

UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO PRETO
MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE E EDUCAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*

CLAUDIA HELENA CURY DOMINGOS

FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR PRESENTES NOS
PACIENTES SUBMETIDOS A TESTE ERGOMÉTRICO
NO HOSPITAL ELECTRO BONINI

Ribeirão Preto
2015

CLAUDIA HELENA CURY DOMINGOS

FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR PRESENTES NOS
PACIENTES SUBMETIDOS A TESTE ERGOMÉTRICO
NO HOSPITAL ELECTRO BONINI

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Saúde e Educação, da Universidade de Ribeirão Preto - UNAERP, como requisito para obtenção do título de Mestre em Saúde e Educação.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo O. Plotze

Ribeirão Preto
2015

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento Técnico
da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

D671f Domingos, Claudia Helena Cury, 1965-
Fatores de risco cardiovascular presentes nos pacientes
submetidos a teste ergométrico no Hospital Electro Bonini /
Claudia Helena Cury Domingos. - - Ribeirão Preto, 2015.
101 f.: il. color.

Orientador: Prof. Rodrigo de Oliveira Plotze.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Ribeirão Preto,
UNAERP, Saúde e Educação. Ribeirão Preto, 2015.

1. Teste Ergométrico. 2. Fatores de risco cardiovascular.

CLAUDIA HELENA CURY DOMINGOS

**FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR PRESENTES NOS PACIENTES
SUBMETIDOS A TESTE ERGOMÉTRICO NO HOSPITAL ELECTRO BONINI**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Saúde e
Educação da Universidade de Ribeirão
Preto para obtenção do título de Mestre
em Saúde e Educação

Área de Concentração: Ensino de Ciências da Saúde

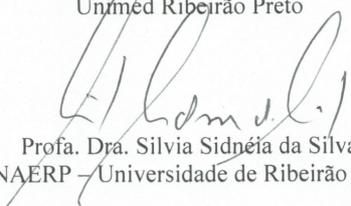
Data da defesa: 16 de junho de 2015

Resultado: Aprovada

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Rodrigo de Oliveira Plotze
UNAERP – Universidade de Ribeirão Preto


Profa. Dra. Samira Ubaid Girioli
Unimed Ribeirão Preto


Profa. Dra. Sílvia Sidnéia da Silva
UNAERP – Universidade de Ribeirão Preto

Ribeirão Preto - SP
2015

Abandone suas ideias fixas. Então você será capaz de desfrutar mais a confusão. E ela não será confusão, mas um caos criativo. Precisamos de um caos criativo no coração para dar à luz estrelas dançantes. Não há outra maneira.

Osho

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus filhos Manoela e Rodrigo, pela compreensão frente a quaisquer contrariedades apresentadas no decorrer do tempo dedicado ao desenvolvimento deste.

Também, a minha irmã gêmea que com todo entusiasmo e retidão, me incentiva, fortalece e me faz acreditar.

Finalmente, não poderia deixar de dedicá-lo àquele que participa de cada momento da minha vida, como minha memória.

AGRADECIMENTOS

Especialmente ao meu orientador Prof. Dr. Rodrigo O. Plotze, que viabilizou esta pesquisa através de seu profundo conhecimento em informática, por todo seu empenho, sabedoria, incentivo, compreensão, paciência e sugestões que fizeram com que concluíssemos este trabalho.

À Profa. Dra. Sílvia Sidnéia da Silva que brilhantemente conduz este curso de mestrado profissionalizante.

À todos os professores que tive o prazer de conhecer e receber os ensinamentos necessários para executar esta pesquisa.

À Instituição pelo apoio e infraestrutura oferecida.

À toda equipe da secretaria da Divisão de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, por sempre esclarecerem nossas dúvidas com precisão e viabilizar nossos estudos.

À minha prima Daniela Curi Marcondes de Souza, que muito contribuiu na revisão gramatical deste trabalho.

À todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução desse trabalho.

RESUMO

DOMINGOS, C.H.C. Fatores de Risco Cardiovascular Presentes nos Pacientes Submetidos a Teste Ergométrico no Hospital Electro Bonini. 2015. 86f. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Saúde e Educação, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2015.

O teste ergométrico, teste de esforço ou teste de exercício (TE) é o procedimento no qual o indivíduo é submetido ao esforço físico programado e individualizado, por meio de protocolos, com a finalidade de se avaliar as respostas clínicas, hemodinâmica, autonômica, eletrocardiográfica, metabólica e ventilatória ao exercício. Essa avaliação possibilita enorme variedade de interpretações, assim como para detectar isquemia miocárdica, identificar arritmias cardíacas e distúrbios hemodinâmicos induzidos pelo esforço, avaliar a capacidade funcional e a condição aeróbica. Por ser exame de baixo custo, relativamente de fácil execução e com alta reprodutibilidade, quando associados à realidade social de nosso país, este exame acaba tendo indicação ainda mais abrangente na prática clínica, inclusive para estratificar risco para as doenças cardiovasculares. Este estudo teve como objetivo principal a identificação do perfil de risco cardiovascular em pacientes submetidos ao teste ergométrico no serviço de ergometria do Hospital Electro Bonini (HEB). A pesquisa, com caráter exploratório e abordagem quantitativa documental, buscou descrever e correlacionar a ocorrência de fatores de risco nos pacientes e a indicação para o exame. Foram avaliados 5246 pacientes submetidos ao TE, entre os anos de 2010 e 2013, de ambos os sexos e idades entre 7 a 89 anos. Os resultados apontaram que a principal indicação para o exame foi a avaliação funcional e que 18,57% dos pacientes não apresentavam fatores de risco para desenvolver doenças cardiovasculares, enquanto em 28,40% pelo menos um fator de risco estava presente e na maioria, 53,03% houve associação de fatores de risco.

Descritores: Educação Permanente em Saúde. Teste Ergométrico. Capacidade Física. Fatores de Risco Cardiovascular.

ABSTRACT

DOMINGOS, C.H.C. Cardiovascular Risk Factors in Patients Undergoing Cardiac Stress Test in Hospital Electro Bonini. 2015. 86f. Dissertation (Master's degree) - Mestrado Profissional em Saúde e Educação, Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2015.

The cardiac stress test, stress test or exercise test (ET) is a procedure in which the individual is subjected to a programmed and individualized physical effort, through protocols, in order to evaluate clinical, hemodynamic, autonomic, electrocardiographic, ventilatory and metabolic responses to exercise. This evaluation provides a huge variety of interpretations, and it also detects myocardial ischemia, cardiac arrhythmias and identifies hemodynamic disturbances induced by stress; assesses functional capacity and aerobic fitness. Considering this is a low cost, relatively easy to perform and highly reproducible when associated with the social reality of our country, this examination ends up having even more comprehensive indication in clinical practice, even to stratify risk for cardiovascular disease. This study's main objective was to identify the cardiovascular risk profile in patients undergoing exercise testing at Hospital Electro Bonini. This research, with exploratory and documentary quantitative approach, aimed to describe and correlate the occurrence of risk factor in patients and their indication for the exam. Between 2010 and 2013, 5246 patients submitted to TE, were evaluated from both genders and aged between 7-89 years. The results showed that 18.57% of patients did not present risk factors for developing cardiovascular disease, while 28.40% had at least one risk factor and majority, 53.03% had associated risk factors and the main indication for exam was the functional evaluation.

Keywords: Permanent Education in Health. Exercise Test. Physical Ability. Cardiovascular Risk Factor.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Escores de risco de Duke	43
Figura 2 - Telas de anamnese de pacientes do aplicativo Ergo PC. (a) Dados gerais do paciente; (b) Antecedentes cardíacos e cardiovasculares.	46
Figura 3 – Tela do aplicativo Ergo PC que realiza cálculos automaticamente durante o teste ergométrico.....	47
Figura 4 - Tela do aplicativo Ergo PC contendo as configurações dos escores. (a) Especificações dos escores de Duke e VA Medical Center; (b) Parâmetros utilizados pelos escores.	48
Figura 5 - O processo de conversão da base de dados Paradox do Programa ErgoPC para o SGBD MySQL através do sistema computacional desenvolvido com a linguagem de programação C#.	51
Figura 6 – Distribuição de pacientes por sexo e faixa etária.....	54
Figura 7 – Indicação clínica dos pacientes submetidos ao teste ergométrico.	56
Figura 8 – Indicações Clínicas do TE por faixa etária e tipo de indicação.....	57
Figura 9 – Antecedentes pessoais dos pacientes distribuídos por sexo.....	61
Figura 10 – Distribuição de antecedentes pessoais por faixa etária.....	62
Figura 11 – Distribuição dos pacientes submetidos ao TE em função do condicionamento físico.....	67
Figura 12 - Condicionamento físico dos pacientes por faixa etária.....	68
Figura 13 – Investigação da angina nos pacientes submetidos ao TE.	70
Figura 14 – Investigação de angina por faixa etária.....	71
Figura 15 – Investigação do uso de medicamentos nos pacientes submetidos ao TE.	73
Figura 16 – Uso de medicamentos por faixa etária.....	73
Figura 17 – Antecedentes familiares dos pacientes.....	75
Figura 18 – Antecedentes familiares por faixa etária.	76
Figura 19 – Associação entre dois fatores de risco.....	81
Figura 20 – Prevalência entre dois fatores de risco nos pacientes submetidos ao TE.	83
Figura 21– Associação entre três fatores de risco.	88
Figura 22 – Análise de agrupamentos dos fatores de risco.	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios de identificação de pacientes com alto risco de eventos coronarianos (Fase 1).	26
Tabela 2 - Atribuição de pontos de acordo com o risco cardiovascular global para mulheres.....	27
Tabela 3 - Risco cardiovascular global em 10 anos: para mulheres.....	28
Tabela 4 - Atribuição de pontos de acordo com o risco cardiovascular global para homens.....	28
Tabela 5 - Risco cardiovascular global em 10 anos: para homens.....	29
Tabela 6 - Risco absoluto final.	30
Tabela 7 - Classificação dos fatores de risco de acordo com o controle e/ou importância do(s) mesmo(s).....	31
Tabela 8 - Risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais pelo ER pelo Tempo de Vida em homens, de acordo com a exposição aos fatores de risco ao longo da vida.	31
Tabela 9 - Risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais pelo ER pelo Tempo de Vida em mulheres, de acordo com a exposição aos fatores de risco ao longo da vida.	32
Tabela 10 - Tempo sugerido de suspensão dos medicamentos, para a realização do TE com finalidade diagnóstica, orientado pela Diretriz de TE da SBC.	35
Tabela 11 – Parâmetros do Protocolo de Bruce.	36
Tabela 12 – Parâmetros do Protocolo de Bruce Modificado.....	37
Tabela 13 – Parâmetros do Protocolo de Ellestad.	37
Tabela 14 – Parâmetros do Protocolo de Balke.....	38
Tabela 15 – Parâmetros do Protocolo de Naughton.	39
Tabela 16 – Parâmetros do Protocolo de Rampa.	40
Tabela 17 - Distribuição da amostra por sexo.....	53
Tabela 18 - Distribuição média do índice de massa corporal por faixa etária.....	55
Tabela 19 - Antecedentes Pessoais/Cardiopatia	66
Tabela 20 - Ausência de Fatores de Risco por faixa etária.....	80
Tabela 21 – Associação de três fatores de risco.....	87
Tabela 22 – Associação de quatro fatores de risco.	89
Tabela 23 – Associação de cinco fatores de risco.	89

Tabela 24 – Associação de seis fatores de risco.	90
-------------------------------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AR	Alto Risco
AVC	Acidente vascular cerebral
AVE	Acidente vascular encefálico
BPM	Batimentos por Minuto
BR	Baixo Risco
BRE	Bloqueio de Ramo Esquerdo
CT	Colesterol Total
DAC	Doença Arterial Coronariana
Dc	Decilitro
DCV	Doença Cardiovascular
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DLP	Dislipidemia
DM	Diabete Melito
DERC	Departamento de Exercício e Reabilitação Cardíaca
ECG	Eletrocardiograma
ER	Escore de Risco
EST	Estresse
FC	Frequência Cardíaca
FR	Fator de Risco
GR	Grau de Recomendação
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL _c	<i>High Density Lipoprotein Colestherol</i>
HEB	Hospital Electro Bonini
HF	Hipercolesterolemia Familiar
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IC	Insuficiência Cardíaca
ICC	Insuficiência Cardíaca Crônica
ICP	Intervenção Coronária Percutânea
Km/h	Quilômetros por hora
LDL _c	<i>Low Density Lipoprotein Colestherol</i>
MBE	Medicina baseada em evidências
MET	Equivalente metabólico

µg	Microgramas
mg	Miligrama
mmHg	Milímetros de Mercúrio
min	Minutos
mph	Milhas por hora
MS	Ministério da Saúde
NE	Nível de Evidência
NYHA	<i>New York Heart Association</i>
OBS	Obesidade
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistêmica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PCR	Proteína C Reativa
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SED	Sedentário
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
SQL	<i>Structured Query Language</i>
SVE	Sobrecarga do Ventrículo Esquerdo
SUS	Sistema Único de Saúde
TAB	Tabagismo
TE	Teste Ergométrico ou Teste Exercício
VCO ₂	Gás Carbônico
VE	Ventrículo Esquerdo
VLDLc	<i>Very Low Density Lipoprotein Colesterol</i>
VO ₂	Consumo de Oxigênio
VSAQ	<i>Veterans Specific Activity Questionary</i>
W	<i>Watts</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVO GERAL	18
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS	19
2.2 DOENÇAS CARDIOVASCULARES	20
2.3 FATORES DE RISCO PARA AS DOENÇAS CARDIOVASCULARES	20
2.4 HISTÓRIA DO TESTE ERGOMÉTRICO	32
2.5 TESTE ERGOMÉTRICO	34
2.6 INTERPRETAÇÕES DO TE	41
2.7 O SISTEMA ERGO PC	46
3 METODOLOGIA	49
3.1 NATUREZA DO ESTUDO	49
3.2 LOCAL DO ESTUDO	49
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	49
3.4 FASE DE ANÁLISE	50
3.4.1 Instrumento de Avaliação	50
3.4.2 Procedimento de Codificação dos Dados	50
3.4.3 Procedimento de Coleta dos Dados	51
3.4.4 Variáveis	51
3.5 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS	52
3.6 CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA	52
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1 INCIDÊNCIA DOS FATORES DE RISCO	76
5 CONCLUSÃO	92
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE I	97
APÊNDICE II	98
APÊNDICE III	99

ANEXO I.....	100
---------------------	------------

1 INTRODUÇÃO

O Teste Ergométrico (TE) é aceito universalmente como método para diagnóstico das Doenças Cardiovasculares (DCV), sendo também útil na determinação prognóstica, na avaliação da resposta terapêutica, da tolerância ao esforço e de sintomas compatíveis com arritmias ao exercício. O exercício é o esforço fisiológico comumente utilizado para evidenciar anormalidades cardiovasculares ausentes em repouso e para determinar a adequação da função cardíaca (BRAUNWALD, 2010).

No Brasil, desde que foi introduzido este método em 1972, houve extraordinário crescimento em sua aplicação e indicação, por ter baixo custo e alta reprodutibilidade o que possibilitou sua disseminação por todas as regiões do país, tornando-o instrumento importante na tomada de decisão em várias situações clínicas. Suas indicações vêm sendo progressivamente ampliadas, quer isoladamente, assim como em associação a métodos de imagem e de análise de gases expiratórios. Entretanto, o TE tem suas indicações e contraindicações bem definidas, principalmente pelas Diretrizes Brasileiras de Cardiologia, porém houve necessidade de avaliar o perfil do paciente que se submete ao exame e as condições clínicas associadas que levam ao cardiologista a solicitar este exame (ANDRADE, 2010).

Situação cada vez mais frequente no consultório do cardiologista são as avaliações de risco cardiovascular em pacientes assintomáticos que procuram atendimento para um “check-up”, devido à preocupação em prevenir as doenças cardíacas. Realmente essa preocupação com a prevenção cardiovascular é muito oportuna, já que existe estimativa que cerca de 23,3 milhões de pessoas terão morrido de doença cardiovascular até 2030, principalmente por Doença Cardíaca e Acidente Vascular Encefálico (AVE) (MATHERS; LONCAR, 2006; KELLY et al., 2008). Por outro lado, a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que poderá haver redução desta mortalidade prevista ao adotar e preconizar mudanças no estilo de vida, sendo este o grande desafio (GREENLAND et al., 2003; Sistema Único de Saúde (SUS), 2014).

1.1 OBJETIVO GERAL

Este estudo teve como objetivo geral identificar o perfil de risco cardiovascular dos pacientes submetidos ao teste ergométrico no serviço de ergometria do Hospital Electro Bonini.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do estudo são:

- Descrever os aspectos teóricos e práticos sobre o teste ergométrico e suas aplicações na identificação de fatores de risco.
- Conhecer as indicações que levaram o médico a solicitar o exame de teste ergométrico ao paciente.
- Correlacionar a ocorrência de fatores de risco isolados com a indicação ao exame.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

As Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) representam uma ameaça para a saúde e desenvolvimento a todas as nações. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima em cerca de 36 milhões as mortes anuais por esse grupo de doenças, cujas taxas de mortalidade já são muito mais elevadas nos países de baixa e média renda (MALTA; SILVA JR, 2013).

O aumento da carga de DCNT, verificado com maior intensidade nas últimas décadas, reflete alguns efeitos negativos do processo de globalização, da urbanização rápida, da vida sedentária e da alimentação com alto teor calórico, além do consumo do tabaco e do álcool.

Atualmente, o aumento da longevidade e o impacto do tabagismo, das dietas ricas em gorduras e de outros fatores de risco para doenças crônicas se combinam para tornar a DCV e o câncer nas principais causas de morte, na maioria dos países. Estas alterações começaram nos países de maior renda, mas conforme se disseminaram para países de renda baixa e média, a mortalidade pela DCV aumentou globalmente. Em números absolutos, a DCV causa quatro a cinco vezes mais mortes nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos (MATHERS; LONCAR, 2006; BONOW et al., 2013; MANN et al., 2014) .

Esses fatores de risco comportamentais impactam nos principais fatores de risco metabólicos, como excesso de peso/obesidade, pressão arterial elevada, aumento da glicose sanguínea, lipídios e colesterol, possíveis de resultar em diabetes, doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral (AVC) e câncer, entre outras enfermidades, que caracterizam as DCNT.

No Brasil o quadro das DCNT é de magnitude semelhante ao restante do mundo, correspondendo a 72% da mortalidade total no país em 2007, apesar de ter sido verificado, nas últimas décadas, uma redução de cerca de 20% nas taxas de mortalidade por DCNT, particularmente pelas doenças cardiocirculatórias e respiratórias crônicas (MALTA; SILVA JR, 2013).

2.2 DOENÇAS CARDIOVASCULARES

As doenças cardiovasculares (DCV) são responsáveis por 29,4% de todas as mortes registradas em nosso país em um ano. Isso significa que mais de 308 mil pessoas faleceram principalmente de infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral (AVC). (MANSUR; FAVARATO, 2012).

Estudos do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia (São Paulo) mostram que 60% dessas vítimas são homens, com média de idade de 56 anos. A alta frequência do problema coloca o Brasil entre os 10 países com maior índice de mortes por doenças cardiovasculares.

As doenças cardiovasculares são aquelas que afetam o coração e as artérias, como o infarto agudo do miocárdio e o acidente vascular cerebral/encefálico, também arritmias cardíacas, isquemias ou anginas, além da morte súbita. A principal característica das doenças cardiovasculares é a presença da aterosclerose, acúmulo de placas de gorduras nas artérias ao longo dos anos que impede a passagem do sangue (MANSUR; FAVARATO, 2012).

Estima-se que até 2020, a população mundial será de 7,8 bilhões e terá 32% das mortes causadas por doenças cardiovasculares (DCV); para 2030, espera-se que a população atinja 8,2 bilhões, com previsão de 33% de todas as mortes causadas pela DCV, confirmando a previsão da OMS para este mesmo ano de 24,2 milhões de mortes por doenças cardio vasculares (RIDKER; LIBBY, 2014).

2.3 FATORES DE RISCO PARA AS DOENÇAS CARDIOVASCULARES

A aterosclerose é uma doença inflamatória crônica de origem multifatorial que ocorre em resposta à agressão endotelial, acometendo principalmente a camada íntima de artérias de médios e grandes calibres. A formação da placa aterosclerótica inicia-se com a agressão ao endotélio vascular devido a diversos fatores de risco como tabagismo (TAB), dislipidemia (DLP), hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes melito (DM), obesidade (OBS), estresse (EST) e sedentarismo (SED). Como consequência, a disfunção endotelial aumenta a permeabilidade da íntima às lipoproteínas plasmáticas, favorecendo a retenção das mesmas no espaço subendotelial (XAVIER et al., 2013).

O tabagismo (TAB) é relacionado às taxas mais altas de morte súbita, doença vascular periférica sintomática e AVE isquêmico, além da relação direta entre a quantidade de cigarros consumidos com a ocorrência de doença coronariana. Risco particularmente elevado ocorre quando mulheres jovens associam este hábito ao uso de anticoncepcionais orais, tornando-se mais vulneráveis a doença Coronariana e AVE precoces.

Os mecanismos pelos quais o tabagismo afeta a aterotrombose são vários, além de exercer efeitos desfavoráveis agudamente sobre a pressão arterial, sobre o tônus simpatomimético e sobre a oferta reduzida de oxigênio ao miocárdio. Alguns desses mecanismos envolve efeito hemostáticos e inflamatórios adversos, incluindo aumento dos níveis da proteína C reativa, da molécula de adesão intercelular-1, do fibrinogênio e da homocisteína. Também provoca agregação plaquetária espontânea, aumento da adesão de monócitos ao endotélio e alterações adversas em fatores fibrinolíticos e antitrombóticos liberados pelo endotélio, como o ativador tecidual do plasminogênio e do inibidor da via tecidual. Dessa forma o tabagismo, considerado o mais importante fator de risco modificável, contribui sobremaneira á prevalência das DCV (RIDKER; LIBBY, 2014).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é considerada um fator de risco silencioso, com prevalência crescente constantemente, pois um terço dos portadores fica sem diagnóstico e apenas um quarto dos que tem diagnóstico firmado, recebem tratamento adequado. Acredita-se que em 2025 o número total de indivíduos com hipertensão ultrapasse 1,5 bilhão. No mundo todo, a hipertensão é responsável por 7,6 milhões de mortes prematuras por ano, sendo que 80% delas ocorrem em países de baixa e média renda. Bastante complexo o entendimento da hipertensão como fator de risco, vale salientar a importância dada á pressão de pulso, que reflete rigidez da parede vascular e é definida como a diferença entre pressão arterial sistólica e a pressão arterial diastólica, capaz de predizer eventos cardiovasculares, assim como insuficiência cardíaca (HIPERTENSÃO, 2014; RIDKER; LIBBY, 2014).

A obesidade (OBS), definida como um índice de massa corpórea (IMC) maior ou igual a 30 Kg/m², se inter-relaciona com a intolerância a glicose, com a resistência a insulina, com a hipertensão, com o sedentarismo e com a dislipidemia, sendo controverso culpá-la isoladamente pelo aumento do risco em desenvolver DCV, desse modo, torna-se fundamental como medida preventiva, o controle do

peso através da associação de dieta adequada e exercício físico (GIGANTE et al., 1997; RIDKER; LIBBY, 2014).

