

Ana María Torres Pazmiño

**RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES, PARÂMETROS
HEMODINÂMICOS E APTIDÃO FÍSICA DE ADULTOS COLOMBIANOS DE
MEIA IDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Física**.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvana Corrêa Matheus

Santa Maria, RS

2019

Ana María Torres Pazmiño

**RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES, PARÂMETROS
HEMODINÂMICOS E APTIDÃO FÍSICA DE ADULTOS COLOMBIANOS DE
MEIA IDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Educação Física**.

Aprovado em 22 de agosto de 2019:

Silvana Corrêa Matheus, Dra. (UFSM)
(Presidente / Orientador)

Daniela Lopes Dos Santos, Dra. (UFSM)


Henry Humberto León Ariza, Dr. (UNISABANA)

Santa Maria, RS

2019

DEDICATÓRIA

*A energia divina que me permitiu cumprir mais um sonho, um projeto, um caminho,
um novo conhecer de espaços, lugares próprios e deste universo no que atualmente habito.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço infinitamente à OEA – Coimbra pela oportunidade que me deu e pelas portas econômicas e acadêmicas que abriu para este aprendizado imenso.

- À Universidade Federal de Santa Maria, ao seu Centro de Educação Física e Desporto pela acolhida durante o tempo do mestrado.

- À Dr^a. Silvana Corrêa Matheus pelo seu empenho, dedicação, pedagogia e amizade, foi ela quem me ensinou o que daqui para frente será pesquisar na minha vida.

- Aos meus pais pelo amor e apoio incondicional nas idas e vindas que acontecem sempre na minha vida e que não deixaram de acontecer no processo do mestrado.

- A minha única e amada companheira de vida Laura, quem me deu seu amor e sua força espiritual apoiando antes e durante o mestrado.

- Aos meus amigos de sempre que com sua boa energia me levaram até a consecução do mestrado, aqueles que sempre disseram uma palavra de esperança e enviaram amor e fé.

- A todas as pessoas que conheci e me ajudaram nos diferentes momentos da pesquisa e do mestrado, brasileiros (as) e colombianos (as), e aqueles que me colaboraram para conseguir coletar os dados.

Enfim Graças ao universo, à mãe terra, ao Brasil, ao Rio Grande do Sul, a Santa Maria e a Bogotá pela oportunidade de poder fazer mais umas viagens para evolucinar como ser humano, profissional e pesquisadora.

RESUMO

RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES, PARÂMETROS HEMODINÂMICOS E APTIDÃO FÍSICA DE ADULTOS COLOMBIANOS DE MEIA IDADE

AUTORA: Ana María Torres Pazmiño
ORIENTADORA: Silvana Corrêa Matheus

Devido à carência de conhecimento científico e a importância dos temas de estudo requeria-se realizar uma pesquisa que analisasse a relação entre o percentual de risco cardiovascular estimado pelo Índice de Massa Corporal (IMC) com parâmetros hemodinâmicos (frequência cardíaca e pressão arterial), a composição corporal e a aptidão física de adultos colombianos de idade média. Foram investigados 56 sujeitos colombianos de 30 até 55 anos de idade cuja participação foi voluntária. A avaliação incluiu tomada de frequência cardíaca, pressão arterial, dados antropométricos e aplicação de testes físicos. Calculou-se o percentual de risco cardiovascular, o IMC, o perímetro abdominal, a relação cintura-quadril, o percentual de gordura, a massa muscular, a massa óssea, a gordura visceral, a flexibilidade do tronco, força de braços, força abdominal e resistência aeróbia de curta duração. Determinou-se um perfil de risco cardiovascular alto em 21,6% dos avaliados, os dados de frequência cardíaca foram maiores de 80 batimentos por minuto (bpm) em 34% dos sujeitos e os de pressão arterial sistólica elevados em 47,9% da população. Foram evidenciados altos graus de sobrepeso e obesidade, percentuais altos e muito altos de gordura corporal e de quilogramas de gordura visceral, além de valores médios e baixos de massa muscular. Os testes físicos classificam a população como deficiente em três das quatro capacidades físicas avaliadas, apresentando dados baixos e regulares em mais de 70% dos sujeitos. Concluindo, identificaram-se correlações significativas entre: o risco cardiovascular e a idade, a PAS, a GV e a RCQ de adultos de ambos os sexos, entre os 30 e 55 anos de idade, de naturalidade colombiana, relações altas e moderadas que permitem verificar a importância dos temas de estudo para a área da educação física além de acrescentar a evidência científica sobre as temáticas tratadas especialmente na população de idade média no contexto colombiano.

Palavras-chaves: Doenças cardiovasculares, parâmetros hemodinâmicos, composição corporal, aptidão física.

ABSTRACT

RISK FOR CARDIOVASCULAR DISEASES PARAMETERS, HEMODYNAMICS, AND PHYSICAL APTITUDE COLOMBIAN ADULTS

AUTHOR: ANA MARÍA TORRES PAZMIÑO
ADVISOR: SILVANA CORRÊA MATHEUS

Due to the lack of scientific knowledge and the importance of the subjects of study it was required to carry out a research that analyzed the relationship between the percentage of cardiovascular risk estimated by the Body Mass Index (BMI), with the hemodynamic parameters (heart rate and blood pressure), body composition and physical fitness in Colombian adults. Material and methods: We researched 56 Colombian subjects from 30 to 55 years of age the participation was voluntary. The evaluation included heart rate measure, blood pressure, anthropometric data and application of physical tests. The percentage of cardiovascular risk was calculated, the (BMI), the abdominal perimeter, the relationship waist-hip, the percentage of fat, visceral fat, muscle mass, bone mass, trunk flexibility, strength of arms, abdominal strength and short-term aerobic resistance. It was found a high cardiovascular risk profile in 21.6% of those who were evaluated, the heart rate data was greater than 80 beats per minute (bpm), in 34% of the subjects and high systolic blood pressure in 47.9% of the population. High and very high percentages of body fat (> 15% male sex and 23 % female sex) and kilograms of visceral fat and low values of muscle mass. The physical tests classify the population as deficient in three of the four physical capacity that were evaluated, presenting low and regular data in more than 70% of the subjects. Concluding, significant correlations were identified between cardiovascular risk and age, systolic blood pressure, visceral fat and RCC relation waist and hips of Colombian adults of both genres, between 30 and 55 years of age, high and moderate relationships that allow to verify the importance of the issues of study for the area of physical education in addition to providing scientific evidence on the topics discussed especially in the middle-aged population in the Colombian context.

Keywords: Cardiovascular diseases, hemodynamic parameters, body composition, physical fitness.

RESUMEN

RIESGO DE SUFRIR ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES, PARÁMETROS HEMODINÁMICOS Y APTITUD FÍSICA DE ADULTOS COLOMBIANOS DE EDAD MEDIA

AUTORA: Ana María Torres Pazmiño
ORIENTADORA: Silvana Corrêa Matheus

Debido a la carencia de conocimiento científico y a la importancia de los temas de estudio se requería realizar una investigación que analizara la relación entre el porcentaje de riesgo cardiovascular estimado por el Índice de Masa Corporal (IMC) con los parámetros hemodinámicos (frecuencia cardíaca y presión arterial), la composición corporal y la aptitud física de adultos colombianos de edad media. Se investigaron 56 sujetos colombianos de 30 a 55 años de edad cuya participación fue voluntaria. La evaluación incluyó la toma de frecuencia cardíaca en reposo, presión arterial, datos antropométricos y aplicación de test físicos. Se calculó el porcentaje de riesgo cardiovascular, el Índice de Masa Corporal (IMC), el perímetro abdominal, la relación cintura-cadera, el porcentaje de grasa, la grasa visceral, la masa muscular, la masa ósea, flexibilidad del tronco, fuerza de brazos, fuerza abdominal y resistencia aeróbica de corta duración. Resultados: Se encontró un perfil de riesgo cardiovascular alto en 21,6% de los evaluados, la frecuencia cardíaca fue mayor de 80 latidos por minuto (lpm), en 34% de los sujetos y la presión arterial sistólica estaba elevada en el 47,9% de la población. Se evidencian altos grados de sobrepeso (≥ 25 Kg/m²) y obesidad (≥ 29 Kg/m²) según el IMC, porcentajes altos y muy altos (> 15% en hombres y 23 % en mujeres) de grasa corporal y de kilogramos de grasa visceral además de valores medios y bajos de masa muscular. Los tests físicos clasifican a la población como deficiente en tres de las cuatro capacidades físicas evaluadas presentando datos bajos y regulares en más del 70% de los sujetos. Concluyendo se identificaron correlaciones significativas entre el riesgo cardiovascular y la edad, la PAS, la GV y la RCC de adultos colombianos de ambos sexos, entre los 30 y 55 años de edad, relaciones altas y moderadas que permiten verificar la importancia de los temas de estudio para el área de la educación física además de aportar evidencia científica sobre las temáticas tratadas especialmente en la población de edad media en el contexto colombiano.

Palabras Claves: Enfermedades cardiovasculares, parámetros hemodinámicos, composición corporal, aptitud física.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perfil de RDCV (%) do grupo masculino em relação à idade.....	67
Figura 2 - Perfil de RDCV (%) do grupo feminino em relação à idade.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) do RDCV (%) e da idade de acordo com o sexo	68
Tabela 2 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) dos parâmetros hemodinâmicos da população estudo.....	69
Tabela 3 - Perfil dos parâmetros hemodinâmicos por sexo do grupo de estudo.....	70
Tabela 4 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) da CC no grupo estudado.....	71
Tabela 5 - Perfil de CC do grupo de estudo de acordo as categorias e conforme o sexo	72
Tabela 6 - Perfil de GV, PAb e RCQ do grupo de estudo de acordo as categorias e conforme o sexo	74
Tabela 7 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) das capacidades físicas do grupo de estudo	76
Tabela 8 - Perfil das capacidades físicas, considerando as categorias de classificação e o sexo dos avaliados.....	77
Tabela 9 - Correlações entre as variáveis do estudo	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação do processo de envelhecimento.	42
Quadro 2 - Valores de Pressão Arterial.	47
Quadro 3 - Classificação de excesso de peso em adultos segundo o IMC.	49
Quadro 4 - Padrão de %GC para homens e mulheres *Risco para doenças e desordens associadas com a má nutrição. ** Risco para doenças e desordens associadas com a obesidade.	53
Quadro 5 - Classificação de Riscos de sofrer DCV em relação ao PAb.	55
Quadro 6 - Normas para a RCQ de homens e mulheres.	55
Quadro 7 - Valores médios de MM (kg) de acordo com o sexo e idade.	56
Quadro 8 - Interpretação dos resultados de percentual de gordura corporal na IB.	58
Quadro 9 - Interpretação dos resultados de %MM.	58
Quadro 10 - Valores normativos para o teste de sentar e alcançar (cm) para homens.	Erro!
Indicador não definido.	
Quadro 11 - Valores normativos para o teste de sentar e alcançar (cm) para mulheres.	60
Quadro 12 - Valores normativos para o teste de flexão de braços para homens e para mulheres (nº. de repetições).	61
Quadro 13 - Classificação de acordo com os resultados do teste abdominal em 1 minuto para homens.	62
Quadro 14 - Classificação de acordo com os resultados do teste abdominal em 1 minuto para mulheres.	62
Quadro 15 - Classificação de acordo com os resultados do teste de Marcha Estacionária.	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%GC	Percentual de Gordura Corporal
%MM	Percentual de Massa Muscular
AAPHER	American Alliance For Health
ACSM	American College Of Sports Medicine
AF	Aptidão Física
AHA	American Heart Association
IB	Impedância Bioelétrica
BPM	Batimentos por minuto
CC	Composição Corporal
CM	Centímetros
Dc	Densidade Corporal
DC	Dobras Cutâneas
DCV	Doenças Cardiovasculares
FAb	Força Abdominal
FC	Frequência Cardíaca
FlexTr	Flexibilidade de Tronco
FMS	Força de Membros Superiores
GV	Gordura Visceral
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL-C	Lipoproteínas de Alta Densidade
IMC	Índice de Massa Corporal
ISAK	International Society for the Advancement of Kinanthropometry
LDL-C	Lipoproteínas de Baixa Densidade
MC	Massa Corporal
MG	Massa Gorda
MLG	Massa Livre De Gordura
MM	Massa Muscular
MO	Massa Óssea
O ₂	Oxigênio
OMS	Organização Mundial da Saúde
P	Nível de significância
PA	Pressão Arterial
PAb	Perímetro Abdominal Umbilical
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
R	Coefficiente de Correlação
RA	Resistência Aeróbia de curta duração
RCQ	Relação Cintura-Quadril
RDCV (%)	Percentual de Risco de sofrer DCV em 10 anos
SM	Síndrome Metabólica
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
YMCA	Young Men's Christian Association

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	88
APÊNDICE B - <i>FICHA ANTROPOMÉTRICA INDIVIDUAL</i>	90
APÊNDICE C - <i>FICHA DE PUNTUACIÓN DE TEST</i>	91
APÊNDICE D - COMITÊ DE ÉTICA.	92

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	OBJETIVOS.....	19
1.1.1	Objetivo Geral.....	19
1.1.2	Objetivos Específicos	19
1.2	JUSTIFICATIVA	19
1.3	DELIMITAÇÕES DO ESTUDO	20
1.4	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	21
1.5	DEFINIÇÃO DE TERMOS.....	21
2	REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1	DOENÇAS CARDIOVASCULARES	22
2.2	RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES	23
2.2.1	Risco de DCV e Frequência Cardíaca	25
2.2.2	Risco de DCV e Pressão Arterial.....	26
2.3	A APTIDÃO FÍSICA E SUA AVALIAÇÃO	27
2.3.1	A Flexibilidade	29
2.3.2	A Força Muscular	30
2.3.3	A Resistência Aeróbia.....	31
2.3.4	A Composição Corporal.....	32
2.3.5	Risco de DCV e Aptidão Física.....	38
2.3.5.1	<i>Risco de DCV e capacidades físicas</i>	<i>38</i>
2.3.5.2	<i>Risco de DCV e CC.</i>	<i>40</i>
2.4	O PROCESSO DE AVANÇO DA IDADE	41
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	45
3.1	CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO.....	45
3.2	POPULAÇÃO E GRUPO DE ESTUDO	45
3.2.1	População.....	45
3.2.2	Grupo de Estudo	45
3.2.3	Crítérios de Inclusão.....	45
3.2.4	Crítérios de Exclusão.....	45
3.3	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	46
3.3.1	Anamnese.....	46
3.3.2	Parâmetros Hemodinâmicos	46
3.3.3	Aptidão Física.....	47
3.4	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	63
3.5	TRATAMENTO ESTATÍSTICO	64
3.6	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	65
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
5	CONCLUSÃO	80
	REFERÊNCIAS.....	81
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	88
	APÊNDICE B - <i>FICHA ANTROPOMÉTRICA INDIVIDUAL</i>	90
	APÊNDICE C - <i>FICHA DE PUNTUACIÓN DE TEST</i>	91
	APÊNDICE D - COMITÊ DE ÉTICA.....	92

1 INTRODUÇÃO

A importância da prática regular de atividade física reside principalmente nos benefícios que oferece na saúde física, emocional e social. Apesar destes benefícios serem popularmente conhecidos muitas pessoas parecem não se importar em mudar os costumes que afetam suas vidas, assim como, procurar formas de prevenir riscos de doenças. Mas, independente dos comportamentos individuais se faz necessária a busca do conhecimento científico sobre esta temática devido à carência do saber que certas populações apresentam.

De acordo com a *Organización Mundial de la Salud* (OMS, 2010) alguns dos efeitos da prática regular de atividade física são: melhora no metabolismo miocárdico; diminuição da frequência cardíaca (FC) em repouso; aumento da extração de oxigênio (O₂); redução nos níveis de glicose, triglicerídeos, colesterol total e lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C); aumento dos níveis de lipoproteínas de alta densidade (HDL-C); prevenção da hipertensão arterial sistêmica (HAS); mudanças na composição corporal (CC); diminuição do estresse; e aprimoramento da aptidão física (AF), tendo como resultado a diminuição dos riscos de sofrer doenças cardiovasculares (DCV) (VEGA et al., 2011).

Entre as DCV, categorizadas como Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT), pela OMS (2017), as mais frequentes são a cardiopatia isquêmica e as doenças cerebrovasculares por isso, é importante tentar diminuir os riscos de aquisição, assim como, conhecer que um fator de risco é aquele que está associado à doença. A coexistência de dois ou mais fatores leves podem produzir maior risco que ter somente um deles altamente elevado. Os fatores de risco coronários mais importantes são: dislipidemia ou CT alto, HAS, tabagismo, diabetes, obesidade, estresse e sedentarismo (VEGA et al., 2011).

As DCV aparecem depois de um longo tempo de manutenção de hábitos pouco saudáveis e são capazes de gerar mudanças abruptas, transformando uma pessoa feliz em um sujeito doente, exigindo uma mudança de hábitos imediata a fim de evitar um quadro mais grave ou uma fatalidade. Os sintomas das DCV podem aparecer a partir dos 20 anos de idade, passando por seis estágios: inicial, perceptível, subclínico, problemático, grave e terminal, sendo que aos 30 anos já começam a aparecer os sintomas perceptíveis (SPIRDUSO, 2005), ressaltando a necessidade de se estar atento desde cedo para diminuir os fatores que aumentam o risco de predisposição para as doenças.

Levando em consideração os fatores de risco conhecidos para DCV, as chances para desenvolvê-las podem ser calculadas por métodos quantitativos. Foi o que propôs o estudo de D'Agostino et al., (2008) baseado no *The Framingham Heart Study*, o qual teve como

preditores do risco: a idade, a diabetes, o tabagismo, a Pressão Arterial Sistólica (PAS), a medicação para HAS, o CT, o LDL-C, o HDL-C e o Índice de Massa Corporal (IMC). O estudo resultou em coeficientes de regressão que permitem obter o risco de DCV em termos relativos em um período de 10 anos [RDCV (%)] a partir da data de cálculo, com o uso de uma ferramenta barata e de simples aplicação.

Outra variável de fácil acesso é a FC em repouso Rodríguez et al. (2007) com base em estudos epidemiológicos que analisaram populações gerais ou pacientes hipertensos e com doenças coronarianas estáveis, ressaltam que o aumento da FC está associado com maior mortalidade cardiovascular. Ao que parece, a relação FC e morbimortalidade é mais evidente nos homens que nas mulheres. Os estudos sugerem que a FC em repouso aumentada se associa com a atividade do sistema simpático, aumento da Pressão Arterial (PA), obesidade, síndrome metabólica (SM) e arteriosclerose, ressaltando a importância de considerar a FC como um fator de risco independente.

O estudo de Fox et al. (2008) também já havia focado a FC, trazendo a informação sobre a associação da FC em repouso ≥ 70 batimentos por minuto (bpm) com um índice maior de risco para eventos cardiovasculares, tendo em vista que pessoas com valores mais altos de FC tiveram maior risco de morte cardiovascular e hospitalizações por infarto do miocárdio. Para cada aumento de 5 bpm, acima de 70 bpm, houve aumentos no número de morte cardiovascular, hospitalizações por insuficiência cardíaca e por infarto do miocárdio, ou seja, o aumento da mortalidade aumenta na medida que os valores de FC em repouso aumentam acima de 70 bpm.

Considerando os diferentes fatores que podem ser relacionados com as DCV, um aspecto que não pode ser negligenciado é a CC. Katagiri et al. (2007) sustentam que a obesidade é um problema de saúde e está associado com a morbidade cardiovascular, incluindo a HAS e a arteriosclerose. O tecido adiposo é o principal órgão endócrino que secreta substâncias bioativas denominadas adipocitocinas que aumentam os riscos de transtornos cardiovasculares. Duas destas substâncias são a adipocitoquina e a leptina. À medida que a obesidade cresce os perfis de adipocitoquina aumentam, elevando o risco de DCV, além disto, a leptina, responsável por ações pró-inflamatórias e pró-trombóticas, também se apresenta aumentada em sujeitos obesos.

Por outro lado, sabe-se que o acúmulo de gordura intra-abdominal afeta a vascularização, sendo o Perímetro Abdominal (PAb) um indicador de risco de DCV. Segundo Després (2012) na década de 80, dois grupos de investigadores comprovaram que um indicador simples de distribuição regional de gordura corporal, a relação ente o perímetros da

cintura e do quadril (RCQ), foi mais fortemente correlacionado com complicações metabólicas e cardiovasculares, sendo este índice também destacado como um preditor de risco para DCV.

A dimensão física proporciona dicas do efeito do avanço da idade e se torna um fator de restrição que determina a qualidade de vida (SPIRDUSO, 2005). Assim, com o avanço da idade é possível ressaltar que a Massa Corporal (MC) total aumenta, a estatura, pelo contrário diminui, e, somando-se a isto, existe uma tendência de mudança na espessura das dobras cutâneas (DC), na RCQ e no IMC. Cabe ressaltar que a partir dos 30 anos de idade a massa muscular (MM) começa a diminuir e o percentual de gordura (%GC) tem a tendência de aumentar nesta mesma década de maturidade (ALEMÁN et al., 1999). Conforme já indicado a gordura corporal se acumula desfavoravelmente na parte central do corpo, o que gera um fator de risco importante para o desenvolvimento de DCV e para alterações metabólicas como a HAS, diabetes e arteriosclerose, entre outras.

Considerando que o sedentarismo é um fator de risco comportamental de DCV de alta prevalência no mundo que prejudica a saúde das pessoas, independente do sexo, idade, ou classe social (OMS, 2017) e que, como consequência dele, as capacidades físicas se deterioram, ressalta-se a importância de determinar cientificamente a relação entre os riscos para DCV e parâmetros hemodinâmicos (FC e a PA), assim como, com a AF. De acordo com Correa et al. (2011) a AF é entendida como a capacidade de realizar atividades normais da vida cotidiana de forma segura, com independência e sem fadiga excessiva, sendo constituída pelos seguintes componentes: a CC, a força/resistência muscular, a resistência aeróbia (RA) e a flexibilidade. A partir do conhecimento dos diferentes níveis de atividade física, com base em seus componentes, é possível verificar a existência de associação com riscos para DCV.

Considerando que os aspectos abordados até então são de extrema relevância para qualquer população, já que se trata de saúde pública, constata-se que nem todas são favorecidas com a oferta de informações de caráter científico, permitindo a partir deste o conhecimento mais objetivo de distintos grupos populacionais e conseqüentemente um manejo adequado dos mesmos. Um grupo populacional que carece de informações científicas é o de colombianos com idades entre 30 e 55 anos, tendo em vista que neste grupo etário já é possível o aparecimento de sintomas perceptíveis de DCV.

De acordo com Colombia (2015) a última *Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia* (ENSIN), apresentou informações preocupantes em relação à saúde no país: 1) a DCV foi a primeira causa de mortalidade na Colômbia; 2) o sobrepeso é um problema de saúde pública, pois 46% das pessoas o possuem, sendo predominante no sexo feminino; e 3)

menos da metade dos adultos realiza atividade física (mínima recomendada). Sendo assim, há um caminho para percorrer para obter melhoras nos indicadores de saúde e é fundamental compreender que as ações (o acesso ao conhecimento sobre os estados de saúde; uma alimentação saudável; a promoção de comportamentos favoráveis) são de interesse e de vital importância para a saúde pública, destacando-se a necessidade de utilizar o conhecimento científico que auxilia na prevenção e no controle das DCV.

Outro aspecto relevante quando se abordam as DCV é a HAS. Báez et al. (2007) referem-se à HAS, em estudos da população colombiana, como uma doença de alta prevalência e a primeira causa de doença coronariana, infarto do miocárdio e evento cerebrovascular. Os autores ressaltam que a HAS estava presente em 35% dos casos de eventos cardiovasculares e em 49% dos casos de infarto do miocárdio. Aproximadamente 20% da população pode ser acometida pela HAS, destacando-se que acima dos 50 anos de idade a prevalência aumenta para 50% e em maiores de 80 é de 65%. Conforme estes autores, na Colômbia o *Estudio Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas* (ENFREC II) (COLOMBIA, 1999) encontrou uma prevalência de HAS de 12,3 %, a incidência bienal (cada dois anos) em homens entre os 30 e os 39 anos, é de 3,3 % e, nas mulheres nas mesmas faixas etárias é de 1,5%.

