



Revista de Educação Física

Journal of Physical Education

Home page: www.revistadeeducacaofisica.com



Artigo Original

Original Article

Aptidão cardiorrespiratória e os componentes da síndrome metabólica em homens adultos com idade entre 45 e 55 anos

Cardiorespiratory fitness and components of the metabolic syndrome in adult males aged 45 to 55 years

Fabiana de Sousa Borges Rudolph¹MD, Eduardo Camilo Martinez² PhD

Recebido em: 26 de agosto de 2015. Aceito em: 24 de novembro de 2016.
Publicado online em: 29 de dezembro de 2016.

Resumo

Introdução: A síndrome metabólica, que atinge cerca de 30% dos adultos brasileiros, vem sendo associada ao risco aumentado de doenças cardiovasculares e diabetes. O treinamento de condicionamento cardiorrespiratório tem mostrado relação protetora sobre a dislipidemia, resistência à insulina e hipertensão arterial, além de contribuir para elevar o colesterol HDL e para diminuir a gordura corporal.

Objetivo: Avaliar o efeito do treinamento de condicionamento cardiorrespiratório sobre a aptidão cardiorrespiratória e a associação desta com os componentes da SÍNDROME METABÓLICA em militares homens com idade entre 45 e 55 anos.

Métodos: Estudo observacional longitudinal, com amostra composta por 35 militares da ativa do Exército Brasileiro (EB), do sexo masculino. Procedeu-se a duas avaliações, com intervalo de quatro meses entre elas. Foram realizados exames bioquímicos, antropométricos, físicos e clínicos. Após a primeira avaliação, os participantes receberam um relatório sobre a situação geral de cada um e um plano de treinamento físico individual. Os participantes foram estimulados a realizar o treinamento, sem controle da execução. As associações foram avaliadas pelo teste *t* de Student para amostras pareadas.

Resultados: A amostra apresentou idade de $48,99 \pm 2,27$ (média \pm desvio-padrão) anos, massa corporal de $80,09 \pm 10,51$ kg, estatura de $174,89 \pm 7,31$ cm, perímetro de cintura de $93,55 \pm 8,11$ cm e IMC de $26,19 \pm 2,91$ kg.m⁻². O treinamento de condicionamento cardiorrespiratório desenvolvido de forma livre durante o período de quatro meses não foi suficiente para aumentar a aptidão cardiorrespiratória (média do $VO_{2m\acute{a}x}$) nem alterar os níveis de triglicerídeos, glicemia, HDL ou perímetro da cintura. No entanto, os dados apresentam correlação inversa entre a variação do $VO_{2m\acute{a}x}$ e dos níveis séricos de triglicerídeos e direta com a alteração dos níveis de HDL circulantes (HDL-c).

Conclusão: A correlação positiva da aptidão cardiorrespiratória com os níveis de HDL-c e negativa com os níveis séricos de triglicerídeos, evidenciam a importância do estímulo à prática de atividade física para a prevenção e controle dos componentes da síndrome metabólica.

Palavras-chave: síndrome metabólica, aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico.

Abstract

Introduction: Metabolic Syndrome (MS) affects about 30% of Brazilian adults. It is associated with an increased risk of cardiovascular diseases and diabetes. Cardiorespiratory conditioning training has shown to be a protective factor to

Pontos-Chave Destaque

- Os indicadores antropométricos da amostra apresentaram-se fora dos valores de classificação para a SM.
- Houve associação positiva do $VO_{2m\acute{a}x}$ com os níveis de HDL-c.
- Houve associação negativa do $VO_{2m\acute{a}x}$ com os níveis séricos de triglicerídeos.

[§] Autor correspondente: Eduardo Camilo Martinez – e-mail: eduardocmartinez@gmail.com

Afiliações: ¹Escola de Educação Física do Exército (EsEFEx); ²Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx).

dyslipidemia, insulin resistance and arterial hypertension. In addition, contributes to increase HDL cholesterol and to reduce body fat.

Objective: To evaluate the effect of cardiorespiratory conditioning training and the correlation between cardiorespiratory fitness and Metabolic Syndrome components in military personnel aged between 45 and 55 years.