Tanto o diabetes (DM) quanto a resistência à insulina são considerados como principais fatores de risco cardiovascular, sendo conhecido que o diabético tem taxas duas a oito vezes mais altas para um futuro evento cardiovascular que o não diabético. Estudos confirmam que 75% das mortes entre pacientes diabéticos resultam de Doença Arterial Coronariana (DAC), já que apresentam carga aterosclerótica maior nas grandes artérias e no tônus microvascular. Assim como a hiperglicemia se associa à doença microvascular, a própria insulina promove a aterosclerose, por isso, mesmo antes do diagnóstico do diabetes a resistência à insulina tem suas evidências confirmadas como fator de risco para aterotrombose (SARTORELLI; FRANCO, 2003; RIDKER; LIBBY, 2014).

Uma metanálise recente confirmou o benefício da prática de exercícios regulares na redução dos fatores de risco para a aterosclerose, demonstrando redução média na pressão arterial sistólica de 5 mmHg entre os hipertensos, melhora da sensibilidade à insulina e o controle glicêmico, diminuem os níveis de proteína C reativa (PCR), melhoram a função endotelial, beneficiam a hemostasia e a viscosidade sanguínea. Por estas razões e outras mais, combate-se o sedentarismo (SED), uma vez que para a boa forma física o exercício deve estar presente, de forma regular e diário podendo ser uma caminhada de 30 minutos.

O estudo INTERHEART avaliou pacientes que tiveram infarto agudo do miocárdio (IAM) em 52 países e constatou que o estresse psicossocial se comportou como fator de risco cardiovascular com a mesma intensidade de efeito que os outros fatores. Desta forma, o estresse agudo, o estresse mental e a depressão, incluídos neste trabalho com a denominação de Estresse (EST), contribuem para aumentar o risco de desenvolver DCV por diversos mecanismos podendo destacar a estimulação adrenérgica, a vasoconstrição coronariana, as disfunções plaquetárias e endoteliais, á indução de arritmias, valendo ressaltar que pacientes portadores de depressão associam-se com prevalência maior de hipertensão, tabagismo e sedentarismo (YUSUF et al., 2004; LANAS et al., 2007; RIDKER; LIBBY, 2014).

Considerando o depósito de lipoproteínas na parede arterial, processo-chave no início da aterogênese, sabe-se que este depósito ocorre de maneira proporcional à concentração dessas lipoproteínas no plasma. Além do aumento da

permeabilidade às lipoproteínas, outra manifestação da disfunção endotelial é o surgimento de moléculas de adesão leucocitária na superfície endotelial, processo estimulado pela presença de LDL oxidada (LDL-ox). As moléculas de adesão são responsáveis pela atração de monócitos e linfócitos para a intimidade da parede arterial. Induzidos por proteínas quimiotáticas, os monócitos migram para o espaço subendotelial, onde se diferenciam em macrófagos, que por sua vez captam as LDL-ox, sem controle da quantidade recebida.

Os macrófagos repletos de lípidos são chamados de células espumosas e são o principal componente das estrias gordurosas, lesões macroscópicas iniciais da aterosclerose. Uma vez ativados, os macrófagos são, em grande parte, responsáveis pela progressão da placa aterosclerótica mediante a secreção de citocinas, que amplificam a inflamação, e de enzimas proteolíticas, capazes de degradar colágeno e outros componentes teciduais locais. Outras células inflamatórias também participam do processo aterosclerótico. Os linfócitos T, embora menos numerosos que os macrófagos no interior do ateroma, são de grande importância na aterogênese. Mediante interação com os macrófagos, por exemplo, as células T podem se diferenciar e produzir citocinas que modulam o processo inflamatório local.

Alguns mediadores da inflamação estimulam a migração e proliferação das células musculares lisas da camada média arterial. Estas, ao migrarem para a íntima, passam a produzir não só citocinas e fatores de crescimento, mas também matriz extracelular, que formará parte da capa fibrosa da placa aterosclerótica. A placa aterosclerótica plenamente desenvolvida é constituída por elementos celulares, componentes da matriz extracelular e núcleo lipídico e necrótico, formado principalmente por debris de células mortas. As placas estáveis caracterizam-se por predomínio de colágeno, organizado em capa fibrosa espessa, escassas células inflamatórias e núcleo lipídico e necrótico de proporções menores. As instáveis apresentam atividade inflamatória intensa, especialmente nas suas bordas laterais, com grande atividade proteolítica, núcleo lipídico e necrótico proeminente e capa fibrótica tênue. A ruptura desta capa expõe material lipídico altamente trombogênico, levando à formação de um trombo sobrejacente. Este processo, também conhecido por aterotrombose, é um dos principais determinantes das manifestações clínicas da aterosclerose (XAVIER et al., 2013).

Um evento coronário agudo é a primeira manifestação da doença aterosclerótica em pelo menos metade dos indivíduos que apresentam essa complicação. Desta forma, a identificação dos indivíduos assintomáticos que estão mais predispostos a esta doença é crucial para a prevenção efetiva com a correta definição das metas terapêuticas individuais.

A estimativa do risco de doença aterosclerótica resulta da somatória do risco associado a cada um dos fatores de risco mais a potenciação causada por sinergismos entre alguns desses fatores. Diante da complexidade destas interações, a atribuição intuitiva do risco frequentemente resulta em subestimação ou superestimação dos casos de maior ou menor risco, respectivamente. Para contornar esta dificuldade, diversos algoritmos têm sido criados com base em análises de regressão de estudos populacionais, por meio dos quais a identificação do risco global é aprimorada substancialmente.

Entre os algoritmos existentes, o Escore de Risco de Framingham, o Escore de Risco de Reynolds – que inclui a proteína C-reativa e o antecedente familiar de doença coronariana prematura, o Escore de Risco Global e o Escore de Risco pelo Tempo de Vida são as opções de escores de risco (ER) que serão discutidas neste tópico (FROELICHER; MYERS, 2007; CHRISTOPHER; CANNON; VIERCK, 2009).

O ER de Framingham, estima a probabilidade de ocorrer infarto do miocárdio ou morte por doença coronariana no período de 10 anos em indivíduos sem diagnóstico prévio de aterosclerose clínica. Embora esta estimativa de risco seja sujeita a correções conforme indicadores epidemiológicos da população estudada, o ER de Framingham identifica adequadamente indivíduos de alto e baixo riscos; enquanto que o ER de Reynolds estima a probabilidade de infarto do miocárdio, acidente vascular encefálico (AVE), morte e revascularização do miocárdio em 10 anos; o ER Global estima o risco de infarto do miocárdio, AVE, insuficiência vascular periférica ou insuficiência cardíaca em 10 anos. Já o ER pelo Tempo de Vida, utilizado a partir dos 45 anos, avalia a probabilidade de um indivíduo a partir dessa idade apresentar um evento isquêmico. A combinação de um escore de curto prazo com outro de longo prazo permite melhor estimativa de risco.

A Diretriz Brasileira sobre Dislipidemia da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) adota o ER Global, para avaliação do risco em 10 anos, e o ER pelo Tempo de Vida como opção para os indivíduos acima de 45 anos considerados de baixo

risco ou risco intermediário em 10 anos. Justifica-se o emprego de um escore de curto prazo e outro de longo prazo pelo fato de grande parte das mulheres e dos homens adultos jovens se encontrar na categoria de baixo risco predito em curto prazo, sendo que, em longo prazo, parte destes continuará em baixo risco, enquanto outra parte será reclassificada como de alto risco predito ao longo da vida.

Frente ao exposto, a abordagem do risco pelo tempo de vida pode ser usada para melhorar a motivação de indivíduos com baixo risco predito em curto prazo, mas com alto risco predito em longo prazo, a intensificar as mudanças de estilo de vida e o controle de fatores de risco (XAVIER et al., 2013). O cálculo do ER pelo Tempo de Vida considera que um indivíduo, aos 45 anos de idade, deva pertencer exclusivamente a uma das seguintes categorias:

- a) aqueles sem fatores de risco, ou com todos os fatores de risco em controle ótimo;
- b) os que possuem um ou mais fatores de risco em controle não ótimo;
- c) aqueles com um ou mais fatores de risco elevados;
- d) com um dos principais fatores de risco;
- e) aqueles com dois ou mais dos principais fatores de risco.

Na estratificação de risco por etapas recomenda-se a análise em três etapas:

- Fase1: determinação da presença de doença aterosclerótica significativa ou de seus equivalentes;
- Fase 2: utilização dos escores de predição do risco;
- Fase 3: reclassificação do risco predito pela presença de fatores agravantes do risco.

De acordo com a Medicina baseada em Evidência (MBE), elo entre a pesquisa científica e a prática clínica, o grau de recomendação e os níveis de evidência foram baseados nos parâmetros descritos a seguir:

GRAU DE RECOMENDAÇÃO (GR)

- I. Existe consenso e evidência em favor da indicação.
- IIa. Existe divergência, mas a maioria aprova.
- IIb. Existe divergência e divisão de opiniões.
- III. Não se recomenda

NÍVEL DE EVIDÊNCIA (NE)

- A. Múltiplos ensaios clínicos controlados, aleatorizados.
- B. Um único estudo clínico controlado e aleatorizado, estudos clínicos não aleatorizados ou estudos observacionais bem desenhados.
- C. Série ou relato de casos.

Na primeira etapa (Fase 1) da presença de doença aterosclerótica significativa ou de seus equivalentes, o mais claro identificador de risco é a manifestação prévia da própria doença, sendo assim, o primeiro passo na estratificação do risco é a identificação de manifestações clínicas da doença aterosclerótica ou de seus equivalentes, como a presença de diabetes melito tipo 1 ou 2, de doença renal crônica ou de aterosclerose na forma subclínica documentada por metodologia diagnóstica, mesmo em prevenção primária (XAVIER et al., 2013).

Indivíduos assim identificados, homens e mulheres, possuem risco superior a 20% em 10 anos de apresentar novos eventos cardiovasculares (recomendação I, evidência A), ou de um primeiro evento cardiovascular (recomendação I, evidência A). O paciente que se enquadrar em uma dessas categorias não requer outras etapas para estratificação de risco, sendo considerado automaticamente de ALTO RISCO. As condições de alto risco são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Critérios de identificação de pacientes com alto risco de eventos coronarianos (Fase 1).

Critérios de Identificação de Pacientes com Alto Risco
Doença aterosclerótica arterial coronária, cerebrovascular ou obstrutiva periférica, com manifestações clínicas (eventos cardiovasculares).
Aterosclerose na forma subclínica, significativa, documentada por metodologia diagnóstica.
Procedimentos de revascularização arterial
Diabetes melito tipos 1 e 2
Doença renal crônica
Hipercolesterolemia familiar (HF)

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013)

Na segunda etapa (Fase 2) denominada Escore de Risco, O ER Global (Tabelas 2 a 5) deve ser utilizado na avaliação inicial entre os indivíduos que não foram enquadrados nas condições de alto risco apresentadas na Tabela 1.

São considerados de BAIXO RISCO pela Diretriz aqueles com probabilidade < 5% de apresentarem os principais eventos cardiovasculares (DAC, AVE, doença arterial obstrutiva periférica ou insuficiência cardíaca) em 10 anos (recomendação I, evidência A) (XAVIER et al., 2013). Os pacientes classificados nessa categoria e que apresentem histórico familiar de doença cardiovascular prematura serão reclassificados para risco intermediário (recomendação IIa, evidência B).

São considerados de risco INTERMEDIÁRIO homens com risco calculado \geq 5% e \leq 20% e mulheres com risco calculado \geq 5% e \leq 10% de ocorrência de algum dos eventos citados (recomendação I, evidência A) (XAVIER et al., 2013).

E ainda são considerados de ALTO RISCO aqueles com risco calculado > 20% para homens e > 10% para mulheres no período de 10 anos (recomendação I, evidência A).

Tabela 2 - Atribuição de pontos de acordo com o risco cardiovascular global para mulheres.

Pontos	Idade (anos)	HDL-C	CT	PAS (não tratada)	PAS (tratada)	Fumo	Diabetes
-3				< 120			
-2		60+					
-1		50-59			<120		
0	30-34	45-49	<160	120-129		Não	Não
1		35-44	160-199	130-139			
2	35-39	<35		140-149	120-139		
3			200-239		130-139	Sim	
4	40-44		240-279	150-159			Sim
5	45-49		280+	160+	140-149		
6					150-159		
7	50-54				160+		
8	55-59						
9	60-61						
10	65-69						
11	70-74						
12	75+						

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

Tabela 3 - Risco cardiovascular global em 10 anos: para mulheres.

Pontos	Risco (%)	Pontos	Risco (%)
≤ -2	< 1	13	10,0
-1	1,0	14	11,7
0	1,2	15	13,7
1	1,5	16	15,9
2	1,7	17	18,5
3	2,0	18	21,6
4	2,4	19	24,8
5	2,8	20	28,5
6	3,3	21+	> 30
7	3,9		
8	4,5		
9	5,3		
10	6,3		
11	7,3		
12	8,6		

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

Tabela 4 - Atribuição de pontos de acordo com o risco cardiovascular global para homens.

Pontos	Idade (anos)	HDL-C	CT	PAS (não tratada)	PAS (tratada)	Fumo	Diabetes
-2		60+		< 120			
-1		50-59					
0	30-34	45-49	<160	120-129	<120	Não	Não
1		35-44	160-199	130-139			
2	35-39	<35	200-239	140-159	120-139		
3			240-279	160+	130-139		Sim
4			280+		140-159	Sim	
5	40-44				160+		
6	45-49						
7							
8	50-54						
9							
10	55-59						
11	60-61						
12	65-69						
13							
14	70-74						
15	75+						

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

Tabela 5 - Risco cardiovascular global em 10 anos: para homens.

Pontos	Risco (%)	Pontos	Risco (%)
≤ -3 (ou menos)	< 1	13	15,6
-2	1,4	14	18,4
-1	1,4	15	21,6
0	1,6	16	25,3
1	1,9	17	29,4
2	2,3	18 +	> 30
3	2,8		
4	3,3		
5	3,9		
6	4,7		
7	5,6		
8	6,7		
9	7,9		
10	9,4		
11	11,2		
12	13,2		

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

Na terceira etapa (Fase 3) intitulada Fatores Agravantes, os indivíduos com risco intermediário devem ter identificados a presença dos fatores agravantes, que, quando presentes (pelo menos um desses fatores), reclassificam o indivíduo para a condição de alto risco (recomendação IIa, evidência B) (SPOSITO et al., 2007).

Os fatores agravantes de risco são:

- História familiar de doença arterial coronariana prematura (parente de primeiro grau masculino < 55 anos ou feminino < 65 anos) (recomendação IIa, evidência A).
- Critérios de síndrome metabólica de acordo com a IDF24, 25 (recomendação IIb, evidência A).
- Microalbuminúria (30-300 µg/min) ou macroalbuminúria (> 300 µg/min) (recomendação IIb, evidência B).
- Hipertrofia ventricular esquerda (recomendação IIa, evidência B).
- Proteína C reativa de alta sensibilidade > 2 mg/dl (recomendação IIa, evidência B).
- Espessura íntima-média de carótidas > 1,00 (recomendação IIb, evidência B);
- Escore de cálcio coronário > 100 ou > percentil 75 para idade ou sexo (recomendação IIa, evidência A);

Finalizadas as três etapas chega-se a um risco absoluto final, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Risco absoluto final.

Risco absoluto em 10 anos	%
Baixo risco	< 5 em homens e mulheres
Risco intermediário	≥ 5 e ≤ 10 nas mulheres ≥ 5 e ≤ 20 nos homens
Alto risco	> 10 nas mulheres > 20 nos homens

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

Visando reduzir a carga da doença cardiovascular tem-se enfatizado o cálculo do risco global em 10 anos. No entanto, observa-se que grande parte dos indivíduos que são considerados de baixo risco em 10 anos é, na verdade, de alto risco ao longo do tempo de vida. A estimativa do risco de doença cardiovascular pelo tempo de vida permite estratificar de forma mais abrangente a carga de doença cardiovascular na população geral, no momento e no futuro, pois leva em conta o risco de doença cardiovascular enquanto o indivíduo envelhece. Essa ferramenta pode auxiliar em políticas públicas de saúde, permitindo projeções da carga de doença cardiovascular global na população. A SBC recomenda o uso do ER pelo Tempo de Vida em indivíduos de baixo risco e de risco intermediário a partir dos 45 anos (recomendação IIa, evidência B) (XAVIER et al., 2013).

A Tabela 7 classifica os fatores de risco de acordo com o controle e/ou importância dos mesmos em ótimos, não ótimos, elevados e principais. As Tabelas 8 e 9 mostram o cálculo do ER pelo Tempo de Vida para homens e mulheres, respectivamente, a partir dos 45 anos, com base na exposição a esses fatores ao longo da vida.

Tabela 7 - Classificação dos fatores de risco de acordo com o controle e/ou importância do(s) mesmo(s).

Fator de risco	Fatores de risco ótimos	Um fator de risco não ótimo	Fatores de risco elevados	Fatores de risco principais
Colesterol total	< 180 mg/dl	180-199 mg/dl	200-239 mg/dl	> 240 mg/l
Pressão arterial sistólica (PAS)	Não tratada < 120 mmHg	Não tratada 120-139 mmHg	Não tratada 140-159 mmHg	Tratamento para HAS ou PAS não tratada ≥ 160 mmHg
Pressão arterial diastólica (PAD)	Não tratada < 80 mmHg	Não tratada 80-89 mmHg	Não tratada 90-99 mmHg	Tratamento para HAS ou PAD não tratada ≥ 100 mmHg
Fumo	Não	Não	Não	Sim
Diabetes	Não	Não	Não	Sim

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

Tabela 8 - Risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais pelo ER pelo Tempo de Vida em homens, de acordo com a exposição aos fatores de risco ao longo da vida.

Risco	Situação de acordo com os fatores de risco				
	Todos FR ótimos	≥ 1 FR não ótimo(s)	≥ 2 FR elevado(s)	1 Fator de risco principal	≥ 2 FR principais
Risco % (IC 95%)					
a partir dos 45 anos					
DAC fatal ou IAM não fatal	1,7 (0-4,3)	27,5 (15,7-39,3)	32,7 (24,5-41,0)	34,0 (30,4-37,6)	42,0 (37,6-46,5)
AVC fatal ou não fatal	6,7 (1,4-11,9)	7,7 (5,0-10,4)	8,5 (6,9-15,6)	8,4 (7,5-9,4)	10,3 (9,0-11,7)
Morte cardiovascular	9,1 (0-18,6)	13,1 (9,9-16,3)	15,3 (13,3-17,3)	20,7 (19,4-22,2)	32,5 (30,5-34,5)
Eventos CV ateroscleróticos	1,4 (0-3,4)	31,2 (17,6-44,7)	35,0 (26,8-43,2)	39,6 (35,7-43,6)	49,5 (45,0-53,9)

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

Tabela 9 - Risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais pelo ER pelo Tempo de Vida em mulheres, de acordo com a exposição aos fatores de risco ao longo da vida.

Situação de acordo com os fatores de risco					
Risco	Todos FR ótimos	≥ 1 FR não ótimo(s)	≥ 2 FR elevado(s)	1 Fator de risco principal	≥ 2 FR principais
Risco % (IC 95%)					
a partir dos 45 anos					
DAC fatal ou IAM não fatal	1,6 (0-4,3)	9,3 (3-15,6)	9,3 (5-13,7)	12,7 (10,3-15)	21,5 (17,5-25,5)
AVC fatal ou não fatal	8,3 (3,8-12,8)	8,9 (6,5-11,3)	9,1 (7,5-10,9)	9,1 (7,9-15,9)	11,5 (9,5-13,5)
Morte cardiovascular	4,8 (0,8-8,7)	4,9 (3,1-6,7)	6,9 (5,4-8,3)	11,2 (9,9-12,5)	21,9 (19,4-24,5)
Eventos CV ateroscleróticos	4,1 (0-8,2)	12,2 (4,6-19,7)	15,6 (10,3-20,9)	20,2 (17,2-23,2)	30,7 (26,3-35,0)

Fonte: Adaptado de Xavier et al. (2013).

O risco predito pelo ER pelo Tempo de Vida > 39% em homens ou > 20,2% em mulheres caracteriza condição de alto risco pelo tempo de vida. A estratificação do risco cardiovascular se faz necessário para prevenção e tratamento da aterosclerose.

2.4 HISTÓRIA DO TESTE ERGOMÉTRICO

O eletrocardiograma (ECG) completou 110 anos em 2012, foi descrito inicialmente por Einthoven, e tem sido material de vários estudos até os dias atuais mantendo sua utilidade incontestável na cardiologia, tanto em sua análise no repouso quanto no esforço (CHALELA; MOFFA; MENEGHETTI, 2004).

Na literatura, dados de 1908, apontam novamente Einthoven como sendo o primeiro a realizar observação atenta e precisa aos traçados eletrocardiográficos de indivíduos após a realização de exercício físico, avaliando os parâmetros das ondas P e T e infra desnível do segmento ST. Após uma década, Bousfield registrou

alterações da repolarização ventricular durante crises espontâneas de dor no peito (NEGRÃO; BARRETTO, 2006).

Em 1929, Master e Oppenheimer avaliaram a capacidade do coração ao exercício, considerando apenas respostas da frequência cardíaca e pressão arterial, sem relatos dos dados eletrocardiográficos, e criando o primeiro protocolo, chamado de Master, que foi o único até o início dos testes em ciclo ergômetro. Foi Bruce, em 1956, o responsável pela evolução dos conceitos e da prática clínica do teste de esforço, criou seu próprio protocolo, que é o mais utilizado em todo o mundo (CHALELA; MOFFA; MENEGHETTI, 2004).

Simonson descreveu o comportamento das respostas de indivíduos normais, sem cardiopatias conhecidas, em exercício na esteira rolante. Rautaharju e colaboradores analisaram os vetores de P, ST e T nas derivações de Frank em repouso e em exercício e observaram que a onda P aumentada em exercício era compatível com sobrecarga atrial direita, que o vetor da onda T diminuía discretamente e que o aparecimento do segmento ST era de orientação para a direita e para cima nesses indivíduos (CHALELA; MOFFA; MENEGHETTI, 2004).

No Brasil o Teste Ergométrico em cicloergômetro foi introduzido em 1960, no Instituto de Cardiologia do Estado da Guanabara, atual Instituto Estadual de Cardiologia Aloyzio de Castro. As duas primeiras palestras sobre Teste Ergométrico ocorreram no Congresso Brasileiro de Cardiologia de 1962, realizado em Belo Horizonte, e apresentadas pelos autores Dr. Eugênio da Silva Carmo, Dr. Emílio L. Eirin e Dr. Fábio Maciel. Entretanto, somente em 1972, com a criação do Serviço de Reabilitação Cardiovascular do Instituto Dante Pazzanese e apresentação dos primeiros trabalhos científicos pelos Dr. Josef Feher e Dr. Hélio Magalhães, o TE passou a ser incorporado à prática clínica e utilizado na rotina de serviços de cardiologia em todo país.