No entanto, na revisão bibliográfica, foram encontrados poucos estudos no contexto colombiano que determinaram correlações entre riscos para DVC, AF e CC em adultos de idade média (30 até 55 anos). Díaz et al. (2007), avaliaram um grupo de 96 trabalhadores voluntários de uma IPS (hospital) da cidade de *Popayán (Cauca – Colombia)*, com idades entre 25 e 55 anos, sendo que o maior grupo estava na faixa etária de 41 e 50 anos (52 %), para determinar o risco para DCV a partir de uma anamnese sobre a saúde ocupacional e os dados de glicemia e perfil lipídico, e, em outro momento, realizaram uma entrevista estruturada para indagar sobre variáveis sócio demográficas, antecedentes familiares e pessoais de DCV, hábito de fumar, consumo de bebidas alcoólicas, atividade física e dieta no último ano, também foram mensurados a PA e o IMC. Os autores encontraram uma prevalência de fatores do tipo comportamental de: tabagismo 12,5 %, consumo de bebidas alcoólicas 58,3 %, inatividade física no tempo de lazer 56,3 % e dieta aterogênica (alto conteúdo de CT) 82,3 %. A prevalência para fatores de risco do tipo biológico foram: HAS, sobrepeso, diabetes, dislipidemia e antecedentes familiares de DCV. O risco de HAS foi significativamente maior em homens com mais de 40 anos, com um IMC $>25 \text{ kg/m}^2$. Para a dislipidemia o risco foi maior em homens com mais de 40 anos; e o risco de sobrepeso e obesidade se associou significativamente com o tabagismo e o consumo de álcool. Este estudo

permite reconhecer dados destacáveis sobre o sedentarismo da população colombiana nestas faixas e o sobrepeso apresentado, a consequência do mesmo, assim como, abre caminho às novas análises das relações existentes entre os riscos de DCV e os níveis de AF da população, possibilitando estudos de caráter quantitativo correlacional que demonstrem a importância do tema no contexto colombiano e a relevância que tem para a área da educação física. Além disto, poderá permitir futuras aproximações e intervenções contundentes nos campos atuantes de CC e da AF relacionada à saúde na população em estudo.

Patiño et al. (2011) avaliaram a prevalência de fatores de risco cardiovascular em uma população urbana de *Santa Rosa de Osos (Antioquia, Colombia)* para determinar o percentual de risco atribuível para infarto agudo do miocárdio. Realizaram um estudo de prevalência com 357 pessoas de 25 a 50 anos de idade sem DCV conhecida. Aplicaram um questionário, retiraram sangue e analisaram CT, HDL-C, Triglicérides e glicemia; calcularam o valor LDL-C a partir da relação CT/HDL-C; obtiveram valores de PA, PAb, IMC. Como resultados relataram que os fatores de risco cardiovasculares mais importantes são a baixa atividade física (56,6 %), obesidade central (52,7 %), dislipidemias (35,3 %), SM (19,6 %) e obesidade por IMC (17,4 %). Tomando como ponto de corte o valor da mediana (37 anos), os autores mostraram que as prevalências de HAS, obesidade central, obesidade por IMC e SM foram maiores nas idades de 38 a 50 anos comparado com as pessoas de idades entre 25 e 37 anos. No final os autores concluíram que há prevalência alta dos fatores de risco cardiovasculares o que pode levar a um aumento das DCV a médio e longo prazo.

Considerando o acima exposto constata-se que era imprescindível analisar fatores associados aos riscos de sofrer DCV, incluindo avaliações do risco cardiovascular e variáveis de AF de adultos de meia idade (30 até os 55 anos) de naturalidade colombiana, com o propósito de acrescentar à comunicação acadêmica e à produção científica informações sobre este grupo populacional, tendo em vista que, nesta faixa etária, já é possível evidenciar a presença de sintomas de doenças que podem elevar o risco de DCV.

Sendo assim, o problema do presente estudo foi:

Existe relação entre o risco cardiovascular, os parâmetros hemodinâmicos e a AF de adultos entre os 30 e 55 anos de idade de naturalidade colombiana?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a relação entre o percentual de risco cardiovascular com os parâmetros hemodinâmicos (FC em repouso e PA) e com a AF (CC e capacidade físicas) de adultos, de ambos os sexos, na faixa etária dos 30 aos 55 anos de naturalidade colombiana.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Verificar a FC e PA de pessoas com idade entre 30 e 55 anos de naturalidade colombiana;
- b) Verificar o percentual de risco cardiovascular estimado a partir do sexo, idade, PAS, tratamento da hipertensão, tabagismo, diabetes e IMC de adultos com idade entre 30 e 55 anos de naturalidade colombiana;
- c) Verificar o %GC, de MM, de MO, PAb, RCQ e IMC de pessoas com idade entre 30 e 55 anos de naturalidade colombiana;
- d) Verificar a flexibilidade de tronco, força de membros superiores, força abdominal e resistência aeróbia de pessoas com idade entre 30 e 55 anos de naturalidade colombiana;
- e) Determinar o perfil de risco cardiovascular, de parâmetros hemodinâmicos e de AF de pessoas com idade entre 30 e 55 anos de naturalidade colombiana;
- f) Relacionar os resultados de percentual de risco cardiovascular com os parâmetros hemodinâmicos de pessoas com idades entre 30 e 55 anos de naturalidade colombiana.
- g) Relacionar os resultados de percentual de risco cardiovascular com a AF de pessoas com idades entre 30 e 55 anos de naturalidade colombiana.

1.2 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista a necessidade de aprimoramento investigativo no contexto colombiano, parte da justificativa reside no fato de trabalhar com esta população, haja vista que a Colômbia recebe cooperação internacional através de algumas entidades, tais como a Organização de Estados Americanos (OEA), que permitem gerar intercâmbios acadêmicos (com o Brasil) para subsidiar as necessidades de busca de conhecimento que ainda estão em

processo de construção em algumas áreas como a Educação Física. Desta forma, os pesquisadores têm a possibilidade de aprender e voltar ao país com novos conhecimentos e ferramentas utilizadas no contexto brasileiro, aplicáveis ao colombiano, que são de alta validade e importância para a ciência.

Tal necessidade torna-se mais evidente pelo fato do Ministério de Educação Nacional de Colômbia agrupar os programas acadêmicos em áreas de conhecimento. A Educação Física está classificada no grupo das Ciências Sociais o que tem levado a realizar a maioria das pesquisas na linha pedagógica (a maioria qualitativas), promovendo um vazio nas pesquisas quantitativas e poucas investigações com um enfoque na linha biológica. Mostra disto é que a maioria dos estudos de CC tratados na introdução foram realizados por profissionais da área da saúde. Porém, alguns profissionais de Educação Física tiveram a oportunidade e a motivação de adquirir capacitação na técnica antropométrica, o que permitiu abrir caminhos nas pesquisas quantitativas dentro da linha biológica que até há pouco tempo está sendo abordada em algumas faculdades de esportes no país.

O profissional de educação física indiscutivelmente é atuante no campo da saúde e deve avaliar a AF (para comprovar a eficácia dos procedimentos empregados) e os Parâmetros Hemodinâmicos (variáveis nas que atua cotidianamente) das populações nas que atua. Além disso, deve ser capaz de determinar os riscos de sofrer DCV para gerar ações de prevenção através da diminuição de indicadores de sedentarismo nas suas intervenções. Existe a necessidade de implementar modelos de promoção e prevenção oportunos para diminuir os riscos e mortes associadas com as DCV.

Por último, evidenciou-se na introdução que são poucos os estudos de CC em pessoas acima dos 30 anos na Colômbia, sendo assim, o presente estudo se consolida como uma oportunidade de reconhecer dados sobre esta população e propiciar conhecimento a outras áreas, subsidiando as políticas públicas colombianas e chamando a atenção para a necessidade de intervenções no que diz respeito a esta temática.

1.3 DELIMITAÇÕES DO ESTUDO

- a) A população do estudo foi delimitada em pessoas de ambos os sexos, com idades compreendidas entre 30 até 55, voluntários, residentes na cidade de Bogotá, Colômbia.

- b) Os dados foram mensurados por meio de dois tipos de estimativa da CC (Impedância Bioelétrica e antropometria), por testes de capacidades físicas e análises de parâmetros hemodinâmicos.

1.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

- a) Os sujeitos avaliados foram convidados a participar do estudo aceitando o cumprimento das recomendações referentes aos procedimentos preparatórios para as avaliações, dessa forma, por depender da disposição das pessoas em participar e das mesmas terem que cumprir as indicações, não foi possível avaliar um número maior de pessoas.
- b) As avaliações foram realizadas em horários diferentes respeitando a disponibilidade dos convidados por ser um estudo de participação voluntária.

1.5 DEFINIÇÃO DE TERMOS

- a) Risco cardiovascular: probabilidade de sofrer um evento cardiovascular em um período específico (O'DONNELL; ELOSUA, 2008).
- b) Parâmetros Hemodinâmicos: parâmetros resultantes do movimento, fluxo e equilíbrio do sangue no sistema cardiovascular baixo a ação de forças externas que têm como base ao coração como órgão propulsor do sangue e a rede vascular que conjuntamente, geram a força necessária para expulsá-lo (até o corpo e aos pulmões) junto com os nutrientes necessários até os bilhões de células do organismo (MESQUIDA et al., 2011).
- c) Composição Corporal: quantificação dos compartimentos do corpo, existe um modelo simples que o divide em Massa Gorda e Massa livre de gordura sendo muito utilizado nos estudos do risco cardiovascular e doenças associadas (ELLIS, 2000).
- d) Aptidão Física: O conceito da AF foi apresentado por meio do modelo multidimensional a partir da década de 1960, sendo relacionado à saúde que avalia o componente cardiovascular e neuromuscular (FERREIRA; BOUZAS, 2012). Os componentes da AF relacionada à saúde são: A Flexibilidade; A Força e resistência muscular; A Capacidade aeróbia; e a CC (MARTÍNEZ, 2002).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As DCV são um grupo de desordens do coração e dos vasos sanguíneos que incluem: a cardiopatia coronariana; as doenças cerebrovasculares; enfermidades dos vasos sanguíneos que irrigam o cérebro; as arteriopatias periféricas; a cardiopatia reumática; as cardiopatias congênitas; as trombozes venosas profundas e embolias pulmonares.

Atualmente, as DCV são a principal causa de morte no mundo e mais de três quartos ocorrem nos países menos desenvolvidos. No ano de 2015 morreram 17,7 milhões de pessoas, o que representa 31% das mortes registradas no mundo, destas 7,4 milhões foram por doenças coronarianas e 6,7 milhões por acidente vascular cerebral; e caso não se combata os fatores de risco, se prevê que continuem sendo a principal causa de mortalidade no mundo. Sabe-se que a maioria das DCV pode ser prevenida atuando-se sobre os fatores de risco comportamentais (OMS, 2017).

Conforme expressam Robledo e Escobar (2010) o *Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia* em 2009, reportou como duas das principais causas de mortalidade: a doença isquêmica do coração (28.650 casos) e o diabetes mellitus (7.320 casos). Infelizmente, em função do processo de urbanização, o país sofreu mudanças nutricionais e de hábitos de vida e como consequência, se aumentou o consumo de alimentos de alto conteúdo energético, diminuiu o gasto de energia e de atividade física, secundária às mudanças na estrutura ocupacional, nos sistemas de transporte e na disponibilidade de eletrodomésticos que poupam as ocupações, o que teve uma repercussão negativa sobre os indivíduos. A dieta inapropriada e o sedentarismo contribuem para o aumento da obesidade abdominal, o desenvolvimento da SM e em última instância para a alta taxa de morbimortalidade por DCV.

De acordo com Ferreira (2014) a mortalidade por doença coronariana diminuiu mas, segue sendo uma das causas de morte de sujeitos acima dos 35 anos. A prevalência nos Estados Unidos é estimada em 15,4 milhões de pessoas acima dos 20 anos, tendo maior prevalência em homens das faixas etárias médias (35 – 54 anos de idade). Na América Latina a tendência na incidência de doença coronariana tem sido favorecida pelo sedentarismo, a obesidade e o tabagismo. Na Colômbia, desde o ano 1970 aumentaram as taxas de mortalidade coronariana, e, segundo as estatísticas publicadas pelo *Ministerio de la Protección Social* colombiano em 2007, esta doença é a principal causa de morte em homens

e mulheres de 45 anos para acima e supera as mortes violentas e por câncer (BELTRÁN et al., 2008).

Referindo-se a esse assunto, Pichardo et al. (2011) afirmaram que a causa desta epidemia é o desenvolvimento da arteriosclerose principalmente nas artérias coronarianas o que contribui para a doença isquêmica e suas modalidades. Está estabelecido que esta doença começa em idades jovens e avança com a idade lentamente nas artérias coronarianas, sua evolução pode ser crônica ou ser um fator da crise aterotrombótica aguda levando ao evento máximo do infarto.

A mortalidade por doença coronariana está relacionada com parâmetros e estilos de vida entre os quais um dos principais é o nível de atividade física. AS DCV supõem umas das maiores causas de mortalidade nos países em desenvolvimento e sua incidência aumenta na medida que se diminuem as exigências de atividade física pela vida laboral e se melhoram os meios de transporte (MARQUÉZ; GARATACHEA, 2013). Existem evidências de uma relação entre atividade física e lipídeos no sangue, infarto e doença coronariana, HAS, diabetes, obesidade, SM e mortalidade geral.

Finalmente, no início do século XX, a idade média da população dos Estados Unidos era de 24 anos e a expectativa de vida média de 47 anos. Atualmente, a expectativa de vida média em homens é de 31,5 anos e, para crianças de sexo feminino de 75 anos. Esta expectativa ocorreu em razão de um declínio nas taxas de mortalidade neonatal, infantil e materna, e foram alcançados pela redução da mortalidade causada por DCV. Mas, as mortes por doenças infecciosas foram substituídas por doenças degenerativas crônicas, sendo que estima-se que a expectativa de vida de homens com 30 anos poderia aumentar em mais de 15 anos se os principais fatores de risco fossem eliminados (MARQUÉZ; GARATACHEA, 2013).

2.2 RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES

De acordo com Vega et al. (2011) o risco cardiovascular se define como a probabilidade de sofrer um evento cardiovascular em um período específico e para predizê-lo é preciso avaliar vários fatores. Atualmente, um fator de risco é um elemento mensurável que se relaciona com uma doença e permite a predição independente de contrai-la sendo chamados de sinais biológicos ou hábitos adquiridos que se identificam nos grupos populacionais (O'DONNELL; ELOSUA, 2008).

Dos Santos et al. (2008), dividem os fatores de risco em dois grupos, os que não são manipuláveis e os que podem sê-lo. Os primeiros são a idade, o sexo e a história familiar e os modificáveis ou comportamentais são os hábitos alimentares pouco saudáveis, o fumo, o sedentarismo, consumo de tabaco e excesso de álcool e, podem ter como consequência a obtenção de dislipidemias, HAS, diabetes, valores altos de glicemia sanguínea, sobrepeso ou obesidade e no final, em estágios graves, a aquisição de DCV.

Para prever os riscos de DCV parecem ser mais exatos os métodos quantitativos tais como os aplicados no estudo de D'Agostino et al. (2008) baseado no *The Framingham Heart Study*, no qual foi avaliado o risco de 8.491 indivíduos entre 30 e 74 anos de idade com o uso de diversos preditores que resultaram em coeficientes de regressão, desta forma, a partir da obtenção de dados simples do sujeito é possível calcular os riscos para DCV em um tempo de 10 anos.

A pesquisa *the Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America* (CARMELA) que em 2010 estudou os riscos de DCV a partir da comparação e da distribuição da PA, prevalência, tratamento e controle de HAS em sete cidades latino-americanas. Foi um estudo epidemiológico transversal que determinou os fatores de risco cardiovascular em populações adultas (25 a 64 anos de idade). A prevalência de HAS e PA alta foram determinadas segundo as definições da Sociedade Europeia de HAS e de Cardiologia de 2007. Foram incluídas 11.550 pessoas de Barquisimeto (Venezuela: 1.848), Bogotá (Colômbia: 1.553), Buenos Aires (Argentina: 1.482), Lima (Peru: 1.652), *Ciudad de México* (México: 1.722), Quito (Equador: 1.638) e Santiago de Chile (Chile: 1.655). A média das taxas de prevalência, nas sete cidades foi: tabagismo (30%), obesidade (23%), SM (20%), HAS (18%), hipercolesterolemia (14%), diabetes (7%) e placa carotídea (8%) (HERNÁNDEZ et al., 2010).

Outra doença de importância é a SM que tem a ver com o desenvolvimento da obesidade e da diabetes, sendo este um transtorno que predomina no perfil cardiometabólico por suas características, o que favorece a inflamação aterosclerótica e a aterosclerose e pode aparecer na presença de três ou mais dos cinco fatores (gordura abdominal, baixa HDL-C, hiperglicêmica, hiperglicemia em jejum e/ou HAS) fora dos limites normais (NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP); Adult Treatment Panel III, 2001).

A idade em que os sintomas de DCV começam a aparecer é aos 20 anos, sendo um estágio inicial que se caracteriza pela aquisição de hábitos como o fumo e a alimentação desbalanceada e como consequência de fatores de risco como a obesidade e o aumento de CT. Seguindo com estes fatores já implantados no organismo aparece um estágio perceptível de

sintomas que podem aparecer a partir dos 30 anos de idade acontecendo obstrução das vias aéreas, no caso de existir o hábito de fumar, intolerância à glicose, como consequência da obesidade, e possível aparecimento de placas no sangue que podem ser o início de aterosclerose (SPIRDUSO, 2005).

A prática de atividade física é muito importante no âmbito da saúde pública, já foram demonstradas as relações entre atividade física e fatores de risco como a pressão sanguínea, a CC e o hábito de fumo. Um estudo conjunto de atividade física e condição cardiovascular (expressada em VO_2 máx.), relacionou ambos aspectos com perfis baixos de risco para DCV porém estas relações são altamente influenciadas pela gordura corporal (MARQUÉZ; GARATACHEA, 2013).

2.2.1 Risco de DCV e Frequência Cardíaca

Conhecer os determinantes da FC permite compreender seu mecanismo como valor prognóstico já que diversos estudos demonstraram que existe uma relação entre seu aumento e a morbimortalidade total e cardiovascular. O determinante mais importante que aumenta a FC é o exercício físico mas, fatores como: hipertireoidismo, febre, ansiedade, anemia, hipotensão, isquemia miocárdica, infarto, insuficiência cardíaca, doença pulmonar, hipóxia também podem produzir seu aumento (RODRÍGUEZ et al., 2007).

De acordo com Rodríguez et al. (2007) existem 4 pesquisas epidemiológicas que sustentam que a FC em repouso tem relação direta com a mortalidade nas populações de média idade. Nos dois primeiros estudos foram avaliados mais de 1.899 homens de 40 até 64 anos, demonstrando que a mortalidade cardiovascular e não cardiovascular aumentava quando a FC mostrava um acréscimo. Também parece ser que uma FC alta é um fator de risco de morte cardiovascular quando associada a aumentos da idade, PA, CT e consumo de tabaco.

O terceiro estudo avaliou 6.672 adultos (idades entre 18 e 79) para analisar a relação entre a FC e fatores de risco cardiovascular. Foram correlacionados dados de FC com PAb e com PA, obtendo como resultado que a FC foi significativamente maior em pessoas com altos graus de obesidade e em hipertensos além, de encontrar que as mulheres possuem frequências maiores em comparação com os homens.

E, o último estudo avaliou 763 homens e 1.175 mulheres de etnia branca e maiores de 65 anos encontrando que em ambos os sexos (idades entre 40 e 59) indivíduos que possuíam FC em repouso acima dos 80 bpm tinham maior possibilidade de morrer por causas cardiovasculares que os que possuíam FC de 64 bpm.

Por último, a FC em repouso elevada parece ser um determinante de risco cardiovascular que se relaciona com o desenvolvimento da arteriosclerose, além de ser um fator que aumenta as necessidades energéticas do coração. As altas velocidades nas contrações geram estresse na rede arterial o que produz lesões a nível coronário e aórtico obtido por dietas altas em CT, assim, parece que ter FC maior que 85 bpm pode ser o ponto de corte para classificar pessoas com risco cardiovascular alto (RODRÍGUEZ et al., 2007).

2.2.2 Risco de DCV e Pressão Arterial

A HAS é o termo clínico que descreve a condição na qual a PA está cronicamente acima do normal. A OMS (2017) definiu HAS como a elevação mantida dos valores de PA tanto de PAS, quanto de PAD, ou de ambas, acima dos limites normais tendo em conta a idade e o sexo. Dados altos de PA levam a complicações e a aquisição de doenças que podem produzir danos no coração, nas artérias, cérebro, rins e aumenta as possibilidades de sofrer DCV.

A alta prevalência de HAS representa um elevado grau de morbidade e mortalidade no mundo. É a mais sobressaliente das DCV sendo que 20% da população pode apresentá-la, e na medida em que avança a idade, a prevalência também aumenta sem importar a etnia. Em idades menores há menores prevalências, sem diferença de sexo, no entanto, parece que os brancos tem menor prevalência que os afro-americanos. As mulheres de etnia afro-americana, com idades de 18 até 29 anos, parecem ter maior prevalência em comparação com as outras etnias e sexo (LOUISE et al., 2001). A *American Heart Association* (AHA) (2017) propõe uma classificação de PA de: estado normal, elevado e estágios I, II e crise hipertensiva. Aqueles que se classificam com estado elevado tem um maior risco de desenvolver HAS que os que têm PA normal (LOUISE et al., 2001).

Em 35% dos eventos cardiovasculares e em 49% de casos de falha cardíaca a HAS está presente o que aumenta os riscos de problemas cérebro-vasculares. Parece que um aumento de 10 mmHg na PA representa um risco de 20% de DCV pelo qual, os aumentos de 5 a 6 mmHg, aumentam de 20% a 25% o risco relativo de doença coronariana. A HAS é a causa mais importante de doença tanto coronariana isquêmica, quanto cérebro-vascular e de falha cardíaca além, de ser a segunda causa de enfermidade renal terminal. Os indivíduos que não conseguem reduzir 10 mmHg dos níveis da PA à noite, tem maior risco de desenvolver lesões nos órgãos, assim como maior morbimortalidade (LOUISE et al., 2001).

Segundo Robledo e Escobar (2010) a HAS é um dos fatores de risco mais importantes para as cardiopatias e sua prevalência está aumentando nos diferentes países. As

características da nutrição com altos conteúdos de gordura, açúcar e sal e os baixos níveis de consumo de frutas, verduras, grãos, cereais e legumes além do sedentarismo, são fatores que estão aumentando sua prevalência e a de sobrepeso e obesidade.

Diversos estudos analisaram a relação da HAS com a DCV. Por exemplo, o estudo D'Agostino et al. (2008) baseado no *Framingham Heart Study*, analisou a relação entre FC em repouso e mortalidade nos pacientes com HAS, monitorados durante 36 anos. Nesse estudo se observou que um incremento de 40 bpm se associa com um aumento na mortalidade cardiovascular sendo que o incremento do risco é de 68% nos homens e 70% nas mulheres hipertensas. Também, Rodriguez et al. (2007), relatam que outros estudos encontraram que a FC alta está associada com um aumento da mortalidade coronariana e cardiovascular, tanto em homens normotensos, quanto em hipertensos. Conforme os mesmos autores, pacientes hipertensos de ambos os sexos com FC >79 bpm tiveram uma mortalidade total de 89% e cardiovascular de 60%.

2.3 A APTIDÃO FÍSICA E SUA AVALIAÇÃO

A AF expressa as qualidades básicas que um sujeito deve ter para poder realizar esforços físicos no seu trabalho, na cotidianidade ou nos exercícios físicos que execute, ou seja, trata-se de uma relação entre a tarefa a realizar e a capacidade de executá-la que depende também da condição biológica. De acordo com Martínez (2002) as qualidades básicas que fundamentam a condição biológica são: a condição orgânica (robustez e resistência orgânica), condição anatômica (biometria, biótipo, MM, envergadura, gordura subcutânea, esqueleto e alavancas) e a condição fisiológica (cardiovascular, respiratória, hemática, nutritiva, endócrina, metabólica, homeostática e imune). A AF é composta por: A flexibilidade; A força e resistência muscular; A capacidade aeróbia; e a CC [proporção entre MM e massa gorda (MG)]. (MARTÍNEZ, 2002).

O conceito da AF foi apresentado por meio do modelo multidimensional a partir da década de 1960, sendo relacionado à saúde que avalia o componente cardiovascular e neuromuscular (FERREIRA; BOUZAS, 2012). Também para Rikli e Jones (2008) a AF é a capacidade para executar as atividades diárias, e está relacionada com a saúde pelo que se refere a uma adequação de um determinado estado físico, como consequência do desenvolvimento das capacidades.