Methods: A longitudinal observational study was carried out with a sample comprised of 35 military men from the Brazilian Army (EB). They were submitted to two evaluations, with an interval of four months. Biochemical, anthropometric, physical and clinical examinations were used. After the first evaluation, the participants received a report on the overall situation of each and an individual physical training plan. Participants and were encouraged to perform the training, even without control of the execution. Associations were examined using Student's *t* test for paired samples.

Results: The sample presented age of 48.99 ± 2.27 (mean \pm standard deviation) years, body mass of 80.09 ± 10.51 kg, height of 174.89 ± 7.31 cm, waist circumference of 93.55 ± 8.11 cm and BMI of 26.19 ± 2.91 kg.m⁻². Cardiorespiratory fitness training developed over a four-month period was not sufficient to increase cardiorespiratory fitness (mean $\dot{V}O_{2\text{máx}}$) or to alter triglyceride levels, blood glucose, HDL or waist circumference. However, the data present an inverse correlation between $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ and serum triglyceride levels and direct changes in circulating HDL-C (HDL-C) levels.

Conclusion: The positive correlation of the cardiorespiratory fitness with the levels of HDL-c and negative with the serum levels of triglycerides evidence the importance of the stimulus to the practice of physical activity for the prevention and control of the components of the metabolic syndrome.

Keywords: metabolic syndrome, cardiorespiratory fitness, lipid profile.

Keypoints

- Sample's anthropometric indicators were outside the classification values for MS.
- There was a positive association of $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ with HDL-c levels.
- There was a negative association of $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ with serum triglyceride levels.

Aptidão cardiorrespiratória e os componentes da síndrome metabólica em homens adultos com idade entre 45 e 55 anos

Introdução

Dados apresentados pelo Ministério da Saúde sobre a mortalidade proporcional por grupos de causa apontam as doenças do aparelho circulatório como responsáveis por 30,9% dos óbitos(1). Estes dados levantam a importância da atuação da Saúde Pública na prevenção dos fatores de riscos envolvidos nas doenças cardiovasculares.

A síndrome metabólica é um transtorno complexo representado por um conjunto de fatores de risco cardiovasculares, usualmente relacionados à deposição central de gordura e à resistência à insulina. A literatura aponta que a síndrome metabólica é a associação da obesidade a outras patologias crônicas em adultos (diabetes mellitus, hipertensão arterial, dislipidemia, alterações do metabolismo lipídico e glicídico) e se caracteriza por um agrupamento de fatores de risco para doenças cardiovasculares, geralmente ligados à

resistência à insulina e à obesidade central(2,3).

A síndrome metabólica vem sendo associada ao risco aumentado de doenças cardiovasculares e diabetes. O *National Cholesterol Education Program's Treatment Panel III* (NECP ATP-III) e a *International Diabetes Federation* (2,3) define cinco componentes da síndrome metabólica, sendo necessária a alteração do componente antropométrico (IMC > 30 kg.m⁻² ou perímetro da cintura maior que 102 cm para homens) e dois dos outros quatro para confirmar o diagnóstico, que são pressão arterial maior ou igual a 130 mmHg ou 85 mmHg; nível sérico de triglicérides maior ou igual a 150mg/dL, glicemia de jejum maior ou igual a 110mg/dl e HDL colesterol menor que 40 mg/dL em homens e menor que 50 mg/dL em mulheres.

De forma global, as prevalências de síndrome metabólica têm variado, de acordo com as características dos estudos, de 19% até

mais de 40% de acordo com o local, gênero, idade da amostra estudada e critério utilizado (4-7). Estudos em amostras de adultos brasileiros apontam para prevalências em torno de 30% (8-11).

Estudos envolvendo militares brasileiros apontam para valores preocupantes de prevalência de síndrome metabólica. O 16º Batalhão do Contingente de Paz embarcou para o Haiti com 5% de militares no quadro de síndrome metabólica (12). Estudo com militares que serviam no Rio de Janeiro com idade superior a 35 anos apontou que 18,7% dos avaliados se encontravam com síndrome metabólica(13).