Em 1978 o Dr. Gilberto Marcondes publicou o primeiro livro texto sobre ergometria no país. Posteriormente, a formação do Grupo de estudos em Ergometria e Reabilitação, coordenado pelo Dr. Álvaro José Bellini e sua evolução para o atual Departamento de Ergometria, Exercício e Reabilitação Cardiovascular (SBC/DERC), com congressos anuais, configurou-se em marco relevante para consolidação definitiva deste método em nosso meio. Desde então Consensos, Diretrizes e Normatizações vêm sendo publicados e atualizados, inclusive, em concordância aos modelos internacionais (NEGRÃO; BARRETTO, 2006).

2.5 TESTE ERGOMÉTRICO

A aplicação do TE objetiva avaliar respostas clínicas, hemodinâmicas, metabólicas, autonômicas e eletrocardiográficas, e para isso necessita obediência às condições metodológicas impostas pelo procedimento, para que os resultados obtidos sejam válidos e reprodutíveis. Essas condições metodológicas englobam aspectos relacionados à equipe executora, ao ambiente onde é realizado o exame, ao equipamento da sala de ergometria, ao material e fármacos necessários para eventuais emergências e as orientações que devem ser feitas ao paciente. A Sociedade Brasileira de Cardiologia publicou em 2003 a Normatização de Técnicas e Equipamentos para Realização de Exames em Ergometria e Ergoespirometria, que orienta e determina quais são essas condições metodológicas e que serão descritas a seguir.

Entende-se equipe executora, aquela que irá realizar o exame e deverá ser composta por um médico com experiência no método, que se responsabiliza em classificar o risco pré-teste, identificar eventuais contraindicações absolutas e relativas, fazer a escolha do protocolo e orientar o paciente sobre o procedimento e pessoal técnico treinado para o exame e para auxiliar o médico.

O ambiente deve ter iluminação, ventilação e dimensão adequadas, ampla o suficiente para acomodar todo equipamento e permitir livre circulação de ao menos três pessoas nas situações de emergência.

O equipamento compreende um cicloergômetro e/ou esteira rolante, com velocidade e inclinação variáveis, um monitor para a visualização contínua do ECG, um sistema para registrar em papel o traçado eletrocardiográfico, um esfigmomanômetro e um estetoscópio para a aferição da pressão arterial (PA), durante o exame. Deverá estar à disposição material e medicamentos do suporte básico e avançado de vida para eventuais emergências.

Importante mencionar que o médico solicitante do exame deverá fazê-lo por escrito e indicar o motivo para sua realização e a decisão se o exame será feito com a medicação que o paciente faz uso ou com a suspensão do mesmo. (Tabela 10), pois alguns fármacos com ação cardiológica podem alterar ou modificar o desempenho cardiovascular frente ao esforço. O tempo de suspensão dos fármacos foi estipulado com base no mecanismo de ação e meia vida destes.

O paciente é orientado a não fumar por três horas antes do exame, a utilizar vestimenta adequada para atividade física e a não realizar esforço físico não habitual por pelo menos 12 horas antes do exame.

Tabela 10 - Tempo sugerido de suspensão dos medicamentos, para a realização do TE com finalidade diagnóstica, orientado pela Diretriz de TE da SBC.

Medicações	Tempo de suspensão
Amiodarona	60 dias
Betabloqueadores	07 dias
Antagonistas dos canais de cálcio	04 dias
Digoxina	07 dias
Antiarrítmicos	05 dias
Nitrato	01 dia
Metildopa e Clonidina	01 dia

Fonte: Adaptado de Xavier et al.(2013).

Os traçados eletrocardiográficos obtidos com 3,12 ou 13 canais deverão ser impressos no repouso, durante cada estágio de exercício e/ou a cada 2 minutos e na recuperação a cada um ou 2 minutos, assim como durante eventuais arritmias. A pressão arterial deverá ser aferida e anotada em cada estágio.

Usualmente realizado em esteira rolante, o exame poderá ser realizado em um cicloergômetro que pode ser mais adequado para indivíduos com limitações ortopédicas, neurológicas, com *déficit* de equilíbrio, com alteração vasculares periféricas e quando se faz necessário à obtenção no esforço de imagens ecocardiográficas ou cintilográficas para estudo da função ventricular, considerada a diferença existente na resposta fisiológica para os dois tipos de ergômetro.

O protocolo a ser utilizado deve ser escolhido de forma individualizada, conforme a capacidade física do indivíduo e com objetivo de finalizar a fase de esforço em 8 a 12 minutos. Vários protocolos estão disponíveis, diferindo entre eles o incremento da carga de trabalho que pode ser, como na esteira rolante de forma

escalonada, ou seja, há incremento da carga de maior ou menor intensidade a cada intervalo de tempo preestabelecido.

- **Protocolo de Bruce:** apresenta aumentos progressivos da velocidade e da inclinação, com brandes e súbitos aumentos entre os estágios, devendo ser usado com cuidado em indivíduos clinicamente limitados. É o mais utilizado em nosso meio. A Tabela 11 apresenta os parâmetros utilizados pelo protocolo de Bruce.

Tabela 11 – Parâmetros do Protocolo de Bruce.

Protocolo de Bruce					
Estágio	Tempo (Min.)	Velocidade (Km/h)	Velocidade (MPH)	Inclinação (%)	MET's
1	3	2,70	1,70	10	4
2	3	4,00	2,50	12	7
3	3	5,00	3,40	14	10
4	3	6,70	4,20	16	13
5	3	8,00	5,00	18	16
6	3	8,80	5,50	20	19
7	3	9,60	6,00	22	22

Fonte: Adaptado de Negrão. (2006).

- **Protocolo de Bruce modificado:** sugerida por Sheffield, inclui um estágio inicial com a mesma velocidade do original, porem sem inclinação por 3 minutos, o estágio 2 com velocidade de 2,7 Km/h com inclinação de 5% e demais estágios iguais ao protocolo original. Este protocolo objetiva atender a pacientes com capacidade física mais baixa e com idade mais avançada. A Tabela 12 apresenta os parâmetros utilizados pelo protocolo de Bruce com modificações.

Tabela 12 – Parâmetros do Protocolo de Bruce Modificado.

Protocolo de Bruce Modificado						
Tempo (Min)	0-3	3-6	6-9	9-12	12-12	15-18
Bruce Padrão (MPH)	1,7	2,5	3,4	4,2	5,0	5,8
Inclinação (%)	10	12	14	16	18	20
Bruce Modificado (MPH)	1,7	1,7	1,7	2,5	3,4	4,2
Inclinação (%)	0	5	10	12	14	16

Fonte: Adaptado de Fletcher et al. (2001).

- **Protocolo de Ellestad:** indicado para indivíduos fisicamente ativos, jovens e aparentemente saudáveis com capacidade de correr. Menos utilizado que o de Bruce. A Tabela 13 apresenta os parâmetros utilizados pelo protocolo de Ellestad.

Tabela 13 – Parâmetros do Protocolo de Ellestad.

Protocolo de Ellestad		
Tempo em Minutos	Velocidade em Milhas por Hora	Inclinação da Esteira Ergométrica
3	1,7	10%
2	3,0	10%
2	4,0	10%
3	5,0	10%
2	6,0	15%
2	7,0	15%
2	8,0	15%

Fonte: Adaptado de Negrão; Barretto. (2006).

- **Protocolo de Balke:** indicado para indivíduos com baixa capacidade funcional, é aplicada velocidade constante e inclinação de 1% a cada minuto. A Tabela 14 apresenta os parâmetros utilizados pelo protocolo de Balke.

Tabela 14 – Parâmetros do Protocolo de Balke.

Protocolo de Balke						
Tempo	Balke 1,5	Balke 2,0	Balke 2,5	Balke 3,0	Balke 3,4	Balke 4,0
1	0,5 a 0%	1,0 a 0%	1,0 a 0%	1,5 a 0%	1,5 a 0%	2,0 a 0%
2	1,0 a 0%	1,5 a 0%	2,0 a 0%	2,5 a 0%	2,5 a 0%	3,0 a 0%
3	1,5 a 0%	2,0 a 0%	2,5 a 0%	3,0 a 0%	3,4 a 0%	4,0 a 0%
4	1,5 a 2%	2,0 a 2%	2,5 a 2%	3,0 a 2%	3,4 a 2%	4,0 a 2%
5	1,5 a 4%	2,0 a 4%	2,5 a 4%	3,0 a 4%	3,4 a 4%	4,0 a 4%
6	1,5 a 6%	2,0 a 6%	2,5 a 6%	3,0 a 6%	3,4 a 6%	4,0 a 6%
7	1,5 a 8%	2,0 a 8%	2,5 a 8%	3,0 a 8%	3,4 a 8%	4,0 a 8%
8	1,5 a 10%	2,0 a 10%	2,5 a 10%	3,0 a 10%	3,4 a 10%	4,0 a 10%
9	1,5 a 12%	2,0 a 12%	2,5 a 12%	3,0 a 12%	3,4 a 12%	4,0 a 12%
10	1,5 a 14%	2,0 a 14%	2,5 a 14%	3,0 a 14%	3,4 a 14%	4,0 a 14%
11	1,5 a 16%	2,0 a 16%	2,5 a 16%	3,0 a 16%	3,4 a 16%	4,0 a 16%
12	1,5 a 16%	2,0 a 16%	2,5 a 16%	3,0 a 16%	3,4 a 16%	4,0 a 16%
13	1,5 a 18%	2,0 a 18%	2,5 a 18%	3,0 a 18%	3,4 a 18%	4,0 a 18%
14	1,5 a 20%	2,0 a 20%	2,5 a 20%	3,0 a 20%	3,4 a 20%	4,0 a 20%
15	1,5 a 22%	2,0 a 22%	2,5 a 22%	3,0 a 22%	3,4 a 22%	4,0 a 22%
16	1,5 a 26%	2,0 a 26%	2,5 a 26%	3,0 a 26%	3,4 a 26%	4,0 a 26%
17	-	-	-	-	-	-
REC 1	1,0 a 0%	1,5 a 0%	2,0 a 0%	2,5 a 0%	2,5 a 0%	3,0 a 0%
REC 2	0,5 a 0%	1,0 a 0%	1,0 a 0%	1,5 a 0%	1,5 a 0%	2,0 a 0%

Fonte: Adaptado de Negrão; Barretto. (2006).

- **Protocolo de Naughton:** indicado para indivíduos com importantes limitações físicas, inclusive os idosos, sedentários, cardiopatas, portadores de insuficiência cardíaca compensada e infarto agudo do miocárdio recente. Apresenta aumentos de carga equivalente ao incremento de 1 MET por estágio. A Tabela 15 apresenta os parâmetros utilizados pelo protocolo de Naughton.

Tabela 15 – Parâmetros do Protocolo de Naughton.

Protocolo de Naughton			
MPH	Inclinação (%)	Minutos	MET's
3,0 (constante)	2,5	2	4,3
	5,0	2	5,4
	7,5	2	6,4
	10,0	2	7,1
	12,5	2	8,4
	15,0	2	9,5
	17,5	2	10,5
	20,0	2	11,6
	22,5	2	12,6
	5,0	2	5,4

Fonte: Adaptado de Negrão; Barretto. (2006).

- **Protocolo em rampa:** a partir da introdução dos sistemas computadorizados que permitem o comando automático da esteira, este protocolo passou a ser bastante utilizado por permitir um aumento constante e gradativo do esforço se aproximando mais do comportamento fisiológico do consumo de oxigênio frente ao exercício. Para a estimativa do limite máximo do esforço suportado pelo paciente, existem escalas como a Escala de Atividade de Duke ou o questionário *Veterans Specific Activity Questionary – VSAQ*. A Tabela 16 apresenta os parâmetros utilizados pelo protocolo de rampa.

Tabela 16 – Parâmetros do Protocolo de Rampa.

Protocolo de Rampa								
Sexo Feminino					Sexo Masculino			
Criança /Adolescente.	Veloc. Inicial	Km/h 10min	Inclinação Inicial	% 10min	Veloc. Inicial	Km/h 10min	Inclinação Inicial	% 10min
4-6	3,0	6,5	3,0	13,0	3,0	6,5	4,0	14,0
7-8	3,5	7,0	4,0	14,0	3,5	7,5	5,0	15,0
9-10	3,5	7,0	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
11-12	3,5	7,5	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
13-14	3,5	7,5	4,0	14,0	4,5	9,0	5,0	15,0
15-16	4,0	8,0	4,0	14,0	4,5	9,5	6,0	16,0
17-19	3,5	7,5	4,0	14,0	4,5	9,5	6,0	16,0
Adultos	Veloc. Inicial	Km/h 10min	Inclinação Inicial	% 10min	Veloc. Inicial	Km/h 10min	Inclinação Inicial	% 10min
25-29	3,5	7,0	4,0	14,0	4,5	9,0	5,0	15,0
30-34	3,5	7,0	4,0	14,0	4,0	8,5	5,0	15,0
35-39	3,5	7,0	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
40-44	3,0	6,5	4,0	14,0	4,0	8,0	5,0	15,0
45-49	3,0	6,5	4,0	14,0	3,5	7,5	5,0	15,0
50-54	3,0	6,5	4,0	14,0	3,5	7,5	5,0	15,0
55-59	3,0	6,5	4,0	14,0	3,5	7,0	5,0	15,0
Idosos	Veloc. Inicial	Km/h 10min	Inclinação Inicial	% 10min	Veloc. Inicial	Km/h 10min	Inclinação Inicial	% 10min
65-69	2,5	5,5	3,0	13,0	3,0	6,0	5,0	15,0
70-74	2,5	5,0	2,0	12,0	3,0	6,0	4,0	14,0
75-79	2,0	4,5	1,0	11,0	2,5	5,5	3,0	13,0
80-84	2,0	4,0	0,0	10,0	2,5	5,0	2,0	12,0
85-89	1,5	3,5	0,0	10,0	1,5	3,5	0,0	8,0

Fonte: Adaptado de SILVA. (2014).

- **Protocolo de Bruce modificado em rampa:** permite grande aplicabilidade, evita os grandes incrementos de carga e apresenta maior duração do tempo de exercício.
- **Protocolo para pacientes desabilitados:** modalidade de esforço com os braços devem seguir os mesmos princípios de consumo de oxigênio mínimo para validar o exame.

2.6 INTERPRETAÇÕES DO TE

A interpretação do teste ergométrico, como já citado, deverá levar em consideração os parâmetros clínicos, metabólicos, hemodinâmicos, autonômicos e eletrocardiográficos que são avaliados concomitantemente. Se o objetivo for o diagnóstico de DAC, considerar os valores preditivos positivos e negativos das variáveis que dependem da prevalência da doença na população estudada, assim como a sensibilidade e especificidade do exame para este fim.

A estimativa da probabilidade de DAC significativa antes do exame, baseado na análise em conjunto dos dados pessoais, idade, gênero, história clínica, presença de fatores de risco e achados do exame físico pertinentes, assim como caracterizar a presença de dor torácica típica para DAC, reconhecida como desconforto ou dor em região retroesternal, desencadeada pelo estresse emocional ou físico e que alivia com o repouso ou uso de fármacos vasodilatadores.

Os parâmetros clínicos avaliados são sinais e sintomas como dor torácica, sudorese fria, palidez, cianose, estertores pulmonares, novos sopros ou agravamento de sopros preexistentes, devem ser sempre mencionados e correlacionados com alterações eletrocardiográficas se existirem. Deve-se ressaltar que a presença de angina típica por si só é considerada como compatível com resposta isquêmica ao exercício.

Os parâmetros eletrocardiográficos considerados anormais e sugestivos de isquemia induzida pelo esforço, são as seguintes:

- Infradesnivelamento com morfologia horizontal ou descendente (-1 mm, aferido no ponto J);
- Infradesnivelamento com morfologia ascendente (1,5 mm, em indivíduos de risco moderado ou alto de doença coronária; > 2 mm em indivíduos de baixo risco de doença coronária; aferido no ponto Y, ou seja, a 80 ms do ponto J.
- Os supradesnivelamentos do segmento ST são infrequentes, podendo traduzir a ocorrência de grave isquemia miocárdica, espasmo coronário ou discinesia ventricular.
- O desaparecimento de infradesnivelamento do segmento ST basal e ou a normalização de onda T invertida (pseudonormalização de onda T e/ou de segmento ST) podem ocorrer durante episódios anginosos ou durante o exercício em alguns pacientes com doença coronária obstrutiva.

- Consideram-se anormais, mas inespecíficos para o diagnóstico de isquemia miocárdica, a ocorrência de arritmias cardíacas complexas, bloqueios de ramo, dor torácica atípica, hipotensão e incompetência cronotrópica.
- Na vigência de bloqueio de ramo direito, não deve ser valorizada a análise do segmento ST nas derivações V1, V2 e V3.
- A inversão de onda U é de ocorrência rara, está relacionada à doença coronária e se associa a lesão de tronco de coronária esquerda ou lesão proximal de artéria descendente anterior.
- Os bloqueios de ramo, especialmente o de ramo direito, dependentes da frequência cardíaca, podem surgir em indivíduos sem cardiopatia detectável.
- Ressalta-se, entretanto, que a presença de extrassístoles supraventriculares e ventriculares, quando raras, durante o esforço, não implica a coexistência obrigatória de cardiopatia. As extrassístoles ventriculares polifocais, bigeminadas, trigeminadas, em salva e a taquicardia ventricular, quando surgem no TE devem ser valorizadas, pois podem ter importante implicação prognóstica, especialmente quando surgem na fase de recuperação.

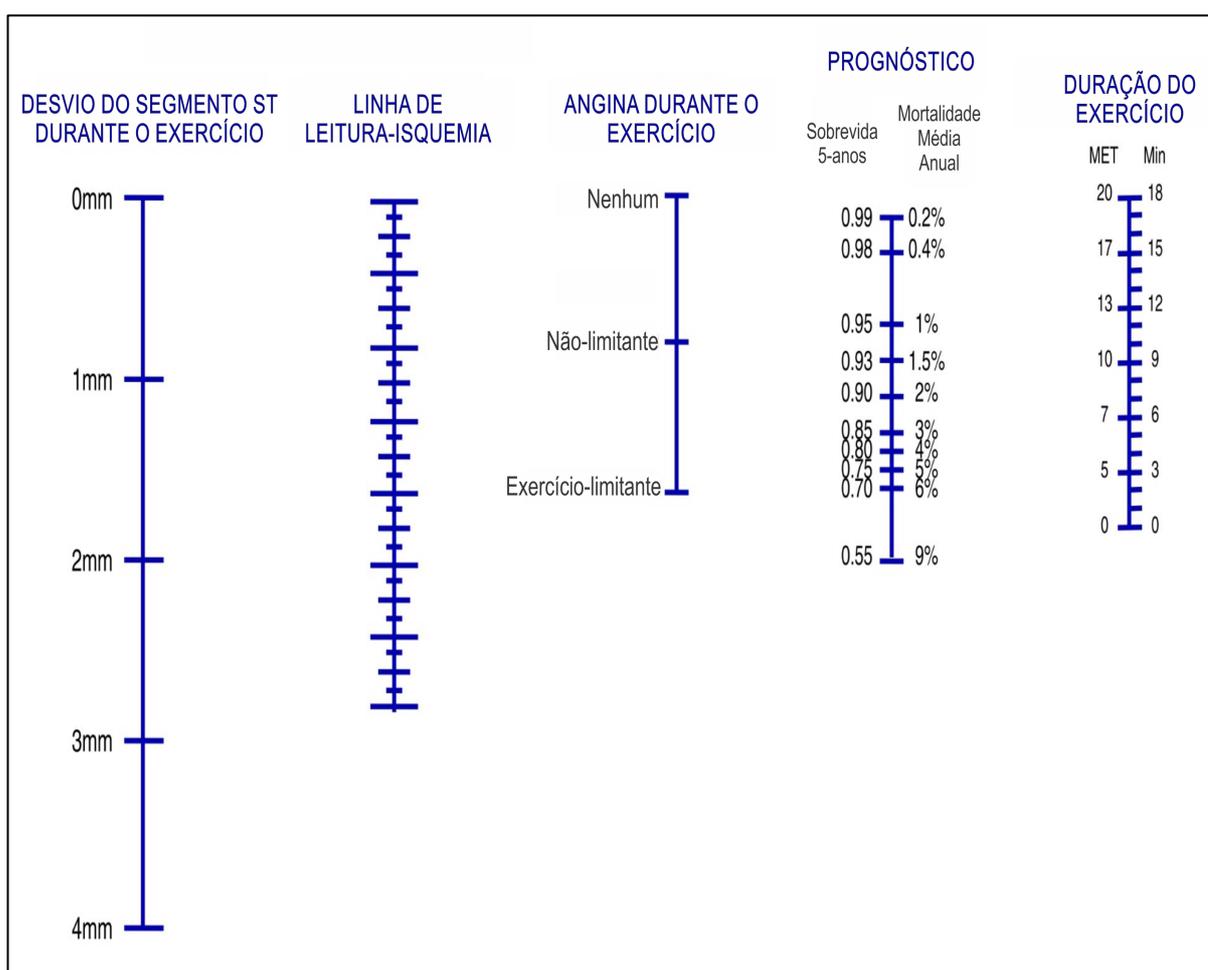
No contexto da doença arterial coronária, são considerados sugestivos de mau prognóstico e ou doença multi-arterial, a presença de:

- Incapacidade de realizar exercício com gasto energético estimado de pelo menos cinco MET, a não ser que o indivíduo seja um idoso sedentário;
- Incapacidade de se atingir pressão arterial sistólica =120 mmHg;
- Presença de segmento ST infradesnivelado com morfologia descendente =2 mm, com duração igual ou superior a 5 minutos na recuperação, em cinco ou mais derivações, em indivíduo com capacidade funcional menor que 6 MET;
- Hipotensão igual ou maior que 10 mmHg em relação aos níveis de repouso;
- Elevação de segmento ST, na ausência de infarto prévio com onda q;
- Sintoma de angina típica limitante;
- Taquicardia ventricular sustentada (mais que 30 segundos), reproduzível ou sintomática.

A queda do componente sistólico da PA durante o esforço tem valor preditivo para doença cardíaca grave. Quando os valores de PAS no exercício caem a níveis inferiores aos de repouso podem indicar mal prognóstico.

O escore de Duke é o método que pode ser utilizado para quantificação e classificação do risco em três níveis: baixo, intermediário e alto. Estão sob baixo risco os pacientes com escore igual ou superior a cinco, que são os que apresentam mortalidade anual estimada de 0,5%. Em risco intermediário estão aqueles com escore entre 5 e -11, com mortalidade anual estimada entre 0,5% e menor que 5%. E o grupo de alto risco são os que têm escore < -11 . Para esse grupo, a mortalidade anual estimada é = 5%. A Figura 1 apresenta os escores de risco da Duke.

Figura 1 – Escores de risco de Duke



Fonte: Adaptado de Bazzino et al. (1999).

A análise do escore do Duke também deve ser realizado por meio de uma equação matemática em que são fornecidos os parâmetros de depressão de ST e índice de angina, conforme ilustrado na Equação 1 (ANDRADE, 2010):

$$\text{Escore Duke} = \text{METS} - (5 \times \text{Depressão de ST mm}) - (4 \times \text{Índice de Angina}) \quad (1)$$

Índice de Angina = “0” se angina ausente,
 “1” se angina ocorre durante o teste,
 “2” se angina é a causa de suspensão do teste.

O escore de *Veterans Affairs* é outro método para cálculo de risco, em que o escore pode ser obtido por meio da Equação 2 (ANDRADE, 2010):

$$VA = 5 \times \left(\frac{ICC}{Dig} \right) + \text{Depressão de ST (mm)} + \text{Alteração Escore PAS} - \text{METS} \quad (2)$$

Alteração do Escore da PAS:

0 para elevação acima de 40 anos
 5 para queda abaixo do nível de repouso.