Para avaliar a AF é necessário incluir métodos, instrumentos e procedimentos quantitativos para ser posteriormente interpretados lembrando que avaliar é julgar, qualificar,

certificar e orientar uma capacidade física específica com o fim de motivar, corrigir, informar, retroalimentar e propor mudanças. Uma avaliação diagnóstica possui um conjunto de testes físicos definida como uma ferramenta que permite avaliar as capacidades tendo como objetivo a superação de exercícios propostos para avaliar as qualidades físicas fundamentais de coordenação motora, agilidade, potência, resistência e adaptação ao meio ambiente, etc. Uma bateria de testes oferece uns dados quantitativos que, no momento de se relacionar com informações da mesma ordem, constituem a base de um sistema de avaliação (MARTÍNEZ, 2002).

Os testes utilizados na área da Educação Física se classificam em dois tipos: os testes funcionais e os motores. Os testes motores se sub-classificam em de psicomotricidade, de habilidades esportivas e de AF. Estes últimos medem as variáveis de velocidade, agilidade, RA ou anaeróbica, força e flexibilidade. Um teste válido deve alterar a homeostase do sujeito para obter informação real da capacidade do esforço, ao obter os dados de forma correta se determinam as características, potencialidades e déficit dos sujeitos (MARTÍNEZ, 2002). No momento da eleição dos testes se deve ter em conta que sejam: econômicos (em tempo e equipamento), expressem resultados de forma simples, objetiva, viável, assim como, sejam validados. Tendo em vista que os testes possuem diferenças metodológicas na aplicação, entre os sexos e diferentes populações e na padronização dos procedimentos metodológicos utilizados, os treinadores e professores devem conhecer a correta execução para evitar possíveis erros durante sua aplicação (FERREIRA; BOUZAS, 2012).

A presente dissertação aplicou testes para avaliar a AF no contexto colombiano. Nenhum estudo encontrado identifica a atual AF da população colombiana de meia idade. Tem-se conhecimento apenas do estudo de Correa et al. (2011) que determinou a AF de 344 mulheres idosas (60 até 87 anos de idade) da cidade de Bogotá, Colômbia, avaliando o IMC, o %GC, PAb, a força muscular de membros inferiores e a RA com a Bateria *Senior Fitness Test*, depois da aplicação de um programa de treinamento de 8 meses, sem ter avaliação inicial e sem grupo controle. Os resultados mostraram que 46,2% da população estava com sobrepeso, que 22,1% apresentava obesidade grau I, que 5,8% tinha obesidade grau II e 1,7% apresentava obesidade grau III, sendo que apenas 24,2% tinham níveis normais de adiposidade. Com relação ao risco cardiovascular pelo PAb os autores encontraram que 3,6% estava com um nível muito baixo, que 48,3% estava com um nível baixo, que 44,8% estava com um nível alto e que 3,5% estava com um nível muito alto. Em relação como a AF 18,9% se classificaram em um nível excelente de RA, já 53,2% em bom e 27,9% em mau. A força de membros inferiores foi excelente em 35,2% das idosas, boa em 59,0% e deficiente em 5,8%.

Com relação à flexibilidade avaliada com o “*Chair Stand Test*” o estudo encontrou que foi excelente em 1,5 % das avaliadas, boa em 45,3% e deficiente em 53,2%. Os autores concluem que o programa aplicado gerou benefícios na AF, especialmente nas capacidades de força de membros inferiores, assim como, na RA e que existem poucos artigos relacionados com a condição física da flexibilidade em correlação com a idade.

2.3.1 A Flexibilidade

Este termo se refere à capacidade máxima que uma articulação tem para ampliar sua escala de movimento, inclui as propriedades morfofuncionais do sistema musculoesquelético (os tecidos das articulações, tendões, ligamentos e músculos) e a amplitude dos movimentos nas diferentes articulações. De acordo com o ACSM (1998) a falta de flexibilidade complica a motricidade dos indivíduos porque limita os índices de força, velocidade e de coordenação, muitas vezes causando lesões musculares e dos ligamentos. As estruturas que não são treinadas se encurtam diminuindo sua capacidade com o passar do tempo. Porém, o treinamento excessivo pode gerar desestabilização nas articulações por hiperelasticidade com um aumento no risco de lesão. Desta forma, obter níveis médios de flexibilidade permite: obter um controle postural a partir do trabalho agonista e antagonista; aumentar os níveis de elasticidade músculo-articular; preparar o organismo para o trabalho muscular; aumentar os tempos de recuperação e regeneração depois das cargas; e prevenir lesões musculares e dos ligamentos.

Segundo Coelho e Araújo (2000) 1840 sujeitos de 14 a 40 anos mostraram uma perda pequena de flexibilidade entre essas faixas etárias, porém após os 40 anos de idade o declínio é muito grande. Conforme os mesmos autores, em outro estudo no qual avaliaram sujeitos de 36 até 72 anos com o objetivo de determinar o ganho de flexibilidade com exercícios supervisionados, observaram que os 20 sujeitos aumentaram sua flexibilidade global o que indica que é uma capacidade treinável para todas as faixas etárias.

No momento de mensurar a flexibilidade se avalia a mobilidade das articulações definindo o grau de elasticidade ou o poder de alongamento que o músculo tem no momento de se esticar. Na educação física são utilizados testes indiretos que mensuram a flexibilidade estática. Estas provas além de serem de fácil execução são de rápida avaliação e precisam de poucos instrumentos. Neste estudo foi mensurada a flexibilidade dos músculos do tronco e da zona posterior da coxa a partir do teste de Sentar e Alcançar validado por Golding et al. [*Young Men's Christian Association (YMCA)*,1989].

2.3.2 A Força Muscular

A força é a capacidade que o músculo possui de aplicar uma tensão contra uma resistência, esta capacidade está ligada ao processo da contração muscular que constitui uma das manifestações vitais do sistema músculo esquelético, sem ela não é possível gerar uma ação, movimentar o corpo, nem desenvolver as capacidades de resistência e velocidade. A força é um elemento determinante do rendimento físico e da AF, porque depende do tecido ósseo, muscular, dos ligamentos e da capacidade coordenativa na atuação dos músculos, sendo uma das capacidades mais importantes para conseguir uma independência nos movimentos, nas execuções diárias, assim como, para atrasar o processo de avanço da idade (MARTÍNEZ, 2002).

Conforme o mesmo autor, a força é a tensão que um músculo pode opor a uma resistência em um esforço máximo e divide-se em estática (aquela que gera tensão sem deslizamento) e dinâmica (aquela que gera tensão com deslizamentos, seja alongamento ou encurtamento do músculo em atividade). A execução de um movimento depende tanto da contração dos músculos agonistas, quanto dos antagonistas. Esta capacidade ser classificada em: força máxima, força explosiva e força de resistência. Esta última é aquela que o organismo possui para resistir a chegada da fadiga nos esforços em um período prolongado (determinada pelo treinamento e a capacidade de recuperação dos músculos).

De acordo com Matsudo (2000) alguns estudos demonstraram que a partir dos 30 anos se evidencia redução de força na área transversa da coxa, diminuição da densidade muscular e aumento na gordura intramuscular. Conforme o mesmo autor, o treinamento de força desacelera a perda da MM, aumenta o número e tamanho de fibras tipo I e tipo II, beneficiando as fibras neurais que ativam os músculos, melhorando o equilíbrio e a realização das atividades da vida diária. Possuir níveis adequados de força muscular prevê lesões, reabilita, melhora a qualidade de vida e a prolonga além, de melhorar a atividade do coração e diminuir a velocidade do avanço da idade. A força e a resistência muscular são aptidões físicas importantes para todos os indivíduos, mas tornam-se ainda mais importantes à medida que os sujeitos envelhecem (SPIRDUSO, 2005).

Tendo em vista que o sedentarismo está associado ao desenvolvimento de doenças crônicas e morte prematura, a força e a resistência muscular são componentes importantes da AF, sendo necessários níveis mínimos para a realização de atividades diárias como, por exemplo: carregar, apoiar e tracionar objetos (FERREIRA; BOUZAS, 2012). É importante

avaliar a força por ser essencial para a AF, tanto relacionada à saúde, quanto ao desempenho atlético, auxiliando na identificação de talentos esportivos.

Para uma avaliação de força se deve ter em conta aspectos tais como a angulação dos segmentos articulares e o grau de motivação do sujeito, assim como, entender que varia dependendo da pessoa, da idade, do sexo, dos fatores internos e externos, tais como: doenças, prática de atividade física ou sedentarismo. A força pode ser mensurada por grupos musculares, tendo testes que avaliam de forma indireta a força de resistência dos membros inferiores, da zona abdominal e dos membros superiores. De acordo com Ferreira e Bouzas (2012) os testes que utilizam o próprio peso corporal, com o objetivo de verificar a força e a resistência muscular, são muito utilizados por apresentarem baixo custo e precisarem de equipamentos acessíveis. Dois testes com estas características são: o teste de flexão de braços de Morrow et al. (2003) que avalia a força/resistência muscular dinâmica dos membros superiores e o teste abdominal da *American Alliance For Health* (AAHPER, 1976) que determina a força da zona central do corpo (ambos utilizados na presente dissertação).

2.3.3 A Resistência Aeróbia

A RA é a capacidade de resistir a uma carga em um tempo prolongado, tentando diminuir a perda do rendimento que se manifesta por causa do cansaço. A fadiga se gera por vários motivos sendo os mais comuns: a diminuição das reservas energéticas (glicogênio ou creatina fosfato) e o acúmulo de substâncias metabólicas (lactato), inibição da atividade enzimática, mudanças nos órgãos celulares e diversos processos do Sistema Nervoso Central, todos gerados pelas sobrecargas (GUYTON; HALL, 1996).

Desenvolver a resistência é a base para o acréscimo de outras capacidades, evidência disto é que quando é treinada permite a consecução dos seguintes objetivos: conseguir que o indivíduo mantenha uma intensidade ótima de carga o maior tempo possível; aumentar a capacidade de tolerar cargas de treinamento; acelerar a recuperação depois de cargas de trabalho; manter ou recuperar a capacidade motora geral; criar uma boa base para o treinamento das outras capacidades da condição física e; procurar o uso econômico da capacidade aeróbia existente (VO_2 máx.) (MARTÍNEZ, 2002).

Existem vários tipos de RA que dependem dos objetivos desejáveis e da duração da execução do trabalho: Curta (35 seg. até 2 min.), de duração mediana (2 até 10 min), de velocidade ou força, de duração longa I (10 até 35 min), duração longa II (35 até 90 min), duração longa III (90 min até 6 horas) e duração longa IV (mais de 6 horas). Outra

classificação significativa se dá em função da via energética utilizada durante o esforço, ou seja, a RA (ao exercício em presença de O₂) ou anaeróbia (ao exercício proveniente do metabolismo anaeróbico láctico) (MARTÍNEZ, 2002).

Por conseguinte, esta capacidade expressa o nível de condição física de um sujeito e de acordo com Martínez (2002) uma RA de curta duração é mensurada em testes com duração de 2-10 min; de duração média com provas de 10-30 min.; e de duração longa com testes de mais de 30 min., oferecendo um dado significativo sobre a AF do sujeito a avaliar. Uma prova de RA deve promover um esforço prolongado durante o qual, muitos grupos musculares atuem, aumentando o transporte de O₂ o que deriva no incremento da FC e/ou volume de ejeção do sangue além de, não possuir dificuldades técnicas que interrompam o esforço na execução.

Em um teste de laboratório se conseguem medidas de VO₂max (ml/kg/min) que determinam a habilidade cardíaca de bombear sangue rico em O₂ para o músculo, o que indica, a capacidade que tem o organismo de utilizá-lo. Porém, existem outros testes que permitem reconhecer e classificar esta capacidade de forma simples e prática como, por exemplo, o teste de marcha estacionária de dois minutos de Rikli e Jones (2008) que avalia a resistência de base aeróbia de curta duração (utilizado nesta dissertação).

O teste de dois minutos é uma das muitas alternativas para medir a RA, o qual foi apresentado pela primeira vez em 1999, como parte da Prova de AF para idosos (*Senior Fitness Test*). Este possui as vantagens de requer apenas um espaço limitado, um cronômetro e somente dois minutos, sendo amplamente utilizado e tendo várias provas consideráveis da sua validade, no entanto, sua confiabilidade e capacidade de resposta ainda não estão bem estabelecidas (BOHANNON; CROUCH, 2017).

2.3.4 A Composição Corporal

O peso de um indivíduo indica a força pela qual este é atraído pela terra, quantificado (geralmente em kg) como sua Massa Corporal (MC) total. Diversos autores propuseram métodos antropométricos para fracioná-la em vários componentes. Existem modelos que dividem a massa corporal em compartimentos, um modelo simples a divide em MG e Massa Livre de Gordura (MLG), sendo muito utilizado nos estudos do risco cardiovascular e doenças associadas; outro modelo é o de três compartimentos que sustenta que o organismo possui água, gordura e sólidos (ELLIS, 2000); Wang et al. (1992) desenvolveram um modelo de composição corporal com cinco níveis de complexidade crescente, sendo em cada nível

demonstrados os componentes do peso corporal total: a) Nível I – Anatômico (oxigênio, carbono, hidrogênio e outros); b) Nível II – Molecular (água, lipídeos, proteínas e outros); c) Nível III – Celular (massa celular; fluídos extracelulares e sólidos extracelulares); d) Nível IV – Sistema Tecidual (músculo esquelético, tecido adiposo, osso, sangue e outros); e Nível V – Corpo Inteiro (considera o corpo como uma unidade com relação ao seu tamanho, forma, área e densidade).

Assim, os diversos modelos sustentam que o corpo pode ser dividido em compartimentos corporais que em definitiva são:

a) **MG** representada pela reserva energética do corpo que acompanha à atividade metabólica da MM e quem serve de protetor térmico. Este componente se divide em lipídeos essenciais (gordura visceral) que ajudam nas funções dos órgãos e geralmente constituem um 10% da gordura total do corpo e; os lipídeos não essenciais que são a gordura depositada entre a pele e o músculo, utilizada durante a atividade física como energia e fonte de ATP (MALAGÓN, 2001). De acordo com Marino (2006) a gordura se distribuí pelo corpo todo localizando-se embaixo da pele formando uma capa subcutânea que gera uma tensão superficial e nas pleuras (membrana serosa de origem mesodérmico que cobre alguns órgãos) para proteger os órgãos tais como: o coração, rins, pulmões, cérebro, etc., também se encontram no sangue, líquidos, membranas e tecidos nervosos. Este primeiro componente pode se expressar em termos absolutos (kg) ou relativos (%). O %GC ou quantidade relativa de MG é um indicador que atualmente se associa com risco para DCV (HEYWARD e STOLARCZYK, 1996).

b) **MLG** que inclui a MM e a massa residual, esta última composta pelos órgãos, vísceras, tecido conetivo, nervos, vasos sanguíneos. A MLG corresponde a um 85% da massa total nos homens e 75% nas mulheres (MALAGÓN, 2001). Já a MM, é considerada o tecido metabolicamente ativo constituído pelo músculo esquelético que forma uma importante reserva de proteínas corpóreas que se utilizam em situações extremas para a produção de energia, além de ser o local de metabolização de uma série de hormônios (MACEDO et al., 2008).

c) **MO** que de acordo com Marino (2006) se refere à morfologia óssea do corpo e caracteriza a estrutura óssea. Assim, uma pessoa que possui ossos pequenos terá uma estrutura pequena e uma com ossos grandes uma estrutura grande.

Os diferentes componentes da CC podem ser mensurados e são muito importantes para determinar a MC desejável para cada sujeito. Atualmente, existe alto interesse nos estudos de

CC por ser um área do conhecimento que oferece a possibilidade de analisar as variações que ocorrem nos componentes corporais e que estão associados aos processos de crescimento, avanço da idade, saúde, nutrição e doença (MALAGÓN, 2001).

2.3.4.1 A Avaliação da Composição Corporal

A avaliação nutricional é muito importante porque é um indicador de saúde que permite determinar excessos dietéticos e possíveis riscos de doenças. Frequentemente se realiza uma avaliação inicial pelos métodos antropométricos com o objetivo de determinar os índices de estado de saúde e assim, aplicar as respectivas medidas dietéticas, de exercício físico ou médicas para realizar um devido seguimento (CORVOS, 2011).

Existem alguns índices que permitem identificar o estado nutricional das pessoas como:

- A MC e sua **variabilidade** (MAZZA, 2000);
- Os **níveis de adiposidade** ou quantidade de gordura no corpo;
- O %GC (dado relativo da MG) utilizado para determinar riscos de DCV;
- Os índices de **PAb e RCQ**, um PAb desejável para homens não deve superar os 94 cm e para mulheres os 80 cm. Igualmente segundo a *World Health Organization* (2000) um dado alto de RCQ (>1,0 em homens e >0,85 em mulheres) indica acúmulo de gordura e, portanto, maior associação com DCV;
- O IMC se utiliza para identificar a obesidade na população adulta mas, não permite determinar a distribuição de gordura corporal. O IMC é um indicador de peso proporcional sendo igual à razão entre a MC em kg e a estatura em metros elevada ao quadrado;
- O %MM não está identificado como indicador do estado de saúde, mas já existem estudos como o de Corvos (2011) que utilizou como índice do estado nutricional o perímetro do braço corrigido pela DC do tríceps, segundo a fórmula proposta por Frisancho (1981) e sustenta que um maior perímetro pode ser um fator protetor de todas as causas de mortalidade por câncer e cardiovascular assim, um valor baixo indica deficiência nas reservas de proteína no músculo prognosticando possível risco.

A avaliação da CC é uma ferramenta útil nas áreas de nutrição, medicina e ciências do esporte. Existem diversos métodos e técnicas para avalia-la e sua eleição depende tanto dos

objetivos da pesquisa, como do grau de precisão que requer e dos meios disponíveis para tal fim. Os *métodos de laboratório* utilizam muitos instrumentos e exigem áreas especiais para sua realização. A disseção de cadáveres é o único **método direto** no qual, utilizando cadáveres se separam os diversos componentes estruturais do corpo humano para pesá-los e estabelecer relações com a MC. Segundo De Rose et al. (1984) os problemas deste método de pesquisa são muitos e os resultados discutíveis, por este motivo os métodos indiretos foram validados. Conforme os mesmos autores, os **métodos indiretos** estimam a CC por meios físicos e químicos, sem necessidade de realizar manipulação direta. Estes são: a ressonância magnética, a densitometria, o raios X, a DEXA e a pesagem hidrostática.

Os *métodos não laboratoriais* são denominados **duplamente indiretos** e ambos, estão validados porque permitem a mensuração dos componentes da CC estes são: a **técnica antropométrica** e a **IB**.

A Antropometria

A antropometria é um método simples, seguro e de baixo custo e uma disciplina fundamental nas Ciências do Esporte, pois permite reconhecer as características das populações para caracterizá-las, avaliá-las e tentar modificar os componentes da CC dos sujeitos. No estudo de Aristizábal et al. (2007), os autores afirmam que há estudos nos quais os resultados coletados pelo método antropométrico mostram uma alta relação com a densitometria (método indireto laboratorial).

Esta técnica permite determinar a MG, MM e MO. Para determinar o %GC se mensuram as DC; para encontrar os valores de MM se medem os perímetros e; para determinar a MO os diâmetros. Posteriormente, a partir de equações se encontram os valores absolutos e relativos de cada componente (ARISTIZÁBAL et al., 2007).

A metodologia da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK) descrita pelo autor Marfell -Jones (2006) refere que para uma avaliação é indispensável que o antropometrista seja treinado e possua a capacidade de estar atento aos detalhes técnicos para avaliar de forma precisa, confiável e apresentar valores mínimos de variabilidade intra e inter avaliador. Os instrumentos e as técnicas utilizadas na antropometria são padronizados com o objetivo de realizar as medidas de forma única, correta e respeitando os protocolos estabelecidos durante cada avaliação. Os protocolos serão definidos pela equipe antropométrica, mas o mais utilizado mundialmente é o da ISAK que estandardizou que se

devem ter presente: o indivíduo, a instrumentação, a demarcação de pontos e referências anatômicas. Os protocolos da ISAK (2006) são os utilizados na presente dissertação.

1) O indivíduo refere-se à pessoa avaliada a qual deverá estar informada previamente sobre os procedimentos aos quais será submetido e as condições nas que deverá estar para a avaliação. O espaço onde se execute a avaliação deverá ser amplo, privado e com temperatura agradável para o avaliado.

Durante os processos de palpação, marcação e medição o indivíduo deverá permanecer em posição anatômica e o antropometrista deve respeitar seu “espaço pessoal” evitando ao máximo invadi-lo, sendo que a maioria das mensurações se realiza de lado ou estando atrás do avaliado. É importante saber que algumas medidas não se conseguem mensurar corretamente por fatores tais como a pele, grande quantidade de adiposidade ou lesões e feridas, nesses casos, é recomendável não efetuar as mensurações para evitar erros, também não se devem tomar dados que comprometam o físico e o bem-estar emocional do avaliado.

2) A instrumentação básica para uma avaliação antropométrica é: a **balança** para determinar a MC total; o **estadiômetro** para mensurar a estatura; o **antropômetro** que permite mensurar tanto a estatura, quanto os diâmetros grandes; o **paquímetro** para mensurar os diâmetros menores; o **adipômetro** que mede as DC; a **fita antropométrica** para mensurar os perímetros; e o **lápiz dermatográfico** para realizar as marcações pertinentes.

3) Na demarcação de pontos e referências anatômicas a postura assumida pelo avaliado deve ser a posição anatômica (em pé, descalço, em posição ereta, peso dividido em ambos os pés, braços relaxados ao longo do corpo) na qual se determinam os pontos anatômicos que servirão como referência para a tomada das medidas antropométricas. Os pontos e referências devem ser localizados pelo método de palpação para assim, identificar as estruturas e conseguir marca-los sobre a pele com um lápis dermatográfico. É muito importante realizar esta marcação porque permite que as tomadas se realizem no mesmo lugar, tantas vezes quantas forem necessárias. Tanto os pontos anatômicos, quanto as referências anatômicas devem ser marcadas previamente à tomada das medidas.

4) Os métodos para a tomada de medidas devem estar previamente definidos e reconhecidos pelos avaliadores devendo ser procedimentos padronizados, válidos e confiáveis. As técnicas efetuadas devem estar de acordo com as características da população e os procedimentos seguem o seguinte padrão: o avaliado, avaliador e anotador são as únicas pessoas que estarão presentes na avaliação sendo que os dois últimos devem ser treinados antes de começar uma avaliação; dispor de uma ficha antropométrica para preencher os dados

peçoais e que defina os dados a mensurar (DC, perímetros, diâmetros); ter presente os objetivos da avaliação ou da pesquisa, assim como, suas variáveis. As medidas são:

a) As *DC* que se mensuram do lado direito do corpo sobre a pele sem que esteja úmida, nem depois de fazer exercícios, porque os fluidos corporais podem aumentar seu tamanho. O avaliado deve estar na posição anatômica e com a musculatura relaxada; o instrumento se segura com a mão direita para pinçar o tecido adiposo. Os dedos polegar e indicador da mão esquerda tomam a *DC* tendo cuidado de não incluir tecido muscular. Os dedos devem ser colocados sobre a referência marcada (com uma pressão constante sobre a pele) e, a borda do aparelho a 1 cm embaixo deles de forma perpendicular sobre a *DC* exercendo uma tensão depois de liberar o gatilho, aguardando 2 seg, período após o qual se deve efetuar a leitura do dado. O valor que se registra se apresenta em milímetros, por exemplo: 27,5 milímetros (mm).

No momento de mensurar as *DC* se devem realizar as tomadas de forma rotacional, não consecutiva. Ou seja, se obtém uma série completa dos dados antes de repetir as mensurações uma segunda ou terceira vez, assim se reduzem os efeitos da compressão subsequente das *DC*, as quais devem ser medidas na mesma ordem em que aparecem na ficha antropométrica para que o anotador se familiarize com a rotina e se diminuam os erros no momento de registrar os dados. Serão obtidas tantas tomadas e ciclos quantas forem necessárias, a fim de se obter uma média dos dados que não seja maior de 0,5 mm ou seja que o erro não ultrapasse os 5% entre dois dados. Nos procedimentos metodológicos se explicam cada uma das *DC* mensuradas na presente dissertação seguindo o protocolo da ISAK (2006).

b) Os perímetros são a maior circunferência de um membro corporal, por exemplo, do braço contraído se mensura a maior parte dele em contração. Na tomada destes dados o sujeito estará em posição anatômica mas, dependendo do local, o avaliador pedirá para mudar de postura. Nos procedimentos metodológicos se explicam cada um dos perímetros mensurados nesta dissertação seguindo o protocolo da ISAK (2006).

c) Os *diâmetros* são as medições realizadas às larguras ósseas. Segurando com as mãos o paquímetro, o mesmo será colocado nos pontos anatômicos com as hastes dirigidas para baixo e em ângulo aproximado de 30 graus. Também se explicam cada um dos diâmetros mensurados neste estudo nos procedimentos metodológicos.

