

Liraine Rodrigues

**ASSOCIAÇÃO ENTRE APTIDÃO FÍSICA AERÓBICA, FORÇA MUSCULAR E
PERFIL LIPÍDICO EM ADULTOS SEDENTÁRIOS**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG

2014

Liraine Rodrigues

**ASSOCIAÇÃO ENTRE APTIDÃO FÍSICA AERÓBICA, FORÇA MUSCULAR E
PERFIL LIPÍDICO EM ADULTOS SEDENTÁRIOS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito à obtenção do título de Especialista em Musculação

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Gonçalves

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional / UFMG

2014

R696a Rodrigues, Liraine
2014 Associação entre aptidão física aeróbica, força muscular e perfil lipídico em adultos sedentários. [manuscrito] / Liraine Rodrigues – 2014.
44 f., enc.: il.

Orientador: Reginaldo Gonçalves

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 34-37

1. Exercícios aeróbicos. 2. Força muscular. 3. Aptidão Física I. Gonçalves, Reginaldo. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 616.24

RESUMO

O estilo de vida da sociedade moderna tem sofrido transformações, sendo que dentre estas mudanças, observa-se o aumento considerável da inatividade física. Diante disso o sedentarismo começou a ser enfrentado, pois é um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, que estão entre as principais causas de mortalidade na população adulta. Isoladamente ou associado ao sedentarismo, outro fator de risco que pode ocorrer são as dislipidemias, que são caracterizadas por alterações no perfil lipídico dos indivíduos. Dentre as diversas proposições para o tratamento das dislipidemias, considera-se o aumento da aptidão física. A aptidão física é caracterizada por vários componentes, incluindo a capacidade aeróbica, a força e a resistência de força muscular. O objetivo do presente estudo foi investigar a associação entre os níveis de aptidão física aeróbica e de força muscular e o perfil lipídico em adultos sedentários aparentemente saudáveis. Estudo transversal de conveniência, realizado no período de 2013/2014, tendo como amostra 59 homens adultos. Os voluntários responderam uma anamnese, o questionário PAR-Q, foram submetidos à coleta sanguínea para o perfil lipídico, à avaliação antropométrica (massa corporal, estatura, índice de massa corporal, circunferência abdominal), ao teste submáximo de Astrand em cicloergômetro para determinar a aptidão física aeróbica, ao protocolo de Dohoney et.al (2002), para determinar a força muscular. Com base nos valores do VO_2 máx, a amostra foi dividida em dois grupos, <percentil 50 e >percentil 50, para efeito da comparação com as demais variáveis. O principal resultado encontrado foi a diferença significativa no perfil lipídico ao se comparar os dois grupos com maior e menor força relativa no exercício extensão de joelhos. Podemos concluir que indivíduos com maior força muscular em membros inferiores, na amostra estudada, possuem menores níveis séricos de colesterol LDL e maiores níveis de colesterol HDL. Também observamos que quanto maior a idade e mais alto o IMC, piores podem ser sua capacidade aeróbica e de força muscular.

Palavras-Chave: Dislipidemia. Sedentarismo. Aptidão aeróbica. Força Muscular.

ABSTRACT

The lifestyle of modern society has undergone transformations, and among these changes, there has been a considerable increase in physical inactivity. Therefore sedentary lifestyle began to be faced, it is a risk factor for development of cardiovascular diseases, which are among the leading causes of mortality in the adult population. Alone or associated with physical inactivity, other risk factors that can occur are dyslipidemias, which are characterized by changes in the lipid profile of individuals. Among the various proposals for the treatment of dyslipidemia, considers the increased physical fitness. Physical fitness is characterized by several components, including aerobic capacity, strength and resistance to muscle strength. The aim of this study was to investigate the association between levels of aerobic fitness and muscle strength and lipid profile in apparently healthy sedentary adults. Cross-sectional study of convenience, conducted between 2013/2014 and a sample of 59 adult men. The volunteers were given an interview, the PAR-Q questionnaire, underwent blood collection for the lipid profile, the anthropometric measurements (weight, height, body mass index, waist circumference), submaximal Astrand cycle ergometer test to determine the aerobic fitness, the protocol Dohoney et.al (2002), to determine muscle strength. Based on the values of VO₂max, the sample was divided into two groups, <percentile 50 and >percentile 50 for purposes of comparison with the other variables. The main result found was a significant difference in the lipid profile when comparing the two groups with highest and lowest relative strength in the knee extension exercise. We conclude that subjects with greater muscle strength in the lower limbs, in the studied sample, have lower serum levels of LDL cholesterol and higher levels of HDL cholesterol. We also observed that the higher age and higher BMI, the worst may be your aerobic capacity and muscle strength.

Keywords: Dyslipidemia. Sedentary. Aerobic fitness. Muscular strength.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
1.1 Justificativa.....	6
1.2 Objetivos.....	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1 Dislipidemias.....	8
2.1.1 <i>Definição</i>	8
2.1.2 <i>Etiologia</i>	8
2.1.3 <i>Classificação</i>	9
2.1.4 <i>Formas de avaliação</i>	10
2.1.5 <i>Tratamento não medicamentoso-Terapia nutricional e mudanças de estilo de vida</i>	11
2.1.6 <i>Tratamento farmacológico</i>	13
2.2 Sedentarismo.....	13
2.2.1 <i>Definição</i>	13
2.2.2 <i>Etiologia</i>	14
2.3 Capacidade Aeróbica.....	15
2.3.1 <i>Definição</i>	15
2.3.2 <i>Formas de avaliação</i>	15
2.4 Força Muscular.....	17
2.4.1 <i>Definição</i>	17
2.4.2 <i>Formas de avaliação</i>	17
2.5 Dislipidemia e Aptidão Física.....	18
3. METODOLOGIA	20
3.1 Tipo de estudo.....	20
3.2 Amostra.....	20
3.3 Cuidados éticos.....	20
3.4 Instrumentos e Procedimentos.....	21
3.5 Análise estatística.....	24
4. RESULTADOS	25
5. DISCUSSÃO	30
6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS	34
ANEXOS E APÊNDICES	38

1. INTRODUÇÃO

O estilo de vida da sociedade moderna tem sofrido transformações, sendo que dentre estas mudanças, observa-se o aumento considerável da inatividade física. Diante disso, nas últimas décadas o sedentarismo começou a ser enfrentado, principalmente depois que a Organização Mundial de Saúde (OMS) o considerou oficialmente em 1992 como um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (PINHO *et al.*, 2014; MATSUDO *et al.*, 2005).

De acordo com dados da OMS, as doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de mortalidade na população adulta, e estas têm como um dos fatores de risco as dislipidemias, que podem apresentar-se isoladas ou associadas a outros fatores, como tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, diabetes melito, obesidade, entre outros (JESUS *et al.*, 2014).

Por sua vez, este fator de risco é caracterizado através do perfil lipídico dos indivíduos e do ponto de vista fisiológico e clínico, os lípides biologicamente mais relevantes são os fosfolípidos, ou seja, os colesteróis, os triglicérides (TG) e os ácidos graxos (AG). As dislipidemias podem ser classificadas genotipicamente ou fenotipicamente por meio de análises bioquímicas. Na classificação fenotípica ou bioquímica considera-se a alteração no perfil lipídico, ou seja, alterações nos valores de referência do colesterol total (CT), das lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C), dos triglicérides (TG) e lipoproteínas de alta densidade (HDL-C) (SBC, 2013).

Dentre as diversas proposições para o tratamento das dislipidemias, verifica-se a importância de estratégias preventivas, bem como a restrição e a modificação da composição da ingestão calórica e ainda aumentos consideráveis da aptidão física⁵, pois é consabido que sua prática regular está associada a benefícios físicos, psicológicos e sociais (ACSM, 2011; FINK, 2012).

A aptidão física é caracterizada por vários componentes, incluindo a capacidade cardiorrespiratória ou capacidade aeróbica, a força e a resistência de força muscular⁸. Alguns estudos têm investigado que níveis moderados a elevados de aptidão física proporcionado por uma atividade física regular têm sido associados à redução da mortalidade cardiovascular e ainda constitui medida auxiliar no controle das dislipidemias, promovendo redução dos níveis plasmáticos de triglicérides e aumento dos níveis de HDL (MATSUDO *et al.*, 2005; VASCONCELLOS *et al.*, 2013).

Nesses estudos, é comum a aptidão aeróbica ser examinada em relação aos variados resultados de saúde, no entanto, não está claro se esses benefícios são limitados ao aumento da capacidade aeróbica ou se outras capacidades, como a força e resistência muscular são tão eficazes ou mais na prevenção de fatores de risco para DCV (MATSUDO *et al.*, 2005; FINK, 2012; HO, 2012).

Considerando que tradicionalmente, o treinamento de força tem sido visto como um meio de melhorar a densidade mineral, força muscular, potência, resistência, massa magra e óssea para diversos públicos, entende-se que elevar os níveis de força e resistência muscular podem ser úteis para melhorar a aptidão física geral, auxiliando na realização do exercício aeróbio e atividades diárias, o que por si só representa um importante ganho para o indivíduo com dislipidemia (MASLOW *et al.*, 2011; VASCONCELLOS *et al.*, 2013).