As variáveis hemodinâmicas avaliadas para a interpretação dos resultados são:

- **Frequência Cardíaca:** Denomina-se condição de incompetência cronotrópica e pode ser definida quando:
 - 1) A FC atingida está abaixo de dois desvios padrão da FC máxima prevista;
 - 2) Não se atinge 85% da FC prevista pela idade.
 - 3) O índice cronotrópico for inferior a 0,80, definido pela Equação 3 (ANDRADE, 2010):

$$\text{Índice Cronotrópico} = \left(\frac{FC \text{ atingida} - FC \text{ repouso}}{FC \text{ máxima } (220 - \text{idade}) - FC \text{ repouso}} \right) \times 100 \quad (3)$$

A queda da FC com a progressão do esforço, apesar de rara, apresenta alta correlação com doença isquêmica, sendo critério absoluto para interrupção do esforço. Na recuperação a frequência cardíaca também deve ser avaliada e é considerada normal se houver uma redução de 12 bpm em recuperação ativa e 18 bpm em recuperação passiva.

- **Pressão Arterial:** O desempenho do ventrículo esquerdo pode ser estimado durante o esforço físico, avaliando-se a resposta da pressão arterial, que em condições normais, durante o TE, mostra incremento crescente da PAS e a manutenção do valor da PAD constante. Conceitua-se resposta hiperreativa ao esforço a observação de valores de PAS > 220 mmHg e/ou elevação de 15 ou mais mmHg na PAD. Conceitua-se resposta deprimida ao esforço, quando o incremento durante o TE for inferior a 35 mmHg.

Os seguintes critérios são considerados indicativos relativos para interrupção do teste ergométrico, porém, a decisão fica à critério do médico executor.

- Pressão arterial diastólica (PAD) > 120 mmHg em normotensos
- Pressão arterial diastólica > 140 mmHg nos hipertensos
- Pressão arterial sistólica (PAS) > 260 mmHg
- Queda persistente da PAS maior que 10 mmHg com o incremento da carga
- Desconforto torácico associado a alterações eletrocardiográficas de isquemia
- Ataxia – Tontura – Palidez – Cianose – Pré-síncope
- Dispneia desproporcional à intensidade do esforço
- Infradesnível do segmento ST de 3 mm
- Supradesnível do segmento ST de 2 mm
- Arritmia ventricular complexa
- Taquicardia supraventricular não sustentada ou sustentada
- Taquicardia atrial
- Fibrilação atrial
- Bloqueio atrioventricular de segundo e/ou terceiro grau
- Sinais sugestivos de insuficiência do ventrículo esquerdo
- Falência dos sistemas de monitorização e/ou registro
- A pedido do paciente

2.7 O SISTEMA ERGO PC

O aplicativo Ergo PC é o sistema computacional desenvolvido pela empresa Micromed para execução de teste ergométrico em cardiologia trabalhando integrado com esteiras (MICROMED, 2014). O sistema permite realizar uma anamnese detalhada do paciente, em que podem ser inseridos dados gerais do paciente, bem como, informações sobre antecedentes cardíacos e cardiovasculares. A Figura 2 apresenta as telas do aplicativo Ergo PC para anamnese de pacientes.

Figura 2 - Telas de anamnese de pacientes do aplicativo Ergo PC.
(a) Dados gerais do paciente; (b) Antecedentes cardíacos e cardiovasculares.

Anamnese

Dados do exame | Antecedentes

Dados do paciente

Nome: [] Prontuário: [] Data de nascimento: 5/9/1963 Sexo: Masculino

Idade: 48 anos Peso: 82 kg Estatura: 172 cm Condicionamento: Sedentário FCMáx: 172 bpm FCsub: 146 bpm VVM: 131,8 l/min [Recalcular]

Dados do exame

Data: 28/5/2012 Hora: 09:23 Número: 4855 Convênio: [] Convênios: [] Responsável: DRA. [] Responsáveis: []

CRM: [] Solicitante: DR. [] Solicitantes: []

Indicação clínica

Avaliação Funcional [] Indicações: []

[OK] [Cancelar]

(a)

Anamnese

Dados do exame | Antecedentes

Antecedentes cardíacos e cardiovasculares

Assintomático: Sim Revasc. mioc.: Não Infarto Mioc.: Não Valvopatia: Não Precordialgia: Nenhuma Cinecor.: Não

Avaliação clínica inicial

Paciente assintomático no momento do exame.

Avaliação 1: [] [Avaliação]

Medicamentos em uso

[] [Medicamentos]

Fatores de risco pessoais

Diabete: Não Hipertensão: Não Obesidade: Não Tabagismo: Não Dislipidemia: Não Estresse: Não

Fatores de risco familiares

[] [Risco Familiar]

[OK] [Cancelar]

(b)

Fonte: (MICROMED, 2014).

No sistema é possível realizar o teste de esforço em 3, 12 ou 13 derivações de ECG com taxa de amostragem de 600 Hz por canal. Todos os cálculos são realizados pelo aplicativo, além disso, há a possibilidade de ajustar os pontos de referência para as medidas de STJ, STY, inclinação de ST e amplitude de R. O sistema também coleta dados sobre a pressão arterial e permite a geração de relatórios completos sobre o paciente, tais como, configurações da esteira, cálculos dos parâmetros, histogramas de medidas de desnivelamento, gráficos e estatísticas de FC, PAS, PAD, entre outros. A Figura 3 apresenta os cálculos realizados automaticamente pelo Ergo PC.

Figura 3 – Tela do aplicativo Ergo PC que realiza cálculos automaticamente durante o teste ergométrico.

The screenshot shows a software window titled "Cálculos" with a blue header and a close button. It contains several tabs: "Básicos", "Estendidos", "Esforço máximo", "Escores", and "Prescrição de Exercícios". The "Básicos" tab is active. Under "Parâmetros do teste", "Ergômetro" is set to "Esteira" and "Protocolo" is set to "Rampa". The "Cálculos" section displays the following data:

VO2 máx. 34,38 ml/kg.min	Duração da prova 00:06:03 hh:mm:ss	FC máx. 171 bpm
PAS máx. 180 mmHg	PAS pré-esforço 140 mmHg	Distância percorrida 0,39 km
Aptidão cardiorespiratória Regular	Tabela AHA	Grupo funcional (NYHA) I

Below the calculations, there are two dropdown menus for "Resposta da PA sistólica" and "Resposta da PA diastólica", both set to "Fisiológica". Buttons for "Resp PAS" and "Resp PAD" are located to the right of these dropdowns. At the bottom of the window is an "OK" button.

Fonte: (MICROMED, 2014).

No Ergo PC também esta disponível a funcionalidade de gravação dos exames para laudo ou análise posterior, além disso, dispõe dos protocolos de Rampa, Naughton, Bruce, Bruce Modificado, Ellestad e quaisquer outros

configuráveis no sistema. O protocolo em Rampa, por exemplo, é totalmente configurável e inclui, ainda, os escores de Duke, VA (Veterans Affairs) e FC na recuperação e permite a determinação dos limiares ventilatórios com o uso do Flow Met. Na Figura 4 é possível visualizar as configurações dos escores utilizados pelo aplicativo Ergo PC durante os testes, além disso, é apresentado os parâmetros utilizados pelos escores de Duke e VA Medical Center.

Figura 4 - Tela do aplicativo Ergo PC contendo as configurações dos escores. (a) Especificações dos escores de Duke e VA Medical Center; (b) Parâmetros utilizados pelos escores.

The image shows three screenshots from the Ergo PC application. Screenshot (a) is the main 'Cálculos' window, which is divided into several sections. The 'Escore de Duke' section includes fields for 'Nro de METs alcançado' (9), 'Depressão máxima do Seg. ST' (0.0 mm), and radio buttons for 'Angina esforço-induzida' (Ausente, Presente não-limitante, Presente e limitante). Below this, the 'Escore de Duke' is set to 9 and 'Classificação do Risco de DAC' is 'Baixo'. The 'Escore do VA Medical Center' section includes fields for 'Nro de METs alcançado' (9), 'Depressão máxima do Seg. ST' (0.0 mm), and 'Variação da PAS (mmHg)' (40 mmHg). It also has radio buttons for 'Insuficiência cardíaca ou uso de Digoxina' (Não, Sim). The 'Escore do VA' is set to -8 and 'Classificação do Risco de DAC' is 'Baixo'. A 'Recuperação da Frequência Cardíaca' section shows 'FC do pico de esforço' (171 bpm), 'FC ao final do 1º min da recuperação' (144 bpm), and 'Avaliação' (Normal). A 'Precisão dos Escores' button is at the bottom. Screenshot (b) shows two smaller windows: 'Escore de Duke' and 'Escore do V.A. Medical Center'. The 'Escore de Duke' window provides a detailed explanation of the score, its application to the Bruce protocol, and the prognostic value of the number of METs reached. It lists risk levels: Score >= 5 (Low), 5 > Score > -11 (Moderate), and -11 >= Score (High). The 'Escore do V.A. Medical Center' window explains its application to the Bruce protocol for men and lists risk levels: Score < -2 (Low), -2 >= Score >= 2 (Moderate), and 2 >= Score (High). Both windows include references and an 'OK' button.

(a)

(b)

Fonte: (MICROMED, 2014).

3 METODOLOGIA

3.1 NATUREZA DO ESTUDO

Realizado estudo de caráter exploratório retrospectivo, com abordagem quantitativa documental, de cunho transversal. Segundo GIL (2010) uma pesquisa exploratória tem como intuito proporcionar mais familiaridade com o problema, uma vez que permite torná-lo mais explícito ou ainda construir um conjunto de hipóteses.

3.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo avaliou e interconectou as variáveis que compõem o banco de dados do programa Ergo PC usado na realização dos testes ergométricos do serviço de ergometria do Hospital Electro Bonini que é de responsabilidade da autora deste trabalho.

Este hospital de nível secundário, pertencente à Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), recebe pacientes da cidade e da região de Ribeirão Preto para atendimento clínico ambulatorial em diversas áreas, procedimentos cirúrgicos, maternidade, realização de exames com finalidade diagnóstica e para ensino na graduação do curso de medicina desta universidade.

Ribeirão Preto situa-se no interior do estado de São Paulo, possui população de aproximadamente 660.000 habitantes (Instituto de Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2014), sua principal atividade econômica é o agronegócio.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população deste estudo compreende todos os pacientes que realizaram o exame de TE no serviço de ergometria do HEB no período de 2010 a 2013, ambos os sexos, sem limitação de faixa etária e independente do tipo de convênio médico, sendo a amostra do estudo a mesma da população.

Por se considerar os pacientes já cadastrados e com dados pertinentes ao estudo já coletados na execução do exame, não há possibilidades de exclusão de

sujeitos, sendo utilizado sempre o exame mais recente, caso o paciente o tenha feito repetidamente.

3.4 FASE DE ANÁLISE

3.4.1 Instrumento de Avaliação

As informações a respeito dos pacientes foram alimentadas no software Microsoft Excel, após a codificação dos dados.

3.4.2 Procedimento de Codificação dos Dados

Os dados a respeito dos pacientes foram coletados utilizando o programa ErgoPC desenvolvido pela empresa MicroMed (MICROMED, 2014). Este programa realiza o interfaceamento durante a execução do teste de esforço, armazenando todas as informações coletadas em um banco de dados denominado Paradox (KNECHT, 1986). No entanto, o programa possui limitações no processo de armazenamento, uma vez que, utiliza um sistema de banco de dados obsoleto. Além disso, o programa não permite a exportação dos dados, dificultando com isso, a compilação das informações a respeito dos pacientes.

Para simplificar o processo de análise e tabulação dos dados foi desenvolvido um sistema computacional com o objetivo de exportar os dados armazenados pelo programa ErgoPC para um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) mais eficiente. Dessa forma, foi desenvolvido um programa utilizando a linguagem de programação C# e o framework Microsoft. NET que permite a conversão da base de dados do programa ErgoPC, que utiliza o banco de dados Paradox, para o sistema de gerenciamento de banco de dados MySQL (SHELDON; MOES, 2005). O ambiente de desenvolvimento utilizado para codificação do sistema foi o Microsoft Visual Studio 2013 (TROELSEN, 2010).

O sistema desenvolvido permite a conversão de todas as tabelas do programa ErgoPC em Paradox para o MySQL. O ErgoPC utiliza 21 tabelas para o armazenamento dos dados a respeito dos pacientes, e o sistema computacional desenvolvido permite a conversão de todas as tabelas. A Figura 5 ilustra o processo

de conversão da base de dados do programa ErgoPC e a tela do sistema computacional desenvolvido.

O processo de conversão das tabelas para o SGBD *MySQL* foi fundamental para a tabulação dos dados a respeito dos pacientes. O *MySQL* possui diversos recursos de exportação dos dados (Excel, Texto), além disso, permite a utilização de uma linguagem de consulta denominada SQL (*Structured Query Language*) que pode ser empregada na seleção das variáveis sobre os pacientes.

Figura 5 - O processo de conversão da base de dados Paradox do Programa ErgoPC para o SGBD MySQL através do sistema computacional desenvolvido com a linguagem de programação C#.



Fonte: Autora

3.4.3 Procedimento de Coleta dos Dados

No procedimento de codificação, a base de dados original dos pacientes convertida para o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados MySQL, permitiu a exportação dos dados em planilhas eletrônicas do software Microsoft Excel 2013, utilizado como ferramenta computacional para análise de dados.

3.4.4 Variáveis

Foram consideradas como variáveis para o estudo: idade, sexo, peso, altura, IMC, indicação para o teste, atividade física (sedentário, ativo, atleta, cardiopata), assintomático no momento do exame (sim-não), infarto agudo do miocárdio prévio

(sim-não), revascularização do miocárdio (sim-não), valvulopatia (sim-não), precordialgia (ausente-típica-atípica), uso de medicações (sim-não), diabetes Mellito (sim-não), hipertensão arterial sistêmica (sim-não), dislipidemia (sim-não), tabagismo (sim-não), obesidade (sim-não), stress (sim-não) e antecedentes familiares.

Todas as informações coletadas durante o exame são quantitativas, fazem parte do cadastro e da anamnese e podem ser correlacionadas para o reconhecimento de padrões a respeito dos pacientes.

3.5 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

O tipo de abordagem desenvolvida nesta pesquisa se classifica como sem risco, de acordo com a Resolução nº 466/12, do Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Saúde, que trata sobre a condução de pesquisa envolvendo seres humanos.

Os procedimentos realizados preservaram os seguintes princípios da Bioética: beneficência, por meio da proteção dos sujeitos da pesquisa contra danos físicos e psicológicos; respeito à dignidade humana, estando o mesmo livre para controlar suas próprias atividades, inclusive, de sua participação neste estudo; e justiça, pois foi e será garantido o direito de privacidade, através do sigilo e sua identidade.

O estudo cumpriu as etapas de Solicitação de Autorização para Realização da Pesquisa ao Diretor Clínico do Hospital Electro Bonini (Apêndice I); encaminhamento para análise pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Ribeirão Preto (Apêndice II), que obteve aprovação segundo o parecer número 834.189 em 16 de outubro de 2014 (Anexo I).

3.6 CRITÉRIOS PARA SUSPENDER OU ENCERRAR A PESQUISA

A pesquisa somente seria suspensa diante da percepção de algum risco ou dano aos sujeitos da pesquisa ou diante de outro estudo que tivesse os mesmos propósitos ou apresentasse superioridade metodológica.

A possibilidade pontuada não ocorreu e todas as etapas foram executadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 5.246 exames realizados entre 2010 e 2013 no serviço de ergometria do Hospital Electro Bonini, independente do tipo de convênio médico, com exploração das variáveis clínicas que compõem o cadastro do programa Ergo PC, utilizado na execução do Teste Ergométrico. Os resultados são apresentados por meio de frequências relativas utilizando tabelas e gráficos.

A Tabela 17 demonstra a distribuição da amostra estudada dividida por sexo, em que N apresenta a frequência absoluta do conjunto, enquanto a coluna % ilustra a frequência relativa.

Tabela 17 - Distribuição da amostra por sexo, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

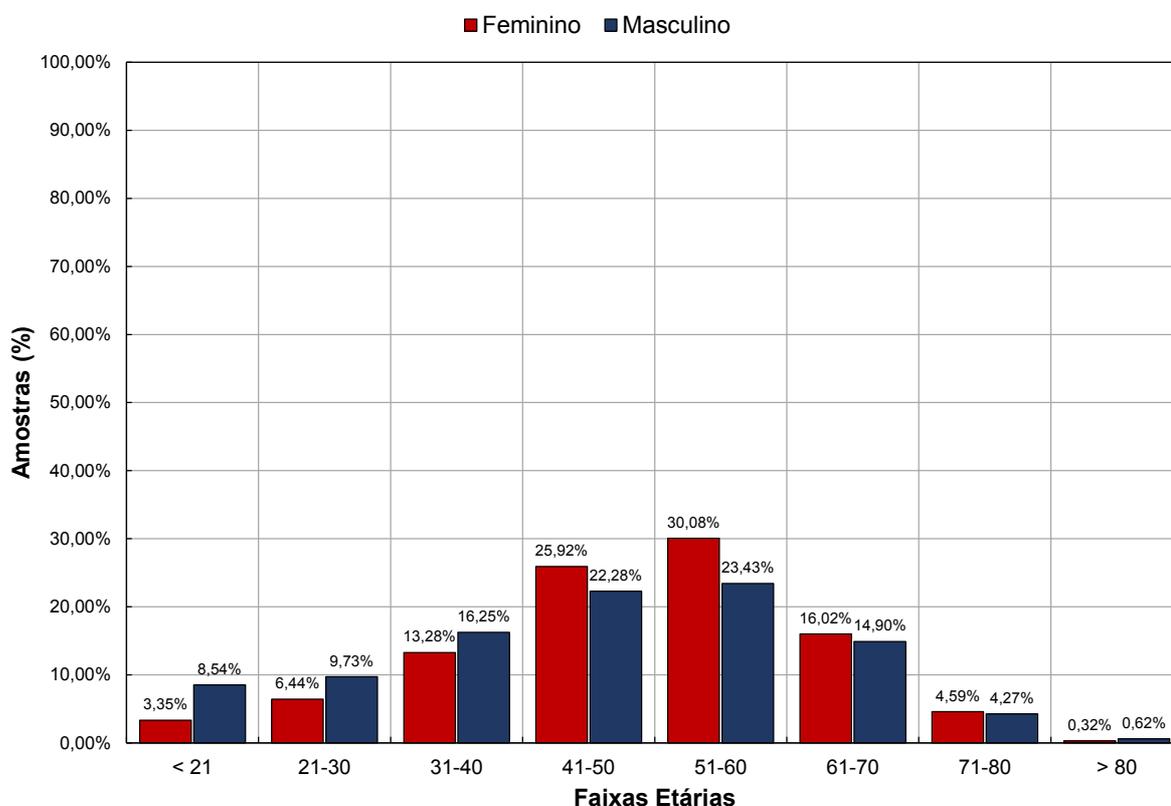
Sexo	N	%
Masculino	2437	46,45%
Feminino	2809	53,55%
Total	5246	100,00%

Fonte: Autora.

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, sendo 2437 indivíduos do sexo masculino (46,45%) e 2809 do sexo feminino (53,55%), com idades entre 7 e 89 anos, e idade média de 48,03 anos ($\pm 14,85$). Os pacientes foram agrupados em oito faixas etárias, tais que: faixa 1 < 21 anos; faixa 2 entre 21 e 30 anos; faixa 3 entre 31 e 40 anos; faixa 4 entre 41 e 50 anos; faixa 5 entre 51 e 60 anos; faixa 6 entre 61 e 70 anos; faixa 7 entre 71 e 80 anos; e faixa 8 acima de 80 anos. A maior representatividade foi encontrada na faixa etária 5 que compreende os pacientes com idades entre 51 e 60 anos, composta por 1416 pacientes, contendo 30,08% do total das mulheres e 23,43% do total de homens da amostra.

A Figura 6 apresenta a distribuição dos indivíduos da amostra em função da faixa etária e do sexo. As colunas na cor vermelha indicam os pacientes do sexo feminino, enquanto a coluna na cor azul aqueles do sexo masculino.

Figura 6 – Distribuição de pacientes por sexo e faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



Fonte: Autora.

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi utilizado para determinar o perfil ponderal da amostra e identificar a presença de pacientes obesos e com sobrepeso, uma vez que este dado está relacionado com o maior risco para desenvolver as DCV, sendo considerado fator de risco. Para isso, foi considerada a tabela de classificação disponibilizada pela Organização Mundial de Saúde e o cálculo foi realizado a partir da Equação 4 (WHO, 2015).

$$IMC = \left(\frac{\textit{peso}}{\textit{altura}^2} \right) \quad (4)$$

No total de pacientes estudados observou-se o IMC médio de 28,14 (\pm 5,58) entre as mulheres, e 27,45 (\pm 4,62) entre os homens, indicando uma concentração na faixa do sobrepeso. A maior incidência de indivíduos com sobrepeso foi encontrada na faixa de idades entre 51 e 60 para as mulheres e na faixa entre 41 e 50 anos para os homens. A Tabela 18 apresenta detalhadamente a distribuição média do índice de massa corporal por sexo e por faixa etária.

Tabela 18 - Distribuição média do índice de massa corporal por faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

Faixa Etária em anos	Feminino	Masculino
< 21	23,64 (± 5,94)	22,01 (± 3,74)
21-30	25,64 (± 5,70)	26,62 (± 4,57)
31-40	28,31 (± 5,92)	28,32 (± 4,54)
41-50	28,46 (± 5,69)	28,47 (± 4,26)
51-60	28,80 (± 5,46)	28,32 (± 4,32)
61-70	28,43 (± 4,77)	27,62 (± 4,24)
71-80	27,39 (± 4,49)	26,62 (± 3,02)
> 80	24,66 (± 3,44)	24,36 (± 3,63)

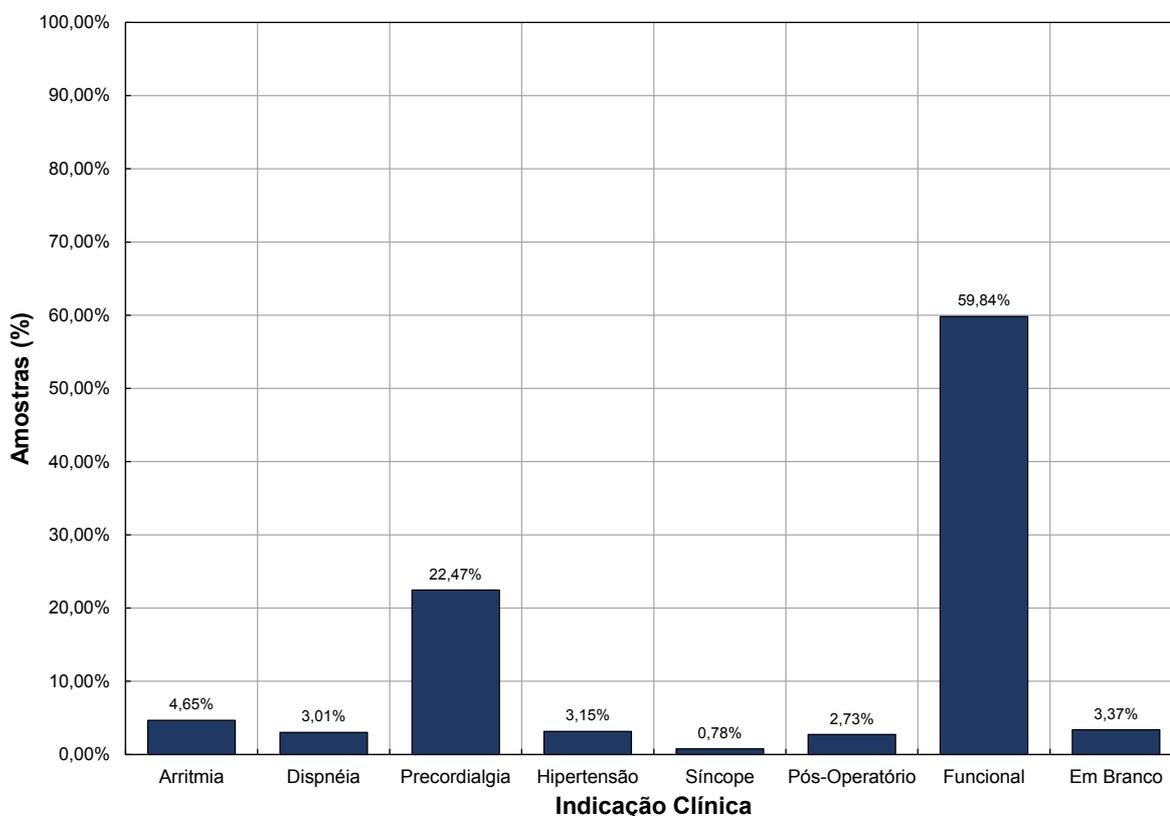
Fonte: Autora.