A atividade física pode atuar na atenção primária, secundária e terciária da saúde, exercendo efeito protetor diretamente proporcional ao nível de aptidão física. Porém, mesmo atividades do cotidiano, como andar, subir escadas, dançar e pedalar são válidas, pois trazem benefícios significativos (14).

Desta forma, a prevenção dos fatores de risco por meio da atividade física e de hábitos alimentares adequados é fundamental, pois atua positivamente sobre a dislipidemia, resistência à insulina e hipertensão arterial, além de reduzir a gordura e as medidas corporais e melhorar o condicionamento cardiorrespiratório ($VO_{2máx}$). Portanto, o foco deve estar na prevenção, pois todos os fatores de risco da síndrome metabólica são controláveis (13,15-17).

Face o exposto, o objetivo deste estudo foi examinar a influência do treinamento de condicionamento cardiorrespiratório sobre a aptidão cardiorrespiratória e a associação desta com os componentes da síndrome metabólica, em militares homens com idade entre 45 e 55 anos.

Métodos

Desenho de estudo e amostra

Foi realizado um estudo observacional longitudinal com 35 participantes, voluntários, com idade entre 45 e 55 anos, militares da ativa do Exército Brasileiro, do Curso de Política Estratégia e Alta Administração do Exército, um dos cursos da Escola de Comando e Estado Maior do Exército. Considerando os valores esperados para as alterações nos níveis das

variáveis estudadas, o tamanho de amostra de 35 participantes do sexo masculino representa um erro de amostral de 5%, considerando a expectativa dos fatores de risco estudados e o universo de onde a amostra foi extraída. Tais expectativas giraram entre 6% para diabetes como a menor prevalência esperada e 22% para hipertensão arterial como maior expectativa de alteração(16,18,19).

Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, depois de informados sobre a avaliação, exercícios físicos e procedimentos a serem realizados durante o estudo. Todos os procedimentos de pesquisa foram aprovados pelo Comitê de Ética da Escola de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz.

Variáveis de estudo

As variáveis de desfecho foram os componentes da síndrome metabólica: a) Níveis séricos de: colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, triglicerídeos e glicose; b) Perímetro da cintura; e c) Aptidão cardiorrespiratória.

Para o desfecho componentes da síndrome metabólica, a variável explicativa foi a aptidão cardiorrespiratória.

Para o desfecho aptidão cardiorrespiratória, a variável explicativa foi o treinamento de condicionamento cardiorrespiratório, de execução livre, durante o período de quatro meses.

Foram avaliados também a massa corporal, estatura e o Índice de Massa Corporal (IMC) como covariáveis descritivas antropométricas da amostra.

Procedimentos de coleta de dados

foram utilizados exames bioquímicos, antropométricos, físicos e clínicos em dois momentos distintos, com diferença de quatro meses (pré e pós testes). Após a primeira avaliação, os participantes receberam um relatório sobre a situação geral de cada um, um plano de treinamento físico individualizado e foram estimulados a realizarem o mesmo.

Os participantes se apresentavam em jejum de 12 horas no Laboratório de Fisiologia e Antropometria do IPCFEx, localizado na Urca, RJ, onde era confirmada a sua participação pela assinatura do termo de participação consentida. Após isto, foram realizadas as

medições antropométricas de massa corporal, estatura, densidade corporal e perímetro de cintura. A seguir, o sujeito se apresentava no Laboratório de Bioquímica do IPCFEx, ainda em jejum, onde era coletado sangue para a análise dos níveis séricos de colesterol total e suas frações, glicose e triglicerídeos. Foi realizada coleta de 3 frascos de 4,5 ml de sangue no Laboratório de Bioquímica do IPCFEx de cada sujeito, após jejum de 12 horas, não tendo realizado atividade física no dia anterior, para a determinação dos níveis séricos de colesterol total, colesterol-HDL, colesterol-LDL, triglicerídeos e glicose. Três dias após isto, realizaram o teste de 12 minutos, a fim de predizer o $VO_{2máx}$.