Nessa premissa, considerando importantes os vários fatores de risco no desenvolvimento das doenças cardiovasculares, porém dando ênfase às dislipidemias, e ainda, a possível inversa proporcionalidade entre o sedentarismo e aptidão física, este estudo teve por objetivo associar os níveis séricos do perfil lipídico de adultos sedentários aparentemente saudáveis com os níveis de aptidão física, através da aptidão física aeróbica e a de força muscular.

1.1 Justificativa

A temática apresentada é relevante para a saúde pública, considerando que os efeitos do sedentarismo na saúde como um todo e em particular nas alterações do perfil lipídico, devem ser analisados de forma mais cuidadosa, uma vez que estas alterações são um dos principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares. Torna-se importante ainda porque, apesar de haver numerosos estudos relacionando a capacidade aeróbica com as dislipidemias e perfil lipídico, existe carência de estudos que associem essa última com a força muscular em indivíduos sedentários.

1.2 Objetivo

O objetivo do presente estudo é investigar a associação entre os níveis de aptidão física aeróbica e de força muscular e o perfil lipídico em adultos sedentários aparentemente saudáveis.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Dislipidemias

2.1.1 Definição

As dislipidemias são caracterizadas por concentrações anormais dos níveis séricos do perfil lipídico, tendo o aumento dos triglicerídeos e colesterol, a diminuição do HDL (colesterol de alta densidade) e as alterações qualitativas do LDL (colesterol de baixa densidade). Estas alterações representam um dos principais fatores de risco para as doenças cardiovasculares que estão entre as principais causas de mortalidade na população adulta (JESUS *et al.*, 2014)

2.1.2 Etiologia

Dos pontos de vista fisiológico e clínico, os lípides biologicamente mais relevantes são os fosfolípidos, o colesterol, os triglicérides (TG) e os ácidos graxos (AG). Os fosfolípidos formam a estrutura básica das membranas celulares. O colesterol é precursor dos hormônios esteroidais, dos ácidos biliares e da vitamina D. Constitui as membranas celulares e atua na fluidez destas e na ativação de enzimas aí situadas. Os TGs são formados a partir de três ácidos graxos ligados a uma molécula de glicerol e constituem uma das formas de armazenamento energético mais importante no organismo, depositados nos tecidos adiposo e muscular. Os ácidos graxos podem ser classificados como saturados (sem duplas ligações entre seus átomos de carbono), mono ou poli-insaturados, de acordo com o número de ligações duplas na sua cadeia (SBC, 2013).

As lipoproteínas são compostas por lípidos e proteínas denominadas apolipoproteínas (apos) e permitem a solubilização e o transporte dos lípidos, que são substâncias geralmente hidrofóbicas, no meio aquoso plasmático. Existem

quatro grandes classes de lipoproteínas separadas em dois grupos: (1) as ricas em TG, maiores e menos densas, representadas pelos quilomícrons, de origem intestinal, e pelas lipoproteínas de densidade muito baixa ou *very low density lipoprotein* (VLDL), de origem hepática; e (2) as ricas em colesterol, incluindo as de densidade baixa ou *low density lipoprotein* (LDL) e as de densidade alta ou *high density lipoprotein* (HDL) (SBC, 2013).

As alterações no perfil lipídico, ou seja, alterações nos valores de referência do colesterol total (CT), das lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C), dos triglicerídeos (TG) e lipoproteínas de alta densidade (HDL-C). Os valores referenciais do perfil lipídico para homens acima de 20 anos são CT desejável <200 mg/dL, limítrofe 200-239 mg/dL, alto ≥ 240 mg/dL; LDL-C desejável <129 mg/dL, limítrofe 130-159 mg/dL, alto >160 mg/dL; HDL-C desejável ≥ 60 mg/dL, limítrofe ≥ 40 -59 mg/dL, baixo <40 mg/dL; TG desejável <149 mg/dL, limítrofe 150-199 mg/dL, alto >200 mg/dL (SBC, 2013).

Estudos têm demonstrado que as alterações desse perfil lipídico (lipídios ou lipoproteínas), as denominadas dislipidemias, podem iniciar uma reação imuno-inflamatória e favorecer o desenvolvimento da aterosclerose, que por sua vez, é responsável pela maioria dos casos de infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral. Mesmo as DCVs sendo de caráter multifatorial é determinante a relação direta das dislipidemias na gênese da doença aterosclerótica, e conseqüentes riscos cardiovasculares e obesidade (JESUS *et al.*, 2014; MORAES; CHECCHIO; FREITAS, 2013).

2.1.3 Classificação

As dislipidemias primárias ou sem causa aparente podem ser classificadas genotipicamente ou fenotipicamente por meio de análises bioquímicas. Na classificação genotípica, as dislipidemias se dividem em monogênicas, causadas por mutações em um só gene, e poligênicas, causadas por associações de múltiplas mutações que isoladamente não seriam de grande repercussão. A classificação fenotípica ou bioquímica considera os valores de CT, LDL-C, TG e HDL-C e compreende quatro tipos principais bem definidos:

- **Hipercolesterolemia isolada:** elevação isolada do LDL-C (≥ 160 mg/dl);
- **Hipertrigliceridemia isolada:** elevação isolada dos TGs (≥ 150 mg/dl) que reflete o aumento do número e/ou do volume de partículas ricas em TG, como VLDL, IDL e quilomícrons. Como observado, a estimativa do volume das lipoproteínas aterogênicas pelo LDL-C torna-se menos precisa à medida que aumentam os níveis plasmáticos de lipoproteínas ricas em TG. Portanto, nestas situações, o valor do colesterol não-HDL pode ser usado como indicador de diagnóstico e meta terapêutica;
- **Hiperlipidemia mista:** valores aumentados de LDL-C (≥ 160 mg/dl) e TG (≥ 150 mg/dl). Nesta situação, o colesterol não-HDL também poderá ser usado como indicador e meta terapêutica. Nos casos em que TGs ≥ 400 mg/dl, o cálculo do LDL-C pela fórmula de Friedewald é inadequado, devendo-se, então, considerar a hiperlipidemia mista quando CT ≥ 200 mg/dl;
- **HDL-C baixo:** redução do HDL-C (homens < 40 mg/dl e mulheres < 50 mg/dl) isolada ou em associação a aumento de LDL-C ou de TG.

Os valores de LDL-C > 190 mg/dl e TG > 800 mg/dl, isoladamente ou associados, caracterizam uma dislipidemia grave (recomendação I, evidência C). Afastadas as causas secundárias, como hipotireoidismo, diabetes melito descompensado, nefropatia crônica e medicações, deve-se considerar etiologia genética e de caráter familiar. Nessa condição, é recomendado o rastreamento dos familiares próximos, crianças e adultos (SBC, 2013).

2.1.4 Formas de avaliação

Para se avaliar os parâmetros lipídicos e das apolipoproteínas deve ser realizado exames laboratoriais, através da coleta de amostras sangue. Deve ser feita a coleta após jejum de 12 horas para análise das concentrações de TG, como também para o cálculo do colesterol da LDL (LDL-C) pela fórmula de Friedewald. As determinações do colesterol total (CT), apo B, apo A-I e colesterol da HDL (HDL-C) podem ser analisadas em amostras coletadas sem jejum prévio. O jejum é também importante para avaliar a glicemia. A determinação do perfil lipídico deve ser feita em

indivíduos com dieta habitual, estado metabólico e peso estáveis por pelo menos duas semanas antes da realização do exame. Além disso, devem-se evitar ingestão de álcool e atividade física vigorosa nas 72 e 24 horas que antecedem a coleta de sangue, respectivamente.

Existe considerável variação intraindividual nos lipídios plasmáticos. Tem sido descrita variação de 5% a 10% para o CT e superior a 20% para os TGs, particularmente nos indivíduos que apresentam hipertrigliceridemia. Esta variação é de certa forma devida à variação analítica, mas também decorre de fatores ambientais como dieta, atividade física e variação sazonal, com níveis mais elevados de CT e HDL-C durante os meses de frio.

A maioria dos estudos que avaliaram o impacto do tratamento sobre o risco CV e estudos com fármacos se baseou na análise do CT e do LDL-C, sendo que o benefício clínico da utilização de outras medidas, entre as quais a apo B, o colesterol não-HDL e várias relações, embora, por vezes, lógico, não foi ainda estabelecido na prática. Portanto as medidas tradicionais de risco CV, como CT e LDL-C, são mantidas e corroboradas por evidências de numerosos estudos, constituindo-se no principal alvo terapêutico na prevenção das DCVs (SBC, 2013).

2.1.5 Tratamento não medicamentoso – Terapia nutricional e mudanças de estilo de vida

A terapia nutricional deve sempre ser adotada. O alcance das metas de tratamento é variável e depende da adesão à dieta, às correções no estilo de vida – perda de peso, atividade física e cessação do tabagismo – e, principalmente, da influência genética da dislipidemia em questão. A utilização de técnicas adequadas de mudança do comportamento dietético é fundamental.