Considerando todos os pacientes da amostra, independente do sexo, os resultados apontaram 29,31% de indivíduos obesos ($IMC \geq 30$), enquanto 40,07% foram categorizados como sobrepeso ($IMC > 25$ e $IMC < 30$) e apenas 30,61% foram classificados como tendo peso ideal ($IMC \leq 25$).

A razão que motivou a solicitação do TE pelo cardiologista ao paciente nos diversos postos de atendimento dessa especialidade, na amostra total, foi em 59,84% dos casos com a finalidade de avaliar a capacidade funcional do paciente. Em 22,47%, os testes ergométricos foram realizados devido queixa de precordialgia pelo paciente, em 4,65% a finalidade era investigar a ocorrência de arritmias durante o esforço, em 3,37% não foi especificado a indicação para a realização do exame.

Além disso, em 3,15 % o objetivo era avaliar o comportamento da pressão arterial no esforço, em 3,01% a intenção era analisar a dispneia desencadeada pelo esforço, em 2,73% dos casos a avaliação foi em pacientes já submetidos à cirurgia cardíaca e em 0,78% para investigar ocorrência de síncope, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 – Indicação clínica dos pacientes submetidos ao teste ergométrico, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

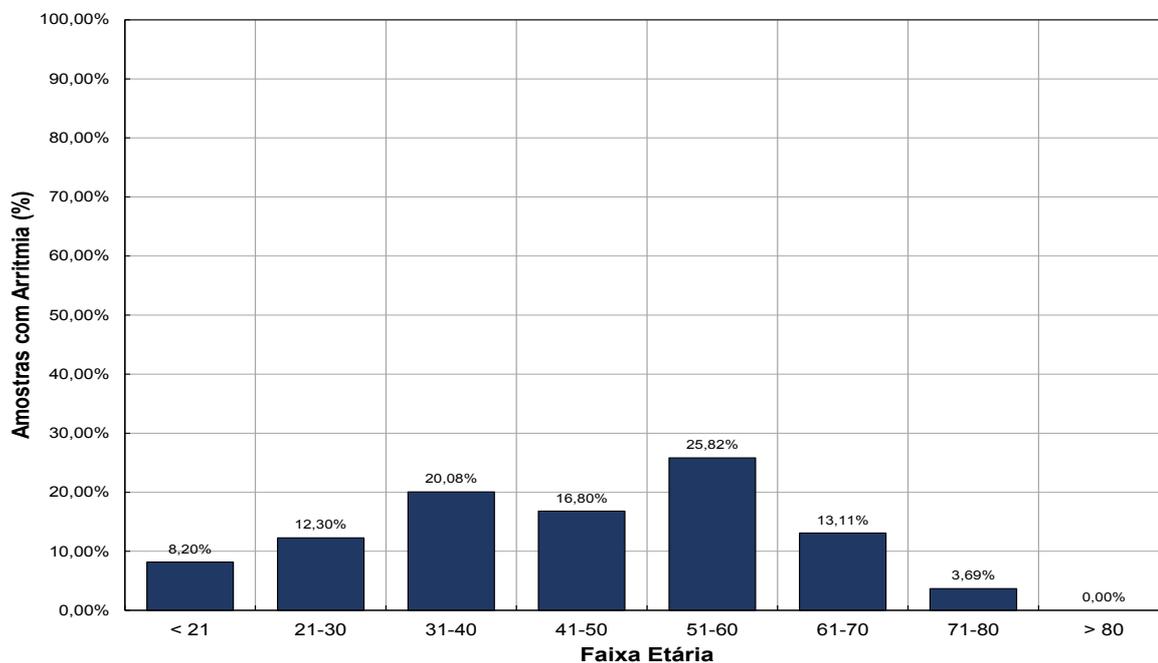


Fonte: Autora.

Para uma análise mais detalhada da indicação clínica ao teste ergométrico, foi estudada a distribuição de solicitações por faixa etária e por tipo de indicação, conforme ilustrado na Figura 8.

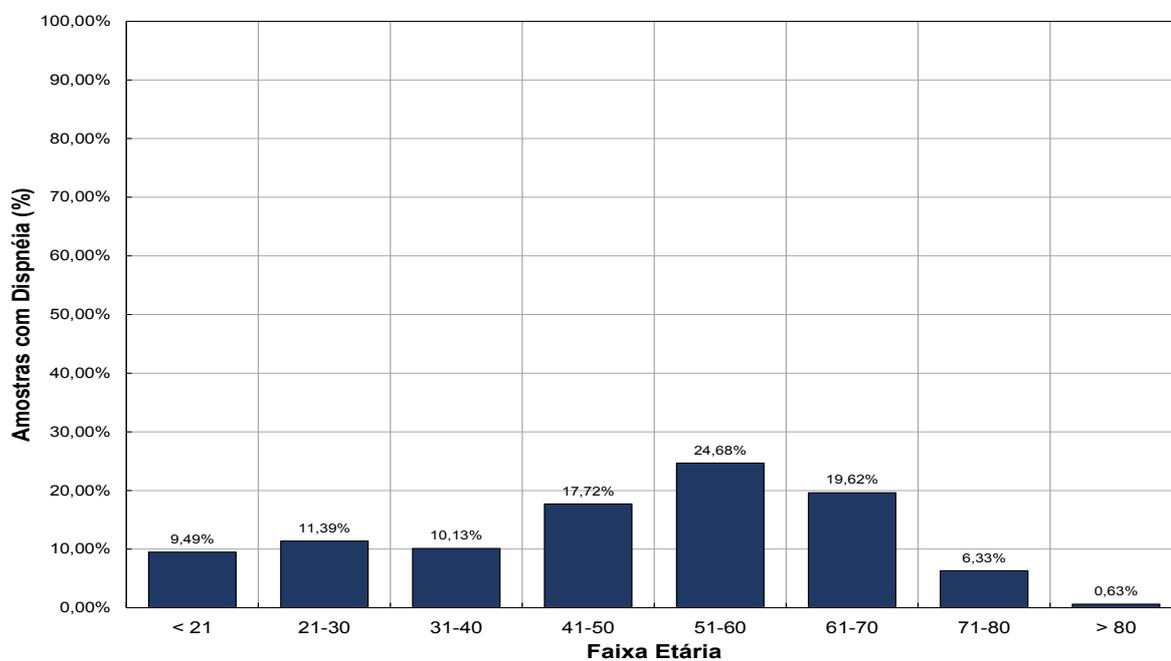
Com isso, foi possível observar que nos pacientes com menos de 21 anos a principal indicação foi a pesquisa de síncope (Figura 8e), enquanto na faixa entre 21 e 30 anos a principal indicação estava associada a investigação de arritmia (Figura 8a). A arritmia também foi a principal indicação na faixa entre 31 e 40 anos (Figura 8a), seguido da avaliação funcional (Figura 8g). Na faixa etária entre 41 a 50 anos as principais indicações foram a HAS (Figura 8d) e precordialgia (Figura 8c). Enquanto entre 51 e 60 anos a principal indicação foi avaliação pós-operatória (Figura 8f). Na faixa etária entre 61 a 70 anos a maior indicação para o teste ergométrico ocorreu por avaliação pós-operatória (Figura 8f) e dispneia (Figura 8b). Na faixa etária entre 71 a 80 anos foram também avaliação pós-operatória e dispneia. Por fim, nos pacientes com mais de 80 anos as principais indicações foram síncope (Figura 8e) e avaliação pós-operatória (Figura 8f).

Figura 8 – Indicações Clínicas do TE por faixa etária e tipo de indicação, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



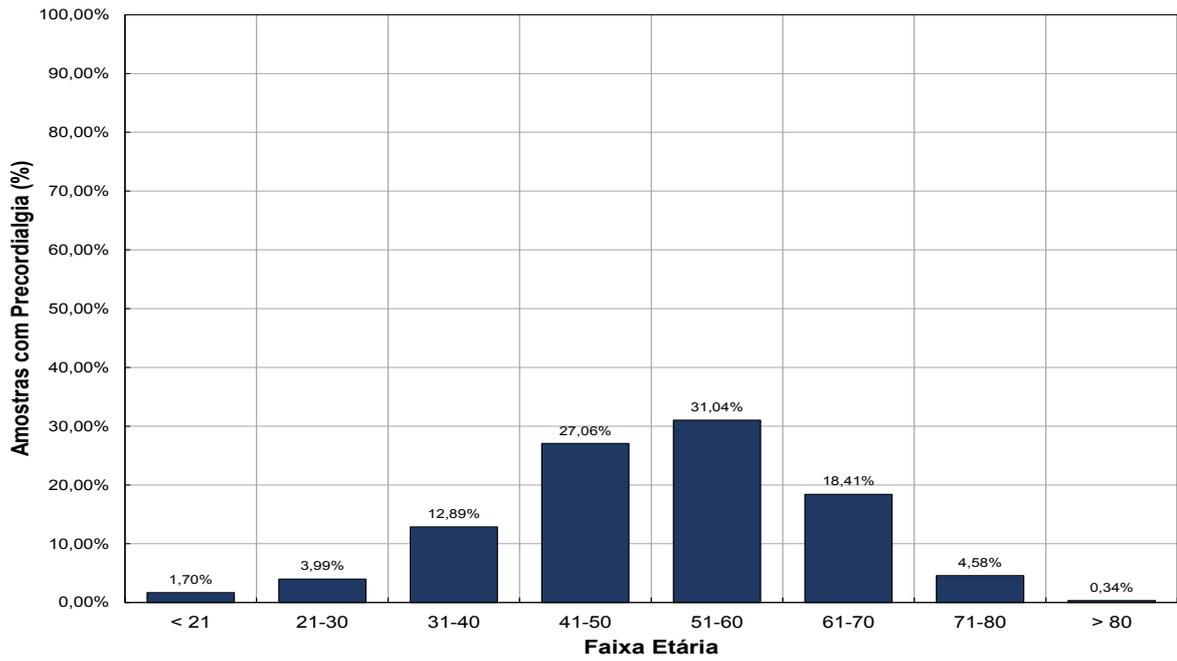
8(a)

Fonte: Autora.



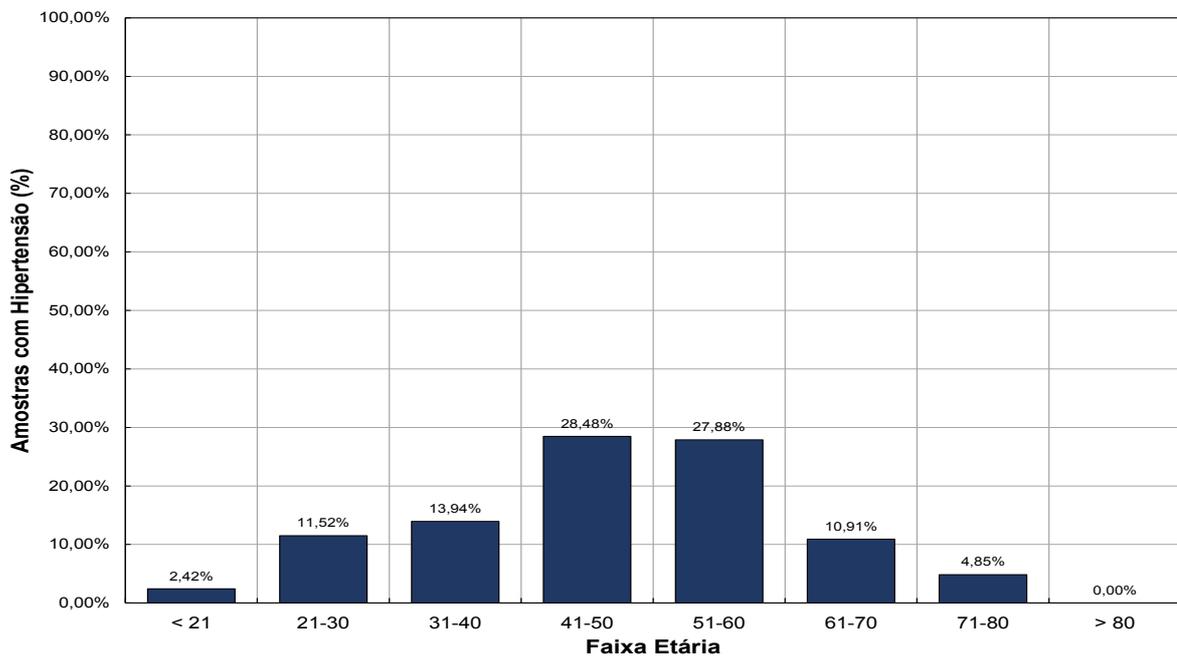
8(b)

Fonte: Autora.



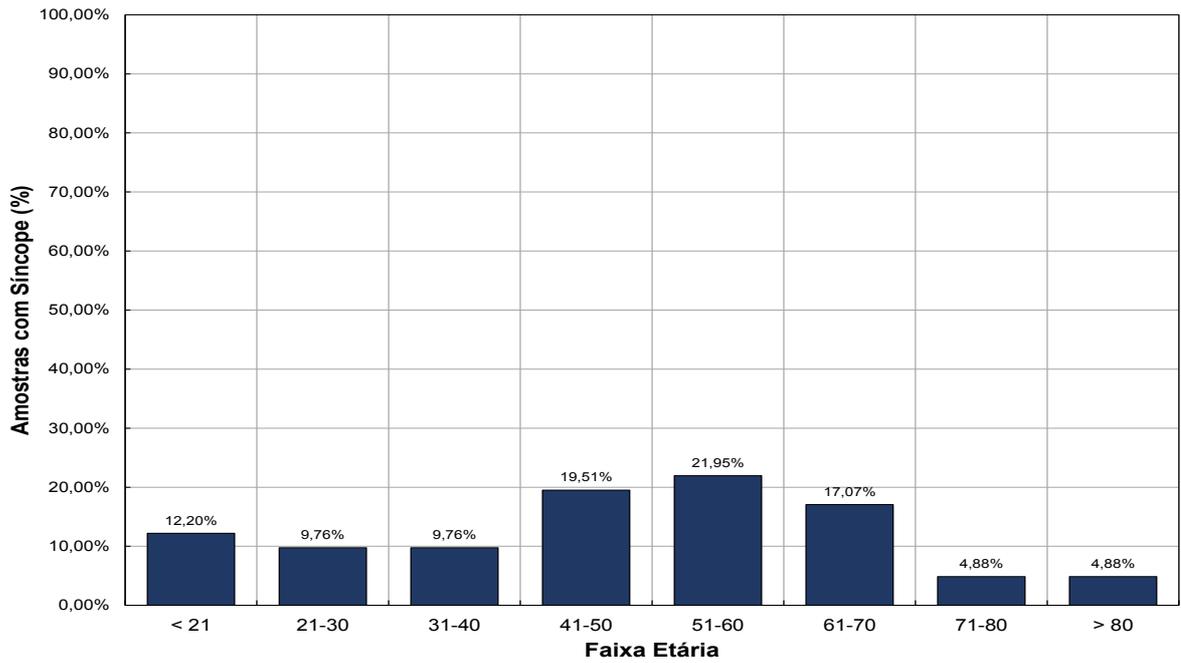
8(c)

Fonte: Autora.



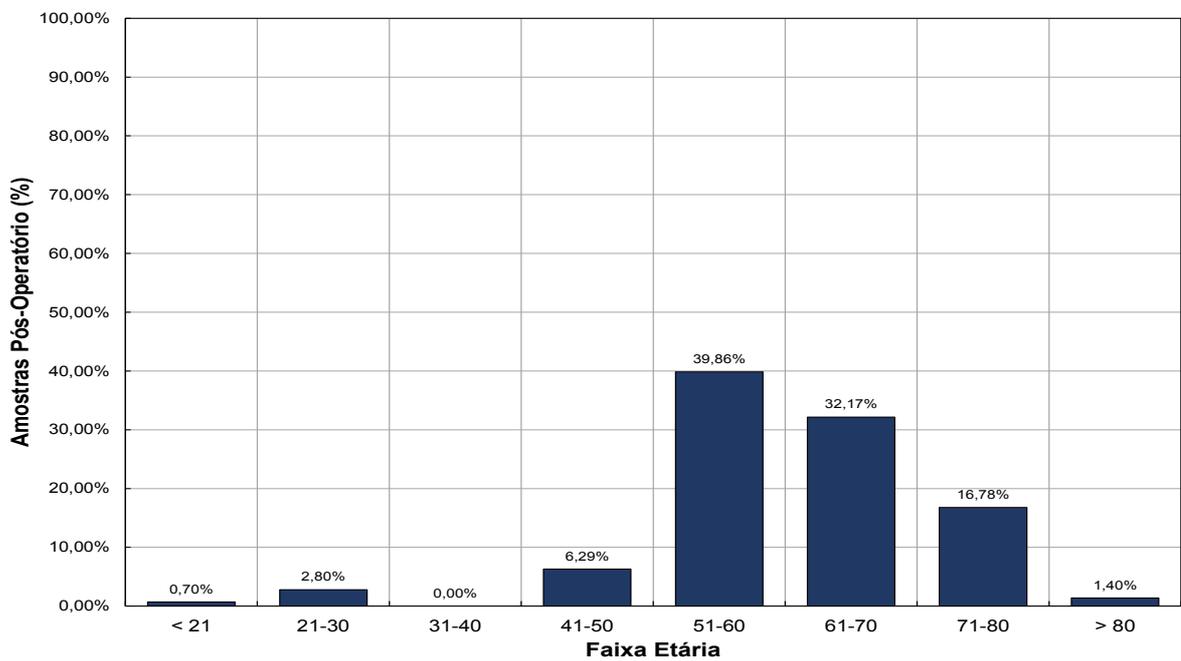
8(d)

Fonte: Autora.



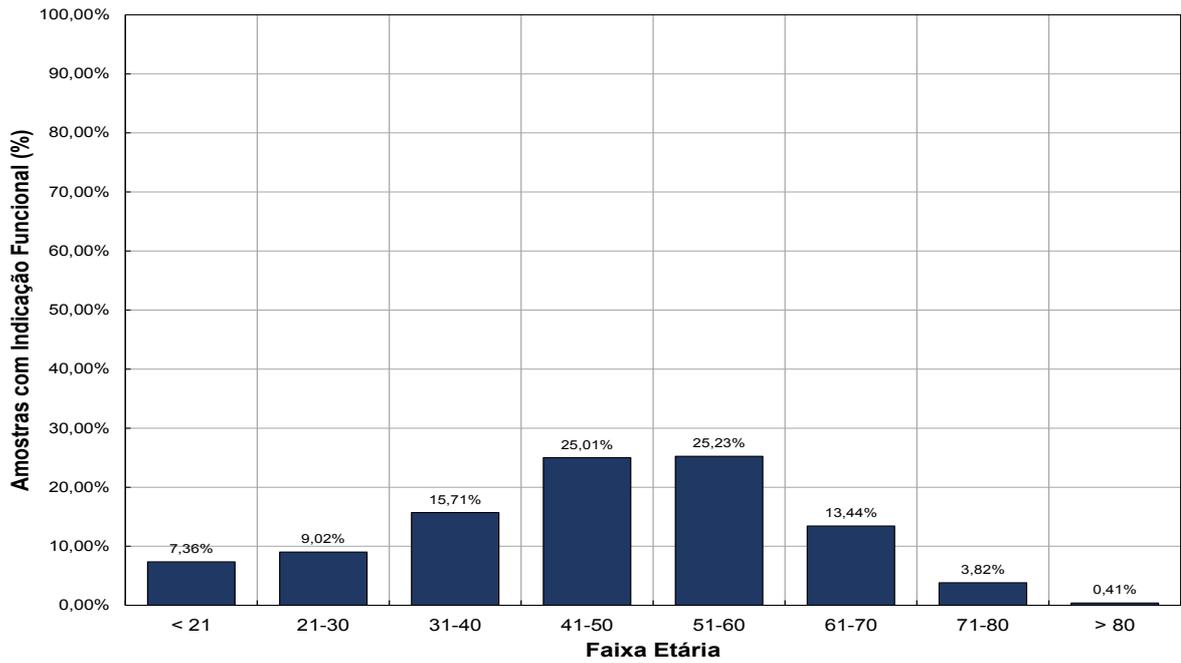
8(e)

Fonte: Autora.



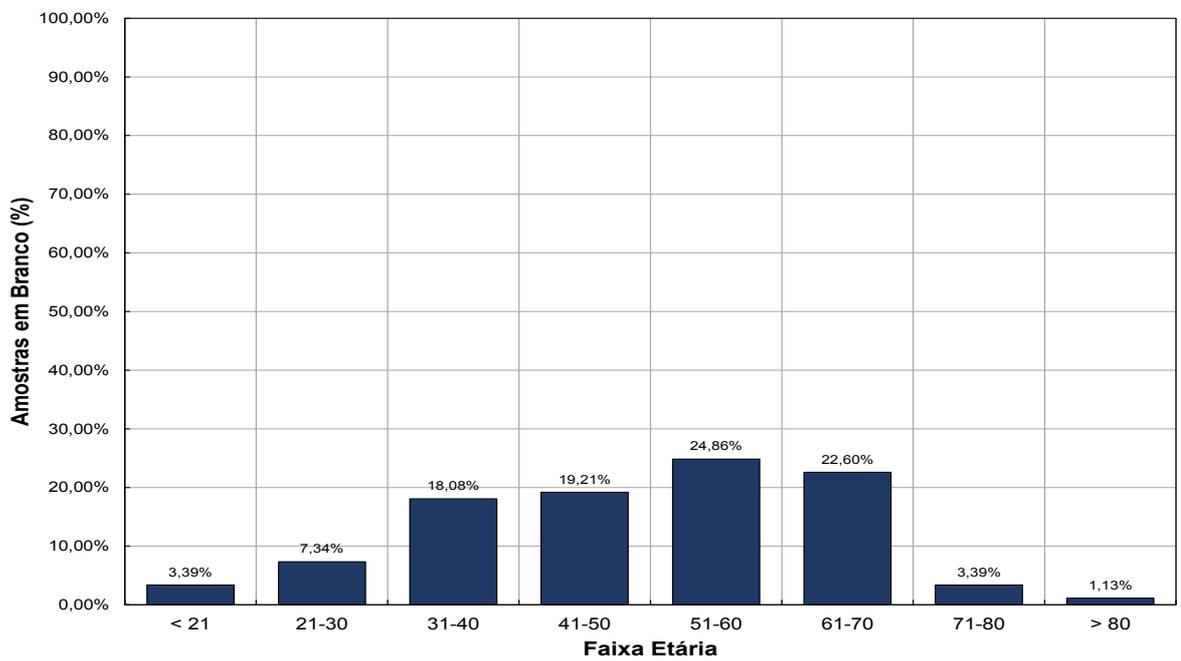
8(f)

Fonte: Autora.