Após a coleta, o sangue foi centrifugado a 3500 rpm e, após a separação do soro, devidamente acondicionado e realizada a análise bioquímica quanto aos níveis de glicose, colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos, utilizando-se o equipamento *Modular Analytics Roche®* (Quadro 1).

Quadro 1 – Métodos e equipamentos de análise bioquímica utilizados na avaliação dos níveis de glicose, colesterol total, HDL, LDL e triglicerídeos.

Variável	Método
Glicose	GOD-PAP
Colesterol Total	CHOD-PAP
HDL	Enzimático
Triglicerídeos	GPO-PAP

Para o cálculo dos níveis de LDL, foi utilizada a equação sugerida por Friedewald, Levy & Fredrickson(20).

A massa corporal foi medida em balança digital adulta Filizola®, com precisão de 50 gramas e capacidade para 150 quilogramas. O sujeito subiu na balança descalço e trajando apenas calção de banho (sungá), no centro da mesma e de costas para o avaliador e para o display de resultado. A estatura foi mensurada utilizando um estadiômetro fixo de parede com precisão de 1 mm. A medida foi tomada do chão até o vértex da cabeça. O sujeito permanecia completamente ereto, descalço, com os pés unidos, os calcanhares encostados na parede onde o equipamento estava fixado e o pescoço não podia estar flexionado nem estendido.

O perímetro da cintura foi medido com a utilização de uma fita métrica metálica da

marca Sanny® com precisão de 1 mm e foi tomado no ponto médio entre a porção inferior do gradil costal e a superior da crista ilíaca, com o sujeito vestindo calção de banho (sungá). Foram adotados, para todas as medidas, os procedimentos constantes no *Anthropometric Standardization Reference Manual*(21).

A densidade corporal foi determinada por meio do protocolo de Pollock para 3 dobras cutâneas (coxa, peitoral e abdominal), não tendo, o avaliado, realizado nenhuma atividade física pelo menos 24 horas antes desta avaliação. Com a informação da densidade, calculou-se o percentual de gordura corporal por meio da equação de Siri (1961) (22).

Para a predição do condicionamento cardiorrespiratório, utilizou-se o teste de Cooper de 12 minutos (23), por sua praticidade e pela alta correlação dos seus resultados ($R=0,891$) com o $VO_{2máx}$, tendo sido realizado sempre no horário entre 07:30 e 09:00 horas, em pista confeccionada em terreno plano, com demarcação a cada 50 metros, adotando-se, como resultado, a última marca ultrapassada pelo sujeito antes do término do tempo estabelecido, conduta que proporcionou precisão de 1,1 ml.kg-1.min-1 na medida. O valor do $VO_{2máx}$ foi calculado diminuindo a distância percorrida de 504,1 metros e dividindo o resultado por 44,78.

O plano de treinamento foi baseado no Teste de Avaliação Física realizado em abril, com os resultados dos testes de corrida de 12 minutos, flexão de braços e abdominal supra. Com isto, o planejamento do treinamento apresentou uma parte aeróbica e outra neuromuscular, sem que fosse necessária a utilização de qualquer equipamento para a execução dos exercícios, somente os relacionados à vestimenta. Este planejamento foi realizado, inicialmente, para a execução durante 9 semanas e depois reajustado nos mesmos moldes para mais 9 semanas.

Para a análise dos dados, foi utilizada estatística descritiva (média, desvio-padrão, máximo e mínimo) a fim de caracterizar a amostra, e estatística inferencial para verificar a correlação entre o $VO_{2máx}$ e as variáveis componentes da síndrome metabólica, bem como para as variações encontradas no período do estudo e teste *t* para amostras pareadas para

verificar se houve diferença entre o pré e o pós teste.

Resultados

Os 35 avaliados apresentaram idade de $48,99 \pm 2,27$ (média \pm desvio-padrão) anos, massa corporal de $80,09 \pm 10,51$ kg, estatura de $174,89 \pm 7,31$ cm, perímetro de cintura de $93,55 \pm 8,11$ cm e IMC de $26,19 \pm 2,91$ kg.m⁻² (Tabela 1). Ressalta-se que os indicadores antropométricos médios da amostra se apresentaram fora dos valores de classificação para a síndrome metabólica.