Os níveis séricos de colesterol e TG se elevam em função do consumo alimentar aumentado de colesterol, de carboidratos, de ácidos graxos saturados, de ácidos graxos trans e de excessiva quantidade de calorias. Por isso a seleção adequada destes itens poderá contribuir de maneira eficaz no controle das dislipidemias (SBC, 2013).

A outra forma, não menos importante, está relacionada com os hábitos saudáveis, dentre eles a prática de atividades físicas. No último século com a urbanização progressiva e os avanços tecnológicos, a sociedade moderna tornou-se sedentária de forma dramática. Desde 1992, quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) considerou oficialmente em 1992 o sedentarismo como um fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, a inatividade física começou a ser enfrentada, pois a prevalência de sedentarismo o credencia como um dos principais inimigos da saúde pública no mundo, pois compromete de 50% a 80% da população mundial.

A prática regular de atividade física aumenta o HDL-colesterol, diminui triglicérides (TG) e LDL-colesterol e ainda aumenta a sensibilidade à insulina. Além disso, ocorre um aumento do “clearance” pós-prandial de lipoproteínas, tais como os quilomicrons, que são os transportadores dos lipídeos do intestino para o sistema venoso. Têm se demonstrado efeitos favoráveis de treinamento aeróbico sobre a atividade da lipase lipoprotéica (LPL) que explicaria o melhor “turnover” da lipoproteína rica em TG. No entanto, boa parte ou a quase totalidade desses efeitos positivos se revertem caso a pessoa suspenda a prática de atividade física. Recentemente, foi demonstrado que o destreinamento leva a diminuição do HDL-colesterol, aumento da massa de gordura, do IMC, da leptina, do LDL-colesterol, da relação LDL/HDL-colesterol, da apolipoproteína B e dos triglicérides (MATSUDO *et al.*, 2005).

As mudanças no perfil de lipídios induzida pelo exercício físico, por meio da redução da massa e gordura corporal devido a mudanças na distribuição de gordura e enzimas que regulam o metabolismo de lipoproteínas podem ser observadas em indivíduos sedentários, fisicamente ativos e atletas. Dentre os tipos de exercícios prescritos para enfatizar a redução da lipemia, o mais utilizado é o treinamento aeróbico, mas é crescente a prescrição do exercício anaeróbico para reduzir a lipemia e ainda melhorar outras capacidades/habilidades (PAULA; CUNHA; TUFAMIN, 2014).

2.1.6 Tratamento farmacológico

Nas últimas duas décadas, avanços notáveis foram obtidos com o desenvolvimento de hipolipemiantes com potenciais crescentes para redução da hipercolesterolemia, permitindo a obtenção das metas terapêuticas, especialmente do LDL-C. Além das estatinas, resinas e ezetimiba, novas classes têm sido investigadas, inclusive novos fármacos com Inibidores da proteína de transferência (SBC, 2013).

2.2 Sedentarismo

2.2.1 Definição

A inatividade física ou sedentarismo pode ser definido como falta de atividade física suficiente para as reações metabólicas adequadas, o que pode afetar potencialmente a saúde da pessoa. Indubitavelmente, a inatividade física é um dos grandes problemas de saúde pública na sociedade moderna, sobretudo quando considerado que cerca de 70% da população adulta não atinge os níveis mínimos recomendados de atividade física.

O ônus socioeconômico da inatividade física é alarmante: estimativas sugerem que os custos relacionados ao tratamento de doenças e condições possivelmente evitadas pela prática regular de atividade física são da ordem de um trilhão de dólares por ano, apenas nos Estados Unidos (GUALANO; TINUCCI, 2011).

2.2.2 Etiologia

Como os avanços tecnológicos da sociedade moderna, as pessoas tem se tornado nas últimas décadas mais sedentárias. A inatividade física pode ser considerada como um fenômeno em constante crescimento, onde desde os tempos da Revolução Industrial, a tecnologia avança em uma assustadora velocidade e observa-se uma transformação notável de uma sociedade acostumada aos trabalhos pesados e fisicamente ativa, numa população de cidadãos urbanos ansiosos e estressados, com pouco tempo para o envolvimento em atividades físicas (ENGLEITNER, 2013).

E estes avanços na tecnologia proporcionam uma vida de conforto. E muitas vezes essas comodidades interferem diretamente no estilo de vida, exigindo menos a utilização do corpo, conseqüentemente tendo um menor gasto energético. Esse estilo de vida contemporâneo tem contribuído para tornar as pessoas mais inativas e uma das principais consequências associada ao sedentarismo refere-se ao aumento das doenças crônicas degenerativas e podem ser consideradas como um problema de saúde pública (FERREIRA; MAGALHÃES, 2006).

O sedentarismo compromete de 50% a 80% da população mundial. Um dos primeiros levantamentos realizado na região metropolitana de São Paulo, na década de 90, sobre o nível de atividade física da população indicou que 69,3% dos adultos não eram suficientemente ativos (MATSUDO *et al.*, 2005).

De acordo com a OMS, um pequeno conjunto de fatores de risco são os responsáveis pela grande maioria das mortes por DCNT e por fração substancial da carga de doenças devido a essas enfermidades. Dentre esses fatores, destacam-se o tabagismo, o consumo excessivo de bebidas alcoólicas, dietas inadequadas e a inatividade física (WHO, 2003).

2.3 Capacidade Aeróbica

2.3.1 Definição

A capacidade aeróbica (CA) é caracterizada pela captação, transporte e utilização do oxigênio do ar, para realizar as reações bioquímicas necessárias para a produção de energia, tendo como um dos indicadores o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}). É necessário que o indivíduo desenvolva e integre altos níveis de funções cardiovascular, neuromuscular e pulmonar, para se obter uma boa CA (MCARDLE, *et al.*, 2008).

Weineck (2003) traz que a capacidade aeróbica ou capacidade de resistência aeróbica nada mais é do que quando há oxigênio suficiente para oxidação das substâncias energéticas.

O consumo de oxigênio é a quantidade de oxigênio consumida pelos tecidos corporais, e durante a atividade física, de acordo com o nível de trabalho exigido, essa demanda de oxigênio aumenta. A capacidade do coração e do sistema circulatório de transportá-lo, além da capacidade dos tecidos corporais em utilizar o oxigênio, está intimamente ligada com esse consumo. Já o consumo máximo de oxigênio ou VO_{2max} , se refere a maior quantidade de oxigênio que pode ser utilizada pelo corpo. O VO_{2max} é a melhor medida para avaliar a capacidade aeróbica ou cardiorrespiratória, pois se correlaciona muito bem com o condicionamento físico (BAECHLE; EARLE, 2010).

2.3.2 Formas de avaliação

Para se mensurar o VO_{2max} é necessário a ativação de grandes grupos musculares, através de exercícios com duração e intensidade adequados para maximizar a transferência de energia pela via metabólica aeróbica (MCARDLE, *et al.*, 2008).

Para tanto, existem diversos protocolos, os quais podem mensurar de forma direta ou indireta e de maneira máxima ou submáxima, e cada qual apresenta vantagens e desvantagens. A medida direta do $VO_2\text{max}$ é feita submetendo o indivíduo a um teste ergoespirométrico com cargas crescentes e analisando as frações expiradas de oxigênio e dióxido de carbono durante o esforço e a ventilação pulmonar. Essa medida nos fornece um resultado mais fidedigno, logo é a considerada mais válida pelos fisiologistas do exercício, porém o custo desse tipo de avaliação é maior em relação à medida indireta, são necessários equipamentos sofisticados, mão de obra especializada para a administração dos testes, maior quantidade de tempo com cada avaliado e exige ainda maior motivação do indivíduo, pois geralmente é realizada em ambiente de laboratório, o que torna sua realização difícil (LIMA *et al.*, 2005; HEYWARD, 2004).

No que diz respeito à medida indireta do $VO_2\text{max}$, podem ser utilizados os chamados testes de campo, nos quais o cálculo dessa variável é feito através de equações baseadas em tempo ou distância preestabelecidos. Nesse caso, podem ser avaliadas várias pessoas ao mesmo tempo e o custo é baixo e as condições do teste, em alguns casos, são mais próximas das situações de prática e da especificidade do esporte. No entanto, a acurácia muitas vezes é questionada, tendo em vista que muitas dessas equações são específicas para grupos predeterminados (p. ex.: homens brancos sedentários, mulheres negras atletas, etc.) (LIMA *et al.*, 2005).

Para se optar pelos testes de esforço máximo ou submáximo para avaliar o $VO_2\text{máx}$, deve-se considerar a idade ou estratificação de risco do indivíduo, as necessidades para aplicação do teste, se clínicos ou se para aptidão física e ainda a disponibilidade de equipamento adequado e pessoal qualificado. Mesmo os testes de intensidades máximas podendo estimar com boa precisão o $VO_2\text{máx}$, os testes submáximos não devem ser descartados, pois também permitem uma estimativa razoável da capacidade cardiorrespiratória, com custos mais baixos, demandam menos tempo e menor risco para o avaliado. O importante é que em ambos os tipos de teste, o indivíduo deve se exercitar com cargas submáximas gradualmente elevadas, ou seja, o esforço deve ser progressivo e de múltiplos estágios (HEYWARD, 2004).