8(g)

Fonte: Autora.

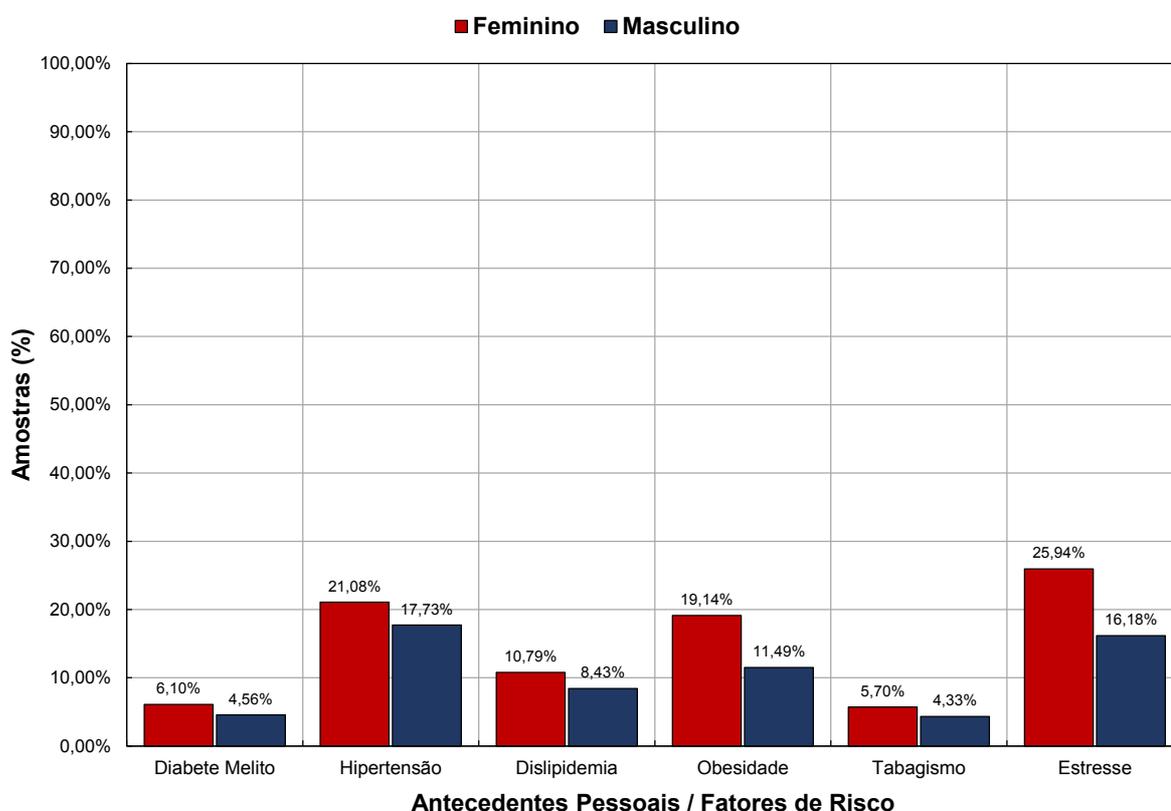


8(h)

Fonte: Autora.

Avaliando os dados de antecedentes pessoais que fazem parte da anamnese dos exames e são respondidos pelo paciente como variáveis qualitativas (sim ou não) para as situações e/ou patologias que fazem parte dos escores de risco para as doenças cardiovasculares, observamos a incidência das variáveis clínicas como demonstrada na Figura 9.

Figura 9 – Antecedentes pessoais dos pacientes distribuídos por sexo, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



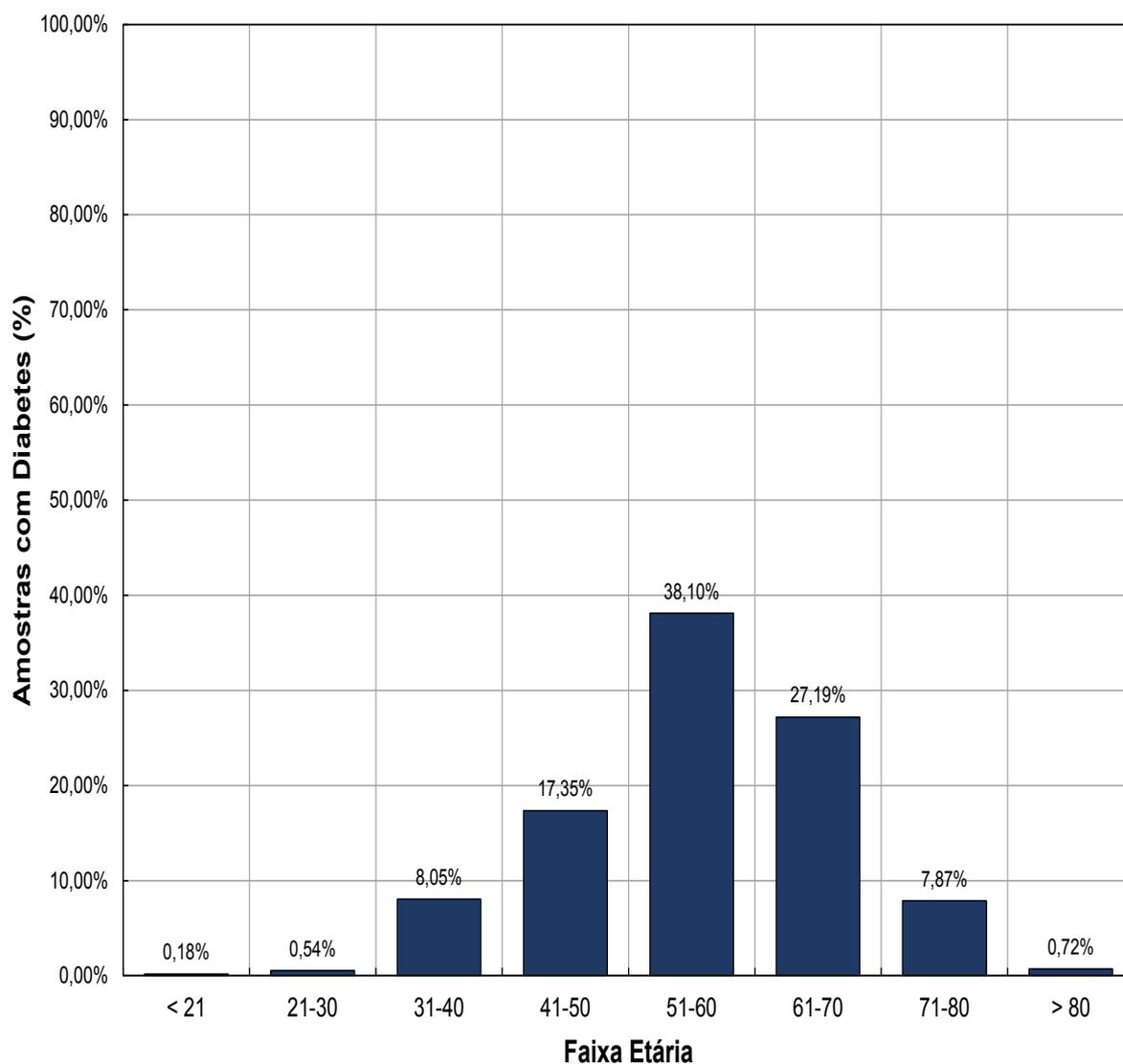
Fonte: Autora.

Observa-se que o fator de risco mais frequente nos antecedentes pessoais dos exames avaliados foi o Estresse (42,12%), seguido pela HAS (38,81%), Obesidade (30,63%), Dislipidemia (19,22%), Diabete Melito (10,66%) e Tabagismo (10,03%).

Ao avaliarmos esses fatores pelas faixas etárias, observamos que nos pacientes com menos de 21 anos o antecedente pessoal mais prevalente foi a Obesidade, na faixa etária entre 21 a 30 anos foi o Tabagismo, na faixa etária entre 31 a 40 anos foi novamente a Obesidade, na faixa etária entre 41 a 50 anos foi o Tabagismo, como também na faixa etária entre 51 a 60 anos, entre 61 a 70 anos foi

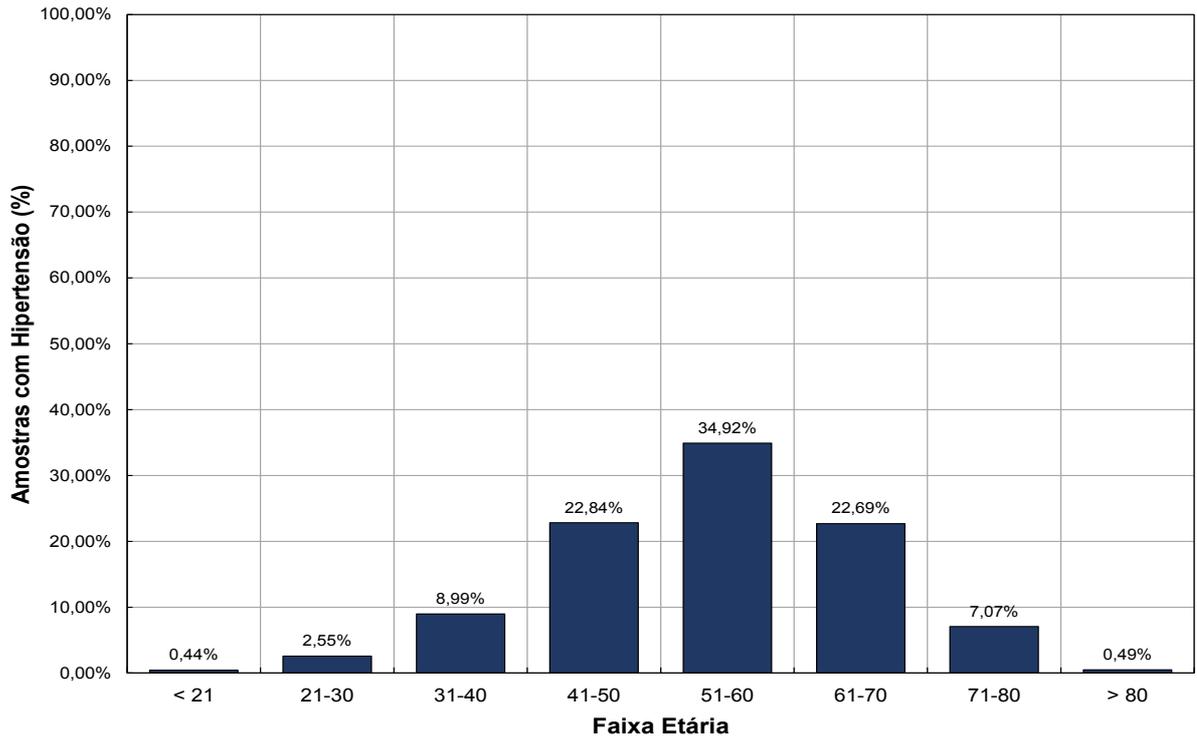
o Diabetes que prevaleceu, na faixa etária entre 71 a 80 anos foi a Dislipidemia e acima dos 80 anos também foi o Diabetes, como demonstrado na Figura 10: (a) Diabetes; (b) Hipertensos; (c) Dislipidemia; (d) Obesidade; (e) Tabagismo; e (f) Estresse Emocional.

Figura 10 – Distribuição de antecedentes pessoais por faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



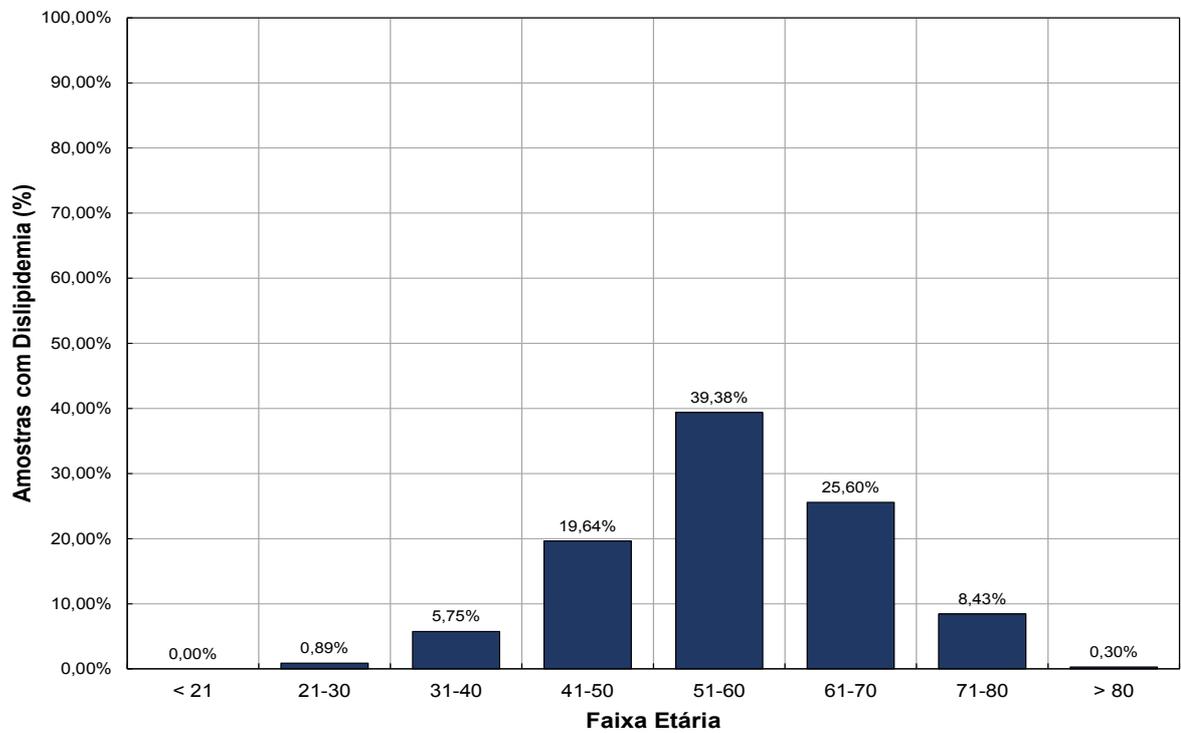
10(a)

Fonte: Autora



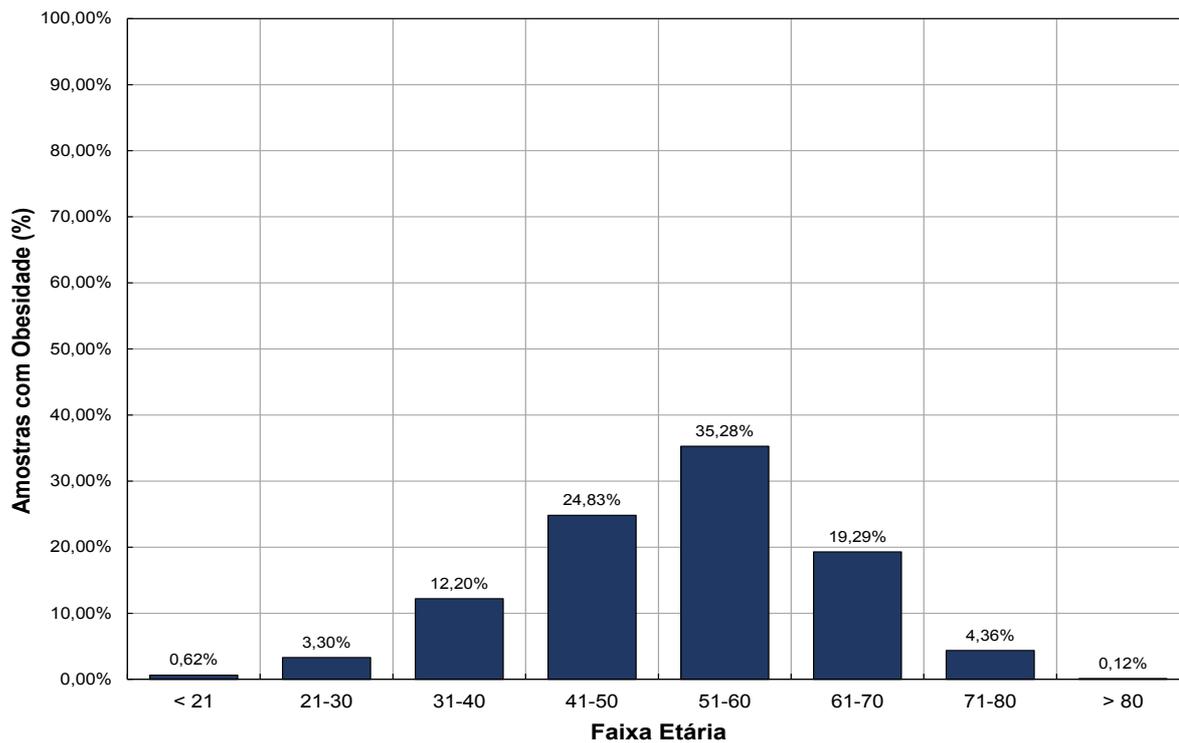
10(b)

Fonte: Autora.



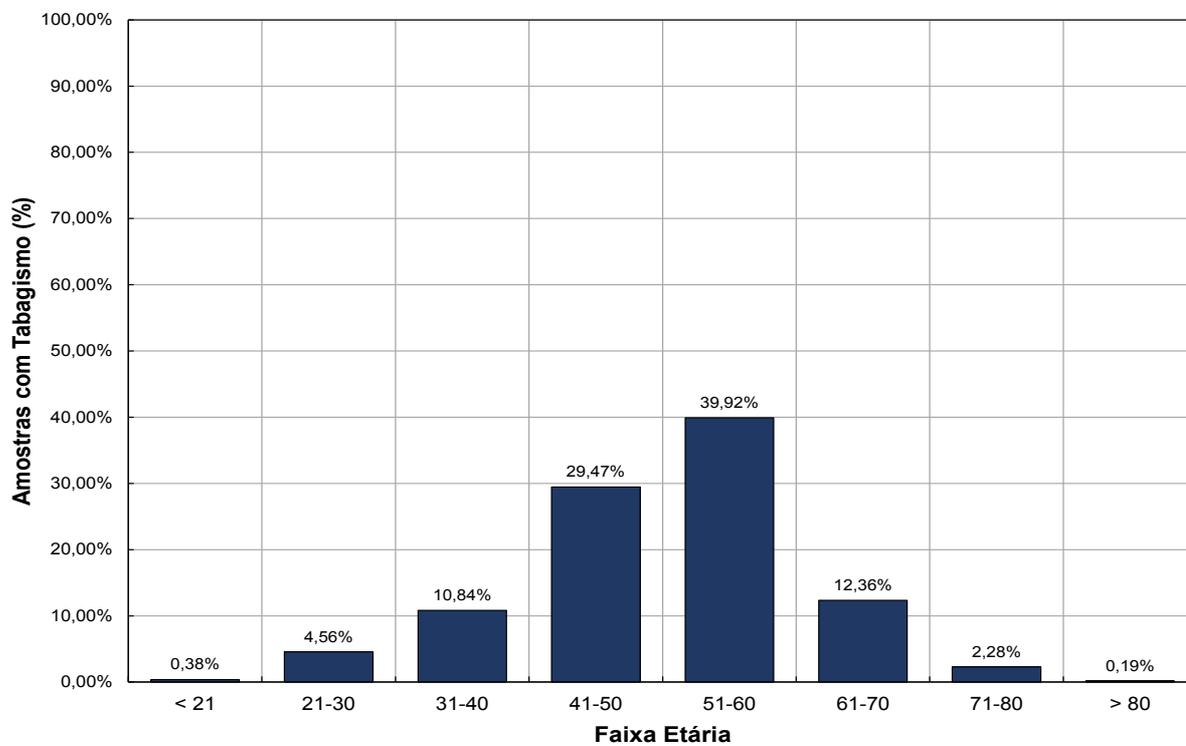
10(c)

Fonte: Autora.



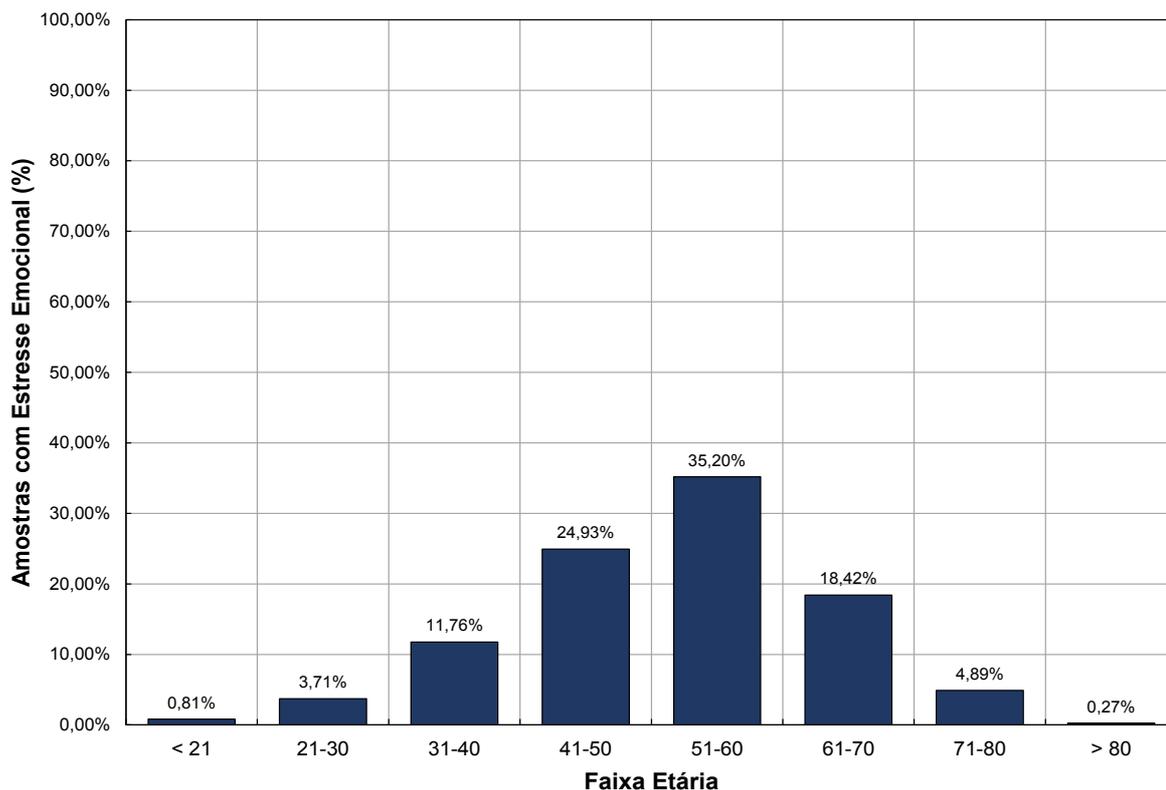
10(d)

Fonte: Autora.