Tabela 1 – Características antropométricas iniciais da amostra (n=35)

Característica	Mín.	Máx.	Méd.	DP
Idade	46,00	55,03	48,89	2,27
M. Corporal	64,00	102,40	80,09	10,51
Estatura (cm)	160,00	191,00	174,80	7,31
IMC	21,60	33,00	26,19	2,91
Percent Gordura (%)	12,80	28,20	19,62	3,60

Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; Méd.: Média; DP: desvio padrão; Idade: em anos; M.Corporal: Massa corporal (em Kg); Estatura: em cm; IMC: Índice de Massa Corporal (kg.m⁻²); Percent. Gordura (%): Percentual de gordura.

Na primeira avaliação, a amostra apresentou resultados bioquímicos médios fora das faixas de classificação para a Síndrome Metabólica (Tabela 2).

Tabela 2 – Características bioquímicas iniciais da amostra (n=35)

Característica*	Mínimo	Máximo	Média	DP
Colesterol Total	49,00	315,0	203,83	52,15
HDL	10,00	87,00	52,43	16,14
LDL	33,00	214,0	124,83	39,93
VLDL	5,00	108,0	25,66	18,72
Glicose	63,00	119,00	91,79	10,88
Triglicerídeos	28,00	544,00	130,97	95,08

*Valores em (mg.dl⁻¹)

De uma maneira geral, a amostra não apresentou alteração nas variáveis analisadas (Tabela 3).

O treinamento físico desenvolvido de forma livre durante o período de quatro meses não foi suficiente para aumentar a média da aptidão cardiorrespiratória da amostra nem para alterar os níveis de triglicerídeos, glicemia ou HDL, nem o perímetro da cintura.

Houve associação inversa significativa da aptidão cardiorrespiratória (VO_{2máx}) com os níveis séricos de triglicerídeos (p=0,029) e moderada e direta com a alteração dos níveis de HDL circulantes (p=0,002).

Não houve associação entre a variação do VO_{2máx} e dos níveis de glicemia ou perímetro da cintura (p>0,05) (Tabela 4).

Tabela 3 – Comparação das características bioquímicas pré e no pós treinamento (n=35)

Característica		Média	DP	P
HDL*	Pré	48,92	17,80	0,069
	Pós	43,91	13,417	
Glicose*	Pré	94,74	23,33	0,224
	Pós	88,41	15,46	
Triglicerídeos*	Pré	119,50	69,20	0,911
	Pós	120,68	73,82	
Cintura (cm)	Pré	93,76	8,32	0,214
	Pós	93,02	7,24	
VO _{2máx} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	Pré	44,04	7,00	0,897
	Pós	43,99	6,46	

*Valores em (mg.dl⁻¹)

Tabela 4 – Matriz de Correlação entre a variação do VO_{2máx} e os fatores de classificação da Síndrome Metabólica

	Δ VO ₂	Δ TG	Δ CINT	Δ GLI	Δ HDL
Δ VO ₂		-0,385*	0,201	-0,076	0,529**
Δ TG	-0,385*		-0,232	0,256	-0,254
Δ CINT	0,201	-0,232		-0,212	0,139
Δ GLI	-0,076	0,256	-0,212		-0,039
Δ HDL	0,529**	-0,254	0,139	-0,039	

* p< 0,05; ** p<0,01; Δ = Variação (pós – pré); TG= Triglicerídeos; HDL= Lipoproteína de alta densidade; GLI= Glicemia de jejum; CINT= Cintura abdominal.

Discussão

O resultado obtido neste trabalho está em concordância com estudos que associam condicionamento cardiorrespiratório e perfil lipídico.

A relação entre as alterações da HDL-colesterol, LDL-colesterol e o condicionamento cardiorrespiratório é conhecida. Uma revisão conduzida por Prado e Dantas confirmou a relação benéfica, com melhora dos índices de HDL-c e LDL-c após a realização contínua de exercícios aeróbios, que melhoraram o condicionamento

cardiorrespiratório, independente da intensidade, duração e frequência(24).