A Impedância Bioelétrica (IB)

Esta técnica pressupõe a passagem de uma corrente elétrica muito baixa pelos tecidos

corporais a uma frequência imperceptível que gera uma resistência denominada impedância. Este método permite avaliar a CC tendo como fundamento que a condução da corrente é baixa no tecido grasso e alta no tecido magro onde se encontram (em maior proporção) os líquidos aquosos e eletrólitos. Existem várias técnicas de mensuração de IB, as mais comuns são: mão-pé, mão-mão e pé-pé, a técnica mão-pé tem maior precisão (ARISTIZABAL et al., 2007). A balança bioelétrica pé-mão envia uma corrente baixa, imperceptível, de 50 kHz que passa pelo corpo desde as mãos até os pés do indivíduo e permite identificar tanto o %GC, quanto %MM do sujeito além do dado de GV.

Entre as vantagens da IB estão: o aparelho é econômico; para a avaliação o avaliador não precisa ter muito treinamento e; os resultados se geram de forma imediata. Uma das desvantagens é que os dados podem ser alterados se o avaliado não cumpre estritamente com as recomendações para a tomada dos dados tais como: não realizar atividade física durante as quatro horas antes da avaliação, não ingerir álcool durante as últimas 24 horas ou realizar alguma atividade que implique ter excessiva sudoração (HEYWARD; STOLARCZYK, 1996).

2.3.5 Risco de DCV e Aptidão Física

2.3.5.1 Risco de DCV e capacidades físicas

Reconhecendo que a treinabilidade (capacidade de adaptação fisiológica ao exercício) das pessoas nas diversas idades não difere de indivíduos mais novos, em condições normais, podem se nomear dentro dos benefícios da prática regular do exercício que: exerce um efeito positivo na preservação da MO e sua perda; regula e melhora a força, a MM e a flexibilidade articular; aumenta o VO_2 máx.; gera benefícios circulatórios periféricos; melhora a função pulmonar; reduz a MC; melhora o equilíbrio e a marcha; e diminui a dependência para realização de atividades diárias sendo que constitui um excelente instrumento de saúde em qualquer faixa etária, induzindo várias adaptações fisiológicas o que diminui diretamente os riscos de DCV (LUCAS et al., 1999).

Por outro lado, Martínez (2002) sustenta que a prática de atividade física diminui o risco de sofrer DCV, tais como, doenças das artérias e do miocárdio; cardiopatia coronariana, infartos, diabetes e osteoporoses, porque previne o excesso de peso e obesidade e controla os perfis lipídicos; além de prevenir e controlar dores musculares, aumentando a sensação de bem-estar e diminuindo a velocidade das perdas funcionais por causa do processo do avanço

da idade. Porém, a época atual que atinge o uso da tecnologia para cada tarefa diária está gerando drásticas mudanças nos comportamentos e estilos de vida das pessoas e em geral diminuindo a quantidade de atividades físicas, o que traz como consequência uma relação causal, o que significa que a perda de AF estaria relacionada positivamente com um nível baixo de saúde e portanto de maior risco para DCV (MARTÍNEZ, 2002).

Diversos mecanismos explicam uma influência benéfica da atividade física sobre as doenças isquêmicas do coração tais como: os efeitos antitrombóticos, o aumento da vascularização do miocárdio e a melhor estabilidade dos impulsos elétricos deste órgão. Um estudo de cinco anos pesquisou a associação entre atividade física realizada em tempo de lazer e a condição física com risco de infarto, demonstrando que o dito risco era significativamente menor para indivíduos com nível maior de atividade, concluindo que níveis altos de condição física cardiorrespiratória são fatores de risco independentes para doença coronariana (MARQUÉZ; GARATACHEA, 2013).

De acordo com Glaner (2003), estudos mostram que altos níveis de aptidão cardiorrespiratória, flexibilidade, força/resistência muscular e um moderado %GC são muito importantes para promover a saúde em todas idades e para evitar o desenvolvimento precoce de doenças. O ideal é conseguir níveis adequados de cada componente e conseguir equilíbrio entre eles para a consecução de uma boa saúde, com a capacidade de levar as tarefas diárias sem fadiga (diminuição do rendimento físico observada na perda da capacidade de manter ou desenvolver força ou potência muscular) e com energia suficiente para aproveitar o tempo livre.

Blair et al. (1989) sustentam que o exercício físico é inversamente associado com a morbidade e mortalidade por diversas doenças, assim como, níveis de atividade física se associam com aumento da longevidade, o que indica que sujeitos ativos tem menor risco para DCV do que pessoas sedentárias. As estimativas de risco indicaram que a baixa capacidade física é um fator importante em ambos os sexos. Os níveis altos de AF poderiam retardar a mortalidade, principalmente por diminuir as taxas de DCV e câncer. Por conseguinte, uma vida ativa traz efeitos benéficos sobre condições mórbidas como as coronarianas, a obesidade, perfil lipídico, osteoporose, câncer e diabetes produzindo mudanças no perfil lipídico, na tolerância à glicose, na diminuição de gordura corporal e na PA.

Também sobre os níveis de diversos lipídeos, lipoproteínas plasmáticas e atividade física, que constituem fatores preditivos de doenças coronarianas e aterosclerose, Marquéz e Garatachea (2013) sustentam que existe uma alta relação evidenciada em estudos transversais, que compararam esportistas ou pessoas ativas com indivíduos sedentários do mesmo sexo e

idade, entre os quais se mostraram diferenças substanciais, sendo que os perfis de lipídios e lipoproteínas plasmáticas mais saudáveis se encontraram nas pessoas ativas. Conforme estes autores, foram analisados 51 estudos, 28 deles ensaios clínicos, observando-se uma coincidência no incremento de HDL-C e reduções de CT, LDL-C e triglicéridos sanguíneos nas pessoas ativas. Conforme os autores, o treinamento aeróbio de moderada a alta intensidade pode originar melhora nos perfis lipídicos no sangue.

Relações sobre PA e AF se encontraram em 36 ensaios clínicos, nos quais se evidenciaram que a resposta da PA a um treinamento aeróbio ofereceu a diminuição média de 5,3 mmHg para a PAS e de 4,8 mmHg para a PAD (MARQUÉZ; GARATACHEA, 2013). Trabalhos sobre relação entre atividade física e diabetes sustentam a ideia da utilidade do exercício aeróbio, mas de acordo com Castaneda et al. (2002) em um estudo mais novo se realizou intervenção com um grupo experimental com diabetes, baseado em exercícios de força, obtendo como resultado uma redução de 72% da medicação antidiabética nos indivíduos contra um aumento de 42% no grupo controle.

2.3.5.2 *Risco de DCV e CC*

A relação entre o aporte calórico e o gasto de energia dá como resultado a MC de um indivíduo, sendo assim, um desequilíbrio nestes componentes vai gerar mudanças significativas nos resultados da CC. Assim, um balanço energético positivo produz um ganho de peso e um balanço negativo um efeito contrário. Lembrando que a obesidade se define como um IMC superior a 30, e que valores entre 25 e 29,9 são considerados indicadores de sobrepeso, a prevalência de casos de ambos diagnósticos em todo o mundo é produzido pela redução progressiva do gasto energético derivado das atividades diárias laborais, e pelo aporte calórico alto nas dietas (MARQUÉZ; GARATACHEA, 2013).

A diminuição da atividade física seria um dos fatores de risco de maior contribuição à atual epidemia da obesidade. De acordo com a OMS (2010) a incidência de obesidade se multiplicou por três nos últimos 20 anos e nos países europeus se calculam que são obesos entre 10% e 30% dos homens e entre 10% e 25% das mulheres. Continuando-se com o aumento desta prevalência os custos para os países seriam catastróficos, por exemplo, nos Estados Unidos o custo sanitário é de 9,4% do total dos gastos nacionais em cuidados com a saúde. Um estilo de vida ativo pode prevenir a obesidade e o aumento de peso que acontece em pessoas de média idade. O exercício físico, associado a uma dieta hipocalórica, pode

trazer um efeito benéfico para as pessoas que possuem sobrepeso e para as que são obesas (MARQUÉZ; GARATACHEA, 2013).

Sobre as relações entre riscos de DCV e CC existem vários estudos, um deles é o estudo D'Agostino et al. (2008), baseado no *The Framingham Heart Study*, que determinou que existe uma relação direta entre IMC e PA na população sedentária, sendo que para cada 10% de incremento no peso relativo a PAS aumenta 6,5 mm.Hg.

Aumentos de MG e sarcopenia ou diminuição de MM na população mundial, tem alta importância no desenvolvimento de DCV e acontecem pelas alterações hormonais que aparecem pelo avanço da idade, por estilos de vida sedentários e pelas mudanças do metabolismo que começa a ser mais lento, provocando alterações na absorção de glicose e lipídeos, abrindo espaço para altos níveis de gordura, poucos de MM e estado físico e capacidade funcional deficientes (ALEMÁN et al., 1999).

Estudos como o de Chao et al. (2018) predisseram a mortalidade para DCV utilizando a circunferência do braço e o IMC, encontrando que indivíduos do sexo masculino com IMC (19-24.9 kg/m²) têm menor risco para índices de mortalidade e que um maior perímetro do braço pode ser um fator protetor de todas as causas de mortalidade entre homens com IMC normal, oferecendo novos estudos sobre a importância da MM em relação aos riscos para DCV.

Sobre a MO Marquéz e Garatachea (2013) sustentam que diversos autores encontraram associações positivas entre a densidade mineral de várias zonas corporais e a realização de exercícios relacionados com elas. Também se observou que a prática de esportes e de numerosas horas de atividade suportando peso parecem se associar com a densidade mineral óssea, independentemente das variáveis de idade e sexo. O ACMS (1998) concluiu que a atividade física com carga é essencial para o desenvolvimento de um esqueleto saudável. Também aqueles exercícios que objetivam a força muscular são benéficos para aqueles ossos que não suportam tanto peso, sendo favoráveis na prevenção de perdas ósseas geradas pela inatividade.

2.4 O PROCESSO DE AVANÇO DA IDADE

Este processo é uma extensão lógica dos processos fisiológicos do crescimento e desenvolvimento começando com o nascimento e terminando com a morte, mas a maioria das pessoas não morre por causa da idade e sim pela incapacidade de suportar os fatores de estresse, tanto físicos, quanto ambientais. Quando os indivíduos são jovens têm capacidades

fisiológicas de reserva, o que lhes possibilita se adaptar aos desafios físicos como os vírus e as temperaturas extremas, já quando envelhecem há uma perda destas capacidades (SPIRDUSO, 2005). De acordo com este autor envelhecer é o termo utilizado para se referir ao conjunto de processos que ocorrem nos organismos vivos e que, com o passar do tempo, levam a uma perda de adaptabilidade, deficiência funcional e, finalmente, à morte.

Os processos de avanço da idade representam mudanças universais próprias da idade e independem de doenças ou influências ambientais. Por exemplo, o aparecimento da menopausa nas mulheres é uma mudança da idade independente de doença, o processo de envelhecer refere-se aos sintomas clínicos que inclui os efeitos do ambiente e das doenças. Uma classificação deste processo por idades são descritos no quadro 1 (SPIRDUSO, 2005).

De acordo com Spirduso (2005) em um envelhecimento normal as mudanças raramente seguem uma sequência linear durante o tempo de vida. Acreditava-se que a intensidade de mortalidade seguia períodos de tempo iguais, depois que uma pessoa chegasse aos 40 anos, sendo diferente nos homens e nas mulheres. Os homens envelhecem lentamente, com o tempo, enquanto que as mulheres envelhecem de forma mais lenta entre os 45 e 60 anos, do que em idades maiores, porém, a aquisição de doenças podem acelerar o ritmo de deterioração dos sistemas e podem ser perceptíveis desde os 30 anos.

Quadro 1 - Classificação do processo de envelhecimento

Classificação	Faixa Etária
Adultos de meia-idade	45 – 64 anos
Idosos jovens	65 – 74 anos
Idosos	75 – 84 anos
Idosos-idosos	85 – 99 anos
Idosos muito idosos	100 ou mais anos

Fonte: (SPIRDUSO, 2005).

Durante o crescimento e o desenvolvimento ocorrem várias mudanças de tamanho. Na maturidade, as dimensões físicas relacionadas à idade e as mudanças da CC não param. De acordo com Frisancho (1981) nos homens a altura aumenta até os 25 e 29 anos e então começa a diminuir lentamente. As mulheres conseguem o seu pico de altura até os 29 anos, diminuindo-se gradualmente. O peso médio nas mulheres continua aumentando até os 45 e 50 anos, quando se estabiliza antes de diminuir aos 70, já os homens seguem um padrão parecido até os 40 anos aonde depois começam a ter uma diminuição lenta e progressiva (SPIRDUSO, 2005).

Conforme Alemán et al. (1999) a MC, a estatura e a CC mudam progressivamente com o aumento da idade; a MC aumenta entre os 20 e os 50 anos, pelo contrário a estatura diminui. Com o avanço da idade as mudanças de CC se apresentam na espessura das DC, na RCQ, no PAb e no IMC. A MLG diminui de 25 a 30% entre os 30 e os 70 anos de idade e a gordura corporal aumenta entre 10 e 15% neste ciclo de vida, além de se redistribuir de forma desfavorável para a saúde, aumentando o tecido adiposo na parte central do corpo. As mudanças relacionadas com a CC são muito diferentes e vão acontecer ao longo do tempo como resultado da nutrição, atividade física e envelhecimento, além da influência dos fatores ambientais. Por exemplo, o consumo insuficiente de proteínas e calorias em uma dieta pode limitar o desenvolvimento de tecido muscular ou influenciar negativamente nele; uma falha no consumo adequado de cálcio na dieta tem um impacto na formação e remodelamento ósseo (SPIRDUSO, 2005).

Com o decorrer dos anos todas as funções se deterioram em distintos graus. As mudanças que afetam os tecidos sem troca celular (cérebro, músculo, coração) se manifestam mais rápido e com maior gravidade. Os tecidos em renovação (glóbulos vermelhos, epitélio intestinal) são menos afetados. Assim, em cada sistema se apresentam mudanças, por exemplo, no sistema ósseo predominam os processos de absorção dos ossos sobre os de formação pelo qual se diminui a estatura e se aumenta a curvatura da coluna vertebral (GUYTON; HALL, 1996). Ocorre redução da MO mais frequentemente em mulheres, que em níveis acentuados, caracteriza a osteoporose o que predispõe à ocorrência de fraturas. Após os 35 anos há alteração natural da cartilagem articular que, associada às mudanças biomecânicas adquiridas ou não, provoca ao longo da vida degenerações diversas que levam à diminuição da função locomotora e da flexibilidade, acarretando maior risco de lesões (LUCAS et al., 1999).

No sistema muscular se apresentam atrofia entre os 20 e os 80 anos de idade gerando uma perda de 40% da MM, caracterizada pelo decréscimo de número de fibras e pela diminuição do seu número e tamanho. Esta perda tem efeitos negativos sobre a mobilidade, força, função respiratória, autonomia nos movimentos, etc. Este fenômeno tem vários fatores e entre suas causas se podem nomear: a disfunção mitocondrial (atrofia nas fibras), nutrição (desequilíbrio na dieta), hormônios (redução de hormônios sexuais que produz perda de MM, em homens a testosterona diminui em torno de 40% entre os 25 e 75 anos) (LUCAS et al., 1999).

Segundo Spirduso (2005) a força máxima é alcançada durante a fase adulta jovem, entre os 20 e 30 anos, e então declina com o avanço da idade, já a força dos músculos que se

utilizam frequentemente, nas atividades da vida diária, é mantida melhor que nos músculos que não se utilizam. Conforme a mesma autora, outros estudos mostram que a atrofia muscular pode aparecer desde os 25 anos. De acordo com Becerro e Galiano (2003), o sistema neuromuscular no homem alcança sua maturação plena entre os 20 e 30 anos de idade e, entre a 3ª e 4ª décadas a força máxima permanece estável ou com reduções pouco significativas. Já a diminuição da força muscular ocasionada pela perda de MM se gera a partir dos 40 anos (mais nas mulheres do que nos homens) produzindo-se uma deterioração progressiva, sendo maior nas extremidades inferiores do que nas superiores. Aos 60 anos é observada uma redução da força máxima muscular de 30 a 40%, o que corresponde a uma perda de cerca de 6% por década dos 35 aos 50 anos de idade e, a partir daí, mais uns 10% por década.

O sistema cardiovascular sofre alterações morfofuncionais e eletrofisiológicas no sistema de condução cardíaca. Lucas et al. (1999) sustentam que se produz um aumento da massa cardíaca de ordem de 1 a 1,5g/ano, entre os 30 e 90 anos de idade. As paredes do ventrículo esquerdo aumentam sua espessura e a zona interventricular, mesmo em ausência de DCV, mantendo, índices ecocardiográficos normais. Paralelamente, há depósito de tecido colágeno, principalmente na parede posterior do VE o que produz um aumento na rigidez do coração.

Ocorre diminuição da FC em repouso, da FC máxima, do volume sistólico máximo e gasto cardíaco mas, estas mudanças podem ser consequência, tanto do processo de avanço da idade, quanto da falta de atividade física (LUCAS et al., 1999).

Matsudo (2000) sustentou que o VO_2 máx. diminui 1% por ano, e um VO_2 mínimo de 13 ml/kg.min é considerado, pela Spirduso (2005) necessário para uma vida independente. Segundo a mesma autora, dos 20 aos 60 anos, a capacidade aeróbia diminui 1% ao ano. Acontecem mudanças no consumo de O_2 de acordo com a idade; a capacidade vital e o volume expiratório descendem linearmente com a idade desde os 20 anos (BECERRO; GALIANO, 2003).

As artérias sofrem alterações na elasticidade, dispensabilidade e dilatação. As paredes da aorta tornam-se mais espessas pela infiltração de colágeno. A circulação periférica sofre alterações funcionais e morfológicas como a redução da relação capilar/fibra muscular, menor diâmetro capilar e alteração da função endotelial. Porém, apesar das mudanças produzidas pelo avanço da idade, no qual ocorre declínio progressivo de todos os processos fisiológicos, mantendo um estilo de vida ativo e saudável, é possível retardar as alterações morfofuncionais que ocorrem com o avanço da idade para manter e/ou melhorar todos os sistemas corporais (LUCAS et al., 1999).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

Este foi um estudo quantitativo do tipo descritivo correlacional, pois analisou a relação entre o percentual de risco cardiovascular com os parâmetros hemodinâmicos (FC em repouso e PA) e com a AF (CC e capacidade físicas) de adultos, de ambos os sexos, na faixa etária dos 30 aos 55 anos de naturalidade colombiana (THOMAS et al., 2012).

3.2 POPULAÇÃO E GRUPO DE ESTUDO

3.2.1 População

Pessoas colombianas residentes da cidade de Bogotá D.C, Colômbia que não pertenciam a nenhum grupo com características específicas, mas que se inseriam nos critérios de inclusão.

3.2.2 Grupo de Estudo

Foram investigados 56 sujeitos (28 homens e 28 mulheres), cuja participação foi de forma voluntária e que atenderam aos critérios de inclusão.

3.2.3 Critérios de Inclusão

- a) Adultos de 30 até 55 anos de idade.
- b) Pessoas sem dependências físicas ou doenças neurológicas ou mentais.
- c) Indivíduos que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A).

3.2.4 Critérios de Exclusão

- a) Não realizar a avaliação da CC completa e pelo menos dois dos testes de capacidades físicas.

3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

3.3.1 Anamnese

A anamnese se utilizou a fim de obter as seguintes informações sobre o avaliado: nome, idade, sexo, a percepção de ser ativo ou sedentário, data de nascimento, lado dominante, se faz tratamento para HAS, se fuma e se sofre de diabetes. Os dados obtidos foram registrados na ficha antropométrica individual (Apêndice B), bem como, em ficha digital, em documento do Excel criado pela pesquisadora.

3.3.2 Parâmetros Hemodinâmicos

Os dados mensurados dos Parâmetros Hemodinâmicos foram registrados em meio físico na Ficha antropométrica individual (Apêndice B) e no meio digital.

I. Frequência cardíaca

O sujeito esteve sentado e relaxado durante 15 min antes de fazer a mensuração. A FC em repouso foi mensurada mediante a localização dos batimentos com um estetoscópio marca *LITTMANN® Classic III™*. A avaliadora colocou nos seus ouvidos as peças auditivas e o diafragma do aparelho foi colocado na zona média (com projeção ao lado esquerdo) do peito do avaliado. A avaliadora pressionou suavemente até encontrar a FC, começando a contar os batimentos ao iniciar a contagem do cronômetro e finalizou a contagem quando o aparelho marcou 60 seg. Este dado foi correlacionado com valores normativos segundo a AHA (2018) que propõe valores normais de FC em repouso, relaxado, tranquilo e sem doenças, de 60 até 100 bpm.

II. Pressão Arterial

A PA foi mensurada com um tensiômetro digital marca *Smartheart* que a mede de forma precisa e automática. O instrumento mostrou os dados em uma tela LCD de forma clara. Possui uma pressão estática de: $\pm 0.4\text{kpa}$ ($\pm 3\text{ mmHg}$), pulso: $\pm 5\%$ e resolução: 0.1kpa que permitiu conhecer a PAS e a PAD do avaliado.

Previamente o avaliado foi informado que deveria estar com a bexiga vazia na hora da mensuração; não devia praticar exercícios físicos 60 min antes da avaliação; e nem beber álcool, café ou fumar 30 min antes dela.

Para realizar propriamente a mensuração da PA, inicialmente se explicou o procedimento à pessoa, chamando a atenção para que mantivesse as pernas descruzadas e os pés apoiados no chão; o dorso recostado na cadeira e relaxado; que não falasse durante a mensuração; que removesse as roupas do braço esquerdo e o colocasse apoiado na mesa na altura do coração (no nível do ponto médio do esterno ao 4^{to} espaço intercostal), com a palma da mão voltada para cima e com o cotovelo ligeiramente fletido. Foi determinada onde estava a artéria braquial pela palpação do lado interno do braço e a dobra do cotovelo para colocar o manguito do aparelho no braço sem deixar folgas e acima da fossa cubital, cerca de 2 a 3 cm. O tensiômetro estimou a PA aproximadamente um minuto depois de ligado. A medida da PA foi realizada logo após a mensuração da FC.

Posteriormente, os dados foram interpretados conforme com os valores de referência da AHA (2017) (Quadro 2) permitindo a classificação da PA dos avaliados nas distintas categorias.

Quadro 2 - Valores de Pressão Arterial

Pressão Arterial	PAS (mm. Hg)	PAD (mm. Hg)
Normal	< 120 e	< 80
Elevada	120 – 129 ou	> 80
Estágio I	130 – 139 ou	80 – 89
Estágio II	≥ 140 ou	≥ 90
Crise hipertensiva	180	120

Fonte: (AHA, 2017).

3.3.3 Aptidão Física

A avaliação da AF começou com a mensuração da CC, cujos dados foram registrados na ficha antropométrica individual (Apêndice B) e na ficha digital.

3.3.3.1 Composição Corporal

Todos os dados de CC foram coletados respeitando os padrões da ISAK (2006) e se registraram em meio físico na ficha antropométrica individual (Apêndice B) e no meio digital.

Todas as dobras, os perímetros e os diâmetros foram mensurados no lado direto do corpo e sobre a pele nua. As medidas se tomaram duas vezes de forma rotacional (não consecutiva) dependendo do erro permitido entre as medidas realizadas no mesmo ponto anatômico. Para a MC, estatura, perímetros e diâmetros o erro máximo permitido foi de 1%; e para as DC, de 5%. Quando o erro foi menor ou igual entre as duas primeiras tomadas, não se precisou executar a terceira, mas quando o erro foi maior que o permitido se executou mais uma tomada ou as que foram necessárias até terem-se dois valores que não apresentassem diferença maior que 1% ou 5%, de acordo com cada variável e seu correspondente erro permitido.

Os instrumentos e tomada de medidas utilizados para a avaliação da CC foram:

I. Balança

Para determinar a MC total se utilizou uma balança eletrônica marca *Kenwell MODEL EB9003* de capacidade de 150 kg, com 4 sensores, e resolução de 100 gr. Antes de cada mensuração a balança foi calibrada verificando o nivelamento do solo sobre o qual esteve apoiada.

A avaliadora permaneceu em pé de frente para a escala de medida. O avaliado subiu na balança colocando um pé de cada vez e posicionando-se no centro dela, olhando para um ponto fixo à sua frente, evitando oscilações na leitura da medida, tendo a menor quantidade de roupas possível (homens com calção e mulheres com calção e top e, sem ter relógios, pulseira etc.), assumindo a posição anatômica (em pé, descalço, em posição ereta, cabeça no plano de Frankfurt, ombros descontraídos e braços ao longo do corpo).