10(e)

Fonte: Autora.



10(f)

Fonte: Autora.

Importante destacar que entre os pacientes tabagistas, 39,92% encontram-se na faixa etária entre 51-60 anos e 29,47% na faixa entre 41-50 anos, reservando menos de 15% para as extremidades inferiores e superiores da faixa etária.

Ainda em relação aos antecedentes pessoais, 181 pacientes tinham diagnóstico de DCV prévio, sendo listados os pacientes já submetidos à cirurgia cardíaca de revascularização do miocárdio e Intervenção Coronariana Percutânea, com histórico de IAM prévio e os portadores de valvopatias, correspondendo a 3,45% dos casos da amostra. A Tabela 19 apresenta as características dos pacientes cardiopatas, organizados em função do tipo de cardiopatia, sexo e faixa etária.

Tabela 19 - Antecedentes Pessoais/Cardiopatia, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

Faixa Etária em anos	Revasc/Angio		IAM		Valvopatia	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
< 21	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%
21-30	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
31-40	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,07%	0,07%
41-50	0,04%	0,14%	0,00%	0,32%	0,11%	0,04%
51-60	0,11%	0,43%	0,57%	1,07%	0,07%	0,00%
61-70	0,14%	0,36%	0,43%	1,03%	0,18%	0,07%
71-80	0,11%	0,25%	0,21%	0,46%	0,04%	0,04%
> 80	0,00%	0,00%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%

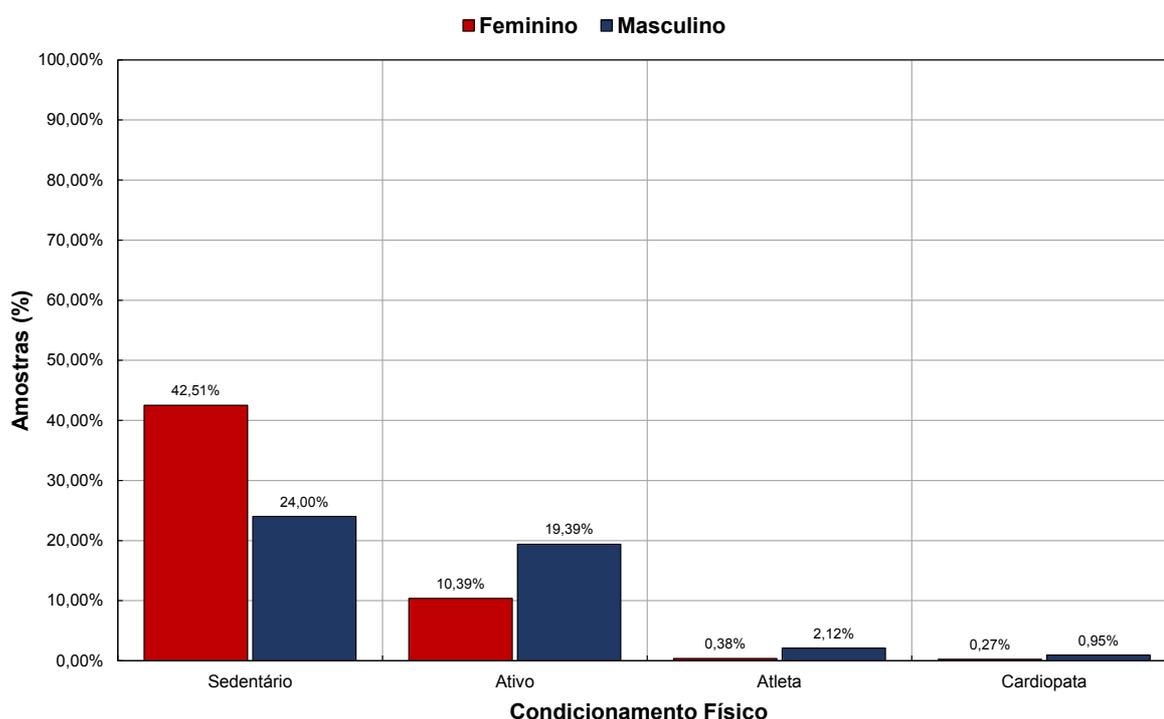
Fonte: Autora

Antes do início do exame é interrogado ao paciente quanto a prática de atividade física, sendo possível incluí-lo em uma das quatro situações pré-determinadas pelo programa ErgoPC, sendo elas: sedentário, ativo, atleta ou cardiopata. Foram classificados como sedentários aqueles pacientes que informaram não realizar atividade física de qualquer natureza. Os pacientes que praticam algum tipo de atividade física integram a categoria de ativos, enquanto os atletas representam os indivíduos que realizam atividades físicas com finalidade competitiva ou profissional. Por fim, os indivíduos cardiopatas são aqueles que possuem diagnóstico prévio de cardiopatia como DAC, valvopatia ou cirurgia cardíaca.

Observa-se na Figura 11, que apresenta a distribuição dos pacientes conforme seu condicionamento físico, que 66,51% são sedentários (42,51% mulheres e 24,00% homens); 29,78% são ativos praticantes de atividades físicas (10,39% mulheres e 19,39% homens); 2,50% são atletas (0,38% mulheres e 2,12% homens); e 1,22% dos pacientes são cardiopatas (0,27% mulheres e 0,95% homens).

No programa Ergo PC o Sedentarismo não é incluído como variável dos antecedentes pessoais, entretanto, é considerado fator de risco para o desenvolvimento de DCV com o mesmo peso que os demais e por esta razão passa a ser o fator de risco mais incidente na amostra estudada, seguido pelo Estresse, que foi o segundo mais incidente.

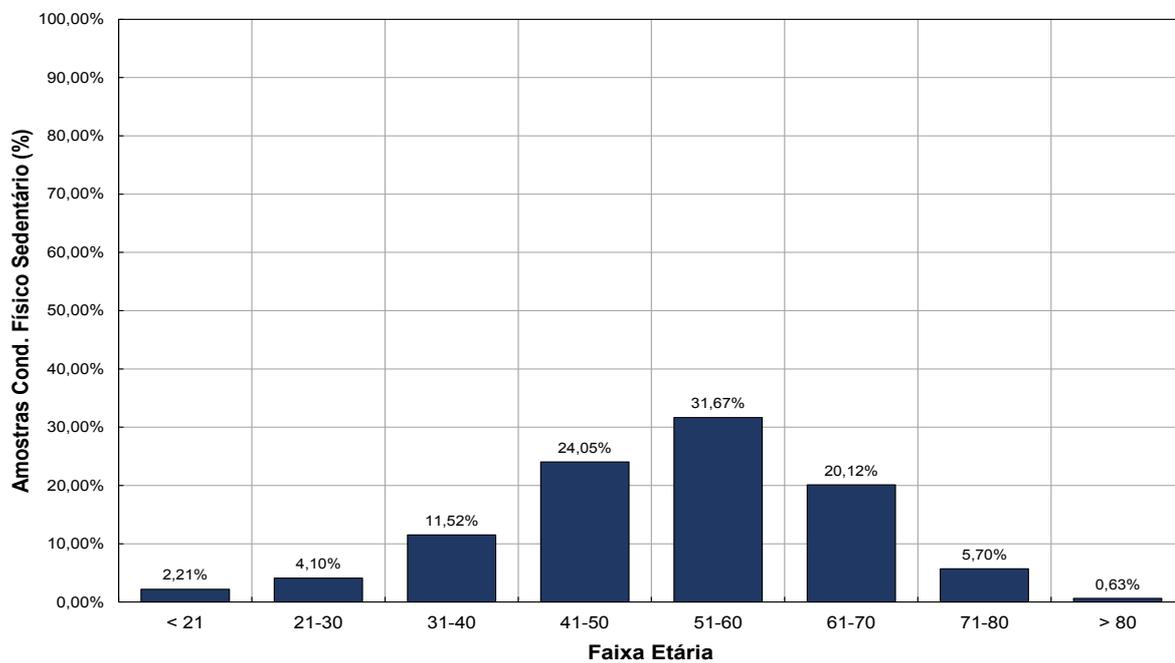
Figura 11 – Distribuição dos pacientes submetidos ao TE em função do condicionamento físico, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



Fonte: Autora

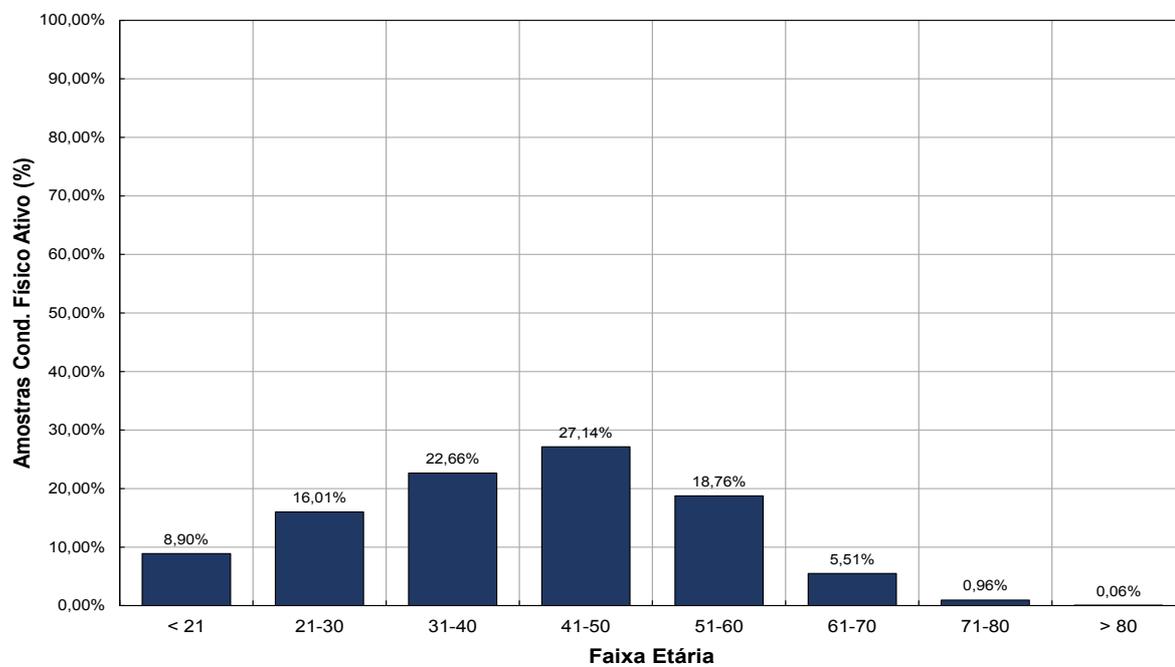
A Figura 12 apresenta a distribuição do condicionamento físico observado nos pacientes, em função das faixas etárias. Os pacientes classificados como sedentários estão concentrados na faixa etária entre 51 e 60 anos (Figura 12a); a maior incidência de pacientes que realizam atividade física está na faixa de 41 a 50 anos (Figura 12b); os atletas possuem maior representação nos pacientes com idade inferior a 21 anos (Figura 12c), por fim, os cardiopatas têm maior expressão na faixa etária entre 61 e 70 anos (Figura 12d).

Figura 12 - Condicionamento físico dos pacientes por faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



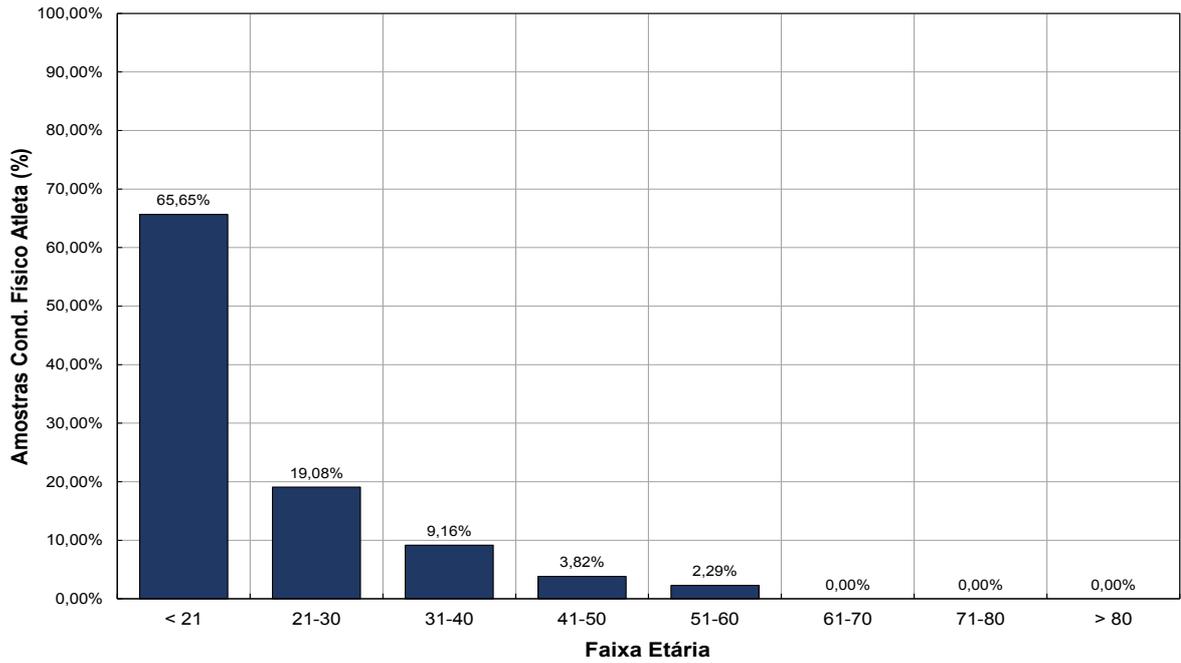
12(a)

Fonte: Autora.



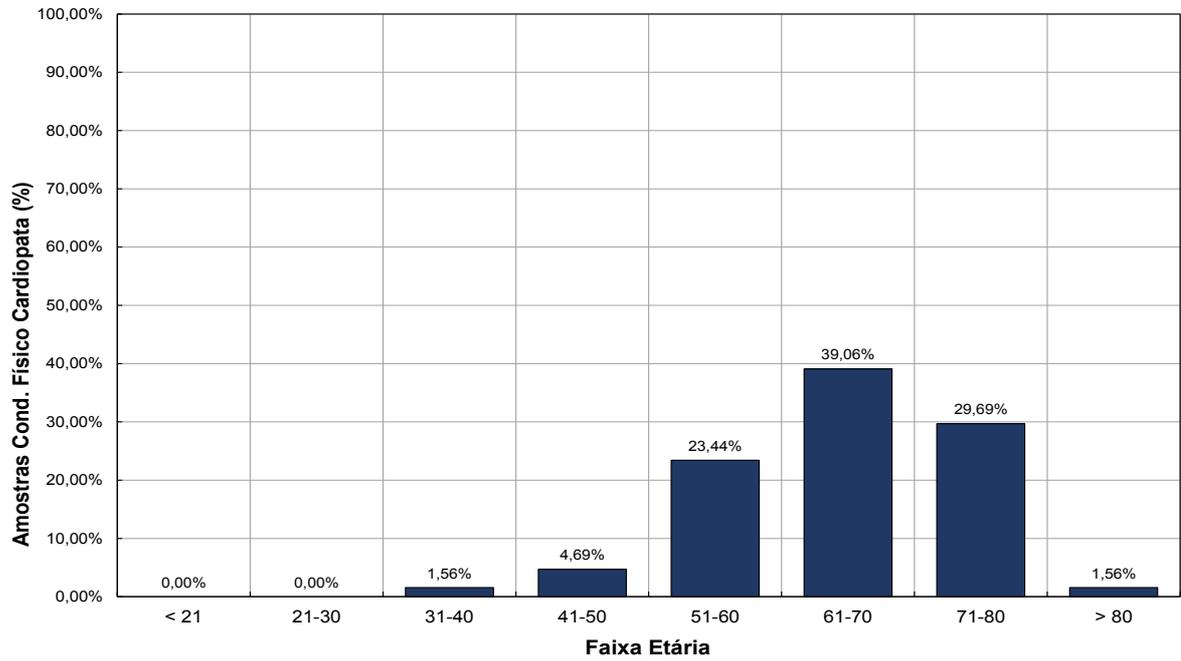
12(b)

Fonte: Autora.



12(c)

Fonte: Autora.

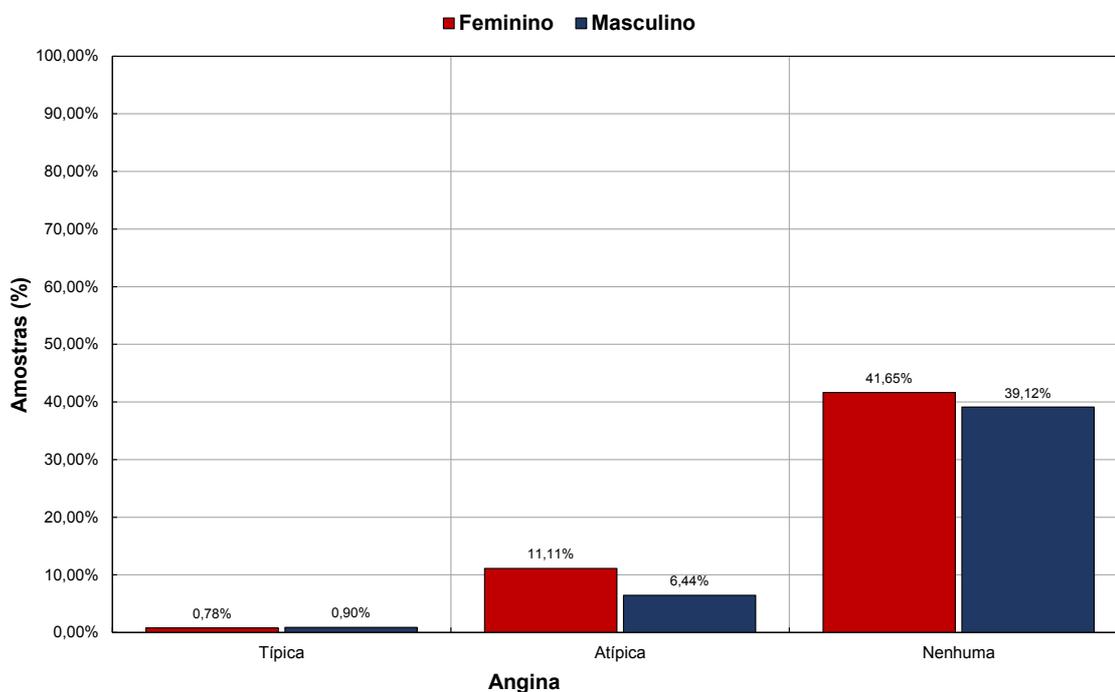


12(d)

Fonte: Autora.

Considerando a angina típica como sendo por definição, a ocorrência de dor em região precordial (a), iniciada pelo esforço ou em decorrência do estresse (b) e que apresenta melhora com o repouso ou uso de nitrato (c), apenas 1,68% dos pacientes confirmaram ter esse sintoma, enquanto 17,56% referiram dor torácica com pelo menos duas das três características citadas acima, sendo considerada angina atípica. A grande maioria, 80,77%, negou a ocorrência de dor tipo angina de peito, conforme ilustrado na Figura 13.

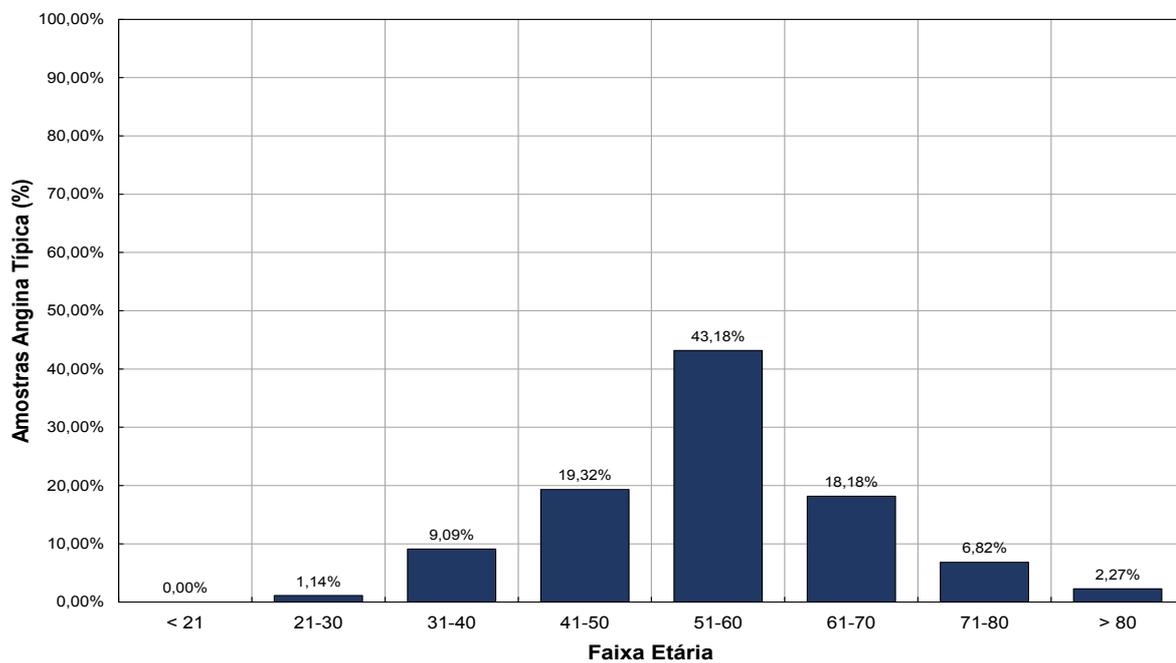
Figura 13 – Investigação da angina nos pacientes submetidos ao TE, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



Fonte: Autora.