Um estudo realizado com 91 participantes de ambos os sexos evidenciou que o HDL-c e o colesterol total apresentaram modificações significativas após 6 meses de atividade física, quando comparados aos parâmetros basais. Porém, a glicemia de jejum não se mostrou diferente estatisticamente, resultado semelhante ao encontrado no atual trabalho(25).

Foi encontrada correlação negativa entre a variação do $VO_{2máx}$ e a variação da concentração sanguínea dos triglicerídeos (TG). Embora haja diferença amostral, os resultados encontrados assemelham-se aos do estudo de Mazini et al, realizado com idosas submetidas a um programa de exercícios, com duração de 3 horas semanais, que evidenciou redução significativa nos níveis séricos dos TG após 12 semanas de treinamento(26).

Outro estudo realizado no Irã, com homens de meia idade, também confirma a correlação negativa encontrada no presente trabalho. Foram analisados dois grupos divididos em ativo e sedentário e os resultados revelaram que houve diferença significativa no consumo de oxigênio ($VO_{2máx}$) entre os grupos, com valores significativamente maiores no grupo ativo, associado a concentrações significativamente menores dos TG no mesmo grupo(27).

Embora o presente estudo não tenha evidenciado correlação entre condicionamento cardiorrespiratório e os níveis glicêmicos, uma recente revisão de literatura concluiu que o treinamento físico é indispensável para a redução dos fatores de risco cardiovascular, tratamento e prevenção da síndrome metabólica (28). Estudo de Monteiro et al realizado em pacientes hipertensos, correlacionou a efetividade da atividade física no perfil metabólico. Os resultados evidenciaram que, após quatro meses de treinamento físico, houve redução significativa dos níveis da glicemia sanguínea(29).

Outro estudo, realizado com adolescentes obesos e não obesos, avaliou a relação entre o consumo máximo de oxigênio e o perfil lipídico. Embora a amostra apresente outra faixa etária, os resultados são semelhantes aos encontrados nos militares avaliados. Em

ambos os estudos, não houve correlações do $VO_{2máx}$ com a glicemia. O menor $VO_{2máx}$ correlacionou com maiores valores séricos de TG, bem como redução de HDL-c. Ainda, os adolescentes não obesos apresentaram maiores valores de $VO_{2máx}$ e HDL-c do que os obesos ($p < 0,001$) (30).

Estudo de Shuval et al. (31) com mais de 3000 homens saudáveis com idade média de 42,3 anos aponta para a associação inversa entre o condicionamento cardiorrespiratório, medido pelo $VO_{2máx}$, e os níveis séricos de TG, glicose e HDL, componentes da síndrome metabólica, o que é corroborado pelo estudo de Farrel, Finley e Grundy (32), que sugere, além do citado no estudo anterior, a diminuição dos níveis de HDL, bem como do risco de morte.

Pontos fortes e limitações do estudo

O presente estudo foi um dos poucos a investigar a saúde de militares na faixa etária de adultos mais velhos (entre 45 e 55 anos), categoria etária que apresenta maiores riscos para apresentar agravos à saúde relacionados ao desenvolvimento da síndrome metabólica.

Cabe ressaltar que a rotina ocupacional-acadêmica dos avaliados os obrigou, durante o estudo, a permanecer em atividades sedentárias durante praticamente todo o tempo do estudo, sentados em auditórios ou em salas de discussão e trabalhos em grupo, o que pode ter minimizado o efeito do treinamento.

Embora no início da pesquisa os participantes tenham recebido um plano de treinamento físico, o presente estudo teve algumas limitações, como a falta de controle referente à intensidade da atividade física e da dieta dos participantes. Além disto, a avaliação do $VO_{2máx}$ de forma indireta por acarretar pequenos erros de mensuração e a precisão da medida foi de 1,1 mlO₂.kg⁻¹.min⁻¹, diminuindo a acurácia da medida. Cabe ressaltar que o efeito teto da avaliação pode ter contribuído para aumentar esta limitação.