II. Antropômetro

A estatura foi mensurada em cm e em metros, com um antropômetro marca *GPM Swiss Made*, com precisão de 1 mm, o qual possui quatro segmentos de 50 cm que se encaixam entre si, com uma base fixa adaptada e com hastes retas que se ajustam aos pontos anatômicos.

O aparelho foi posicionado na parte posterior do avaliado seguindo a linha media sagital. O avaliador permaneceu em pé, ao lado do avaliado e nos casos que se fez necessário, subiu em um banco para realizar a medida. O avaliado permaneceu em posição anatômica com ambos os pés descalços e unidos procurando ter a parte posterior do corpo (calcanhar,

cintura pélvica, quadril, cintura escapular e região occipital) o mais encostado possível no instrumento de medida; com a cabeça no plano de Frankfurt para o qual, a avaliadora posicionou as mãos longe da linha da mandíbula do sujeito mantendo uma pressão ascendente através do osso mastoideo. Nesta postura, se desceu a haste do aparelho paralelo ao solo, em ângulo de 90° em relação à escala (o qual tocou o ponto mais alto da cabeça ou vértex) e estando o avaliado em uma inspiração profunda, se realizou a mensuração. Efetuou-se o registro da hora em que foi feita a medida.

Estes dados foram utilizados para o cálculo do IMC com o uso da fórmula de Quetelet (1832): $IMC = MC \text{ (kg)} / [Estatura \text{ (m)}]^2$. Para a interpretação dos dados foi utilizado o quadro normativo para a população adulta proposto pela OMS (2017) (Quadro 3).

Quadro 3 - Classificação de excesso de peso em adultos segundo o IMC

Classificação	IMC (kg/m²)	Risco de morbidade
Peso insuficiente	<18,5	Baixo (maior risco de outros problemas clínicos)
Intervalo normal	18,5 – 24,9	Médio
Sobrepeso	≥ a 25,0	Não tem
Pre - obesidade	25,0 – 29,9	Maior
Obesidade tipo I	30,0 – 34,9	Moderado
Obesidade tipo II	35,0 – 39,9	Alto
Obesidade tipo III	≥ a 40,0	Muito Alto

Fonte: (OMS, 2017).

Os dados de IMC, juntamente com as informações sobre sexo, idade, PAS, tratamento para HAS, ser ou não fumante e sofrer de diabetes (tomados antes da mensuração da FC) foram utilizados para determinar o RDCV (%), a partir de equações específicas para cada sexo, propostas no estudo D'Agostino et al. (2008) baseado no *The Framingham Heart Study*. Os dados foram obtidos com ajuda de um programa de excel denominado *gencardio_bmi*, [Calculator prepared by R.B. D'Agostino et al. and M.J. Pencina based on a publication by D'Agostino et al. (2008) baseado no *The Framingham Heart Study in Circulation*] do mesmo estudo.

III. Lápis dermatográfico

Antes de realizar a coleta dos dados foi utilizado um lápis dermatográfico marca *Crayon*

Fard (preto) para marcar, no lado direito do corpo do sujeito, tanto os pontos anatômicos, quanto as referências anatômicas.

IV. *Adipômetro*

As DC foram mensuradas com um adipômetro de compressão de 10 gms/mm², marca *Holtain* de 5mm e 16mm de calibragem, faixa de mensuração de 0 mm a 48 mm e peso de 0,4 kg. Foi verificado que a calibragem e a compressão estivesse correta e que a agulha funcionasse perfeitamente e coincidissem com o zero antes de cada avaliação.

Depois de realizar as marcações de pontos e referências anatômicas com o lápis dermatográfico se mensuraram as DC. A técnica de medidas de dobras consistiu em separar o tecido adiposo ou subcutâneo do tecido muscular do local específico com os dedos polegar e indicador da mão esquerda (da avaliadora) sobre o ponto marcado previamente, segurando firmemente a prega (caso não se conseguisse obter a dobra se pedia ao avaliado contrair o músculo da zona); consecutivamente, se aplicou o adipômetro a 1cm de distância por baixo da prega, a 90° em relação à superfície do sítio de medição; a leitura foi feita no máximo 2 seg depois da aplicação do aparelho para que toda pressão das suas bordas pudesse ser exercida; no final, primeiro, se afastaram as hastas do adipômetro para removê-lo do local e depois, soltou-se a dobra.

Na presente dissertação se mensuraram oito (8) dobras: tríceps, bíceps, subescapular, crista ilíaca, supraespinhal, abdominal, coxa (ponto médio) e panturrilha medial.

1) A referência anatômica da **DC do tríceps** foi na face posterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e a cabeça do rádio. Para mensurar esta DC o avaliado deveria estar em posição anatômica e a avaliadora, atrás dele. Durante a medida, o braço permaneceu relaxado e a articulação do ombro levemente rodada medialmente, com o cotovelo estendido ao lado do corpo. Esta DC se mensurou de forma vertical e paralela à linha do membro superior e foi formada na superfície mais posterior do braço, acima do músculo tríceps.

2) A referência anatômica da **DC subescapular** foi dois cm abaixo do ângulo inferior da escápula, em ângulo de 45° em relação ao eixo longitudinal do corpo. O procedimento consistiu em colocar o polegar esquerdo no ângulo inferior da escápula para localizar sua ponta mais baixa e marcar os 2 cm de forma diagonal para a direita. No caso de haver dificuldade para localizar o ângulo inferior da escápula, se orientou ao sujeito para que abduzisse o braço para trás facilitando a localização, no entanto, no momento da demarcação do ponto o braço deveria estar ao longo do corpo. Sua mensuração se realizou com o avaliado

em pé tendo os braços estendidos e relaxados ao longo do corpo e a avaliadora estando atrás do avaliado. A DC foi pinçada obliquamente a partir do ponto de referência escapular.

3) A referência anatômica da **DC do bíceps** foi na face anterior do braço, no ponto médio entre o acrômio e a cabeça do rádio. Para mensurar esta DC o avaliado ficou em posição anatômica e a avaliadora, atrás dele. Durante a medida, o braço permaneceu relaxado e a articulação do ombro levemente rodada medialmente, com o cotovelo estendido ao lado do corpo. Esta DC se mensurou de forma vertical e paralela à linha do membro superior formada na superfície mais anterior do braço, acima do músculo bíceps.

4) A referência anatômica da **DC da crista ilíaca** foi na linha axilar média, imediatamente superior à crista ilíaca. Para encontrar o ponto se colocaram os dedos alinhados da mão esquerda na crista ilíaca, se executou pressão para dentro, de forma que os dedos rolassem sobre a crista ilíaca. Já na mensuração a avaliadora se posicionou lateralmente ao avaliado, o qual deveria estar em posição ereta, com o braço direito ligeiramente abduzido cruzado sobre o tronco. A avaliadora pegou a dobra no ponto marcado com o polegar esquerdo e o dedo indicador em forma de pinça, tendo o polegar na parte inferior da dobra para segura-la. Esta dobra foi mensurada ligeiramente oblíqua ao eixo longitudinal.

5) A referência anatômica da **DC supraespinhal** foi o ponto de intersecção entre a linha que vai da marca ilioespinal até a borda axilar anterior, e a linha horizontal na altura da borda superior do ílio ao nível do ponto da crista ilíaca. Essa distância é cerca de 5-7 cm acima do ilioespinal, dependendo do tamanho do indivíduo. Para mensurar a DC o avaliado ficou em pé com os braços ao longo do corpo e a avaliadora na frente dele. A DC foi pinçada no sentido oblíquo o qual segue medialmente para baixo em ângulo de aproximadamente 45°.

6) Para mensurar a **DC abdominal** a referência anatômica foi o ponto encontrado a cinco (5) cm do ponto médio do umbigo, paralelamente ao eixo longitudinal. O avaliado permaneceu em posição anatômica com o abdome relaxado e a avaliadora na frente dele. A DC foi pinçada verticalmente no ponto de referência marcado (se teve cuidado de não colocar os dedos, nem o adipômetro dentro do umbigo).

7) A referência anatômica da **DC da coxa (ponto médio)** se situou no ponto médio entre a dobra inguinal e a borda superior da patela, ao longo do eixo do fêmur. Para demarcá-la o avaliado ficou em pé com o joelho reto, o braço direito cruzado com a mão sobre o ombro esquerdo. Já para mensurar a dobra o avaliado esteve sentado sobre a borda frontal de um banco com o joelho direito estendido. Quando houve dificuldade para realizar a medida se pediu para o avaliado ajudar levantando a parte posterior da coxa para liberar a tensão da zona. Esta dobra se mediu verticalmente ao eixo longitudinal na parte anterior da coxa, sobre

o músculo reto femoral.

8) A referência anatômica da **DC da panturrilha medial** foi o ponto medial e de maior perímetro da perna que foi encontrado previamente com a fita métrica. Para mensura-la o avaliado ficou em pé com a planta do pé direito em contato com o assento de uma cadeira, com o quadril e o joelho flexionados em um ângulo de 90° e a panturrilha relaxada, devendo a avaliadora estar na frente dele. A DC foi feita verticalmente ao eixo longitudinal, na parte interna da perna, na maior circunferência dela, conseguindo-se visualizar de frente o local marcado a fim de garantir que o ponto mais medial tenha sido corretamente marcado.

Estes dados foram utilizados para determinar primeiramente, a Dc a partir das equações gerais e específicas de acordo com o sexo e a idade, conforme descritas por Durnin & Womersley (1974):

1. Equação geral para homens (17 – 72 anos): $Dc = 1,1765 - 0,0744 \log_{10}(\Sigma \text{Tríceps, Subescapular, Bíceps, Suprailiaca})$
2. Equação específica para homens (+50 anos): $Dc = 1,715 - 0,0779 \log_{10}(\Sigma \text{Tríceps, Subescapular, Bíceps, Suprailiaca})$
3. Equação geral para mulheres (16 – 68 anos): $Dc = 1,1567 - 0,0717 \log_{10}(\Sigma \text{Tríceps, Subescapular, Bíceps, Suprailiaca})$
4. Equação específica para mulheres (+50 anos): $Dc = 1,1339 - 0,0645 \text{ Log } 10 (\Sigma \text{Tríceps, Subescapular, Bíceps, Suprailiaca})$

Vale ressaltar que para indivíduos com 50 anos ou mais foram utilizadas as equações específicas e para os com menos de 50 anos as equações generalizadas.

Os valores de Dc obtidos foram convertidos em %GC com o uso da equação de Siri (1961) conforme segue: $\%GC = [(4,95/Dc) - 4,5] \times 100$.

Para interpretar os dados de %GC dos avaliados foi utilizada a categorização proposta por Lohman (1992) (Quadro 4), constituída por cinco categorias de acordo com o sexo.

V. *Fita antropométrica*

Foi utilizada uma fita antropométrica marca *Lufkin EXECUTIVE* de precisão de 1 mm, graduação de 1 cm, construída em aço inoxidável, de sistema retrátil, com comprimento total de 2 mt e com 40 gramas de peso. Este equipamento permitiu a mensuração dos perímetros e de distâncias anatômicas para localizar os pontos exatos de mensuração das DC.

Quadro 4 - Padrão de %GC para homens e mulheres *Risco para doenças e desordens associadas com a má nutrição. ** Risco para doenças e desordens associadas com a obesidade

Classificação	Homens	Mulheres
Muito baixo *	≤ 5%	< 8 %
Abaixo da média	6 – 14 %	9 – 22 %
Média	15 %	23 %
Acima da Média	16 – 24 %	24 – 31%
Muito Alto **	≥ 25 %	> 32%

Fonte: (LOHMAN, 1992).

Os perímetros foram medidos sobre a pele nua do segmento, segurando a fita pelas extremidades e utilizando a técnica de mãos cruzadas. Esta técnica facilitou a leitura dos perímetros e evitou que acidentalmente o dedo ficasse entre a fita e a pele. Quando se envolveu o segmento os olhos da avaliadora ficaram no mesmo nível da fita, para evitar erros na leitura e, em seguida, se aplicou uma leve tensão evitando a compressão exagerada. Assegurando-se que o aparelho estivesse corretamente alinhado; evitando inclinações do mesmo e minimizando os buracos entre a fita e a pele; mantendo em ângulo reto com respeito ao segmento medido e no local previamente demarcado, a avaliadora executou a medida.

Na presente dissertação foram mensurados oito perímetros: braço relaxado, braço contraído, cintura (mínimo), abdominal médio, umbilical, quadril (máximo), coxa medial e panturrilha.

1) A referência anatômica do *perímetro do braço relaxado* foi o ponto médio entre o ponto acromial e radial, perpendicular ao eixo longitudinal do braço. O avaliado permaneceu em pé com os braços relaxados ao longo do corpo, com o braço direito levemente abduzido, para permitir que a fita envolvesse a sua circunferência; estando a avaliadora ao lado do mesmo. Em seguida se realizou a medida com a fita posicionada perpendicularmente ao eixo do úmero.

2) O maior volume do braço foi a referência anatômica para o *perímetro do braço contraído*. O avaliado ficou em pé com o braço direito elevado anteriormente à horizontal com o antebraço em um ângulo de cerca de 90° do braço e os dedos da mão fechados; estando a avaliadora ao lado do avaliado. A fita foi passada na maior circunferência do braço, neste momento se pediu para o avaliado contrair parcialmente o bíceps para identificar o maior ponto da circunferência. Posteriormente, se pediu para que o mesmo realizasse uma contração com o máximo de força possível e a mantivesse a fim de permitir a realização da medida.

3) Se mensuraram três *perímetros abdominais*, sendo o primeiro o *perímetro da cintura (mínimo)*, seguido do *abdominal médio* e por último o *umbilical*, para todos os três se teve como referência anatômica a região abdominal. O perímetro da cintura se mensurou na parte mais estreita entre a margem costal mais baixa (costela) e a crista ilíaca. O avaliado ficou em pé, mantendo o peso corporal distribuído em ambas as pernas e com os braços cruzados sobre o peito. A avaliadora permaneceu em frente ao avaliado para localizar corretamente o estreitamento da cintura. A fita foi passada em torno do sujeito de trás para frente mantendo-a no plano horizontal. Os três perímetros foram mensurados depois de uma expiração normal. O PAb médio se mensurou a 2 cm acima do umbigo (tendo como referência a parte média dele) e, por último o perímetro umbilical se avaliou justamente por cima da cicatriz umbilical.

4) A referência anatômica do *perímetro do quadril (máximo)* foi o nível de maior volume das nádegas (vista lateral). O avaliado permaneceu em pé, com os pés unidos, os braços cruzados sobre o tórax e com os glúteos relaxados; a avaliadora ficou de joelhos ao lado do avaliado para conseguir visualizar o maior volume e garantir que a fita fosse mantida no plano horizontal. Havendo necessidade, se solicitou ao avaliado para colocar o seu dedo sobre a fita (lateral esquerda), para garantir que a mesma não saísse do local de referência.

5) O ponto médio da coxa, entre a dobra inguinal e a borda superior da patela (ponto da borda superior da patela demarcado em pé), foi a referência anatômica do *perímetro da coxa medial*. O avaliado ficou em pé, com os pés levemente afastados, o peso corporal distribuído entre os dois pés e os braços cruzados sobre o tórax; e a avaliadora de joelhos e ao lado dele. Em seguida se passou a fita em torno da coxa ajustando-a sobre o ponto demarcado para realizar a medida.

6) A referência anatômica do *perímetro da panturrilha* foi o ponto de maior volume da perna. A demarcação do ponto foi feita na borda superior da fita na face medial da panturrilha. O avaliado permaneceu em pé, com as pernas levemente afastadas, o peso corporal distribuído em ambos os pés e os braços ao longo do corpo, estando a avaliadora de frente para o avaliado. A fita foi passada em torno da panturrilha e a avaliadora a deslocou para cima e para baixo a fim de localizar o ponto de maior circunferência, mantendo-a na horizontal para obter a medida.

O PAb umbilical foi utilizado para interpretar o risco de sofrer DCV proposto por Cárdenas et al. (2006) de acordo com o sexo (Quadro 5).

Quadro 5 - Classificação de Riscos de sofrer DCV em relação ao PAb

Alteração de peso segundo o PAb (cm)			
Sexo	Desejável	Risco Potencial	Risco Alto
Homens	< 94 cm	94 – 102 cm	≥ 102 cm
Mulheres	< 80 cm	80 – 88 cm	≥ 88 cm

Fonte: (CÁRDENAS et al., 2006).

Os dados de perímetro de cintura e quadril foram utilizados para calcular a RCQ, a partir da divisão do resultado do perímetro da cintura pelo resultado do Perímetro do Quadril. Os dados de RCQ foram interpretados quanto ao risco de desenvolver doenças crônico-degenerativas a partir dos valores normativos distintos por sexo (BRAY; GRAY, 1988) (Quadro 6).

Quadro 6 - Normas para a RCQ de homens e mulheres

Idade		Risco			
		Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto
Homens	20 - 29	< 0,83	0,83 – 0,88	0,89 – 0,94	> 0,94
	30 – 39	< 0,84	0,84 – 0,91	0,92 – 0,96	> 0,96
	40 - 49	< 0,88	0,88 – 0,95	0,96 – 1,00	> 1,00
	50 – 59	< 0,90	0,90 – 0,96	0,97 – 1,02	> 1,02
	60 – 69	< 0,91	0,91 – 0,95	0,99 – 1,03	> 1,03
Mulheres	20 - 29	< 0,71	0,71 – 0,77	0,78 – 0,82	> 0,82
	30 – 39	< 0,72	0,72 – 0,78	0,79 – 0,84	> 0,84
	40 - 49	< 0,73	0,73 – 0,79	0,80 – 0,87	> 0,87
	50 – 59	< 0,74	0,74 – 0,81	0,82 – 0,88	> 0,88
	60 – 69	< 0,76	0,76 – 0,83	0,84 – 0,90	> 0,90

Fonte: (HEYWARD; STOLARCZYK, 1996).

Os perímetros e as DC permitiram determinar a MM pela equação de Doupe (1997):

$$MM = (\text{Estatura (cm)} \times ((0,031 \times PCc2) + (0,064 \times PPC2) + (0,089 \times PBc2))) - 3,006.$$

Onde:

- MM = massa muscular em kg
- PCc = perímetro da coxa (ponto médio) corregido pela DC da coxa (ponto médio)
- PPC = perímetro da panturrilha corregido pela DC da panturrilha
- PBc = perímetro do braço contraído corregido pela DC do tríceps
- Perímetros corregidos = perímetros do membro – (DC em cm π)

- (Perímetro da coxa – (DC da coxa em cm x 3,14)
- (Perímetro da panturrilha – (DC da panturrilha em cm x 3,14)
- (Perímetro do braço contraído – (DC do tríceps em cm x 3,14)

Os dados foram interpretados, tendo como referência os valores médios de MM (kg) apresentados por Jansen et al. (2000), levando em consideração o sexo e a idade (Quadro 7), valores obtidos no Estudo da Universidade de *Queen's* por método de ressonância magnética em 468 indivíduos de ambos sexos, onde se pretendia examinar a influência da idade, do sexo, da MC e da estatura sobre a MM e sua distribuição corporal, encontrando maiores reduções nas mulheres em termos absolutos e ainda maiores a partir da terceira década além de perdas significativas desta variável a partir da quinta década.

Quadro 7 - Valores médios de MM (kg) de acordo com o sexo e idade

Idade (anos)	Homens	Mulheres
18 – 29	33,7 ± 5,8	21,8 ± 4,6
30 -39	34,0 ± 4,7	21,6 ± 3,7
40 – 49	33,5 ± 5,5	21,4 ± 3,4
50 -59	31,4 ± 4,8	20,9 ± 3,4
60 – 69	30,2 ± 3,1	18,4 ± 2,2
≥ 70	27,8 ± 3,4	18,0 ± 2,5

Fonte: (Adaptado de JANSEN et al., 2000).

Além dos valores absolutos de MM, se consideraram os valores relativos, utilizando-se uma regra de três simples:

$$a) \quad \%MM = \frac{(MM \times 100)}{MC}$$

Onde:

- %MM = percentual de MM
- MM = MM em kg
- MC = MC em kg

VI. Paquímetro

Foi utilizado um paquímetro antropométrico marca GPM *Swiss Made*, com resolução de 0,1 mm para medir os diâmetros. Foram mensurados dois diâmetros: biestilóide e

biepicondiliano do fêmur.

1) Para mensurar o *diâmetro biestilóide* determinou-se o lugar das apófises estilóides do rádio e da ulna. O avaliado ficou sentado, com o membro superior direito à frente, a mão na posição pronada e paralelamente ao solo, ficando a avaliadora de frente para o avaliado. Foi realizada a medida da distância linear entre as apófises do rádio e da ulna, as quais foram localizadas com as pontas dos dedos médios. Para a mensuração se solicitou ao indivíduo que estendesse o braço à frente e realizasse uma leve flexão do punho para baixo. O paquímetro se posicionou nas apófises, em um ângulo de 45°, sendo aplicada uma pressão constante nas pontas do aparelho.

2) Para achar o *diâmetro biepicondiliano do fêmur* se utilizou a palpação para encontrar os epicôndilos lateral e medial do fêmur direito. O avaliado ficou sentado com o joelho flexionado, formando um ângulo de 90° com a coxa, e a avaliadora ficou de frente para o avaliado. Já encontrados os epicôndilos com os dedos médios, as faces do paquímetro foram colocadas sobre os mesmos de maneira que as hastes apontassem para baixo em um ângulo de aproximadamente 45° com o plano horizontal. Foi mantida uma pressão firme com os dedos indicadores sobre o paquímetro até que o valor fosse obtido.

Com os dados dos diâmetros foi possível calcular o peso ósseo pela equação de Von Döbeln (1964), modificada por Rocha (1975):

$$a) \quad MO = 3,02 \times [(EST)^2 \times DB \times DF \times 0,04]^{0,712}.$$

Onde:

- MO = massa óssea em kg
- EST = estatura em metros
- DB = diâmetro biestilóide em cm
- DF = diâmetro do fêmur em cm

VII. *Balança de Impedância Elétrica (IB)*

Os dados de %GC, %MM, GV e IMC foram obtidos com o uso de uma balança de IB da OMRON, modelo HBF 510LA, 2011 OMRON Healthcare, Inc. Illinois, USA. As medidas da balança são: tela 300 mm (largura) x 35 mm (altura) x 147 mm (profundidade); unidade principal de 303 mm (largura) x 55 mm (altura) x 327 mm (profundidade); e peso de aproximadamente 2,1 kg.

Antes do indivíduo subir na balança, foram inseridos os dados da estatura, sexo e idade no instrumento. Posteriormente, foi solicitado ao avaliado retirar todos os objetos

metálicos que possuía, assim como, ficar descalço. Nenhum dos voluntários possuía marcapasso ou outros dispositivos médicos implantados, não sendo ninguém excluído por este motivo. Posteriormente, o sujeito subiu na balança colocando os pés sobre as placas metálicas, e na sequência levantou a barra superior com as mãos, estendendo os cotovelos e os ombros em um ângulo de 90 graus em relação ao solo.

Depois de alguns segundos os seguintes dados apareceram na tela:

- a) MC total;
- b) %GC em uma escala de 5,0 a 60,0%; e o %MM em uma escala de 5,0 a 50,0%, cujos resultados poderiam ser classificados em: (-) = baixo; (0) = Normal; (+) = Alto; (++) = Muito Alto;
- c) GV e sua classificação, sendo normal resultados de 0 até 9 kg; alta de 10 até 14 kg; e muito alta de 14 kg para cima;
- d) IMC em uma escala de 7,0 a 90,0%, classificando-o em: (-) = peso inferior; (0) = Normal; (+) = Sobrepeso; (++) = Obesidade.

Para a interpretação dos dados de %GC obtidos pela IB foram utilizadas as informações fornecidas pelo fabricante do equipamento (Quadro 8). O mesmo aconteceu com a interpretação dos dados de %MM (Quadro 9)

Quadro 8 - Interpretação dos resultados de percentual de gordura corporal na IB

Sexo	Idade	Baixo (-)	Normal (0)	Alto (+)	Muito alto (++)
Mulheres	20 – 39	< 21.0	21.0 – 32.9	33.0 – 38.9	≥ 39.0
	40 – 59	< 23.0	23.0 – 33.9	34.0 – 39.9	≥ 40.0
	60 – 79	< 24.0	24.0 – 35.9	36.0 – 41.9	≥ 42.0
Homens	20 – 39	< 8.0	8.0 – 19.9	20.0 – 24.9	≥ 25.0
	40 – 59	< 11.0	11.0 – 21.9	22.0 – 27.9	≥ 28.0
	60 - 79	< 13.0	13.0 – 24.9	25.0 – 29.9	≥ 30.0

Fonte: (OMRON HEALTHCARE, 2008).