2.4 Força Muscular

2.4.1 Definição

A força muscular humana pode ser descrita como a capacidade de superar ou opor-se a uma resistência por meio da atividade muscular (PLATONOV, 2004).

Segundo Martin *et al.* (2008) é o desempenho muscular contra resistências externas maiores.

De acordo com McArdle *et al.* (2008), a força muscular (FM) pode ser descrita como a capacidade de mover um determinado peso.

A FM é um importante componente da aptidão física relacionada à saúde, além de exercer um papel fundamental para o desempenho físico em inúmeras modalidades esportivas, logo existe diversas maneira para trabalhar este componente, destacando-se como a mais utilizada nos dias atuais, a prática de exercícios com pesos, por ser de fácil controle e isolamento muscular, através de exercícios localizados (DIAS *et al.*, 2005).

2.4.2 Formas de avaliação

A força muscular pode ser mensurada de várias maneiras, tendo entre as mais utilizadas a tensiometria, a dinamometria, o método de uma repetição máxima e a determinação da produção de força e de potência assistidas por computador (MCARDLE, *et al.*, 2008).

Não há um consenso de qual teste é o mais indicado, uma vez que existem protocolos que mensuram através de ações isométricas, bem como os testes isocinéticos, realizados em baixa velocidade, os quais podem limitar as avaliações quando se trata de esportes dinâmicos, que utilizam o gesto esportivo em altas velocidades para a aplicação de força (BAECHLE; EARLE, 2010).

Uma das formas amplamente utilizadas para avaliar a força muscular em diferentes populações, é o teste de uma repetição máxima (1RM), pois além de possuir um baixo custo e ser fácil aplicação, o resultado obtido é capaz de gerar análises sobre o comportamento de diferentes grupos musculares, avaliar a eficácia ou não de um programa de treinamento de força, ou ainda fornecer dados para controle da intensidade do exercício (GURJÃO *et al.*, 2005).

2.5 Dislipidemia e Aptidão Física

A atividade física tem sido enaltecida e propagada há séculos como um potente fator de promoção à saúde. Desde tempos remotos, filósofos como Platão já compartilhava da importância do exercício, considerando-o fundamental na manutenção do equilíbrio de corpo e mente (ou o espírito). As célebres palavras do romano Juvenal materializam perfeitamente esse conceito: “Mens sana in corpore sano” (“Mente sã em corpo são”) (GUALANO; TINUCCI, 2011).

Atualmente, há um denso conhecimento que confirma a importância do exercício físico na promoção de saúde. Porém, controversamente, observa-se uma redução gradativa nos níveis de aptidão física das populações modernas. De acordo com GUALANO & TINUCCI (2011), esse comportamento está independentemente associado à mortalidade, obesidade, maior incidência de queda e debilidade física em idosos, dislipidemia, depressão, demência, ansiedade e alterações do humor.

De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), as doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de mortalidade na população adulta, e estas têm como um dos principais fatores de risco as dislipidemias, que são caracterizadas por alterações no perfil lipídico do indivíduo (JESUS *et al.*, 2014).

Segundo Matsudo *et al.* (2005), a prática regular de atividade física aumenta o HDL-colesterol, diminui triglicérides (TG) e LDL-colesterol, logo o aumento da aptidão aeróbica, é um importante instrumento terapêutico ou preventivo das dislipidemias.

Fink (2012) afirmou que “Indivíduos ativos fisicamente apresentam maiores níveis de HDL colesterol e menores níveis de triglicérides, LDL e VDLL colesterol, comparados a indivíduos sedentários”.

Conforme PAMPANINI (2006) “Intervenções com exercícios físicos em populações com fatores de riscos para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares têm demonstrado eficácia na alteração dos parâmetros desses fatores para melhor”.

De acordo com Silva et al. (2013), aptidão cardiorrespiratória (ACR) é reconhecida como um grande marcador da saúde cardiovascular. Em adultos, níveis mais baixos de (ACR) estão associados com um aumento do risco de mortalidade, incluindo por todas as cardiovasculares (DCV).

Paula *et al.* 2014, verificou que dentre os tipos de exercícios prescritos para enfatizar a redução da lipemia, os mais utilizados são para a aptidão aeróbica, mas é crescente a prescrição de exercícios para a capacidade força muscular, a fim de reduzir a lipemia e ainda melhorar outras capacidades/habilidades.

Um estudo analisou o impacto do exercício de força muscular sobre os lipídios do sangue em adultos mais velhos e constataram que os indivíduos apresentaram níveis mais baixos de lipídios ao longo do treinamento. O CT, LDL-C, HDL-C e TG foram significativamente menores em todos os que praticaram exercícios físicos (PAULA *et al.*, 2014).

A melhora da força e resistência muscular é capaz de manter e melhorar a massa corporal magra, promover a perda de peso, melhorar a coordenação, o tempo de reação, a velocidade, o equilíbrio, prevenir e tratar lesões, e deficiências físicas, e mesmo apesar de haver relativamente poucos estudos científicos relacionando a força muscular com a melhora do perfil lipídico, esta capacidade pode promover a melhora da aptidão física geral, auxiliando na realização do exercício aeróbio e atividades diárias, o que por si só representa um importante ganho para o indivíduo com dislipidemia (VASCONCELLOS *et al.*, 2013; PAULA *et al.*, 2014).

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Transversal com amostra de conveniência.

3.2 Amostra

A amostra foi composta por 59 homens adultos, voluntários para a pesquisa, selecionados a partir de divulgação interna no Campus Pampulha da UFMG. Os critérios de inclusão foram ter idade entre 30 e 60 anos, ser sedentário com base no questionário IPAQ, aparentemente saudável e que não apresentasse risco aumentado para DCV. O parâmetro para risco aumentado para DCV caracterizou-se por indivíduos com Índice de Massa Corporal (IMC) entre 18,5 e 29,9 kg/m² e circunferência abdominal abaixo 102 cm. Os critérios de exclusão foram uso de estatinas, de hipoglicemiantes ou de betabloqueadores, doença cardíaca, hipertensão, diabetes, doença da tireóide, doença mental, infecção de qualquer tipo, anormalidades endócrina ou imune, tabagismo, estar sob dieta, qualquer contraindicação para prática de exercício físico.

3.3 Cuidados éticos

Os procedimentos desse trabalho respeitaram as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional da Saúde (Resolução 196/96) envolvendo pesquisas com seres humanos. A pesquisa foi previamente aprovada pelo COEP/UFMG em 07/05/13 com parecer número 264.755 (ANEXO 1). Foi realizada, inicialmente, uma reunião com os candidatos interessados em participar do estudo, na qual foram fornecidas informações sobre os objetivos e procedimentos, bem como esclarecidas todas as

dúvidas. Os possíveis riscos relacionados à participação na pesquisa também foram explicitados. Todos os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 1) após as explicações, estando todos cientes de que, a qualquer momento, poderiam deixar de participar do estudo sem precisar se justificar aos pesquisadores.

Todos os dados coletados durante a realização deste estudo foram utilizados apenas para fins desta pesquisa e somente os pesquisadores envolvidos neste estudo tiveram acesso às informações individuais dos voluntários. Estas medidas foram adotadas com o intuito de preservar a privacidade dos voluntários.

3.4 Instrumentos e Procedimentos

O estudo foi realizado no Laboratório de Treinamento na Musculação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. Os voluntários responderam uma anamnese e o questionário PAR-Q (ANEXO 2), com o objetivo de verificar a necessidade ou não de um atestado médico para a realização dos demais procedimentos. Não foi necessário exigir a nenhum candidato o atestado médico para a participação no estudo.

Em dia pré-determinado, os voluntários foram submetidos à coleta sanguínea após jejum de 12 horas para avaliação de colesterol total, fracionado e triacilgliceróis. As amostras de sangue venoso foram coletadas por flebotomistas treinadas e retiradas a vácuo diretamente em tubos de capacidade de 2,6 ml com anticoagulante (FLUORETO/EDTA) e tubos secos de capacidade de 7,5 ml ambos da marca *SARSTEDT AG & CO*. Foram centrifugados a 3.000 rpm, em centrífuga da marca *Bio Eng*, com capacidade para 28 tubos, por 10 minutos e separados o plasma (com anticoagulante) para dosagem de glicose e o soro (sem anticoagulante) para o perfil lipídico: colesterol LDL (Lipoproteína de Baixa Densidade), colesterol HDL (Lipoproteína de Alta Densidade) e colesterol total. A análise das amostras sanguíneas foi realizada por espectrofotometria automática por reação enzimática colorimétrica, através de Kit da Bioclin no autoanalisador Wiener lab. CM 200, pelo Farmacêutico Diretor Técnico Responsável do Laboratório Piloto

de Análises Clínicas (LAPAC) da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP.