Conclusão

Os achados do presente estudo, alinhados com a literatura, indicou associação inversa entre aptidão cardiorrespiratória e os componentes da síndrome metabólica. Nesse contexto, recomenda-se estimular a prática de atividade física para promover a prevenção e o

controle dos componentes da síndrome metabólica, considerando que cada melhora no estado de saúde pode mostrar-se fundamental para a qualidade de vida em geral.

Para novos estudos, sugere-se o controle do treinamento de forma individual, bem como da alimentação realizada durante o período do estudo. Ainda, sugere-se o estudo em faixas etárias menores, abaixo de 35 anos.

Declaração de conflito de interesses

Não nenhum conflito de interesses no presente estudo.

Referências

1. Ministério da Saúde. Indicadores e Dados Básicos - Brasil 2011 – Mortalidade proporcional por grupos de causas. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2011/c04.def>>. Acesso em 10 de novembro de 2012.
2. National Cholesterol Education Program. Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol Education Program in Adults: Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA. 2001;285:2486-2497.
3. International Diabetes Federation - The IDF consensus worldwide definition of the Metabolic Syndrome. IDF Communications. 2006. <http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf>. Acesso em 18/02/2009
4. Vaidya D, Szklo M, Liu K, Schreiner PJ, Bertoni AG, Ouyang P. Defining the metabolic syndrome construct: Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) cross-sectional analysis. Diabetes Care. 2007;30(8):2086-90.
5. Halldin M, Rosell M, de Faire U, Hellénus ML. The metabolic syndrome: prevalence and association to leisure-time and work-related physical activity in 60-year-old men and women. Nutr Metab Cardiovasc Dis. 2007;17(5):349-57.
6. Ford ES, Giles WH, Mokdad AH. Increasing prevalence of the metabolic syndrome among U.S. Adults. Diabetes Care. 2004;27(10):2444-9.
7. Alexander CM, Landsman PB, Teutsch SM, Haffner SM, Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), National Cholesterol Education Program (NCEP). NCEP-defined metabolic syndrome, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older. Diabetes. 2003;52(5):1210-4.
8. Oliveira EP, Lima MD, Souza ML. Síndrome metabólica, seus fenótipos e resistência à insulina pelo HOMA-RI. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2007;51(9):1506-15.
9. Diehl LA, Dias JR, Paes AC, Thomazini MC, Garcia LR, Cinagawa E, Wiechmann SL, Carrilho AJ. Prevalência da lipodistrofia associada ao HIV em pacientes ambulatoriais brasileiros: relação com síndrome metabólica e fatores de risco cardiovascular. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2008;52(4):658-67.
10. Nakazone MA, Pinheiro A, Braile MC, Pinhel MA, de Sousa GF, Pinheiro S, Brandão AC, Toledo JC, Braile DM, Souza DR. Prevalência de síndrome metabólica em indivíduos brasileiros pelos critérios de NCEP-ATPIII e IDF. Rev Assoc Med Bras. 2007;53(5):407-13.
11. Salaroli LB, Barbosa GC, Mill JG, Molina MC. Prevalência de síndrome metabólica em estudo de base populacional, Vitória, ES-Brasil. Arq Bras Endocrinol Metabol. 2007;51(7):1143-52.
12. Ribeiro, AM; Fortes, MSR. Prevalence of Metabolic Syndrome in a Brazilian Military Sample. In: 2nd International Congress on Soldiers Physical Performance. Jyväskylä - Finlândia: University of Jyväskylä, 2011. p. 229-229.

