de corte para os fatores de risco adaptados a idade da população estudada e para a glicemia de jejum segundo a *American Diabetes Association* (2005).

3.9 Tratamento estatístico

Previamente à análise, o banco de dados foi revisado e eventuais erros foram corrigidos. No primeiro momento, o teste de *Shapiro Wilk* foi utilizado, para análise da distribuição dos dados, em seguida, foram utilizados os recursos da estatística descritiva, com o intuito de apresentar as características gerais da amostra. A prevalência dos componentes da síndrome metabólica foi determinada mediante o emprego da análise de distribuição em frequências para o pré e pós programa. As diferenças da linha de base e do pós programa de treinamento foram comparadas pelo teste t de *Student* para amostras independentes e para dados pareados e o nível de significância adotado foi de $P < 0,05$.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

Os dados da tabela 1 apresentam as características gerais da amostra bem como as diferenças entre meninos e meninas nas diferentes variáveis avaliadas na linha de base. Observou-se que não haviam diferenças entre os sexos nas variáveis analisadas no momento prévio ao programa de treinamento. Com exceção do peso corporal, que nos meninos foi maior que nas meninas ($P=0,004$), refletindo também num maior IMC, contudo sem diferenças significativas.

Tabela 1: Características gerais da amostra e diferenças entre os sexos na linha de base

	Meninas N= 10	Meninos N= 14	P
Idade (anos)	11,10 ± 1,28	12,64 ± 1,33	0,789
Peso (kg)	60,19 ± 9,86	81,77 ± 21,64	0,004
Estatura (cm)	151,50 ± 7,99	162,57 ± 12,20	0,146
IMC (Kg/m ²)	26,15 ± 3,36	30,32 ± 4,35	0,060
Cintura (cm)	86,89 ± 7,70	101,61 ± 12,39	0,090
PAS (mmHg)	113 ± 8	125 ± 13	0,076
PAD (mmHg)	66 ± 7	72 ± 7	0,689
Glicose (mg/dl)	77,4 ± 10,14	76,07 ± 9,36	0,842
HDL-C (mg/dl)	52,7 ± 9,47	51,42 ± 9,71	0,744
TG (mg/dl)	85 ± 31,55	82,92 ± 39,76	0,966
VO2max (ml/Kg/min)	29,89 ± 3,70	35,54 ± 3,94	0,607

Diferenças significativas entre os sexos para $p<0,05$

As características gerais da amostra bem como as diferenças entre meninos e meninas nas diferentes variáveis avaliadas após doze semanas de programa de exercício físicos estão apresentadas na tabela 2. Observou-se que após o período de treinamento as meninas apresentaram reduções significativamente diferentes dos meninos nas variáveis de IMC ($P=0,018$), circunferência de cintura (CC) ($P=0,025$), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) ($P=0,005$; $0,016$).

Tabela 2: Características gerais da amostra e diferenças entre os sexos após programa de treinamento

	Meninas N= 10	Meninos N= 14	P
Idade (anos)	11,10 ± 1,28	12,64 ± 1,33	0,789
Peso (kg)	60,12 ± 8,87	82,50 ± 21,50	0,002
Estatura (cm)	152,90 ± 7,60	163,92 ± 12,06	0,125
IMC (Kg/m ²)	25,61 ± 3,36	30,08 ± 4,35	0,018
Cintura (cm)	85,43 ± 7,70	99,90 ± 11,95	0,025
PAS (mmHg)	111 ± 4	126 ± 15	0,005
PAD (mmHg)	63 ± 10	67 ± 6	0,016
Glicose (mg/dl)	80,60 ± 4,35	80,21 ± 3,74	0,501
HDL-C (mg/dl)	43,50 ± 7,69	47,92 ± 11,20	0,374
TG (mg/dl)	99,10 ± 75,62	97,57 ± 41,33	0,107
VO2max (ml/Kg/min)	30,99 ± 3,72	34,14 ± 3,91	0,778

Diferenças significativas entre os sexos para $p < 0,05$

Os efeitos das doze semanas do programa de exercícios físicos nos diferentes fatores da síndrome metabólica bem como no IMC e VO2max, também considerados fatores de risco para esta patologia, foram descritos na tabela 3.