Quadro 9 - Interpretação dos resultados de %MM

Sexo	Idade	Baixo (-)	Normal (0)	Alto (+)	Muito alto (++)
Mulheres	18 – 39	< 24.3	24.3 – 30.3	30.4 – 35.3	≥ 35.4-
	40 – 59	< 24.1	24.1 – 30.1	30.2 – 35.1	≥ 35.2
	60 – 80	< 23.9	23.9 – 29.9	30.0 – 34.9	≥ 35.0
Homens	18 – 39	< 33.3	33.3 – 39.3	39.0 – 44.0	≥ 44.1
	40 – 59	<33.1	33.1 – 39.1	39.2 – 43.8	≥ 43.9
	60 - 80	< 32.9	32.9 – 38.9	39.0 – 43.6	≥ 43.7

Fonte: (OMRON HEALTHCARE, 2008).

3.3.3.2 Testes de capacidades físicas

Considerando que existem protocolos distintos para os indivíduos das diversas idades, foram utilizados aqueles que atendiam à distinção de faixa etária de 30 até 55 anos. Os dados foram registrados na Ficha de pontuação de testes (Apêndice C).

I. Teste de Flexibilidade do Tronco

O teste de flexibilidade conhecido como Sentar e Alcançar avaliou a flexibilidade do tronco. Os materiais necessários para este teste foram uma fita métrica e uma fita adesiva. Foi colocada uma fita métrica no chão e um pedaço de fita adesiva de 30,5 cm atravessando-a na marca dos 38,1 cm e fixando-a no chão. O avaliado se sentou com a extremidade 0 da fita métrica (também fixada no chão com fita adesiva) entre as pernas; os calcanhares quase tocando a fita adesiva na marca dos 38,1 cm estando separados cerca de 30,5cm; com as pernas estendidas. A avaliadora posicionou-se ao lado do avaliado, com as mãos sobre os joelhos do mesmo, ajudando-o a mantê-los retos. As mãos do avaliado deveriam estar sobrepostas, com as palmas viradas para o solo. O mesmo deveria inclinar-se para frente lentamente estendendo os braços e tentando tocar na fita o mais distante possível mantendo esta posição o tempo suficiente para marcar a distância alcançada. O resultado foi o melhor de três tentativas executadas.

Os dados foram interpretados com base em valores normativos para homens (Quadro 10) que consideram também a idade.

Quadro 10 - Valores normativos para o teste de sentar e alcançar (cm) para homens

Masculino	Idade (anos)					
	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65	+ 66
Excelente	66,04–50,8	63,5–50,8	60,96-48,26	58,42-48,26	53,34-48,26	50,8-43,18
Bom	50,8–45,72	48,26–45,72	48,26-43,18	43,18-40,64	48,26-38,1	38,1-33,02
Acima da média	45,72–43,18	43,18–40,64	43,18-38,1	38,1-35,56	33,02	33,02-27,94
Médio	40,64–38,1	40,64-38,1	38,1-33,2	33,02-30,48	27,94	27,94-22,86
Abaixo da média	35,56–33,02	35,56-30,48	33,02-27,94	27,94-25,4	22,86	22,86-20,32
Fraco	30,48–25,4	30,48-25,4	27,94-22,86	22,86-17,78	17,78-12,7	17,78-12,7
Muito fraco	22,86–5,08	22,86-5,08	17,78-2,54	15,24-2,54	12,7-2,54	10,16-0

Fonte: (Adaptada de GOLDING et al., YMCA, 1989).

Para interpretar os dados do sexo feminino foi utilizado o quadro 11 localizado embaixo.

Quadro 11 - Valores normativos para o teste de sentar e alcançar (cm) para mulheres

Feminino	Idade (anos)					
	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65	+ 66
Excelente	68,58- 60,96	66,04- 58,42	63,5- 55,88	60,96- 53,34	58,42- 50,8	55,88- 50,8
Bom	58,42- 53,34	55,88- 50,8	53,34- 48,26	50,8- 45,72	48,26- 45,72	48,26- 45,72
Acima da média	53,34- 50,8	50,8- 48,26	48,26- 43,18	45,72- 43,18	43,18- 40,64	43,18- 40,64
Médio	48,26- 45,72	45,72	43,18- 40,64	40,64- 38,1	38,1	38,1- 35,56
Abaixo da média	45,72- 43,18	43,18- 40,64	38,1- 35,56	38,1- 35,56	35,56- 33,02	33,02- 30,48
Fraco	40,64- 35,56	38,1- 35,56	33,02- 27,94	33,02- 27,94	30,48- 25,4	27,94- 22,86
Muito fraco	33,02- 20,32	33,02- 20,32	25,4- 15,24	25,4- 10,16	22,86- 7,62	20,32- 5,08

Fonte: (Adaptada de GOLDING et al., YMCA, 1989).

II. Teste de Força de Membros Superiores

O Teste de flexão de braços de Morrow et al. (2003) permitiu avaliar a resistência muscular localizada de membros superiores. Para o teste foi necessário apenas um colchonete. Os homens executaram o teste em quatro apoios (as duas mãos e os dois pés) e as mulheres em seis apoios (as duas mãos, os dois pés e os joelhos), sendo que ambos deveriam manter o corpo em extensão e os cotovelos estendidos. Os avaliados deveriam realizar o maior número de flexões possíveis dos cotovelos, flexionando-os até que ficassem ao nível dos ombros, voltando posteriormente à posição inicial e repetindo até a exaustão. A avaliadora permaneceu ao lado do avaliado, sem contato com o mesmo, realizando a contagem das flexões corretas. Para a interpretação dos resultados se utilizou o quadro normativo de acordo com a idade (Quadro 12).

Quadro 12 - Valores normativos para o teste de flexão de braços para homens e para mulheres (nº. de repetições)

Idade (anos)						
Masculino	15 – 19	20 -29	30 -39	40- 49	50 - 59	60 - 69
Excelente	+39	+36	+30	+22	+21	+18
Acima da média	29 – 38	29 - 35	22 - 29	17 -21	13- 20	11 – 17
Médio	23 – 28	22 - 28	17 -21	13 -16	10- 12	8 - 10
Abaixo da média	18 – 22	17 – 21	12 – 16	10 – 12	7 – 9	5 -7
Fraco	- 17	- 16	- 11	- 9	- 6	- 4
Feminino	15 - 19	20 -29	30 -39	40- 49	50 - 59	60 - 69
Excelente	+33	+30	+27	+24	+21	+17
Acima da média	25 – 32	21 – 29	20 – 26	15 -23	11- 20	12 – 16
Médio	18 – 24	15 – 20	13 -19	11 -14	7- 10	5 – 11
Abaixo da média	12 – 17	10 – 14	8 – 12	5 – 10	2 – 6	1 - 4
Fraco	- 11	- 9	- 7	- 4	- 1	- 1

Fonte: (Reimpressa de NIEMAN, 1995).

III. Teste de força abdominal

O teste de FAb da AAHPER (1976) mensura de forma indireta a força da musculatura abdominal através do desempenho em flexionar e estender o quadril. Foi necessário um colchonete, um cronômetro e um colaborador. O avaliado ficou em decúbito dorsal sobre o colchonete, com o quadril e joelhos flexionados, plantas dos pés no solo. Nessa postura, os antebraços deveriam permanecer cruzados sobre a face anterior do tórax, com a palma das mãos voltadas para o mesmo (os braços deveriam permanecer em contato com o tórax durante toda a execução dos movimentos). Os pés do avaliado foram mantidos em contato com o solo pela ação da avaliadora, a qual permitiu uma distância entre eles de aproximadamente 30 cm. O avaliado deveria se curvar até a posição sentada, por contração da musculatura abdominal, pelo menos até o nível em que ocorresse o contato da face anterior dos antebraços com as coxas, retornando à posição inicial (deitado em decúbito dorsal) até que tocasse o solo pelo menos a metade anterior das escápulas, devendo, a avaliadora, verificar se o movimento foi completado corretamente. Foi permitido que o avaliado repousasse entre uma execução e outra, porém foi informado sobre essa possibilidade antes de iniciar o teste, ressaltando que o objetivo do teste era realizar o maior número de execuções possíveis em 60 segundos. O teste iniciava quando a avaliadora dizia “atenção, já” e acionava o cronômetro e era finalizado quando dissesse "Pare!", momento em que travava o cronômetro. A avaliadora contou o número de toques dos antebraços com as coxas, executados de maneira correta, em 1 min,

fazendo o registro do resultado na ficha individual.

Para a interpretação dos resultados foi utilizado o quadro normativo de acordo com a faixa etária proposto pela AAHPER (1976), sendo um específico para os homens (Quadro 13) e outro para mulheres (Quadro 14).

Quadro 13 - Classificação de acordo com os resultados do teste abdominal em 1 minuto para homens

Idade	Classificação				
	Excelente	Bom	Regular	Fraco	Deficiente
20 – 29	≥ 45	40 – 44	35 – 39	30 – 34	0 – 29
30 – 39	≥ 37	32 – 36	27 – 31	22 – 26	0 – 21
40 – 49	≥ 32	26 – 31	21 – 25	17 – 20	0 – 16
50 – 59	≥ 29	23 – 28	17 – 22	12 – 16	0 – 11
60 – 69	≥ 25	19 – 24	13 – 18	19 – 12	0 – 8

Fonte: (AAHPER, 1976).

Quadro 14 - Classificação de acordo com os resultados do teste abdominal em 1 minuto para mulheres

Idade	Classificação				
	Excelente	Bom	Regular	Fraco	Deficiente
20 – 29	≥ 40	35 – 39	30 – 34	26 – 29	0 – 25
30 – 39	≥ 35	30 – 34	25 – 29	21 – 24	0 – 20
40 – 49	≥ 30	25 – 29	20 – 24	16 – 19	0 – 15
50 – 59	≥ 25	20 – 24	15 – 19	11 – 14	0 – 10
60 – 69	≥ 20	15 – 19	10 – 14	6 – 9	0 – 5

Fonte: (AAHPER, 1976).

IV. Teste de Resistência Aeróbia

A RA foi avaliada com o uso do protocolo da Marcha Estacionária de Rikly e Jones (2008). Para tanto foi necessária uma fita, um cronômetro e um colaborador. Inicialmente foi demarcada com uma fita colada na parede, a altura da crista ilíaca do avaliado, justamente ao lado do local de execução. Ao sinal de "já" a avaliadora ativou o cronômetro e o sujeito iniciou a marchar no lugar durante 2 minutos devendo elevar um joelho de cada vez até a marca da parede, não devendo ultrapassá-la. Durante o teste a avaliadora contou o número de vezes que o avaliado elevou o joelho (ciclo completo de ambos os membros inferiores) no período de 120 segundos.

Para a interpretação dos resultados os dados foram comparados com os padrões estabelecidos por Rikly e Jones (2008) (Quadro 15).

Quadro 15 - Classificação de acordo com os resultados do teste de Marcha Estacionária

Classificação	Repetições
Excelente	> 120
Bom	111 – 119
Regular	100 – 110
Deficiente	< 100

Fonte: (RIKLY; JONES, 1999).

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A fim de atingir o grupo foco do presente estudo, foi feita a divulgação por meios digitais (e-mails e redes sociais) e físicas (cartazes, ligações, publicações escritas em alguns locais da cidade de Bogotá).

Após contato inicial, aqueles que atenderam aos critérios de inclusão receberam informações, via e-mail, referentes à vestimenta, jejum, não aplicação de cremes, óleos, etc.

Os voluntários foram avaliados no *Laboratorio de la Facultad de Educación Física de la UPN*, no período da manhã. No início de cada avaliação os avaliados foram questionados sobre o cumprimento das condições dadas previamente e os 56 sujeitos referiram cumpri-las. Realizou-se também, no dia da avaliação e antes de realiza-la, a leitura e assinatura do TCLE (Apêndice A) por parte de cada avaliado, para cumprir com as normas éticas do decreto 008430 de 1993 e com a Declaração de Helsinki relacionada com a experimentação com humanos.

Posteriormente foi solicitado para cada participante se sentar por um período de 15 minutos para que, ao final deste, se realizasse a mensuração da FC e da PA. Após este procedimento, foram coletados os dados pessoais (nome completo, sexo, etnia, data de nascimento, nível de atividade física, hábito de fumar, idade e observações) os quais foram inseridos na Ficha antropométrica (Apêndice B).

Na sequência foi mensurada a MC e a estatura (anotando-se a hora da mensuração da estatura); após realizou-se a marcação dos pontos e referências anatômicas; permitindo a mensuração das DC, perímetros e diâmetros, inseridos no apêndice B. As mensurações foram realizadas por uma avaliadora, capacitada na técnica antropométrica, que se deslocou ao redor do sujeito respeitando o espaço pessoal e sempre perguntando sobre seu estado e conforto. A

avaliadora trabalhou com uma anotadora, também capacitada na técnica, que, além de anotar os dados ficou a disposição da avaliadora para auxiliar em algum procedimento de avaliação, em caso de necessidade.

Ao finalizar as mensurações corporais foram realizados os testes de flexibilidade, força e RA sendo registrados na ficha de pontuação (Apêndice C).

Durante a avaliação se anotaram os dados em meio físico e no meio digital. O programa criado pela pesquisadora em Excel permitiu que o avaliado conhecesse imediatamente os resultados parciais da sua avaliação de CC, assim como, os resultados das capacidades físicas. Porém os dados finais somente foram entregues depois de serem analisados. Quando acabou a avaliação o participante foi questionado sobre o conforto físico e geral, bem como, foi feito um agradecimento pela sua participação. Além disto, foi informado que os resultados completos, como combinado no TCLE, seriam enviados via e-mail quando estiverem prontos e seriam utilizados somente para o estudo, respeitando a privacidade dos dados.

3.5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados foram inseridos em um programa de Excel nomeado Programa para Estudo da AF e Risco para DCV criado pela pesquisadora.

A normalidade da distribuição dos dados foi analisada pelo Teste de teste Shapiro-Wilk. Para a caracterização do grupo investigado foram utilizados os procedimentos de estatística descritiva: distribuição em frequências e percentuais, cálculo de medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão). O Coeficiente de Correlação Linear de Pearson (r) foi utilizado para definir o grau de associação entre o risco cardiovascular estimado e os resultados dos parâmetros hemodinâmicos (FC e PA), de CC (%GC, %MM, PAb, RCQ e IMC) e de AF (FlexTr, FMS, FAb e RA). No caso dos dados que não apresentaram distribuição normal foram utilizados testes estatísticos não paramétricos equivalentes. O software utilizado foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, 20.0, Inc., Chicago, IL, USA), adotando-se 5% como nível de significância (p).

Os dados de Correlação Linear de Pearson foram interpretados de acordo com a sugestão de Mukaka (2012).

3.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Esta pesquisa foi categorizada como de risco mínimo, conforme com o estabelecido na Resolução N° 008430 de 1993 *del Ministerio de Salud de la República de Colômbia*, no seu artigo 11, numeral b. Foi aprovado pelo Comité de Ética da UPN (Apêndice D). As informações coletadas estão salvas no meio físico e digital, estando de posse da pesquisadora, a qual é a única que pode consultá-las, assegurando-se a confidencialidade dos dados. Todos os participantes assinaram o TCLE para cumprir com as normas éticas do decreto 008430 de 1993 e com a carta de *Helsinki* relacionada com a experimentação com humanos.

Dentro das responsabilidades da investigadora estiveram: atuar de maneira ética, honesta e responsável. Foi a pessoa encarregada de realizar todas as avaliações e de executar as análises e resultados finais. O benefício mais importante da participação da pesquisa para as pessoas avaliadas foi conhecer seu estado atual de saúde referente à sua AF ao receber via e-mail, o resultado individual conforme foi escrito no TCLE.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil de RDCV (%) do grupo de estudo

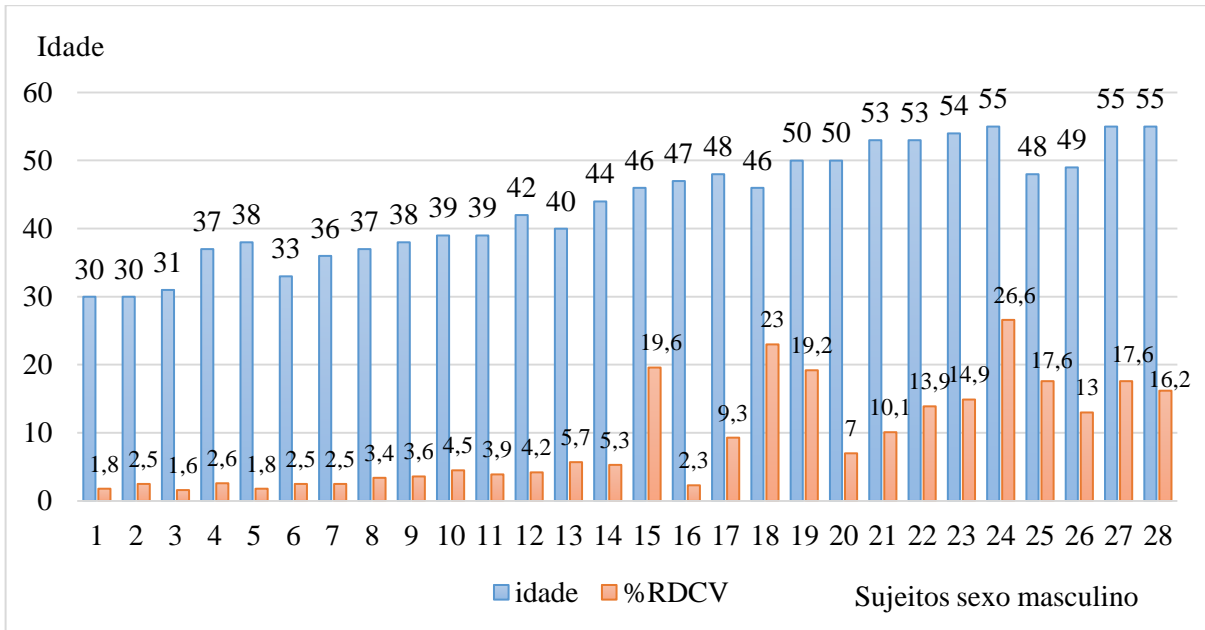
Lembrando a definição de Vega et al. (2011) sobre o risco cardiovascular (probabilidade de sofrer um evento cardiovascular em um período específico) e a afirmação de O'Donnell e Elosua (2008) que define um fator de risco como um elemento mensurável relacionado com uma doença, os resultados de RDCV (%) obtidos na presente dissertação a partir do IMC mostraram que 18% do grupo investigado possui entre 10% e 20% de risco para desenvolver DCV em um período de 10 anos; 3,6% dos indivíduos entre 20 e 26 % de risco; 1% entre 6,1 e 9,9% e; 73,8% dos sujeitos um valor ótimo (0,7 e 6%) de acordo com os resultados encontrados na aplicação das equações específicas para cada sexo propostas no estudo D'Agostino et al. (2008).

Dos Santos et al. (2008) dividiram os fatores de risco em não manipuláveis e os comportamentais. Nesta pesquisa se analisaram alguns fatores não modificáveis (sexo, idade e etnia) e outros comportamentais (hábito de fumo, diabetes e nível de atividade física), sendo que os mais destacáveis e utilizados em posteriores análises foram o sexo, a idade e o nível de atividade física, tendo em vista que os outros apresentaram altas diferenças que não permitiram obter conclusões sobre ser um fator importante no grupo estudado

Referindo-se ao perfil de RDCV (%), os resultados do grupo masculino são apresentados na figura 1, relacionando-os com a idade.

Ao observar a figura 1 é possível evidenciar valores maiores nos homens com idades acima dos 46 anos, sendo similares em parte aos resultados do estudo de Dos Santos (2008) que conclui que sujeitos do sexo masculino de idades entre 35 e 54 anos têm alta prevalência de doença coronariana, tendo em vista que os dados coletados no grupo de homens colombianos do presente estudo demonstraram que até os 44 anos os percentuais foram inferiores a 5,8 de desenvolver DCV em um período de 10 anos; e considerando este mesmo ponto de corte, um percentual de 46,42 dos homens apresentaram valores de RDCV inferiores a 5,8.

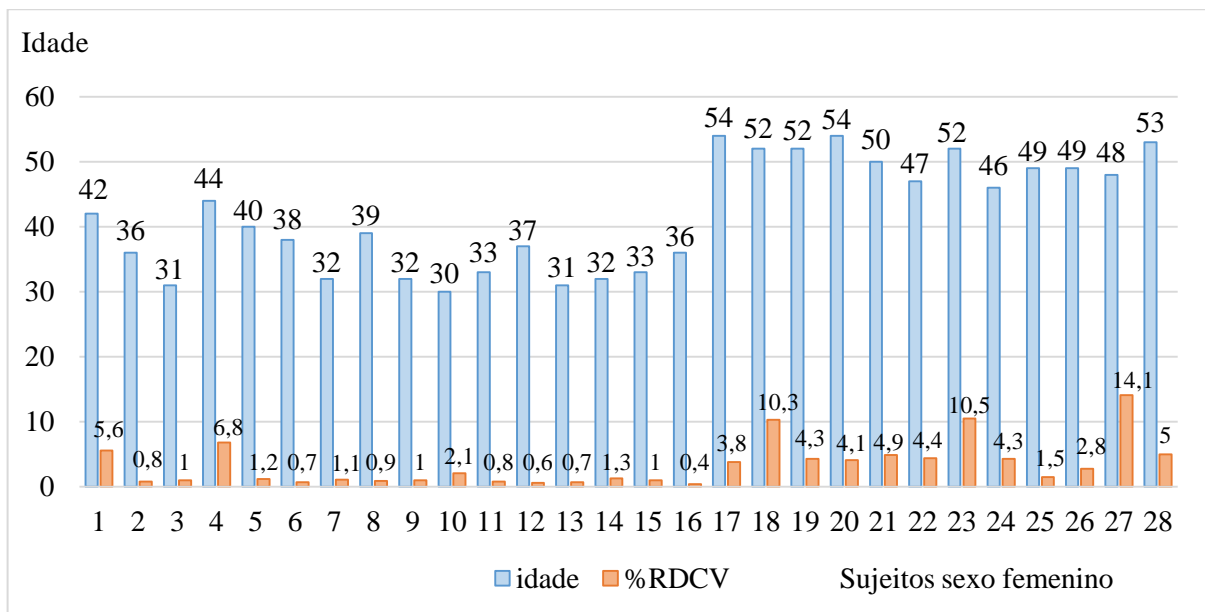
Figura 1 - Perfil de RDCV (%) do grupo masculino em relação à idade



Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Na figura 2 são apresentados os resultados do grupo feminino em relação ao perfil de RDCV (%) e a idade.

Figura 2 - Perfil de RDCV (%) do grupo feminino em relação à idade



Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Constata-se, ao analisar a figura acima, que a maior parte do grupo feminino (85,7%) apresentou percentual de RDCV inferior a 5,7%; sendo possível observar valores de 6,8% ou superiores em mulheres com idade de 44 anos ou mais.

Considerando as análises acima se reafirma que a idade é um fator de risco relevante para desenvolver DCV e que o cálculo do RDCV parece ser uma ferramenta prática que pode ser utilizada para fomentar o conhecimento sobre o tema em diferentes populações.

Com objetivo de comparar os grupos de acordo com o sexo em relação ao RDCV os resultados são apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) do RDCV (%) e da idade de acordo com o sexo

Variável	Grupos	Mulheres (28)		Homens (28)		Total (56)	
		\bar{X}	dp	\bar{X}	dp	\bar{X}	dp
RDCV (%)		3,4 *	3,4	9,1	7,5	6,2	6,4
Idade (anos)		42,7	8,2	43,6	8,0	42,7	8,2

\bar{X} : Média; dp: Desvio padrão. *Diferença significativa entre sexos, $p < 0.05$. RDCV: Risco relativo para DCV. Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Ao considerar a tabela 1, constata-se que os grupos são similares em relação a idade, no entanto, quando observa-se o RDCV o grupo masculino apresenta uma média significativa superior ao grupo feminino, destacando a necessidade de uma maior atenção e de intervenções preventivas com este grupo.

Perfil dos parâmetros hemodinâmicos do grupo de estudo

Inicialmente e relembrando aos autores Fox et al. (2008) possuir $FC \geq 70$ bpm é um maior índice de risco para eventos cardiovasculares. Os autores Rodríguez et al. (2007) em uma das quatro pesquisas epidemiológicas, concluem que pessoas com FC acima dos 80 bpm tem maior possibilidade de morrer por causas cardiovasculares que os que possuem dados menores de 64 bpm. A mesma pesquisa sustentou que possuir $FC > 85$ bpm pode ser o ponto de corte para classificar pessoas com risco cardiovascular alto. Assim, 30% dos sujeitos avaliados estão com batimentos em repouso acima de 70 indicando maior índice para eventos cardiovasculares e 34% possuem maiores probabilidades de aquisição de DCV por ter dados ≥ 80 bpm.