13. Martinez, EC. Atividade Física, Condicionamento Cardiorrespiratório, Estado Nutricional, Adipocitocinas e suas Relações com Fatores de Risco Cardiovascular em Homens com Idade Superior a 35 anos. Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Saúde Pública da Escola de Saúde Pública Sergio Arouca Fundação Oswaldo Cruz. Folhas: 01 – 158. 2009
14. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. Arq. Bras. Cardiol. Volume 84, Suplemento I, Abril 2005
15. American College Of Sports Medicine. Current comments. Disponível em: <<http://www.acsm.org/docs/currentcomments/metabolicsyndrometemp.pdf>>. Acesso em 12 de novembro de 2012.
16. Martinez, EC. Fatores de Risco de Doenças Ateroscleróticas Coronarianas em Militares da Ativa do Exército Brasileiro com idade superior a 40 anos. Dissertação de Mestrado. Escola Nacional de saúde Pública/Fiocruz. Março de 2004. Folhas: 01 – 192. <<http://teses.icict.fiocruz.br/pdf/martineze cm.pdf>>. Acesso em 08 de setembro 2012.
17. Martinez EC; Fortes MSR; Anjos LA. Influência do Estado Nutricional e do VO₂máx nos Níveis de Adiponectina em Homens acima de 35 anos. Arq Bras Cardiol. 96(6):471-6, 2011.
18. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. Arq Bras Cardiol. 77(Supl 1):1-48. 2001
19. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 89(3):e24-e79. 2007
20. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem. junho de 1972;18(6):499–502.
21. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics, 1988;39-54.
22. Siri WE. Body composition from fluids spaces and density: analyses of methods. In: Techniques for measuring body composition, Washington, DC: National Academy of Science and Natural Resource Council, 1961.
23. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. JAMA;203(3):201-4, 1968.
24. Prado ES, Dantas EH. Efeitos dos Exercícios Físicos Aeróbico e de Força nas Lipoproteínas HDL, LDL e Lipoproteína(a). Arq. Bras. Cardiol. 79 (4): 429-33. 2002
25. Dias AAC, Castro I. A Relação entre a Lipoproteína de Alta Densidade e a Prática de Exercício Físico. Rev SOCERJ. 21(2):73-79. 2008
26. Mazini MLF, Rodrigues BM, Venturini GRO, Aidar FJ, Matos DG, Lima JRP. A influência de 16 semanas de exercícios físicos combinados sobre o perfil metabólico em idosos. HU Revista, 36(4): 316-322. 2010.
27. Jalili m, Nazem F, Heydarianpour A. Assessment of relationship between physical activity volume and blood lipids concentration in Hamedanian middle age men. Iranian South Med J, 2: 110-7. 2012
28. Arruda AC, Teixeira LFM, Uchida MC, Marchetti PH. Efeitos do treinamento de força na síndrome metabólica: uma breve revisão de literatura. Rev. Pulsar . 4(1). 2012
29. Monteiro HL, Rolim LMC, Squinca DA, Silva FC, Ticianeli CCC, Amaral SL. Efetividade de um programa de exercícios no condicionamento físico, perfil metabólico e pressão arterial de pacientes hipertensos. Rev Bras Med Esporte. 13(2). 2007

30. Leite N, Milano GE, Cieslak F, Stefanello JMF, Radominski RB. Aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e metabólico em adolescentes obesos e não-obesos. *Rev. Bras. Educ. Fís. Esporte*, 23 (3): 275-82, 2009.
31. Shuval K.; Finley CE; Chartier KG; Balasubramanian BA; Gabriel KP; Barlow CE. Cardiorespiratory fitness, alcohol intake, and metabolic syndrome incidence in men. *Med Sci Sports Exerc.* 44(11): 2125-31, 2012.
32. Farrell S.W.; Finley C.E.; Grundy S.M. Cardiorespiratory Fitness, LDL Cholesterol, and CHD Mortality in Men. *Med Sci Sports Exerc.* 44 (11): 2132-7, 2012. Davies MJ, Bloom GA.; Salmela JH. Job satisfaction of accomplished male university basketball coaches: the Canadian context. *Int J Sports Psychol.* 2005; 36: 173-92.
33. Saiz SJ, Ruano MA, Luján PB, Calvo AL. Factores que favorecen el desarrollo de la pericia em entrenadores expertos en baloncesto. *Cult Cien Deporte.* 2007; 4(6): 125-49.
34. Egerland EM, Nascimento JV, Both J. As competências profissionais de treinadores esportivos catarinenses. *Rev Motriz.* 2009; 15(4): 890-99.