Tabela 3: Diferenças entre as diferentes variáveis analisadas nos momentos pré e pós programa de treinamento para ambos os sexos

	Pré N= 24	Pós N= 24	P
IMC (Kg/m ²)	28,59 ± 4,42	28,21 ± 4,28	0,017
Cintura (cm)	95,47 ± 12,84	93,87 ± 12,35	0,014
PAS (mmHg)	121 ± 13	120 ± 13	0,881
PAD (mmHg)	70 ± 8	66 ± 5	0,007
Glicose (mg/dl)	76,62 ± 9,47	80,37 ± 3,92	0,047
HDL-C (mg/dl)	51,95 ± 9,42	46,08 ± 9,95	0,013
TG (mg/dl)	83,79 ± 35,84	98,20 ± 56,60	0,162
VO2max (ml/Kg/min)	32,02 ± 4,19	32,83 ± 4,07	0,001

Diferenças significativas entre os sexos para $p < 0,05$

Um efeito positivo foi verificado a partir de reduções significativas do momento pré para o pós treinamento nas variáveis de IMC ($P=0,017$), VO₂max ($P=0,001$), CC ($P=0,014$) e PAD ($P=0,007$), lembrando que essas duas últimas são variáveis componentes da SM. Contudo, houve reduções no HDL-C após as semanas de intervenção ($p=0,003$) (Tabela 3).

A tabela 4 apresenta os dados de percentual dos adolescentes que apresentaram valores adequados e inadequados para os diferentes componentes da SM verificados nos momentos pré e pós treinamento. Observou-se que com exceção dos dados de Glicemia de Jejum que não se alteraram e do HDL-C que apresentou um aumento na frequência de casos inadequados, todos ou outros fatores de risco da SM apresentaram aumento nos casos de valores adequados.

Tabela 4: Percentual de casos com valores adequados e inadequados nos diferentes componentes da síndrome metabólica nos momentos pré e pós treinamento

N= 24	Pré Treinamento		Pós Treinamento	
	Adequado %	Inadequado %	Adequado %	Inadequado %
Cintura (cm)	25	75	33,3	66,7
PAS (mmHg)	54,2	45,8	70,8	29,2
PAD (mmHg)	66,7	33,3	95,8	4,2
Glicose (mg/dl)	100	0	100	0
HDL-C (mg/dl)	75	25	54,2	45,8
TG (mg/dl)	62,5	37,5	66,7	33,3

A tabela 5 demonstra a proporção de adolescentes obesos com SM antes e após um período de doze do programa de exercícios.

Tabela 5: Percentual de casos classificados com ou sem síndrome metabólica nos momentos pré e pós treinamento

N= 24	Pré Treinamento		Pós Treinamento	
	Frequência	Percentual	Frequência	Percentual
Ausência SM	15	62,5	18	75
Presença SM	9	37,5	6	25

4.2 DISCUSSÕES

O presente, assim como estudos anteriores (LEITE et al, 2009), identificou que um programa de exercício físicos de 12 semanas contribuiu na redução de alguns fatores de risco para a SM em adolescentes obesos. Contudo, ao extrapolar estes dados para outras localidades (municípios ou estados) deve-se levar em consideração os mesmos critérios aplicados para o diagnóstico de SM deste estudo, visto que, os estudos têm utilizado diferentes pontos de corte para o diagnóstico desta patologia.

Em relação a resposta pós treinamento entre os sexos, vale destacar que, seria prematuro afirmar que as meninas responderam mais adequadamente ao programa de treinamento que os meninos (tabela 2). Uma possível inferência para o fato das meninas apresentarem melhores resultados em relação aos meninos, seria a baixa atividade física das meninas previamente ao estudo, o que proporcionou um estímulo maior nestas adolescentes, visto que a literatura relata que em indivíduos que não praticam exercícios físicos a magnitude dos benefícios de um programa já nas primeiras semanas é superior aos dos indivíduos previamente treinados ou com nível de atividade física maior (GORDON-LARSEN et al, 2004).