As medidas de tendência central dos parâmetros hemodinâmicos do grupo de estudo se evidenciam na tabela 2.

Tabela 2 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) dos parâmetros hemodinâmicos da população estudo

Variável	Mulheres (28)		Homens (28)		Total (56)	
	\bar{X}	dp	\bar{X}	dp	\bar{X}	dp
FC em repouso (bpm)	74,7	11,3	75,9	10,9	75,3	11,0
PAS (mm.Hg) *	115,8	15,8	119,4	8,3	117,6	12,6
PAD (mm.Hg)	74,4	13,4	76,3	10,6	75,3	12,0

\bar{X} : Média; dp: Desvio padrão. *Diferença significativa entre sexos, $p < 0.05$. FC: Frequência cardíaca. PAS: Pressão Arterial Sistólica. PAD: Pressão Arterial Diastólica.
Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Analisando os dados de PA e tendo em conta que em repouso e em pessoas treinadas geralmente têm valores mais baixos que os normais (<120 para PAS e <80 PAD), como sugere a ACSM (2014), evidentemente as médias dos sujeitos ativos do presente estudo estiveram abaixo dos valores normais (PAS 107,9 mm/Hg no sexo feminino e 117 mm/Hg no masculino e PAD feminino 65,1 mm/Hg e masculino de 75,5 mm/Hg) indicando uma diferença importante em comparação com as médias dos sujeitos sedentários que mostraram valores próximos ao ponto de corte para PA elevada (PAS feminino 121,0 mm/Hg e masculino 121,8 mm/Hg e PAD feminino 80 e masculino 77,4).

Sobre a PAS pode se dizer que houve normalidade em 52,1% no grupo total, no entanto, quando se considera por sexo observou-se que a maior parte (57,1%) dos homens apresentaram valores categorizados como PAS elevada e em estágio I, enquanto 60,7% das mulheres apresentaram valores desta variável classificados como normais. Tal como sustenta o estudo de Báez et al. (2007), a HAS na Colômbia é uma doença de alta prevalência, um número significativo dos avaliados possui estados elevados de PAS (>120 mm/Hg) concluindo que 47,9% dos sujeitos têm risco para HAS de continuar com acréscimos na PA. Cabe ressaltar, com base nos dados coletados na presente dissertação que esta situação é mais verdadeira quando se refere ao grupo masculino.

Os indicadores do estudo Enfrec II (COLOMBIA, 1999) determinaram que existe uma maior incidência de PA elevada em homens de 30 até 39 anos em comparação com as

mulheres, evidentemente no presente estudo os resultados elevados de PA são maiores no sexo masculino (tabela 3).

Tabela 3 - Perfil dos parâmetros hemodinâmicos por sexo do grupo de estudo

Classificação	Sexo	Masculino	Feminino
FC (bpm)			
Normal		100%	100%
PAS (mm.Hg)			
Normal		42,9%	60,7%
Elevada		42,9%	17,9%
Estágio I		14,2%	10,7%
Estágio II		-	10,7%
PAD (mm.Hg)			
Normal		64,3%	64,3%
Elevada		3,6%	21,4%
Estágio I		25,0	7,1 %
Estágio II		7,1%	7,1%

FC: Frequência cardíaca. PAS: Pressão Arterial Sistólica. PAD: Pressão Arterial Diastólica.
Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

No que diz respeito a PAD a normalidade predominou mas se mostrando elevada, em estágio I e II, em 35,6% do grupo como um todo. Já quando se considera os indivíduos conforme a divisão por sexo se observa 21,4% das mulheres apresentam PAD considerada elevada e 14,2% categorizada em estágio I e II, já quando se considera o grupo masculino apenas 3,6% apresentam valores elevados, no entanto 32,1% tem seus valores de PAD categorizados em estágio I ou estágio II. Ou seja, a exemplo da PAS os resultados de PAD do grupo masculino são mais preocupantes.

Cabe ressaltar a importância destes resultados, já que valores altos de PA (PAS, PAD ou ambas) levam a complicações e a aquisição de doenças que podem produzir danos no coração, nas artérias, cérebro, rins e aumenta as possibilidades de sofrer DCV (OMS, 2017).

Perfil de CC do grupo de estudo

Outra variável importante investigada no presente estudo com a população colombiana foi a CC. Analisando os resultados evidenciados na tabela 4 embaixo, que apresentada as medidas de tendência central e de dispersão da estatura, MC e MO do referido grupo pode se identificar que em média os homens são mais altos e mais pesados que as mulheres,

apresentando 6,9% a mais de massa óssea. Cabe ressaltar que a estrutura óssea dos sujeitos não é grande, já que poucos sujeitos entrariam nessa categoria (estrutura grande) por ultrapassar a estatura de 1,80 m. Ou seja, a maioria provavelmente se enquadraria na categoria de estrutura média ou pequena, característica da etnia mestiça apresentada em 92,8% do grupo investigado.

Tabela 4 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) da CC no grupo estudado

Variável	Grupos	Mulheres (28)		Homens (28)		Total (56)	
		\bar{X}	dp	\bar{X}	dp	\bar{X}	dp
Estatura (m)		1,57	0,074	1,71	0,088	1,6	0,1
MC (kg)		66,4	10,4	79,9	17,4	73,1	15,7
MO (kg)		10,7	1,71	11,5	3,1	11,1	2,5

\bar{X} : Média; dp: Desvio padrão. MC: Massa corporal. MO: Massa óssea.
Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Os resultados do IMC evidenciam valores maiores aos normais ($\geq 25 \text{ Kg/m}^2$), segundo a OMS (2017), na maioria dos sujeitos (67,9% dos homens e 57,1% das mulheres), sendo que a pré-obesidade é mais prevalente em ambos os grupos. O grupo analisado apresenta valores médios parecidos tanto nas mulheres (27 kg/m^2), quanto nos homens ($26,6 \text{ kg/m}^2$). As possíveis razões para tais resultados podem ter relação pelo descrito por Marquéz e Garatachea (2013) que relatam que a prevalência de casos de obesidade no mundo todo está sendo causada, tanto pela redução progressiva do gasto energético, quanto pelo aporte calórico alto nas dietas.

Outra variável é a de %GC obtido por dois métodos diferentes, o antropométrico e o de IB. Considerando a antropometria, o %GC apresenta-se acima da média em 80,6% do grupo como um todo, tendo em conta a sugestão de Lohman (1992) (obtendo médias de %GC de 36 nas mulheres e de 24,8 nos homens). Já quando observa-se o %GC-IB se encontraram médias de 40,4 no sexo feminino e de 25,6 no masculino, também dados altos de gordura corporal na maioria do grupo investigado (77,4%), segundo as tabelas de referência de NIH/WHO *Guidelines for BMI* e de GALLAGHER *et al. American Journal of Clinical Nutrition* (2000), sendo este resultado de prevalência um pouco inferior daquele evidenciado com o método antropométrico. Aproximadamente 94% do grupo todo segundo a

antropometria e 88,4% de acordo com a IB possuem entre moderado e alto risco de sofrer doenças relacionadas com a obesidade associadas diretamente com risco para DCV.

Ainda referindo-se a CC, na tabela 5 são apresentados os resultados de IMC, %GC, MM, GV, PAb e RCQ do grupo investigado, de acordo com as categorizações, conforme cada variável, e com o sexo.

Tabela 5 - Perfil de CC do grupo de estudo de acordo as categorias e conforme o sexo

Variáveis	Sexo	
	Masculino	Feminino
IMC (kg/m²)		
Normal	32,1%	42,9%
Pre-obesidade	53,7%	28,6%
Obesidade tipo I	7,1%	25,0%
Obesidade tipo II	7,1%	3,5%
%GC (Siri)		
Abaixo da média	3,6%	-
Média	7,1%	-
Acima da média	39,3%	17,9%
Muito alto	50%	82,1%
%GC-IB		
Normal	32,1%	10,7%
Alto	32,1%	35,7%
Muito alto	35,8%	53,6%
MM (kg)		
Baixo	28,6%	3,6%
Médio	60,7%	89,3%
Alto	10,7%	7,1%
%MM - BIA		
Baixo	28,6%	46,4%
Normal	50%	50%
Alto	21,4%	-
Muito Alto	-	3,6%

IMC: Índice de massa corporal. %GC: Percentual de gordura corporal avaliado pela técnica antropométrica. %GC – IB: Percentual de gordura corporal avaliado pela IB. MM: Massa muscular avaliado pela técnica antropométrica. %MM – IB: Percentual de massa muscular avaliado pela IB.

Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Conforme os resultados da tabela 5, é possível constatar que os dados de %GC e os de IMC se complementam ao comprovar os níveis de obesidade dos sujeitos. A avaliação realizada pelo método antropométrico demonstrou resultados similares aos obtidos com a IB, ambos registraram dados altos e muito altos de gordura corporal no sexo feminino (88% com resultados de %GC >23) e no masculino (68% com resultados de GC% >15).

De acordo com Varela (2007) acréscimos na MG têm alta importância no desenvolvimento de problemas cardiovasculares que aparecem, tanto pelo avanço da idade, quanto pelo estilo de vida sedentário.

Já no que diz respeito aos dados de MM, os resultados foram mais favoráveis (tabela 5) evidenciando médias de 21,1 kg e 31,8 kg nos sexos feminino e masculino, correspondentemente. Seguindo a sugestão de Jansen et al. (2000), os resultados mostraram que 75% no grupo estudado possuem valores médios aceitáveis, baixos em 16% e altos em apenas 8% dos sujeitos (em contradição com a percepção de ser ativo de quase 50% do grupo estudo que deveria indicar valores altos de MM).

Segundo a Omron Healthcare, INC (2008) o %MM se apresentou normal em 50% do grupo estudado; baixo em 37,5%; alto em 10,7%; e muito alto em 1,79% dos sujeitos (obtendo médias de MM relativa de 25,3% nas mulheres e de 35% nos homens), ou seja, que com ambos os métodos de avaliação (antropometria e IB) não mais do que 12% dos sujeitos obtiveram altos valores, dado que confirma a discussão de Lucas et al. (1999) quando sustentam que entre os 20 e os 80 anos podem aparecer perdas desta variável, tendo efeitos negativos na mobilidade e na força, causados tanto pela sarcopenia, quanto pelo sedentarismo e tal como afirma Spirduso (2005) sobre a atrofia muscular que pode aparecer desde os 25 anos.

Apesar de apenas um pequeno percentual dos sujeitos possuírem níveis altos de MM, o que indicaria que a força tem sido treinada, um amplo grupo, ao apresentar valores médios, não apresentam sarcopenia ainda pelo avanço da idade mas, se seguirem com estilos de vida sedentários ou pouco treinamento da dita capacidade, daqui a 10 anos, começarão novos sintomas perceptíveis de diminuição de MM.

Tão importante quanto as variáveis já citadas, a GV vem tendo um destaque na literatura tendo em vista sua estreita relação com o risco de cardiopatias. Considerando as informações da GV apresentada na tabela 6, os resultados médios mostraram que os homens possuem maior quantidade de GV (10,7 kg) que as mulheres (7,1 kg) e que do total dos sujeitos avaliados, 66% possuem valores normais, 23% entre 10 e 14 kg e 10% mais de 15 kg de GV (OMRON HEALTHCARE, INC, 2008) ou lipídeos essenciais que geralmente constituem em torno de 10% da gordura total do corpo, como afirma Malagón (2001) o que leva a pensar que 33% do grupo estudado têm dados altos e muito altos desta variável ou seja mais um indicador de risco para DCV.

Outra informação importante relativa à temática abordada no presente estudo diz respeito ao PAb (tabela 6), o qual é interpretado com o dado da circunferência umbilical.

Ressalta-se que 92,9% das mulheres apresentam valores considerados de risco potencial ou risco alto (médias de 92,6 no sexo feminino e 95,9 no masculino), enquanto 53,6% dos homens se enquadram nestas categorias, chamando a atenção os altos valores apresentados pelo grupo feminino. Os dados obtidos indicam que 46,4% do grupo estudado possui risco alto de sofrer DCV e 26,7% risco potencial. Das mulheres 64,8% possuem valores maiores que 88 cm de PAb e dos homens 28,8% apresentam dados acima dos 102 cm, resultados que segundo a NCEP (*Adult Treatment Panel III*, 2001) indicam que os sujeitos já possuem um dos fatores para SM e se somado a isso possuem valores de PA $\geq 130/85$ terão dois fatores dos três mínimos que gerariam o início da SM.

Tabela 6 - Perfil de GV, PAb e RCQ do grupo de estudo de acordo as categorias e conforme o sexo

Variáveis	Sexo	
	Masculino	Feminino
GV (kg)		
Normal	50%	82,1%
Alto	28,6%	17,9%
Muito alto	21,4%	
PAb (cm)		
Desejado	46,4%	7,1%
Risco Potencial	25,0%	28,6%
Risco Alto	28,6%	64,3%
RCQ (cm)		
Risco Baixo	28,6%	17,9%
Risco Moderado	39,3%	32,1%
Risco Alto	32,1%	28,6%
Risco Muito Alto	-	21,4%

GV: Gordura visceral avaliado pela IB. PAb: Perímetro Abdominal. RCQ: Relação cintura – quadril.
Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Os resultados já analisados são reforçados pelos achados de RCQ, cujos dados indicam que 35,7% dos avaliados possuem um risco moderado de DCV, que 30,3% alto risco e que 10,7% muito alto (média de 0,80 para mulheres e 0,90 para homens) coincidindo com o dado de PAb onde mais de 40% dos sujeitos tem dados elevados de acúmulo de gordura localizada na zona média do corpo. Estes últimos dados evidenciam acumulações altas e muito altas de gordura, sugerindo novos indicadores de risco para DCV de acordo com as classificações de Cárdenas et al. (2006), Bray e Gray (1988), Hayward e Stolarczyk (1996) e Després (2012). Em relação a RCQ (tabela 6), chama a atenção que a maior prevalência de risco moderado ou superior é no grupo feminino.

Perfil das Capacidades Físicas do grupo de estudo

Do total do grupo 51,8% dos avaliados se percebem como sedentários, já do sexo masculino 60,7% se considera ativo e 42,9%, sedentário, sendo esta condição predominante no sexo feminino (39,3%).

O alto percentual de sedentarismo junto com os de PAS, de IMC e de obesidade central, determinada pelo PAb e pela RCQ, foram comparados com os achados do estudo de Díaz et al. (2007), realizado com colombianos, o qual apresenta amplas semelhanças. Os autores constataram que a inatividade se apresentou em 56% dos sujeitos, a HAS em 11% e o sobrepeso pelo IMC em 45% dos participantes. Mas, uma das diferenças consiste no fato que os dados do IMC na presente pesquisa ultrapassaram os limites dos 25 (kg/m²) enquadrando um alto percentual do grupo investigado na categoria de pré-obesidade. O estudo de Patiño et al. (2011) mostrou dados de baixa atividade física (56%), obesidade central (57%) e HAS (17,1%) coincidindo com os resultados do presente estudo, concluindo que as tendências se mantêm no tempo e os índices de obesidade poderiam ter aumentado.

Como consequência do sedentarismo se obtiveram resultados interessantes no perfil de capacidades físicas dos sujeitos onde predominantemente se evidenciaram índices muito fracos de FlexTr nos homens; índices foram deficientes de RA e de FAb nas mulheres e excelentes de FMS. Estes resultados não coincidem com a percepção de ser ativos do 48% do grupo avaliado e tendo presente que os indivíduos estudados não chegam a ultrapassar os 60 anos de idade, o grupo já evidencia perdas das capacidades físicas pelo processo de avanço da idade como afirma Spirduso (2005), sendo que outra possível causa seja a pouca treinabilidade.

Na tabela 7 se indicam as médias de FlexTr e de FMS que foram maiores nas mulheres que nos homens e pelo contrário, tanto a FAb, quanto a RA as médias foram maiores no sexo masculino, dados interessantes e questionáveis.

Em relação aos dados das variáveis das capacidades físicas do grupo como um todo e considerando as categorias de classificação, foi possível evidenciar que a FlexTr foi normal em 8,9% dos sujeitos; bons em 10,7%; excelentes em 1,8%; e entre fracos e deficientes em 78,6%; já em relação a FAb os valores foram deficientes em 33,0%; fracos em 16,0%; regulares em 21,0%; e bons em 30,0%. Em relação a RA os escores foram excelentes para 26,0% dos indivíduos; bons em 12,0%; regulares em 16,0%; e deficientes em 46,0%. No que

diz respeito à FMS foram evidenciados níveis excelentes em 33,0%; acima da média em 19,0%; normal em 18,0%; e abaixo da média em 30,0%.

Tabela 7 - Medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) das capacidades físicas do grupo de estudo

Variável	Grupos	Mulheres (28)		Homens (28)		Total (56)	
		\bar{X}	dp	\bar{X}	dp	\bar{X}	dp
FlexTr (cm)		31,6	12,2	23,0	11,5	27,3	12,5
FMS (rep)		21,8	10,2	17,8	10,7	19,8	10,6
FAb (rep)		18,4	9,6	23,5	10,8	20,9	10,4
RA (rep)		99,1	19,2	107,6	17,6	103,3	18,8

\bar{X} : Média; dp: Desvio padrão. FlexTr: Flexibilidade do tronco. FMS: Força de membros superiores. FAb: Força abdominal. RA: Resistência Aeróbia.

Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

É necessário lembrar que o ACSM (1998) indica que a falta de flexibilidade complica a motricidade dos indivíduos limitando os índices de força, os resultados da avaliação desta capacidade indicam preocupantes estados de des-acondicionamento que podem provocar atrofias no controle postural e na elasticidade músculo-articular, os quais em um tempo futuro serão necessários para a realização das tarefas cotidianas e que inevitavelmente se perderão ainda mais pelo processo de avanço da idade. Embora, como sugerem Coelho e Araújo (2000) apesar das perdas de flexibilidade que se apresentem pelo avanço da idade o ganho dela é possível mediante a realização de exercícios supervisionados, sendo uma capacidade treinável para todas as faixas etárias.

A tabela 8 mostra os resultados das capacidades físicas, considerando as categorias de classificação e o sexo dos sujeitos do grupo investigado.

Analisando a tabela é possível ter uma visão mais detalhada do perfil das capacidades físicas do grupo investigado.

Da mesma forma, a força é um elemento determinante na AF que depende do tecido ósseo, muscular e dos ligamentos e uma capacidade coordenativa imprescindível na atuação dos músculos, assim como, para conseguir uma dependência nos movimentos e para atrasar o processo de avanço da idade (MARTÍNEZ, 2002) os dados de FMS e de FAb obtidos (tabela 8) sugerem que menos da quarta parte dos sujeitos possuem condições mínimas de força

muscular mas, a maioria deveria tentar corrigir estas deficiências para desacelerar os processos de perda de MM e de força muscular que daqui a 10 anos se acrescentarão.

Fundamentalmente os resultados de RA no sexo feminino (tabela 8) são alarmantes sendo que a maioria possui dados deficientes desta capacidade. Ao não desenvolver a RA se perde os acréscimos de outras capacidades, como sugere Martínez (2002), além de dificultar a consecução de objetivos que impliquem manter e aumentar cargas em um tempo; acelerar a recuperação de um trabalho realizado; manter ou recuperar a capacidade físico-motriz geral; e procurar o uso econômico da capacidade aeróbia existente, objetivos que pelo avanço da idade e pela perda de quase 10% do VO₂ máx. (BECERRO; GALIANO, 2003) que se apresentam em cada década de vida serão ainda mais difíceis de recuperar no caso de continuar com decréscimos na população toda.

Tabela 8 - Perfil das capacidades físicas, considerando as categorias de classificação e o sexo dos avaliados

Variáveis	Sexo	
	Masculino	Feminino
FlexTr (cm)		
Muito fraco	42,8%	35,7%
Fraco	3,6%	32,1%
Abaixo da média	25,0%	17,9%
Médio	10,7%	7,1%
Acima do média	17,9%	-
Bom	-	3,6%
Excelente	-	3,6%
FMS (rep)		
Fraco	10,7%	7,1%
Abaixo da média	28,6%	10,7%
Médio	25,0%	10,7%
Acima da média	10,7%	25,0%
Excelente	25,0%	46,4%
FAb (rep)		
Deficiente	25,0%	39,3%
Fraco	14,3%	17,9%
Regular	17,9%	25,0%
Bom	21,4%	10,7%
Excelente	21,4%	7,1%
RA (rep)		
Deficiente	28,6%	60,7%
Regular	21,4%	10,7%
Bom	21,4%	3,6%
Excelente	28,6%	25,0%

FlexTr: Flexibilidade do tronco. FMS: Força de membros superiores. FAb: Força abdominal. RA: Resistência Aeróbia.

Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Correlações entre as variáveis do estudo

Na tabela 9 são apresentados os resultados obtidos a partir da análise de correlação de Spearman para definir o grau de associação entre o RDCV (%), estimado pelo IMC, e os resultados obtidos com o grupo foco deste estudo dos parâmetros hemodinâmicos (FC e PA); das variáveis de CC [idade, estatura, MC, %GC, %GC-IB, GV, MM, %MM, MO, PAb, RCQ e IMC]; e das capacidades físicas (FlexTr, FMS, FAb, RA).

Tabela 9 - Correlações entre as variáveis do estudo

Variáveis	Rho de Spearman (r)	Tipo de correlação segundo Mukaka (2012)	Sig. (bilateral)
RDCV (%) vs			
FC	0,215	Positiva negligenciável	0,112
PAS	0,674	Positiva moderada	0,000
PAD	0,443	Positiva baixa	0,001
Idade	0,744	Positiva alta	0,000
Estatura	0,132	Positiva negligenciável	0,331
MC	0,482	Positiva baixa	0,000
MO	0,121	Positiva negligenciável	0,376
IMC	0,460	Positiva baixa	0,000
%GC	- 0,013	Negativa negligenciável	0,924
%GC – IB	- 0,042	Negativa negligenciável	0,757
MM	0,372	Positiva baixa	0,005
%MM	0,103	Positiva negligenciável	0,448
GV	0,729	Positiva alta	0,000
PAb	0,493	Positiva baixa	0,000
RCQ	0,547	Positiva moderada	0,000
FlexTr	- 0,390	Negativa baixa	0,003
FMS	- 0,407	Negativa baixa	0,002
FAb	- 0,410	Negativa baixa	0,002
RA	- 0,179	Negativa negligenciável	0,188

Fonte: (Desenho da pesquisadora, 2019).

Referindo-se aos resultados obtidos de relação entre o RDCV e os parâmetros hemodinâmicos, constatou-se que a correlação com a FC e a PAD não devem ser consideradas, mesmo que tenha sido estatisticamente significativa com esta última. Já com a PAS a correlação foi moderada (0,674), concordando com os estudos de Báez et al. (2007) realizados em população colombiana, assim como, com o de Louise et al. (2001) que conclui que pessoas com HAS ou altos valores de PAS têm maior risco cardiovascular, de desenvolver lesões nos órgãos e de morbimortalidade.

A alta correlação encontrada entre RDCV (%) e a idade (0,744) é muito importante para esta dissertação, tendo em vista que o processo de avanço da idade foi o eixo transversal da pesquisa e permite unir-se às teorias que concluem que a idade é um fator de risco para DCV que não pode ser modificado, além de concordar com o estudo de Varela (2007) que indica que depois dos 35 anos há aumento da mortalidade por doença cardiovascular.

Lembrando que a MG representa a reserva energética do corpo que acompanha à atividade metabólica da MM e quem serve de protetor térmico, que ajuda nas funções dos órgãos e geralmente constitui um 10% da gordura total do corpo (MALAGÓN, 2001) e que de acordo com Marino (2006) protege os órgãos tais como: o coração, rins, pulmões, cérebro, etc. No que diz respeito aos resultados de correlação estabelecidos entre o RDCV (%) e a CC, foi possível obter resultados aceitáveis com a variável GV (0,729), dado de alta importância por quanto comprova que efetivamente a MG é um indicador que atualmente se associa com risco para DCV (HEYWARD; STOLARCZYK, 1996).

Esta associação do RDCV (%) com a GV, ressalta a importância desta variável, tendo em vista que ele indica que mais importante que a gordura corporal total do indivíduo, quando se tem como foco as DCV, é a GV, haja vista a alta correlação obtida entre RDCV (%) e GV e a correlação negligenciável entre RDCV (%) e %GC, tanto o obtido pela antropometria, quanto pela IB.