Para a caracterização dos voluntários foi realizada a avaliação antropométrica (massa corporal, estatura, índice de massa corporal, circunferência abdominal). A massa corporal (MC) foi mensurada utilizando uma balança (Filizola®, Brasil) com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1kg. Os voluntários foram pesados descalços vestindo apenas calção ou bermuda, sem objetos no bolso e lhes foi solicitado que tivessem o cuidado de não tocar em nenhuma parte da balança para se equilibrar. Para mensurar a estatura utilizou-se estadiômetro fixo, de alumínio, com precisão de 0,5cm e extensão máxima de dois metros (Filizola®, Brasil) e foi solicitado ao voluntário que ficasse de pé em posição ereta, descalço e em contato com a régua, encostando as nádegas e cabeça. A partir dessas variáveis, o índice de massa corporal (IMC) foi calculado (ACSM, 2011).

Para a avaliação de perimetria (circunferência abdominal) foi solicitado ao avaliado que retirasse a camisa, na posição de pé, com os braços soltos ao lado do corpo, com os pés paralelos à linha do ombro e o olhar fixo ao horizonte, sendo ainda observado para que partes moles não fossem comprimidas. A circunferência abdominal foi obtida ao final da expiração normal, tendo como ponto de referência o ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela. As medidas foram mensuradas por três vezes, utilizando fita antropométrica maleável da marca Venosan® com precisão de 0,1 cm e extensão de 200 cm.

Após, foi realizado o teste submáximo de Astrand (2006) em cicloergômetro para avaliação da aptidão física aeróbica. Primeiramente foi explicado ao indivíduo como se realiza o teste e logo em seguida, este se sentava com o assento ajustado adequadamente para sua estatura e pedalava sem nenhuma carga por dois minutos para se familiarizar com o cicloergômetro e com a frequência de pedalada. O voluntário deveria manter uma frequência de pedaladas em 60rpm durante o teste com uma potência correspondente a 1,5 watt por kg de massa corporal total do sujeito. A frequência cardíaca (FC) foi anotada no 3º, 5º e 6º minuto e caso houvesse uma diferença maior do que 5bpm entre o 5º e 6º minuto o teste prosseguia por mais alguns minutos até que a diferença entre 2 minutos subsequentes fosse menor que 5bpm. Assim que o teste era finalizado o voluntário continuava a pedalar por mais dois minutos com a metade da potência utilizada. A

equação ($VO_{2m\acute{a}x} = (195 - 61/ FC(\text{final}) - 61) \times VO_{2 \text{ carga}}$) foi utilizada para a estimativa do $VO_{2m\acute{a}x}$.

A força muscular (FM) foi determinada de acordo com o protocolo elaborado por Dohoney *et al.* (2002) que utiliza de 4 a 6 repetições máximas (RM) para estimar 1RM através de equações específicas para cada exercício. Para os testes de FM nos exercícios de supino e extensão de joelhos, foi utilizado um aparelho de supino reto tradicional, da marca Paramount®, com regulagem vertical para o posicionamento da barra e um banco extensor de joelhos da marca Paramount®.

No dia anterior aos testes, foi realizada seção de familiarização dos voluntários com os respectivos aparelhos e exercícios. Para o exercício supino, foi solicitado a eles que se deitassem em decúbito dorsal no banco, ficando sob a barra e apoiando completamente seus pés no chão permanecendo em uma posição estável. Para a extensão de joelho, eles ficaram em posição sentada, com a coluna lombar apoiada no encosto do banco, segurando nas pegadas laterais dos aparelhos com as duas mãos. O apoio do aparelho na tíbia foi cinco centímetros proximal ao maléolo lateral, estando anterior à tíbia em uma angulação de 90° a 0° no banco extensor. Para cada exercício foram executadas duas séries com a carga mínima do aparelho e intervalo de descanso de um minuto, para familiarização com o gesto motor que seria utilizado no teste.

No dia dos testes, foi pedido ao voluntário que se posicionasse nos respectivos aparelhos e que fosse realizada uma série de 5 repetições, com a carga aumentada em cerca de 20% da carga mínima. Após dois minutos de intervalo, a carga foi aumentada e foi pedido que o voluntário executasse até 6 repetições. Depois de três a cinco minutos de pausa a carga foi novamente aumentada e foi pedido que o indivíduo realizasse o exercício até que a carga máxima para entre 4 e 6 repetições fosse alcançada, caso ele não conseguisse atingir o mínimo de repetições a carga era diminuída e caso efetuasse mais do que 6 repetições a carga era aumentada. Sempre eram respeitados de 3 a 5 minutos de intervalo entre as tentativas em um máximo de 5 tentativas, se o voluntário não conseguisse atingir o objetivo o teste era dado como encerrado e agendado para uma nova data. Após a realização dos testes o peso para uma repetição máxima (1RM) foi calculado pelas equações: $1RM = (-24.62 + (1.12 \times \text{carga}(\text{Wt})) + (5.09 \times \text{repeti\c{c}o\~{e}s} (\text{reps})) \times 0.97$

para supino e $1RM = (82,07 + (0.76 \times Wt) + (5.66 \times reps) \times 0.82)$ para extensão de joelhos, segundo Dohoney *et.al.* (2002).

3.5 Análise estatística

Inicialmente foi realizada a análise descritiva das variáveis estudadas com medidas de tendência central e dispersão. Pelo teste de Smirnov-Kolmogorov o pressuposto de normalidade dos dados foi confirmado. A amostra foi dicotomizada com base nos valores iguais ou acima do percentil 50 e abaixo do percentil 50 de VO_2max , força relativa no supino e força relativa na extensão de joelhos. Os grupos assim separados foram então comparados para as variáveis colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol e triglicérides, utilizando-se o teste “t” de student para amostras independentes. Foram realizadas correlações entre o VO_2max , a força relativa no supino e força relativa na extensão com colesterol total, HDL colesterol, LDL colesterol e triglicérides, utilizando-se a correlação de Pearson. Adotou-se um nível de significância de $p \leq 0,05$. Os dados foram analisados utilizando-se do programa *Statistical Package for the Social Sciences – SPSS* (versão 17.0).

4. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características antropométricas, perfil lipídico e variáveis de aptidão física da amostra.

Tabela 1. Características antropométricas, perfil lipídico e componentes da aptidão física de homens aparentemente saudáveis de 30 a 60 anos (n = 59).

Variáveis	Média	±DP
Idade (anos)	37,96	7,79
IMC (kg/m ²)	25,68	3,02
CT (mg/dl)	203,94	43,21
LDL – C (mg/dl)	126,48	37,72
HDL – C (mg/dl)	46,76	11,34
TG (mg/dl)	150,57	102,09
VO ₂ máx (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	39,68	8,33
1RMS (kg/kgMC)	0,85	0,16
1RMEJ (kg/kgMC)	1,13	0,14

IMC: Índice de Massa Corporal; CT: Colesterol Total; LDL–C: Lipoproteína de Baixa Densidade–Colesterol, HDL–C: Lipoproteína de Alta Densidade–Colesterol; TG: Triglicérides; VO₂máx: Consumo Máximo de Oxigênio; 1RMS: 1 repetição máxima estimada no exercício Supino relativo à MC; 1RMEJ: 1 repetição máxima estimada no exercício Extensão de Joelhos relativo à MC.

O VO₂máx apresentou correlação negativa e significativa com IMC, colesterol total e LDL colesterol. A força máxima de membros superiores representada pela 1RMS apresentou correlação negativa e significativa apenas com IMC. A força máxima de membros inferiores representada pela 1REJ apresentou correlação negativa e significativa com idade, IMC, LDL e HDL colesterol. As três variáveis de aptidão física apresentaram correlação positiva e significativa entre si (Tabela 2).

Tabela 2. Correlação de Pearson entre as variáveis Idade, IMC, CT, LDL-C, HDL-C, TG, com VO₂máx, 1RMS e 1 RMEJ.

Variáveis	VO ₂ máx		1RMS		1RMEJ	
	r	Valor p	R	Valor p	R	Valor p
Idade (anos)	-0,294	0,024	-0,237	0,070	-0,307	0,018
IMC (kg/m ²)	-0,324	0,012	-0,331	0,011	-0,751	0,000
CT (mg/dl)	-0,338	0,009	-0,093	0,483	-0,213	0,105
LDL – C (mg/dl)	-0,379	0,003	-0,178	0,178	-0,327	0,011
HDL – C (mg/dl)	0,133	0,314	-0,034	0,795	0,364	0,005
TG (mg/dl)	-0,073	0,584	0,194	0,141	-0,033	0,803
VO ₂ máx (ml.kg-1.min-1)	-	-	0,345	0,008	0,474	0,000
1RMS (kg/kgMC)	0,345	0,008	-	-	0,597	0,000
1RMEJ (kg/kgMC)	0,474	0,000	0,597	0,000	-	-

IMC: Índice de Massa Corporal; CT: Colesterol Total; LDL-C: Lipoproteína de Baixa Densidade-Colesterol, HDL-C: Lipoproteína de Alta Densidade-Colesterol; TG: Triglicérides; 1RMS: 1 repetição máxima estimada no exercício Supino relativo à massa corporal; 1RMEJ: 1 repetição máxima estimada no exercício Extensão de Joelhos relativo à massa corporal.