No Brasil, estudos de base populacional sobre atividade física em adolescentes são relativamente incipientes (HALLAL et al, 2006). Estudo prévio realizado em Francisco Beltrão, os dados preliminares (ainda não publicados), a taxa de prevalência dos baixos níveis de atividade física habitual observada em adolescentes (ambos os sexos) de 11-17 anos, foi na ordem de 28%, por outro lado, em Pelotas/RS, na zona urbana, aproximadamente 22% dos meninos e 55% das meninas de 15 a 19 anos, foram classificados como sedentários (OEHLSCHLAEGGER et al, 2004). Outros estudos nacionais, também, têm relatado elevadas taxas de prevalência de sedentarismo em adolescentes brasileiros (GUEDES, et a, 2002; FARIAS et al, 2004).

O presente estudo, demonstrou uma melhoria significativa da aptidão cardiorrespiratória verificada por meio do VO₂max. Com isso, reforça-se o consenso de que o incentivo a programas de exercício físico é uma importante estratégia para redução do sedentarismo em crianças e adolescentes, aumentando assim os níveis de atividade física desta população. Além disso, estes resultados corroboram com informações da literatura que salientam que a prática regular de atividade física apresenta uma relação inversa com a prevalência de disfunções crônico-

degenerativas, proporcionando benefícios já em curto prazo em variáveis de proteção contra essas disfunções (TWISK et al, 2002).

Contudo, não pode-se negar que após doze semanas o HDL-C sofreu uma redução significativa ($P=0,003$). Considerando que esta variável é um importante fator protetor para doenças cardiovasculares (SBC, 2005), este comportamento não foi favorável para os adolescentes deste estudo. Uma possível inferência para este achado, é o tempo de treinamento, visto que esta variável parece mais sensível a alterações em períodos maiores de treinamento.

Atualmente diversos pesquisadores têm identificado importantes taxas de prevalência de SM em crianças e adolescentes (GOODMAN et al, 2004), principalmente, em jovens com sobrepeso/obesidade (ANTUNES et al, 2006). Estes estudos têm demonstrado ainda, que a prática de atividade física regular tem proporcionado benefícios importantes na incidência de SM em populações pediátricas. Nesse sentido, o presente estudo contribuiu para uma redução na prevalência de SM de adolescentes obesos ou com sobrepeso após um período de doze semanas de exercícios físicos supervisionados de moderada a alta intensidade (tabela 5).

Em estudo realizado por Leite et al (2009), que verificou o efeito de doze semana de treinamento físico e orientações nutricionais em adolescentes com e sem SM, identificou diminuição na massa corporal, no IMC, circunferência abdominal, TG e HDL-C e VO_2 pico, em ambos os grupos. Além de uma redução na PAS e aumento na sensibilidade à insulina ($p<0,05$) no grupo com SM. Os fatores de risco para SM do referido estudo, diminuíram em 72%. Os autores concluíram que, uma intervenção multidisciplinar pode reduzir os fatores de risco, melhorando ainda a aptidão física e perfil metabólico de adolescentes.

Em outro estudo, Poeta et al (2013), ao realizar também um programa de doze semanas de atividades recreativas e orientação nutricional com 32 crianças, apresentou redução significativa no, colesterol total, LDL, PAS e espessura médio-intimal média, com isso os autores concluíram que o programa foi efetivo na redução dos indicadores de obesidade e na diminuição do risco de aterosclerose.

Já no estudo de Araujo et al (2012), os autores testaram dois tipos de exercício físico, exercícios aeróbios e treinamento intervalado de alta intensidade, com doze semanas de duração. Os autores verificaram que ambos os programas

foram eficientes na melhoria de parâmetros relacionados a saúde de adolescentes obesos.