A relação com o RCQ (0,547), sendo considerada moderada, chama a atenção pelo fato do RDCV (%) ter apresentado uma relação baixa com PAb, apesar de, está última, tem estado em mais evidência no que se refere à temática aqui abordada.

As relações baixas com a MC, IMC e MM podem ser indicativos para a necessidade de pesquisas futuras com maior um número de sujeitos que possuam como característica similar o sedentarismo.

Ao analisar os resultados de correlação relativa às capacidades físicas, constata-se que não houve nenhuma relação que possa ser considerada, no entanto, quando se relacionou os resultados de RDCV (%) com os de FMS, considerando-se apenas os sujeitos sedentários se evidenciou uma relação de (-0,540). Tal constatação é de suma importância pois reforça as afirmações de Lucas et al. (1999) que relatam que independente da idade e com o treinamento adequado, as pessoas obtêm um efeito positivo, assim como, adaptações fisiológicas que reduzem diretamente os riscos de sofrer ECV. Ou seja, com o treinamento físico é possível aumentar a FMS e valores altos desta variável estão relacionados com redução do RDCV (%), por outro lado, conforme afirma a ACSM (2014), a inatividade física reduz significativamente a força.

5 CONCLUSÃO

Após analisar o grupo investigado é possível considerar que:

- quanto ao RDCV (%) os homens tem mais do que o dobro do percentual de risco apresentado pelas mulheres, estando as mesmas abaixo do ponto de corte considerado como ótimo para o período de 10 anos, ou seja, de 6%.

- em relação aos parâmetros hemodinâmicos, ambos os sexos têm FC em repouso e PAD normais, merecendo destaque apenas a PAS que se apresentou elevada ou no estágio I na maior parte do grupo masculino. Embora, os resultados de FC evidenciam um índice de risco de mortalidade maior que o ponto de corte na maioria da população estudada.

- no que diz respeito à composição corporal os resultados são preocupantes, pois a maioria, tanto dos homens, quanto das mulheres apresentou sobrepeso ou obesidade, além de risco potencial ou alto de desenvolver doenças crônicas degenerativas quando se considerou os resultados de RCQ e PAb. No entanto, metade dos homens e a maioria das mulheres apresentaram GV dentro da normalidade e a MM apresentou-se na média ou em categoria superior na maior parte de ambos os grupos, sendo estes resultados positivos para o grupo investigado.

- em termos de capacidades físicas a maior parte dos homens apresentaram FMS, FAb e RA consideradas regulares ou em categoria superior de classificação. Já a maioria do grupo feminino apresenta níveis deficientes de FAb e RA, não acontecendo o mesmo com a FMS sendo que o dobro de mulheres foi enquadrada na categoria excelente quando comparadas aos homens. No entanto, a maior parte tanto de homens, quanto de mulheres possuem níveis inadequados de FlexTr.

Ou seja, considerando o perfil do grupo investigado e o foco principal deste estudo pode-se concluir que existe relação significativa, de moderada a alta, entre RDCV (%) e a idade, a PAS, a GV e a RCQ de adultos de ambos os sexos, entre os 30 e 55 anos de idade, de naturalidade colombiana, não havendo correlações com as demais variáveis aqui investigadas. Há de se considerar que o avanço da idade e o sexo são fatores não modificáveis para risco de DCV, já a PAS, a GV e a RCQ são alteráveis.

Cabe ressaltar que o estudo permitiu acrescentar a evidencia científica sobre a temática de risco para DCV a partir de um olhar do educador físico gerando um intercâmbio acadêmico nos países. Também permitiu que os temas abordados sejam, daqui para frente, focos de estudo da linha biológica, na qual, os profissionais de educação física podem atuar apesar dos obstáculos educacionais evidenciados na Colômbia.

REFERÊNCIAS

- ALEMÁN, M.; ESPARZA, R.; VALENCIA, M. Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. **Revista Salud Pública de México**. Hermosillo, Sonora, v.41, n. 4, jul./ago. 1999.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição**. 9. ed. Rio de Janeiro. Editorial Gen Guanabara Koogan. 2014.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise Journal**. v. 30, n. 6, p. 975-991, jun.1998.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). **All About Heart Rate (Pulse)**. Disponível em: <<https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/the-facts-about-high-blood-pressure/all-about-heart-rate-pulse>>. Acesso em: 29 jan., 2018.
- AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). **Redefinición de la hipertensión arterial por primera vez en 14 años: 130 es el nuevo valor para la presión alta**. **Guías de la American Heart Association/American College of Cardiology**. nov. 13, 2017.
- ARISTIZÁBAL, J.; RESTREPO, M.; ESTRADA, A. Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica. **Revista del Instituto Nacional de Salud**. Colombia. v. 27, n. 2, p. 216-224, jun. 2007.
- BÁEZ, L. et al. Guías colombianas para el diagnóstico y tratamiento de la hipertensión arterial. **Revista colombiana de Cardiología**. Medellín.v.13, s. 1, fev. 2007.
- BECERRO, M.; GALIANO, D. **Ejercicio, salud y longevidad**. Sevilla, Consejería de Turismo y Deportes de la Comunidad de Andalucía. p 311-336, 2003.
- BELTRÁN, J. et al. Guías colombianas de cardiología Síndrome coronario agudo sin elevación del ST. **Revista colombiana de Cardiología**. Medellín. v. 15, s. 3, dez. 2008.
- BLAIR, S. et al. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. **JAMA Network**. v. 262, n. 17, p. 2395-401, nov. 1989.
- BOHANNON, R.; CROUCH, R. Two-Minute Step Test of Exercise Capacity: Systematic Review of Procedures, Performance, and Clinimetric Properties. **Journal of Geriatric Physical Therapy**. v. 42, n. 2, p. 105-112, abr / jun 2019.
- BOUZAS, J, F., B. Teste de força/resistência de membros superiores: análise metodológica e dados normativos. **Fisioter. Mov**. v. 25, n. 1, p. 219-230, jan./mar. 2012.
- BRAY, G.; GRAY, D. Obesity. Part I Pathogenesis. **West J Med**. v. 149, n. 4, p. 429-441, out. 1988.

CASTANEDA, C. et al. A randomized controlled trial of resistance exercise training to improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes. **Journal Diabetes Care**. v. 25, n. 12, p. 2335-2341, dez. 2002.

CHAO, Y. et al. Mid-arm muscle circumference as a substantial factor against mortality among people with elevated gamma gaps. **Oncotarget**. v. 9, n. 1, p. 1311–1325, jan. 2018.

COELHO, C.; ARAÚJO, C. Relação entre aumento da flexibilidade e facilitações na execução de ações cotidianas em adultos participantes de programa de exercício supervisionado. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 2; n. 1, p. 31-41, 2000.

COLOMBIA. II Estudio Nacional de Factores de Riesgo de Enfermedades Crónicas. ENFREC II. Tomo III. Serie de Documentos Técnicos 007. Ministerio de Salud. p. 32-38, 1999.

COLOMBIA. Ministerio de la Protección Social. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. **Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN**. 2015.

CORREA, J. et al. Aptitud física en mujeres adultas mayores vinculadas a un programa de envejecimiento activo. **Revista Salud UIS**. Bogotá, v. 43, n. 3, p. 263-270, set. /dez. 2011.

CORVOS, C. Evaluación antropométrica del estado nutricional empleando la circunferencia del brazo en estudiantes universitarios. **Revista Nutrición Clínica y Dietética hospitalaria**. Madrid, v. 31, n. 3 p. 22-27, 2011.

D'AGOSTINO, R. et al. General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care The Framingham Heart Study. **CIRCULACIÓN AHA**. Boston, v.117, n. 6, p. 743-53, fev. 2008.

DE ROSE, E. et al. Cineantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo. SEED/MEC Ministério da Educação e Cultura. Rio de Janeiro. 1984.

DESPRÉS, J. Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease **CIRCULACIÓN AHA**. v. 126, n. 10, p. 1301-13, set. 2012.

DÍAZ, J.; MUÑOZ, J.; SIERRA, C. Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular en Trabajadores de una Institución Prestadora de Servicios de Salud, Colombia. **Rev. salud pública**. Popayán, v. 9, n. 1, p. 64-75, mar. 2007.

DOMÍNGUEZ, T. et al. Las medidas antropométricas como indicadores predictivos de riesgo metabólico en una población mexicana. **Nutr. Hosp.** Madrid, v.34, n.1, p. 96-101, jan./fev. 2017.

DOS SANTOS, M. et al. Fatores de risco no desenvolvimento da aterosclerose na infância e adolescência. **Arq. Bras. Cardiol**. São Paulo, v. 90, n.4, p. 301-308, abr. 2008.

DOUPE, M. et al. new formula for population-based estimation of whole body muscle mass in males. **Can J Appl Physiol**. v.22, n.6, p. 598-608, dez. 1997.

DURNIN, J.; WOMERSLEY. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British Journal of Nutrition**. v. 32, n. 1, p. 77 – 97, jul. 1974.

ELLIS, K. Human Body Composition: In Vivo Methods. **Physiol Rev**. v, 80, n. 2, p. 649 – 680, abr. 2000.

FERREIRA, B.; BOUZAS, J. Teste de força/resistência de membros superiores: análise metodológica e dados normativos. **Fisioter. Mov.**, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 219-230, jan./mar. 2012.

FERREIRA, I. Epidemiología de la enfermedad coronaria. **Revista Española de Cardiología**. v. 67, n. 2, p. 139–144, fev. 2014.

FOX, K. et al. Heart rate as a prognostic risk factor in patients with coronary artery disease and left-ventricular systolic dysfunction (BEAUTIFUL): a subgroup analysis of a randomised controlled trial. **Lancet**. v. 372, n. 9641, p. 817–821, set. 2008.

FRISANCHO, A. New norms of upper limb fat and muscle areas for assesment of nutritional status. **Am J Clin Nutr**. v. 34, n. 11, p. 2540-5, nov. 1981.

GALLAGHER, D. et al. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. **Clin Nutr**. v. 72, n. 3, p. 694-701, set. 2000.

GLANER, M. Importância da aptidão física relacionada à saúde. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 5, n. 2, p. 75 - 85 – 2003.

GOLDING, L.; MYERS, C.; SINNING, W. **Y's way to physical fitness: the complete guide to fitness testing and instruction**. Editorial: Champaign, IL, YMCA of the USA by Human Kinetics Publishers, 1989, p. 108 – 110.

GUYTON, A.; HALL, J. **Tratado de Fisiología Médica**. 9ª Edición. McGRAW-HILL INTERAMERICANA, 1996, p. 303-320.

HERNÁNDEZ, R. et al. Hypertension in seven Latin American cities: the Cardiovascular Risk Factor Multiple Evaluation in Latin America (CARMELA) Study. **J Hypertens**. v. 28, n. 1, p. 24–34, jan. 2010.

HEYWARD, V.; STOLARCZYK, L. **Applied Body Composition Assessment**. Champaign: Human Kinetics, United States of America, 1996, p. 2-6.

HUNSICKER, P; REIFF, G. AAPER (American Alliance for'Health, Physical Education, and Recreation, Washington, D.C.) Youth Fitness Test Manual. Revised 1976 Edition. AAHPER Publications-Sales 1976.

JANSEN, I. et al. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88yr. **J Appl Physiol (1985)**. v. 89, n. 1, p. 81-8, jul. 2000.

KATAGIRI, H.; YAMADA, T.; OKA, Y. Adiposity and Cardiovascular Disorders Disturbance of the Regulatory System Consisting of Humoral and Neuronal Signals. **Circulation Research**. v. 101, n. 1, p. 27-39. jul. 2007.

LOHMAN, T. **Advances in body composition assessment**. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 1992. 150 p.

LOUISE, J. et al. The Challenge of Controlling Systolic Blood Pressure: Data from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III), 1988–1994. **The Journal of Clinical Hypertension**. v. 3, n. 4, p. 211-216, jul./ ago. 2001.

LUCAS, A. et al. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso. **Rev Bras Med Esporte**. v. 5, n. 6, nov./dez. 1999.

MACEDO, C.; GAZZOLA, J.; NAJAS, M. Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. **Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde**. v.33, n. 3, p. 177-184, out. 2008.

MALAGÓN, C. **Manual de Antropometría**. 1^{era} Edición. Armenia, Colombia. Editorial Kinesis. 2001.

MARINO, I. **Medicina del deporte**. Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia. 2006.

MARQUÉZ, S.; GARATACHEA, N. **Actividad Física y Salud**. Ediciones Díaz de Santos S.A. Madrid. Fundación Universitaria Iberoamericana (FUNIBER). 2013.

MARTÍNEZ, E. **Pruebas de Aptitud Física**. Editorial Paiditrobo. Barcelona, España. 2002.

MATSUDO, S. et al. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciências e Movimento**. Brasília. v.8, n. 4, p. 21 -32, set. 2000.

MAZZA, J. **Antropométrica**. 1^{era} Ed. Rosario, Argentina. Editores: Kevin Norton y Tim Olds. 2000.

MESQUIDA, J. et al. Objetivos de la reanimación hemodinámica. **Med. Intensiva**. v. 35, n.8, p. 499-508, nov. 2011.

MORROW, J. et al. **Medida e avaliação do desempenho humano**. 2a Ed. Porto Alegre: Editora Artmed. 2003.

MUKAKA, M. A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**. v. 24, n. 3, p. 69-71, set. 2012.

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM (NCEP). Executive Summary of The Third Report NCEP Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). **JAMA**. v. 285, n. 19, p. 2486-2497, maio. 2001.

O'DONNELL, C.; ELOSUA, E. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. **Revista Española de Cardiología**. v. 61, n. 3, p. 299-310, mar. 2008.

OMRON HEALTHCARE, INC. **Instruction Manual**, Full Body Sensor Body Composition Monitor and Scale Model HBF-514. 2008.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Enfermedades cardiovasculares**. maio. 2017.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS). **Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud**. Suiza. 2010.

PATIÑO, F. et al. Factores de riesgo cardiovascular en una población urbana de Colombia. **Rev. salud pública**. Medellín. v. 13, n. 3, p. 433-445, jun. 2011.

PICHARDO, R. et al. Estudio de los factores de riesgo cardiovascular y síndrome metabólico en la Republica Dominicana EFRICARD II. **Revista Dominicana de Cardiología**. p. 35 – 56. 2011.

RIKLI, R.; JONES, C. **Teste de Aptidão Física para Idosos**. Editorial Manole. California State University, Fullerton, 2008.

ROBLEDO, R.; ESCOBAR, F. Las enfermedades crónicas no transmisibles en Colombia. **Bol. Obs. Salud**. v. 3; n. 4; 2010.

RODRÍGUEZ, L.; LÁZARO, M.; SANTOS, B. Importancia pronóstica de la frecuencia cardiaca en la población general y en pacientes con enfermedad arterial coronaria e hipertensión arterial. Posibles mecanismos. **Revista Española de Cardiología**. Toledo. v. 7, n. Supl., p. 2-8, 2007.

MARFELL-JONES, M., et al., **Padrões Internacionais Para Avaliação Antropométrica - ISAK**: Potchefstroom, South Africa. Versão em português publicada pelo Escritório Geral da ISAK School of Biokinetics, Recreation and Sport Science North-West University Potchefstroom África do Sul. 2006.

SPIRDUSO, W. **Dimensões Físicas do Envelhecimento**. The University of Texas. Editora Manole, 2005.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

VARELA, É. Aspectos Epidemiológicos. **Revista colombiana de Cardiología**. v. 13 n. 1., p. 189–194. 2007.

VEGA, J.; GUIMARÁ, M.; VEGA, L. Riesgo cardiovascular, una herramienta útil para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. **Rev Cubana Med Gen Integr**. Ciudad de La Habana. v.27, n.1, jan./mar. 2011.

VON DÖBELN, W. **Determination of body constituents**. En G. Blix (Ed.), Occurrences, causes and prevention of overnutrition. Upsala: Almqvist and Wiksell, 1964.

WANG, Z.; PIERSON, R.; HEYMSFIELD, S. The five-level model: a new approach to organizing body-composition research. **Soy J Clin Nutr**. v.56, n.1, p. 19-28, jul. 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation. Geneva, Switzerland. 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la investigación: Riesgo para enfermedades cardiovasculares y aptitud física de adultos de edad media de nacionalidad colombiana.

Investigadora responsable: Ana María Torres Pazmiño

Contacto principal: 3115973758 paezani@yahoo.com

Objetivo del estudio: Analizar la relación del riesgo cardiovascular estimado por el Índice de Massa Corporal (IMC) y de Aptitud Física (AF) de adultos, de ambos sexos, de 30 y hasta 55 años de edad de nacionalidad colombiana.

Este estudio se realizará para la obtención de título de **Magister en Educación Física** de la Universidad de Santa María RS, Brasil. Por tanto su participación y compromiso es muy importante para la validez de la investigación.

Metodología: Está siendo invitado(a) a participar libremente y de forma voluntaria a este estudio que pretende investigar su estado nutricional (a partir de la técnica antropométrica para analizar su composición corporal) y su aptitud física (por medio de test físicos simples). Si decide hacer parte de la investigación se le pedirá leer y firmar el presente documento.

Instrumentos y procedimientos: la toma de los datos tendrá un tiempo de dos horas. A continuación se detallaran los procedimientos:

- a) Se tomará su frecuencia cardiaca (FC y su **presión arterial** (PA). Estos datos se determinarán para ser correlacionados con los valores considerados ideales para su edad según la Sociedad colombiana de Cardiología;
- b) Se evaluará su composición corporal (CC) por medio de la técnica antropométrica con aparatos especiales como **báscula** para medir su peso en kg; un **tallímetro** para hallar su estatura en cm; un **adipómetro** para medir sus pliegues cutáneos en mm; un **antropómetro** para encontrar sus diámetros óseos en cm; una **cinta métrica** para hallar sus perímetros en cm. A partir de la técnica antropométrica usted será medido en varios de sus segmentos corporales por una antropometrista que respetará las normas éticas de los procedimientos. Todos los datos serán tomados directamente encima de la piel. En especial en la toma de los pliegues cutáneos sentirá un ligero “pellizco”. Con estos datos se determinará su % de Grasa, su Peso de Masa Muscular, su índice de Masa Corporal, su Perímetro Abdominal y de Cadera para ser correlacionados con los valores considerados ideales para su sexo y edad según la Organización Mundial de la Salud y otros investigadores;
- c) Se aplicarán test de aptitud física en los cuales se medirá su flexibilidad, fuerza, agilidad, equilibrio dinámico y resistencia aeróbica. Ninguno de los tests implica mayor esfuerzo ni riesgo para su salud porque son de bajo impacto y de validez científica. **De la misma forma los resultados serán comparados con los** valores considerados ideales según su edad y su sexo.

Al final con los datos de IMC, de PA se podrá conocer el riesgo de sufrir Enfermedades Cardiovasculares y se correlacionarán los resultados de CC, AP, FC y PA para ver si existen relaciones positivas o nulas entre ellos.

Beneficios: Usted podrá preguntar lo que necesite antes y durante las evaluaciones; estas valoraciones son **gratuitas**; podrá conocer los resultados (se enviarán vía mail con un análisis y con algunas recomendaciones).

Responsabilidades del investigador: actuar de manera ética, honesta y responsable. Será la persona encargada de realizar la toma de todos los datos.

Riesgos Asociados al estudio: En caso de que sea delicada(o) de la piel podrá presentar algún moretón después de los procedimientos de evaluación corporal. Solamente en caso de no estar acostumbrado(a) a realizar este tipo de actividades podrá sentir leves dolores musculares por causa de los test.

Aclaraciones.

- a) No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- b) Si decide participar, deberá asistir a todos los procedimientos explicados.
- c) Puede retirarse del estudio en el momento que lo desee informando las razones.
- d) No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- e) No recibirá pago por su participación.
- f) En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo.
- g) Al final del estudio la investigadora se compromete a entregar un informe completo y detallado de su composición corporal y aptitud física y algunos consejos.

Nota: en caso de no poder terminar algunos de los procedimientos del estudio será informado a tiempo y los datos recopilados podrán ser utilizados para la misma investigación con objetivos diferentes referentes a CC o de AP. De la misma forma se le enviarán los resultados.

Yo _____ con cédula de ciudadanía número _____ de _____ acepto haber leído y entendido el presente documento. Estoy de acuerdo con todo lo descrito y acepto participar del estudio.

Firma del participante: _____

E-mail: _____

Celular: _____

Nombre de la investigadora: Ana María Torres Pazmiño CC. 52.896.879 de Bogotá

La información obtenida será mantenida con estricta confidencialidad. Sin embargo es necesario que autorice que los resultados y fotografías puedan ser utilizados en la investigación y con fines de publicación sin revelar su identidad.

Yo _____ con cédula de ciudadanía número _____ de _____ autorizo el uso de fotografías y demás informaciones para uso de la investigaciones y publicación. Firma del participante: _____

APÉNDICE B - FICHA ANTROPOMÉTRICA INDIVIDUAL

Sujeto N° _____ Fecha: _____ Hora: _____
 Nombre: _____ Sexo: (Fem – Mas) Raza: (Blanca – Negra – Mestiza)
 Fecha de Nacimiento: ___/___/___ Edad: _____ Nivel de actividad física: (Sed – Act – Atl)
 Diabetes (Si – No) Fuma (Si – No) Lado dominante MI (Der – Izq) Lado dominante MS (Der – Izq.)
 HAS (Si – No) Tratamiento para HAS (Si – No) Le habían realizado esta evaluación: (Si – No)

Evaluador (a): _____ Anotador (a): _____

Observaciones: _____

Parámetros hemodinámicos				
Frecuencia cardiaca		Presión Arterial	PAS	-PAD
Datos antropométricos				D. F
Peso corporal				
Estatura – hora: _____				
Bioimpedancia				
% Grasa				
Grasa visceral				
% Muscular				
I.M.C				
Pliegues (cm)				D.F
Tríceps				
Subescapular				
Bíceps				
Cresta iliaca				
Supraespinal				
Abdominal ver				
Muslo medio				
Pantorrilla				
Perímetros (cm)				D.F
Brazo relajado				
Brazo contraído				
Cintura (min)				
Perímetro medio				
Perímetros umbilical				
Cadera (máx.)				
Muslo (medial)				
Pantorrilla				
Diámetros (cm)				D.F
Biepicondileo (húmero)				
Biestiloideo (muñeca)				
Biepicondileo (fémur)				
Bimaleolar (tobillo)				

APÊNDICE C - FICHA DE PUNTUACIÓN DE TEST

1) Test de Sentar y alcanzar de Golding et al., YMCA (1989).

Intento 1 (cm)	Intento 2 (cm)	Intento 3 (cm)	Mejor intento	Clasificación

2) Test de Flexión de Brazos de Morrow et al., (2003).

Repeticiones correctas hasta el cansancio	Clasificación

3) Test de Fuerza Abdominal de AAHPER (1976).

Repeticiones correctas en un minuto	Clasificación

4) Teste de Resistencia Aeróbica (Marcha Estacionaria de 2 min) de Rikli e Jones (2008).

Repeticiones correctas en dos min	Clasificación

APÊNDICE D - COMITÊ DE ÉTICA.

Bogotá D.C, junio de 2019

Señores:

UNIVERSIDAD FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM), RG, BRASIL
La Ciudad

Asunto: Aval del Comité de Ética en la Investigación al proyecto titulado: “Riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, parámetros hemodinámicos, composición corporal y aptitud física de adultos colombianos de edad media”.

El Comité de Ética de la Investigación de la Universidad Pedagógica Nacional el día miércoles 8 de marzo de 2017, otorgo el aval de estudio al macroproyecto de investigación “Efectos de entrenamientos de fuerza potencia, sobre la capacidad funcional y la calidad muscular de adultos mayores colombianos. Estudio multicéntrico que a su vez abarcaba dos sub proyectos: Asociación entre marcadores metabólicos (triglicéridos, HDL, y colesterol), índice de masa corporal, masa grasa y diferentes manifestaciones de la fuerza en población Universitaria y **Riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, parámetros hemodinámicos, composición corporal y aptitud física de adultos colombianos de edad media**”, en la cual se desempeñó como investigadora Ana María Torres Pazmiño, mestrande de la UFSM, orientada por la Dr. Silvana Correa Matheus docente de la UFSM, RG, Brasil y co-orientada por el Dr. Jairo Alejandro Fernández Ortega docente de la UPN, Bogotá, Colombia.

Dicho Comité conceptuó que dicho proyecto cumple con los principios éticos requeridos para este tipo de investigaciones, desde el punto de vista de la protección de la identidad de los sujetos, el conocimiento de los riesgos y la confidencialidad de los datos, según consta en el diseño metodológico presentado.



PhD. Profesor Jairo Alejandro Fernández Ortega
Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Facultad de Educación Física
Universidad Pedagógica Nacional