Houve diferença significativa entre o grupo \geq percentil 50 e o grupo $<$ percentil 50 para VO_2 máx quanto às variáveis Idade, IMC e VO_2 máx (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação entre grupos acima e abaixo do percentil 50 em relação ao VO_2 máx e as variáveis Idade, IMC (\geq per.50 n=29; $<$ per.50 n=30).

Variáveis	\geqpercentil 50 Média \pm DP	$<$ percentil 50 Média \pm DP	Valor P
Idade (anos)	35,57 \pm 7,25	40,45 \pm 7,67	0,015
IMC (kg/m ²)	24,74 \pm 2,79	26,66 \pm 2,99	0,014
CT (mg/dl)	194,33 \pm 44,01	213,86 \pm 40,73	0,083
LDL – C (mg/dl)	118,65 \pm 33,37	134,58 \pm 40,74	0,105
HDL – C (mg/dl)	17,26 \pm 10,38	46,24 \pm 12,41	0,731
TG (mg/dl)	142,83 \pm 106,2	158,56 \pm 98,88	0,559
VO_2 máx (ml.kg-1.min-1)	45,72 \pm 6,47	33,44 \pm 4,58	0,000

IMC: Índice de Massa Corporal; CT: Colesterol Total; LDL–C: Lipoproteína de Baixa Densidade–Colesterol, HDL–C: Lipoproteína de Alta Densidade–Colesterol; TG: Triglicérides; VO_2 máx: Consumo Máximo de Oxigênio.

Houve diferença significativa entre o grupo \geq percentil 50 e o grupo $<$ percentil 50 para 1RMS quanto às variáveis Idade, IMC e 1RMS (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação entre grupos acima e abaixo do percentil 50 em relação à 1RMS e as seguintes variáveis: Idade, IMC (\geq per.50 n=29; $<$ per.50 n=30).

Variáveis	\geqpercentil 50 Média \pm DP	$<$ percentil 50 Média \pm DP	Valor P
Idade (anos)	35,37 \pm 7,36	40,46 \pm 7,47	0,011
IMC (kg/m ²)	24,70 \pm 2,67	26,63 \pm 3,08	0,013
CT (mg/dl)	198,2 \pm 47,53	209,4 \pm 38,57	0,321
LDL – C (mg/dl)	121,9 \pm 36,32	130,9 \pm 39,12	0,899
HDL – C (mg/dl)	46,76 \pm 11,65	46,76 \pm 11,23	0,0004
TG (mg/dl)	147,69 \pm 97,13	153,34 \pm 108,25	5,650
1RMS (kg/kgMC)	0,986 \pm 0,097	0,719 \pm 0,086	0,000

IMC: Índice de Massa Corporal; CT: Colesterol Total; LDL–C: Lipoproteína de Baixa Densidade–Colesterol, HDL–C: Lipoproteína de Alta Densidade–Colesterol; TG: Triglicérides; 1RMS: 1 repetição máxima estimada no exercício Supino relativo à massa corporal.

Houve diferença significativa entre o grupo \geq percentil 50 e o grupo $<$ percentil 50 para 1RMEJ quanto às variáveis Idade, IMC e 1RMS (Tabela 5).

Tabela 5. Comparação entre grupos acima e abaixo do percentil 50 em relação a 1RMEJ e as seguintes variáveis: IMC, LDL-C, HDL-C (\geq per.50 n=29; $<$ per.50 n=30).

Variáveis	\geqpercentil 50 Média \pm DP	$<$ percentil 50 Média \pm DP	Valor P
Idade (anos)	36,96 \pm 8,13	38,81 \pm 7,52	0,368
IMC (kg/m ²)	23,82 \pm 2,46	27,25 \pm 2,54	0,000
CT (mg/dl)	197 \pm 46,44	209,7 \pm 40,08	0,261
LDL – C (mg/dl)	113,94 \pm 38,44	137,06 \pm 34,21	0,018
HDL – C (mg/dl)	50,32 \pm 14,01	43,76 \pm 7,44	0,026
TG (mg/dl)	163,74 \pm 130,39	139,45 \pm 70,43	0,367
1RMEJ (kg/kgMC)	1,27 \pm 0,08	1,02 \pm 0,07	0,000

IMC: Índice de Massa Corporal; CT: Colesterol Total; LDL–C: Lipoproteína de Baixa Densidade–Colesterol, HDL–C: Lipoproteína de Alta Densidade–Colesterol; TG: Triglicérides; 1 repetição máxima estimada no exercício Extensão de Joelhos relativo à massa corporal.

5. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar a associação entre os níveis de aptidão física aeróbica e de força muscular e o perfil lipídico em adultos sedentários aparentemente saudáveis. O principal resultado encontrado foi a diferença significativa no perfil lipídico ao se comparar os dois grupos com maior e menor força relativa no exercício extensão de joelhos (Tabela 5).

Portanto, os indivíduos com melhores resultados para os testes de força de membros inferiores apresentaram menores índices de IMC e LDL-C, e maiores índices de HDL-C, em relação aos indivíduos com resultados piores.

Ho *et al.* (2012) realizaram um estudo com 97 adultos, entre homens e mulheres, com idades entre 40-66 anos, sedentários, com sobrepeso ou obesos, no qual o objetivo foi investigar se a melhora da aptidão aeróbica e da força muscular, através de programas de exercícios físicos isolados e combinados, era capaz de melhorar os fatores de risco cardiovascular, dentre eles o perfil lipídico. Achados interessantes mostraram que os níveis de HDL foram significativamente maiores no grupo de força muscular em comparação com o de aptidão aeróbica, sendo o HDL-C também significativamente superior em relação ao grupo controle. O grupo que combinou as capacidades, apresentou um aumento de VO_2 máx significativo em relação ao grupo controle.

Em relação à aptidão aeróbia, foram observadas em nosso estudo diferenças significativas entre o VO_2 máx e o IMC, porém com o perfil lipídico não houve diferença significativa.

Leite *et al.* (2009), realizou um estudo com 91 adolescentes, classificados em obesos e não obesos, para efeito de definição do perfil lipídico e comparação das variáveis desejadas, dentre elas a aptidão aeróbica, onde também não identificou associação da CA e do IMC com os níveis de CT e LDL-C, corroborando os achados nesse estudo, porém foram encontradas correlações do VO_2 máx com o IMC, o TG e HDL-C. (VO_2 max com o IMC ($r = -0,540$; $p < 0,001$), a CA ($r = -0,535$; $p < 0,001$), o TG ($r = -0,277$; $p = 0,005$) e HDL ($r = 0,299$; $p = 0,002$).

SILVA *et al.* (2013) realizaram um estudo experimental com um total de 633 jovens em 2 distritos do norte de Portugal, onde se comparou a aptidão cardiorrespiratória com os fatores de risco metabólicos e circunferência abdominal e

dentre os resultados, a aptidão cardiorrespiratória mostrou correlações parciais para as associações de fatores de risco metabólicos, sendo observada a associação positiva entre a aptidão aeróbica e o HDL-C e inversa ao LDL-C e TG.

Fink (2012) realizou um estudo de caso, com um indivíduo de 43 anos, diagnosticado com hipertrigliceridemia, dislipidemia, hiperglicemia, hipertensão e aumento considerável dos níveis de ferritina, onde o objetivo desta pesquisa era verificar a melhora das funções cardíacas e hepáticas do paciente, através da aptidão física aeróbica, proporcionando um programa de treinamento, e foi observado que após 12 semanas de exercícios, obteve-se significativa melhora do quadro clínico do paciente, pois ocorreu a redução do nível sérico de LDL-C, TG, e em contrapartida o aumento da ferritina e do HDL-C.

O colesterol HDL-C alto possui um efeito cardioprotetor e a literatura sugere que a prescrição de exercícios físicos com o objetivo de aumentar o dispêndio calórico global, para indivíduos com dislipidemia, parece ser benéfica para o aprimoramento das concentrações sanguíneas de lipídios (colesterol) e das lipoproteínas (VLDL, LDL e HDL) (Júnior *et al.*, 2010; ACSM, 2011).

Não está clara qual capacidade física, se aeróbica ou a de força muscular, possuem os maiores benefícios em relação às alterações no perfil lipídico dos indivíduos, porém é consabido que a prática regular de atividade física aumenta o HDL-colesterol, diminui triglicérides (TG) e LDL-colesterol, logo o aumento da aptidão física, é um importante instrumento terapêutico ou preventivo das dislipidemias (MATSUDO *et al.*, 2005).

Esse fato pode ser explicado pelas possíveis alterações no peso corporal, IMC e percentual de gordura corporal quando são aumentados os níveis de aptidão física, inclusive em grupos que combinam as capacidades aeróbica e de força, em relação à aqueles que treinam apenas a aeróbica ou são sedentários (HO *et al.*, 2012).

Cabe ainda ressaltar que o consumo nutricional também apresenta interferências diretas no perfil lipídico de um indivíduo, pois, os níveis séricos de colesterol e TG se elevam em função do consumo alimentar aumentado de colesterol, de carboidratos, de ácidos graxos e de excessiva quantidade de calorias, logo a terapia nutricional deve ser sempre adotada como tratamento das dislipidemias (SBC, 2013).