Diante disso, torna-se importante na elaboração de estudos futuros, a implantação de estratégias multidisciplinares para verificar os benefícios adicionais de diferentes programas de exercício físico, orientações e/ou controle nutricional, além de acompanhamento psicológico e educacional para melhoria dos fatores de risco para SM em adolescentes obesos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apresentados, conclui-se que houve um efeito positivo de um programa de exercícios na maioria dos fatores de risco para SM de adolescentes obesos ou sobrepesados. Os benefícios foram identificados também nos outros fatores de risco para a SM, visto que houve reduções no IMC e melhoria da aptidão cardiorrespiratória verificada por meio do VO₂max. Contudo, não se pode negar que o tempo do estudo não foi suficiente para modular os componentes de HDL-C bem como de reverter o quadro de obesidade dos adolescentes.

Com isso, a implantação de programas de exercícios físicos supervisionados, associados a estratégias educativas e psicológicas, com tempo superior a doze semanas pode contribuir sobremaneira na saúde cardiovascular de adolescentes obesos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. Standards of medical care in diabetes. **Diabetes Care**. n.28(suppl):S4-36, 2005.

ANTUNES H; RESENDE D; PAIVA M; SANTOS C. Metabolic Syndrome in a pediatric obese population by the IDF new criteria. **Journal Pediatric Gastroenterology Nutrition**. n.42, v.1, p. 9-10, 2006

ARAUJO A.C.C; ROSCHEL H; PICANC A.R.; PRADO D.M.L; VILLARES S.M.F; PINTO A.L.S.; GUALANO B. Similar Health Benefits of Endurance and High-Intensity Interval Training in Obese Children. **PloS One**. n. 7, v.8, p.1-8, 2012

AZEVEDO M.R; ARAUJO C.L; SILVA M.C; HALLAL P.C. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. **Revista Saúde Pública** n.41, v1, p.69-75, 2007.

CARMO E.H; BARRETO M.L; SILVA J.R. Changes in the pattern of morbidity and

mortality of the brazilian population: challenges for a new century. **Epidemiol Serv Saúde**. n. 6, v.2, p.63-75, 2003.

CHRISTOFARO, D.G; CASONATTO, J; POLITO, M.D; CARDOSO, J.R; FERNANDES, R; GUARIGLIA, D.A; GERAGE, A.M; OLIVEIRA, A.R. Evaluation of the Omron MX3 Plus monitor for blood pressure measurement in adolescents. **European Journal Pediatrics**. n.168, v.11, p.1349-54, 2009.

CINTRA I.S, PASSOS M.A.Z.; FISBERG M, MACHADO H.C. Evolução em duas séries históricas do índice de massa corporal em adolescentes. **Jornal de Pediatria (Rio J)**. n.83, v.2, p.157-62, 2007.

COLE T.J; BELLIZZI M.C; FLEGAL K.M; DIETZ W.H. Establishing a standard definition for child overweigh and obesity worldwide: international survey. **British Journal of Medicine and Medical Research** . n.320, v. 7244, p.1240-3, 2000.

FARIAS J.R; J.C; LOPES A.S. Comportamentos de risco relacionados a saúde em adolescentes. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**.n.12, v.1, p.7-12. 2004

GOODMAN E; DANIELS S.R; MORRISON J.A; HUANG B; DOLAN L.M. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents. **Jornal de Pediatria (Rio J)**. n.145, v.4, p.445-51, 2004.

GORDON C.C; HUMLEA W.C; ROCHE A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.

GORDON-LARSEN P; NELSON M.C; POPKIN B.M. Longitudinal physical activity and sedentary behavior trends: adolescence to adulthood. **American Journal of Preventive Medicine**. n.27, v.4,p.277-83, 2004

GUEDES D.P; GUEDES J.E.R.P; BARBOSA D.S; OLIVEIRA J.A. Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**. n.10, v.1, p.13-21, 2002.