Neumann et al. (2007), realizou um estudo com 700 pessoas de ambos os sexos, onde através de um inquérito alimentar e obtiveram-se os padrões alimentares dos indivíduos e foi apontado tendências desfavoráveis do padrão alimentar da amostra, sobre tudo do ponto de vista do aumento do peso corporal e da alteração do perfil lipídico, corroborando o potencial de uma dieta rica em colesterol e gorduras para influenciar no aumento dos níveis séricos do CT e LDL-C.

Porém, esta investigação não foi realizada no presente estudo, logo, existe a possibilidade de os indivíduos com melhores resultados para os testes de força de membros inferiores terem apresentado menores índices no perfil lipídico, por também possuírem um comportamento dietético melhor.

6. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir que indivíduos com maior força muscular em membros inferiores, na amostra estudada, possuem menores níveis séricos de colesterol LDL e maiores níveis de colesterol HDL. Também observamos que quanto maior a idade e mais alto o IMC, piores podem ser sua capacidade aeróbica e de força muscular, o que possui relação direta com as alterações de lipídeos e lipoproteínas no sangue.

Uma limitação do presente estudo é a não investigação do comportamento alimentar da amostra, pois o consumo nutricional apresenta interferências diretas no perfil lipídico de um indivíduo, logo, é possível que os indivíduos que apresentaram maior força de membros inferiores e apresentaram menores índices no perfil lipídico, pode ser também devido ao fato de possuírem um consumo alimentar mais adequado.

Cabe ressaltar que, caso o presente trabalho incluía também sujeitos dislipidêmicos, ou seja, realizada com amostra representativa de uma determinada população, é possível que a correlação entre as variáveis do perfil lipídico, aptidão aeróbia e FM sejam significativamente maiores.

Se entre indivíduos sedentários, aparentemente saudáveis já observamos que quanto maiores os escores de 1RMEJ menores eram seus níveis de CT, LDL-C e maiores o de HDL-C, podemos pressupor que quanto maior a força muscular, as chances de alterações no perfil lipídico, bem como este risco para DCV, pode ser diminuído.

Portanto é de suma importância que indivíduos sedentários, aparentemente saudáveis busquem uma prática regular de atividades físicas, seja para aprimorar a aptidão aeróbica ou de força muscular, para promoção de saúde em geral, bem como, valendo-se de um importante instrumento terapêutico ou preventivo das dislipidemias.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. São Paulo: Editora Guanabara Koogan, 2011.

ASTRAND P-O *et al.* Tratado de Fisiologia do Trabalho: **Bases Fisiológicas do Exercício**. 4. ed. Porto Alegre – RS: Artmed, 2006. 247 p.

BEACHLE T. R.; EARLE R. W. (Eds.). Fundamentos do treinamento de força e do condicionamento. **National strength and conditioning association**. 3. ed. Barueri – SP: Manole, 2010. 113 p.

DIAS R. M. *et al.* Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1RM. **Rev. Bras Med Esporte**, v. 11, n. 1, p. 34-8, 2005.

DIETRICH, M.; CARL, K.; LEHNERTZ, K. **Manual de Teoria do Treinamento Esportivo**. São Paulo, SP: Phorte Editora, 2008. 119 p.

DOHONEY, P. Prediction of one repetition maximum (1-RM) strength from a 4-6 RM and a 7-10 RM submaximal strength test in healthy young adult males. **J Exerc Physiol Online**, v. 5, n. 3, p. 54-59, 2002.

ENGLEITNER G. **Atividade física, nutrição e tempo despendido em comportamentos sedentários**. 2013. 47 f. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul- UNIJUI, Santa Rosa, 2013.

FERREIRA, V. A.; MAGALHÃES, R. Obesidade no Brasil: tendências atuais. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 71-81, 2006.

FINK, J. T. O exercício físico moderado e sua influência no controle da ferritina, hiperglicemia, hipertrigliceridemia, dislipidemia e hipertensão arterial, efeitos da síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 6, n. 36, p. 364-375, 2012.

GUALANO, B.; TINUCCI, T. Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas, 2011. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v. 25, p.37-43.

GURJÃO, A. L. *et al.* Variação da força muscular em testes repetitivos de 1-RM em crianças pré-púberes. **Rev Bras Med Esp.**, v. 11, n. 6, p. 319-24, 2005.

HEYWARD, V. H. **Avaliação Física e Prescrição de Exercício técnicas avançadas.** 4. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004. p. 57-86.

HO, S. S. *et al.* The effect of 12 weeks of aerobic, resistance or combination exercise training on cardiovascular risk factors in the overweight and obese in a randomized trial. **BMC Public Health**, v. 12, n. 704, 2012.

JESUS, C. R. *et al.* Avaliação dos níveis lipídicos na população adulta do estudo ESATU: associação com a obesidade. **Revista da AMRIGS**, v. 1, p. 38-43, jan./ mar. 2014.

JÚNIOR, I. F. F. *et al.* **Relacionamento de diferentes domínios da atividade física habitual com indicadores de risco cardiovascular em adultos jovens do sexo masculino**, v. 16, n. 3, p. 591-597, 2010.

LEITE, N. Aptidão cardiorrespiratória, perfil lipídico e metabólico em adolescentes obesos e não-obesos. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 275-82, jul./ set. 2009.

LIMA, A. M. J.; SILVA, D.V.G.; SOUZA, A. O. S. Correlação entre as medidas direta e indireta do VO₂máx em atletas de futsal. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 11, n. 3, p. 164-166, mai./ jun. 2005.

MASLOW, A. L. *et al.* Muscular Strength and Incident Hypertension in Normotensive and Prehypertensive Men. **Rev. Med Sci Sports Exerc.**, v. 42, n. 2, p. 288–295, 2011.

MATSUDO, V. K. R. *et al.* Dislipidemias e a promoção da atividade física: uma revisão na perspectiva de mensagens de inclusão. **R. Bras. Ci e Mov.**, v. 13, n. 2, p. 161-170, 2005.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. 317-325 p.

MORAES, S. A.; CHECCHIO, M. V.; FREITAS, I. C. M. Dislipidemia e fatores associados em adultos residentes em Ribeirão Preto, SP. Resultados do Projeto EPIDCV. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab**, v. 57, n. 9, p. 691-701, 2013.

NEUMANN, A. I. C. P. *et al.* Padrões alimentares associados a fatores de risco para DCV entre residentes de um município brasileiro. **Rev Panam Salud Pública**, v. 22, n. 5, p. 329–39, 2005.

PAMPANINI L. **Análise comparativa dos efeitos dos treinamentos aeróbio e com pesos sobre os componentes da síndrome metabólica em idosos: um revisão bibliográfica.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, 2006.

PAULA, C. C.; CUNHA, R. M.; TUFAMIN, A. T. Análise do Impacto do treinamento resistido no perfil lipídico de idosos. **R. Bras. Ci. e Mov.**, v. 22, n. 1, p. 156-162, 2014.

PINHO, P. M. *et al.* Síndrome metabólica e sua relação com escores de risco cardiovascular em adultos com doenças crônicas não transmissíveis. **Rev. Soc. Bras. Clin. Med.**, v. 12, n. 1, p. 22-30. jan. / mar. 2014.

PLATONOV, V. N. **Teoria geral do treinamento esportivo olímpico.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.

RODRIGUES D.S. **Atividade física na prevenção e no controle dos fatores de risco para doenças cardio vasculares.** Monografia de Graduação [Trabalho de conclusão de curso) - Universidade do Estado da Paraíba, João Pessoa, 2012.

SILVA, G. Cardiorespiratory Fitness Associates with Metabolic Risk Independent of Central Adiposity. **Int J Sports Med.**, v. 34, p. 912–916, 2013.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **V Diretriz Brasileira De Dislipidemias E Prevenção Da Aterosclerose.** ISSN-0066-782X – Volume 101, Nº 4, Supl. 1, Outubro 2013.

VASCONCELLOS, F. V. A, *et al.* Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista HUPE**, v. 12, n. 4, p. 78-88, 2013.

WEINECK, J. **Treinamento ideal.** 9. ed. Barueri, SP: Manole, 2003, 135p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases:** report of a joint FAO/WHO expert consultation. WHO Technical Report Series 916. WHO, 2003.

ANEXOS E APÊNDICES

ANEXO 1 – ATA DE APROVAÇÃO



UFMG

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Departamento de Esportes
Curso de Especialização em Treinamento Esportivo
Tel: (0xx31) 3409-2342 / 3409-2341 – Fax: 3409-2304
e-mail: treinamento@eeffto.ufmg.br

Monografia intitulada Associação do perfil lipídico com os níveis de aptidão física aeróbia e a força muscular em adultos sedentários aparentemente saudáveis, de autoria da pós-graduando Liraine Rodrigues, defendida em 24/07/2014, na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e submetida à banca examinadora composta pelos professores:

Prof. Dr. Fernando Vitor Lima

Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais

Prof. Dr. Luciano Sales Prado

Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais

Profa. Dra. Kátia Lúcia Moreira Lemos

Coordenadora do Curso de Especialização em Treinamento Esportivo
Departamento de Esportes
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional
Universidade Federal de Minas Gerais

Belo Horizonte, 24/07/2014.

ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO PAR Q

PAR Q & VOCÊ

O PAR Q foi elaborado para auxiliar você a se auto-ajudar. Os exercícios praticados regularmente estão associados a muitos benefícios de saúde. Completar o PAR Q representa o primeiro passo racional a ser tomado, caso você esteja interessado a aumentar a quantidade de atividade física em sua vida.

Para a maioria dos indivíduos, a atividade física não deve trazer qualquer problema ou prejuízo. O PAR Q foi elaborado para ajudar a identificar o pequeno número de adultos, para quem a prática de exercícios pode ser inadequada ou aqueles que devem buscar aconselhamento médico acerca do tipo de atividade que seria mais apropriado para eles.

O bom senso é a melhor tática a ser adotada para responder a estas perguntas. Por favor, leia-as com atenção e marque SIM ou NÃO nos parênteses correspondentes que antecedem cada pergunta, caso esta se aplique a você.

SIM NÃO

- () () O seu médico já lhe disse alguma vez que você apresenta um problema cardíaco?
- () () Você apresenta dores no peito com frequência?
- () () Você apresenta episódios freqüentes de tonteira ou sensação de desmaio?
- () () Seu médico já lhe disse alguma vez que sua pressão sanguínea era muito alta?
- () () Seu médico já lhe disse alguma vez que você apresenta algum problema ósseo ou articular como uma artrite, que tenha sido agravado pela prática de exercícios, ou que possa ser por eles agravado?
- () () Existe alguma boa razão física, não mencionada aqui, para que você não siga um programa de atividade física, se desejar fazê-lo?
- () () Você tem mais de 65 anos e não está acostumado a se exercitar vigorosamente?

Se você respondeu "sim" a uma ou mais perguntas

Se você não consultou seu médico recentemente, consulte-o por telefone ou pessoalmente, ANTES de intensificar suas atividades físicas e/ou de ser avaliado para um programa de condicionamento físico. Diga a seu médico que perguntas você respondeu com um "sim" ao **Par-Q**, ou mostre a ele a cópia deste questionário.

Após a avaliação médica, procure aconselhar-se com ele acerca de suas condições para:

- Atividade física irrestrita, começando a partir dos baixos níveis de intensidade com aumento progressivo
- Atividade física limitada ou supervisionada que satisfaça suas necessidades específicas, pelo menos numa base inicial. Verifique em sua continuidade os programas ou serviços especiais.

Se você respondeu "não" a todas as perguntas

Se você respondeu corretamente ao Par-Q, você tem uma razoável garantia de apresentar as condições adequadas para:

- UM PROGRAMA DE EXERCÍCIOS ADEQUADOS - com um aumento gradual da intensidade visando um bom desempenho no condicionamento físico, ao mesmo tempo em que minimiza ou elimina o desconforto associado.
- UMA AVALIAÇÃO FÍSICA - É sempre indicada uma avaliação dos níveis de aptidão física para uma prescrição adequada de um programa de exercícios.

Adiar o programa de exercício

Na vigência de uma enfermidade temporária de menor gravidade, tal como um resfriado comum.

Declaração

Assumo a veracidade das informações prestadas acima e declaro que estou em plenas condições de saúde e apto a realizar exercícios físicos, sem nenhuma restrição médica para me submeter a um programa de treinamento físico. Declaro, ainda, que não sou portador de nenhuma moléstia infecto contagiosa que possa prejudicar os demais frequentadores do ambiente de exercícios.

Nome: _____ Assinatura: _____,

Data: ___/___/____.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CONVITE

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, da pesquisa denominada **“Efeito do Treinamento Aeróbico, da Musculação e do Treinamento Combinado nos Fatores de Risco de Doença Cardiovascular”**.

As doenças cardiovasculares (DCV), particularmente o infarto do miocárdio e o derrame, são as doenças responsáveis pelo maior número de mortes no Brasil e no mundo, segundo o Ministério da Saúde. Dentre as principais causas dessas doenças estão os chamados **Fatores ou Hábitos de Risco** para o desenvolvimento de doenças. Pesquisas realizadas em outros países têm encontrado um aumento alarmante desses fatores de risco em adultos e crianças.

A presente pesquisa tem por objetivo verificar os efeitos do treinamento de força muscular na musculação, do treinamento aeróbico em esteira ou em bicicleta ergométrica e do treinamento combinado das duas formas de exercício nos fatores de risco de Doença Cardiovascular (DCV). Os resultados dessa pesquisa contribuirão para uma melhor compreensão dos efeitos dos diferentes tipos de treinamento com exercícios físicos para diminuir os níveis dos fatores de risco de DCV mais comuns, a saber: obesidade, pressão arterial, colesterol total e fracionado, triglicéridos, glicemia e insulinemia.

A pesquisa será composta por uma fase inicial, composta por entrevistas sobre seu estado de saúde, medidas de massa corporal, estatura, obesidade, coleta de sangue para análises bioquímicas e avaliação de condicionamento físico. A segunda fase será constituída por um tratamento experimental com três sessões de cinquenta minutos de exercícios físicos por semana durante 12 semanas seguidas. Cada voluntário será submetido a um dos quatro tipos de intervenção abaixo:

- **Treinamento aeróbico;**
- **Treinamento de força muscular na musculação;**
- **Treinamento combinado: aeróbico e força muscular na musculação;**

- **Nenhum treinamento (nesse caso esse grupo, se assim o desejar, poderá se submeter a um dos tipos de treinamento por 12 semanas após o término da pesquisa).**

O outro meio conhecido para se obter os mesmos resultados seria o estudo com animais, o que não significaria que seriam obtidos resultados semelhantes em humanos.

Para inclusão na pesquisa você deverá preencher os seguintes requisitos: sexo masculino com idade entre 30 e 60 anos, funcionário, professor ou aluno da UFMG, ser considerado sadio com base no questionário PAR-Q e ser sedentário. **Você não será avaliado por um médico antes dos procedimentos do estudo. O questionário PAR-Q respondido por você avaliará a necessidade ou não de um exame médico para a realização dos procedimentos. Caso fique constatada a necessidade de algum exame médico será exigido um atestado médico para a sua participação no estudo.**

Os possíveis incômodos que você poderá sentir ao participar do estudo são os seguintes: desconforto e/ou dor ocasionados pela coleta de sangue, alguma dor muscular tardia devido às primeiras sessões de exercícios físicos, tonteados ou outros tipos de mal estar relacionados à realização de exercícios físicos. Os possíveis riscos à sua saúde física e mental são: lesões músculo-esqueléticas, que ocorrem com baixa frequência no treinamento a ser aplicado. É importante ressaltar que a coleta de sangue será realizada por pessoal tecnicamente treinado e com uso de material descartável. Todas as sessões de treinamento com exercícios físicos serão prescritas e monitoradas por professores/estagiários previamente treinados e em ambiente adequado e seguro para esse fim.

Você deverá contar com a assistência médica devida, se por algum motivo, se sentir mal durante as atividades físicas, estando os pesquisadores responsáveis por te acompanharem a um serviço médico (Pronto Socorro do Hospital Risoleta Tolentino Neves), caso seja necessário.

Os benefícios que você deverá esperar com a sua participação, direta ou indiretamente são uma possível melhora no seu perfil de risco para doenças cardiovasculares decorrente do treinamento físico e possível melhora de seu condicionamento físico e de sua qualidade de vida. Além disso, você contribuirá para as pesquisas na Ciência do Esporte e do Exercício, ajudando a entender melhor a eficácia dos diferentes tipos de treinamento físico para a saúde dos adultos.

Sempre que você desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, poderá retirar este seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo. Fica assegurado que as informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações estará restrita aos profissionais envolvidos na pesquisa. Não existirão despesas ou reembolsos/compensação financeira (pagamento) para o participante e/ou seu responsável em qualquer fase da pesquisa.

Esta pesquisa é coordenada pelo Departamento de Esportes da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Educacional da UFMG e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

Informações ao voluntário:

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e, para isso, eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Nome do Participante-voluntário:**Endereço do participante-voluntário**

Domicílio:

Bairro:

CEP:

Cidade:

Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência:

Domicílio:

Bairro:

CEP:

Cidade:

Telefone:

Ponto de referência:

Endereço dos responsáveis pela pesquisa:

Pesquisador responsável: Reginaldo Gonçalves

Instituição: UFMG / Escola de Educação Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional / LAC - CENESP

Endereço: Av. Antônio Carlos, 6627

Bairro: Pampulha. CEP. 31270-901 Cidade: Belo Horizonte / MG.

Telefones p/contato: 3409-2326/8285-9393.

ATENÇÃO: Em caso de dúvidas sobre as questões relacionadas à sua participação nessa pesquisa, consulte o **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais:**

Unidade Administrativa II, 2º andar, sala 2005, Campus Pampulha

Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte / MG. CEP: 31270-901

Telefone: 3409-4592

Belo Horizonte, de de 2014 .

Assinatura ou impressão datiloscópica do voluntário ou responsável legal (Rubricar as demais folhas)	Nome e Assinatura do (s) responsável (eis) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)