HALLAL P.C; BERTOLDI A.D; GONCALVES H; VICTORA C.G. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. **Cadernos de Saúde Pública**. n.22, v.6, p.1277-87, 2006.

KATZMARZYK P.T; SRINIVASAN S.R; CHEN W; MALINA R.M; BOUCHARD C; BERENSON G. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular risk factors in a biracial sample of children and adolescents. **Pediatrics** n.114, v.2, p.198-205, 2004.

LEGER L; LAMBERT JA. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂max. **European Journal of Applied Physiology**. n.49, v.1,p.1-12, 1982.

LEITE N, MILANO G.E; LOPES W.A; RODACKI A; RODOMINSKI R.B. Effects of

physical exercise and nutritional guidance on metabolic syndrome in obese adolescents. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. n.13, v.1, p. 73-81, 2009.

LOHMAN T.G; RING K; PFEIFFER K; CAMHI S; ARREDONDO E; PRATT C. Relationships among fitness, body composition, and physical activity. **Medicine and Science Sports Exercise**. n.40, v.6, p.1163-70, 2008.

MATTON L; THOMIS M; WIJNDAELE K; DUVIGNEAUDE N; BEUNEN G; CLAESSENS A.L. Tracking of physical fitness and physical activity from youth to adulthood in females. **Medicine and Science Sports Exercise**. n.38, p.6, p.1114-20, 2006.

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. **Pediatrics**. n.114 (2 Suppl 4th Report), p. 555-76, 2004.

OEHLSCHLAEGER M.H; PINHEIRO R.T; HORTA B; GELATTI C; SANTANA P. Prevalência e fatores associados ao sedentarismo em adolescentes de área urbana. **Revista de Saúde Pública**. n.38, v.2, p.157-63, 2004.

OGDEN C.L; CARROLL M.D; CURTIN L.R; MCDOWELL M.A; TABAK C.J; FLEGAL K.M. Prevalence and obesity in the United States, 1999-2004. **JAMA**. n.295, v.13, p.1549-55, 2006.

PICKERING T.G; HALL J.E; APPEL L.J; FALKNER B.E; GRAVES J; HILL M.N. Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: Part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. **Hypertension**. n.45, v.5, p.142-61, 2005.

POETA L.S; DUARTE M.F.S; CARAMELLI B; MOTA J; GIULIANO I.C.B. Efeitos do exercício físico e da orientação nutricional no perfil de risco cardiovascular de crianças obesas. **Revista da Associação Médica Brasileira**. n.59, v.1, p.56-63, 2013.

RIBEIRO R.Q.C; LOTUFO P.A; LAMOUNIER J.A; OLIVEIRA R.G; SOARES J.F; BOTTER D.A. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes: o estudo do coração de Belo Horizonte. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** n.86, p.408-18, 2006.

RODRIGUES N.A; PEREZ A.J; CARLETTI L; BISSOLI N.S; ABREU G.R. Aptidão cardiorrespiratória e associações com fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Jornal de Pediatria** (Rio J). n. 83, v.5, p.429-35, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC). I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. n. 85(suppl.6), p.3-36, 2005.

STRONG J.P; MALCOM G.T; MCMAHAN C.A; TRACY R.E; NEWMAN W.P; HERDERICK E.E; CORNHILL J.F. Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults. Implications for prevention from the pathobiological determinants of atherosclerosis in youth study. **JAMA**. n.281, v.8, p.727-35, 1999.

TWISK J.W.R; KEMPER H.C.G; VAN MECHELEN W. Prediction of cardiovascular disease risk factors later in life by physical activity and physical fitness in youth: general comments and conclusions. **International Journal Sports Medicine**. n.23(S1), p.44-9, 2002.

VAN GAAL L.F; MERTENS I.L; BLOCK C.E. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. **Nature** n.444, p.875-80, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diet, nutrition and the prevention chronic diseases**. Geneva: WHO, 2003.