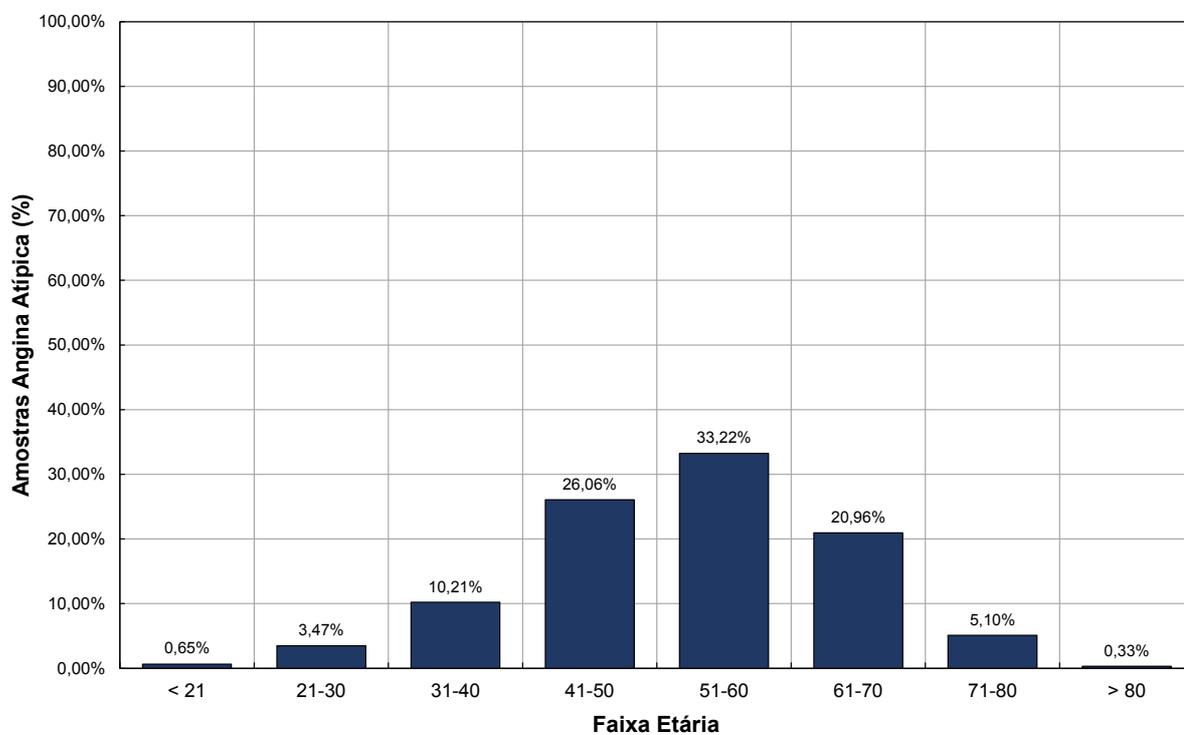
Na Figura 14 é possível visualizar a frequência dos pacientes com angina distribuídos por faixa etária. Na Figura 14a é importante destacar a grande incidência de pacientes com angina típica, na faixa entre 51 e 60 anos, sendo 43,18%; o que também ocorre em 33,22% para o caso da angina atípica (Figura 14b). Na Figura 14c são ilustrados os pacientes que não relatam a ocorrência de angina.

Figura 14 – Investigação de angina por faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



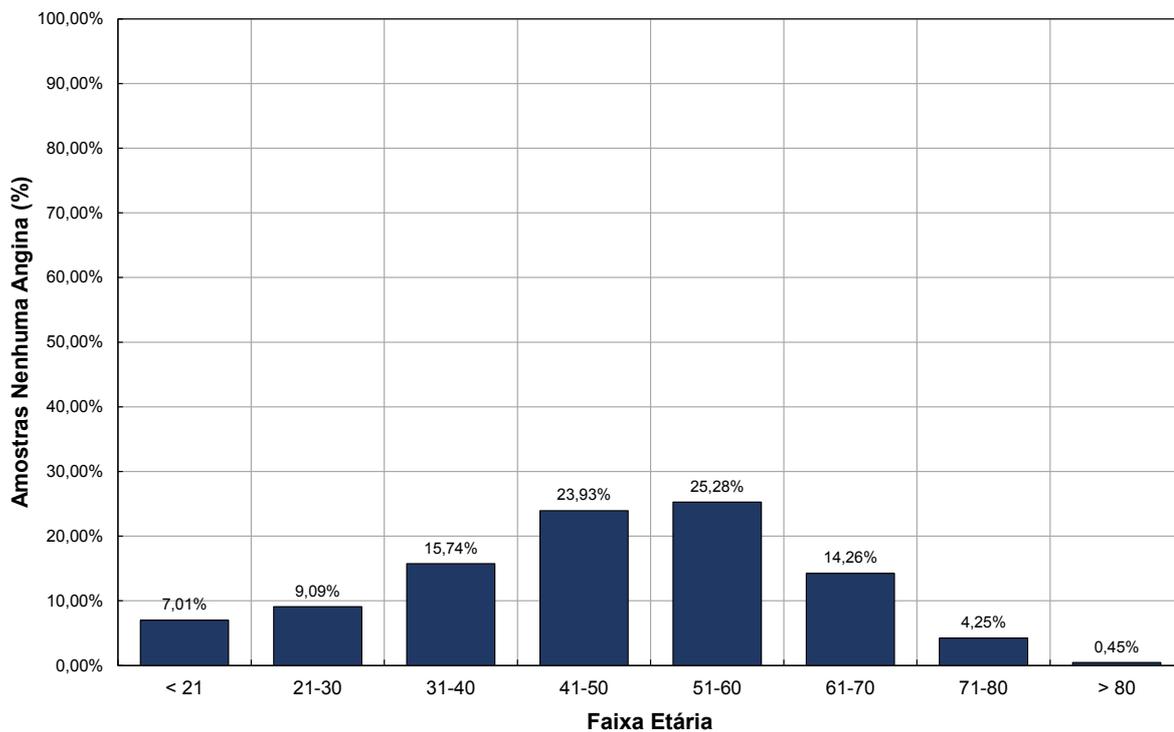
14(a)

Fonte: Autora.



14(b)

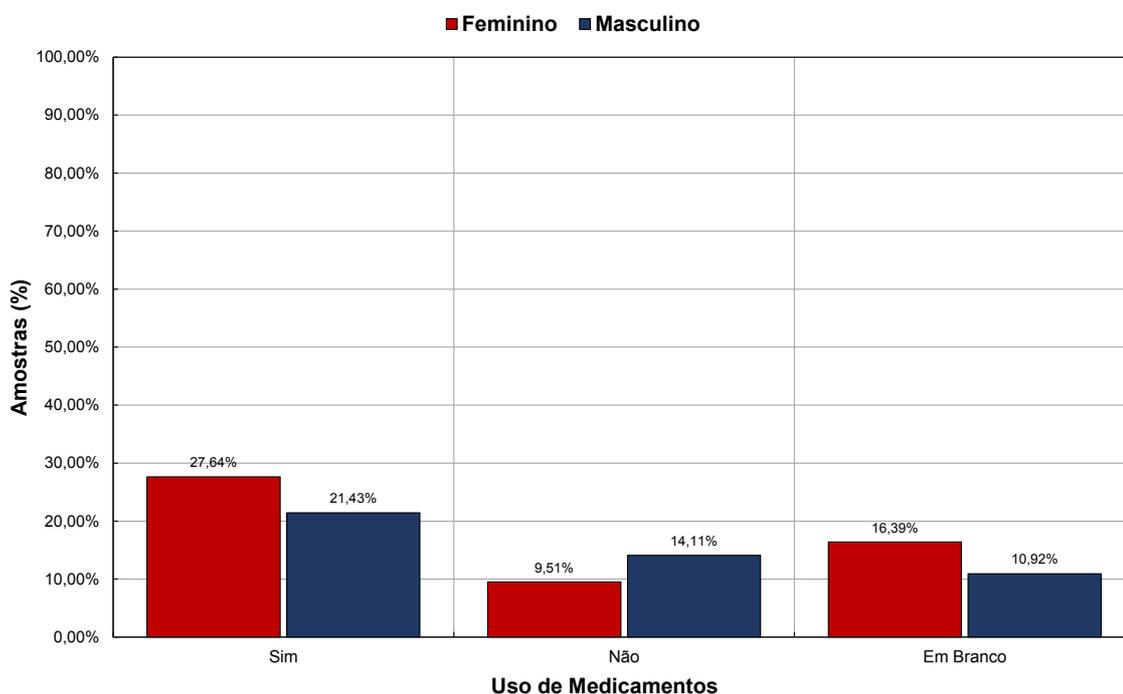
Fonte: Autora.

**14(c)**

Fonte: Autora.

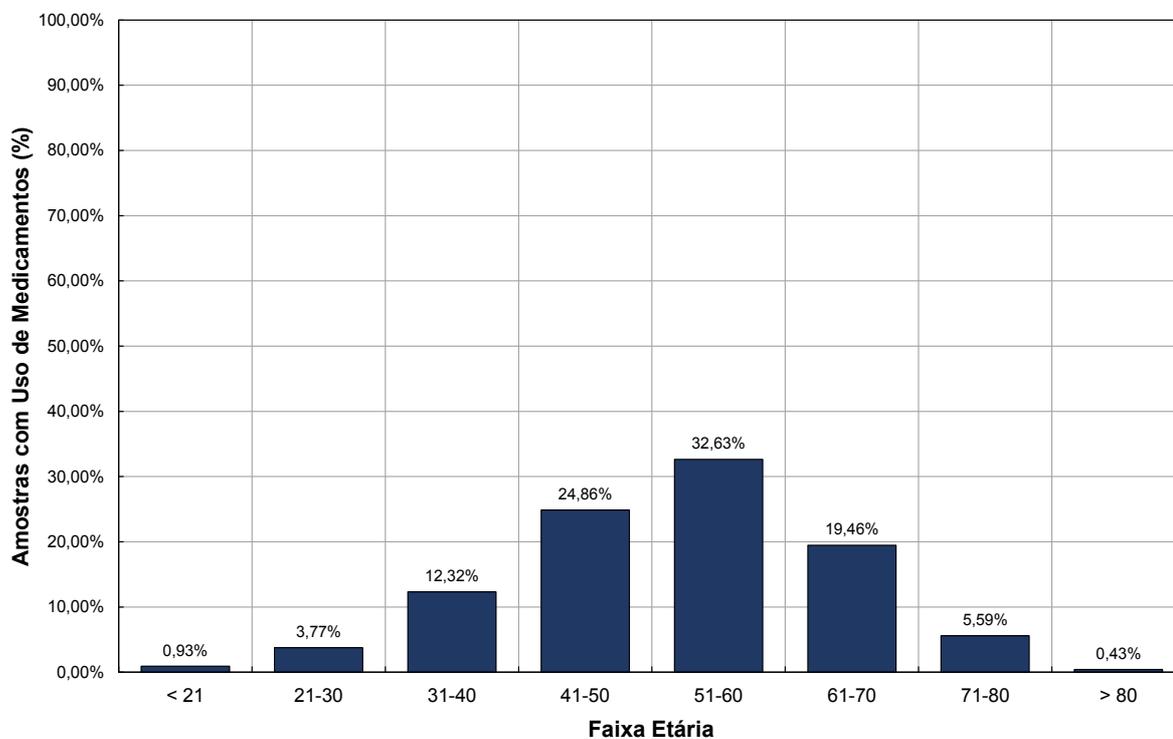
A Figura 15 apresenta a distribuição de pacientes submetidos ao TE em relação ao uso de medicamentos. A utilização de medicamentos foi confirmada por 49,07% dos pacientes, 23,62% negaram o uso de quaisquer medicações e 27,31% não souberam informar qual medicação estão em uso ou simplesmente não contribuíram com esta informação. A Figura 16 apresenta esses dados segundo a faixa etária.

Figura 15 – Investigação do uso de medicamentos nos pacientes submetidos ao TE, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



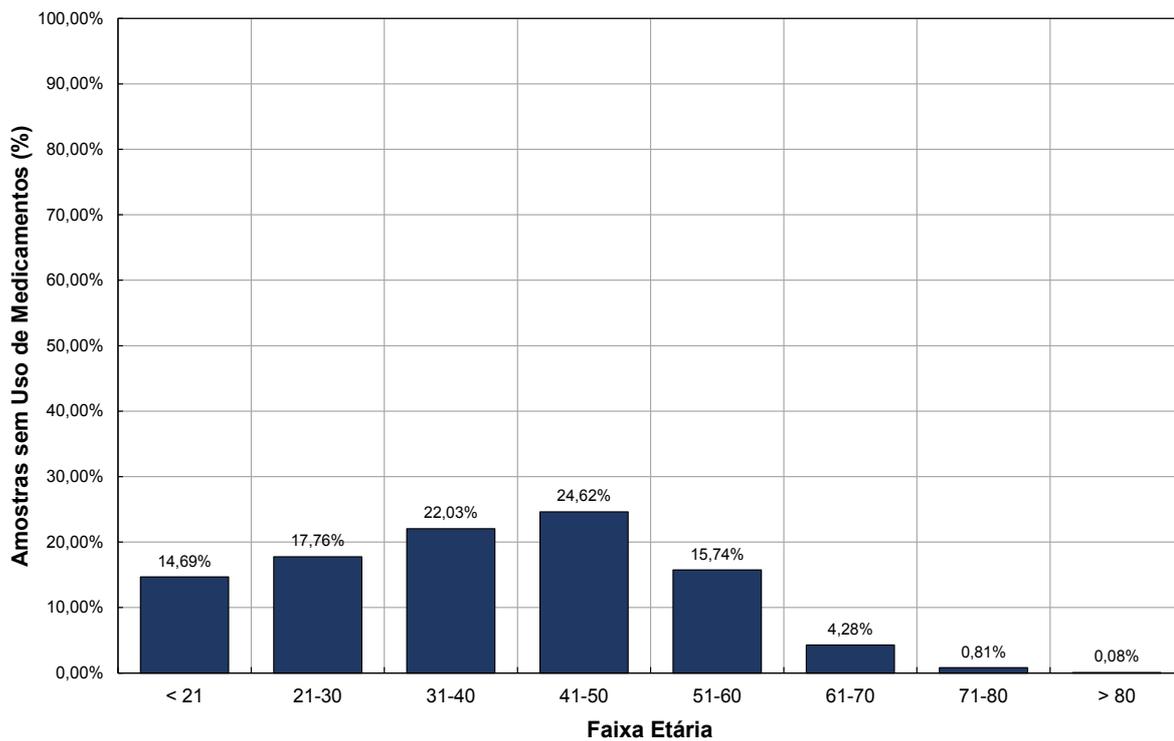
Fonte: Autora.

Figura 16 – Uso de medicamentos por faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



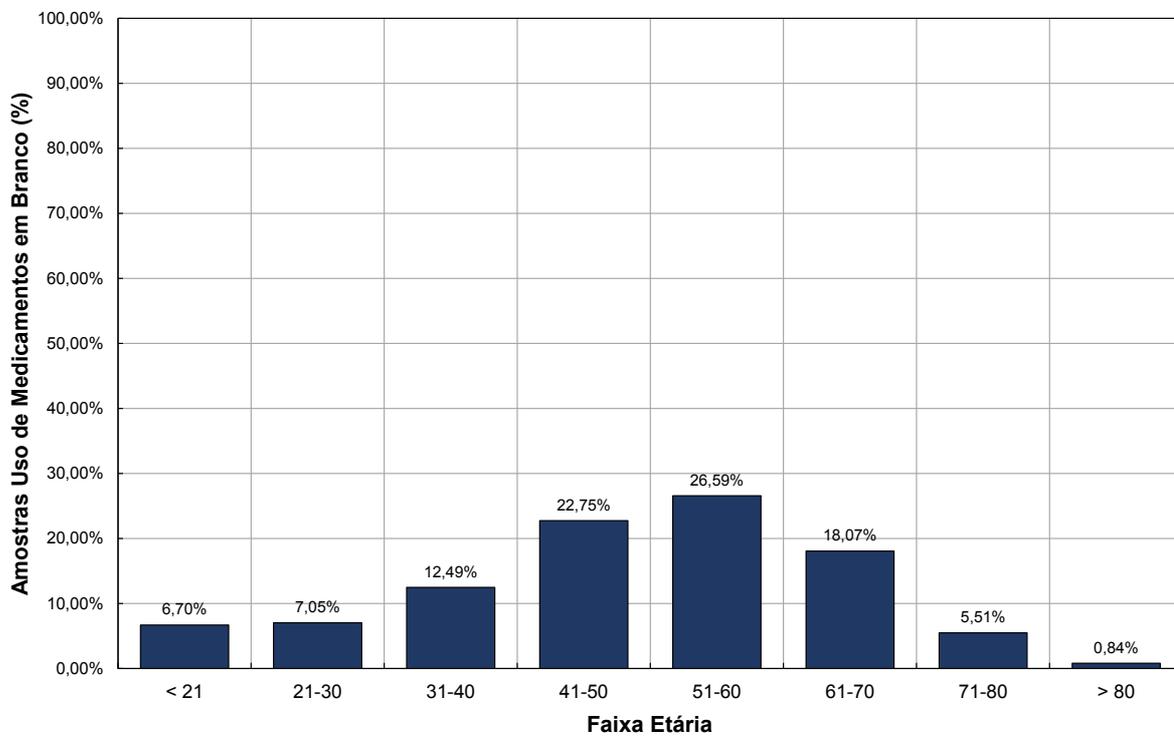
16(a)

Fonte: Autora.



16(b)

Fonte: Autora.



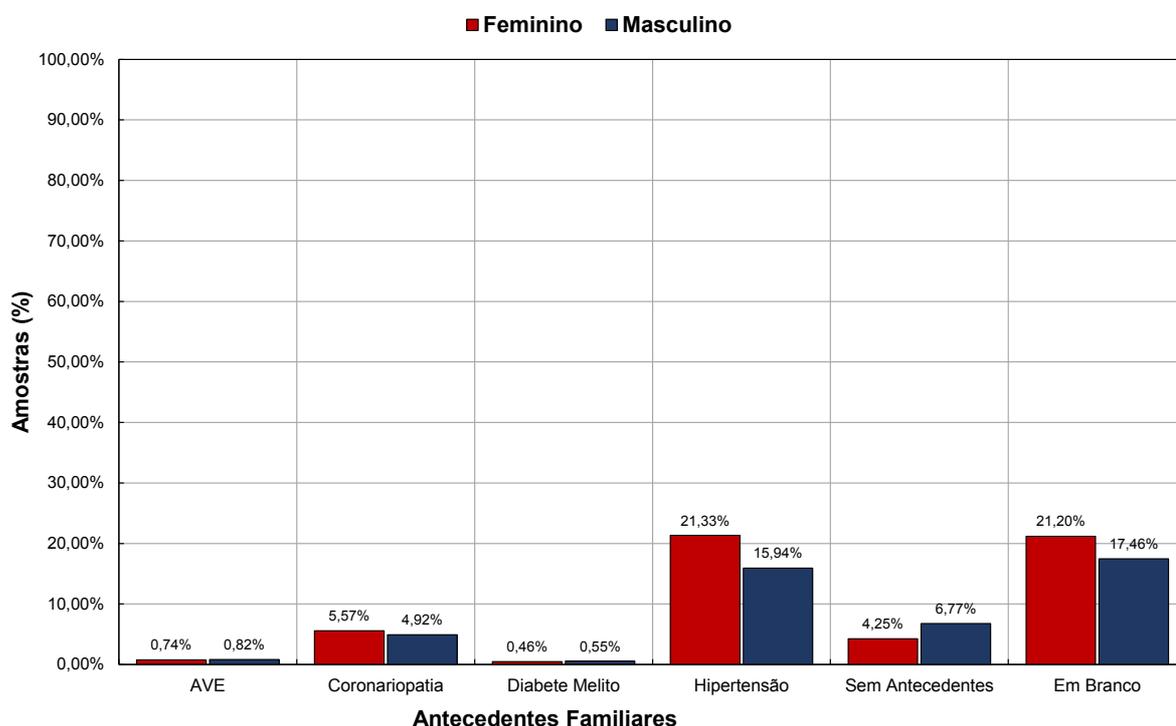
16(c)

Fonte: Autora.

Como preditor de risco para as doenças cardiovasculares, foram investigados os antecedentes familiares, considerando os familiares de primeiro grau com histórico de AVE, coronariopatia, diabetes melito ou HAS. Estes fatores contribuíram para a estratificação do risco do paciente, no entanto, nem sempre o paciente soube informar corretamente sobre estes antecedentes familiares.

Na Figura 17, que relaciona os antecedentes familiares, é possível observar que 37,27% referiram familiares portadores de HAS; 10,49% relataram familiares portadores de coronariopatia, 1,56% com antecedentes familiares para AVE; 1,01% possuíam familiares portadores de DM e, 11,02% relataram não ter familiares de primeiro grau com essas patologias. Por fim, é importante destacar que 38,66% dos pacientes não souberam informar a existência de familiares com antecedentes para essas patologias.

Figura 17 – Antecedentes familiares dos pacientes, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



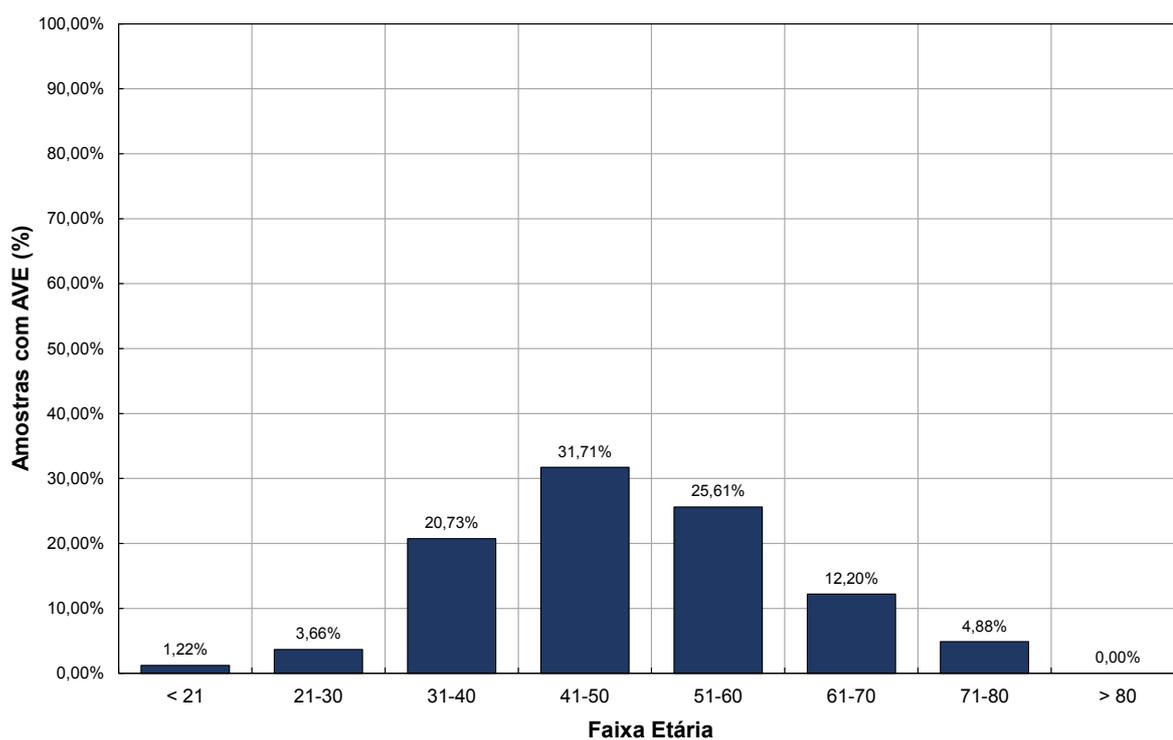
Fonte: Autora.

A Figura 18 demonstra os antecedentes familiares referidos pelos pacientes submetidos ao TE, separados por faixa etária. A Figura 18a evidencia alta ocorrência de antecedentes familiares com AVE para pacientes na faixa etária de 41

a 50 anos. A maior expressão de pacientes com antecedentes familiares de coronariopatia foi encontrada na faixa etária entre 51 e 60 anos, conforme ilustrado na Figura 18b. Na Figura 18c é apresentado um alto índice de familiares com antecedentes de diabetes melito, na faixa entre 31 e 40 anos.

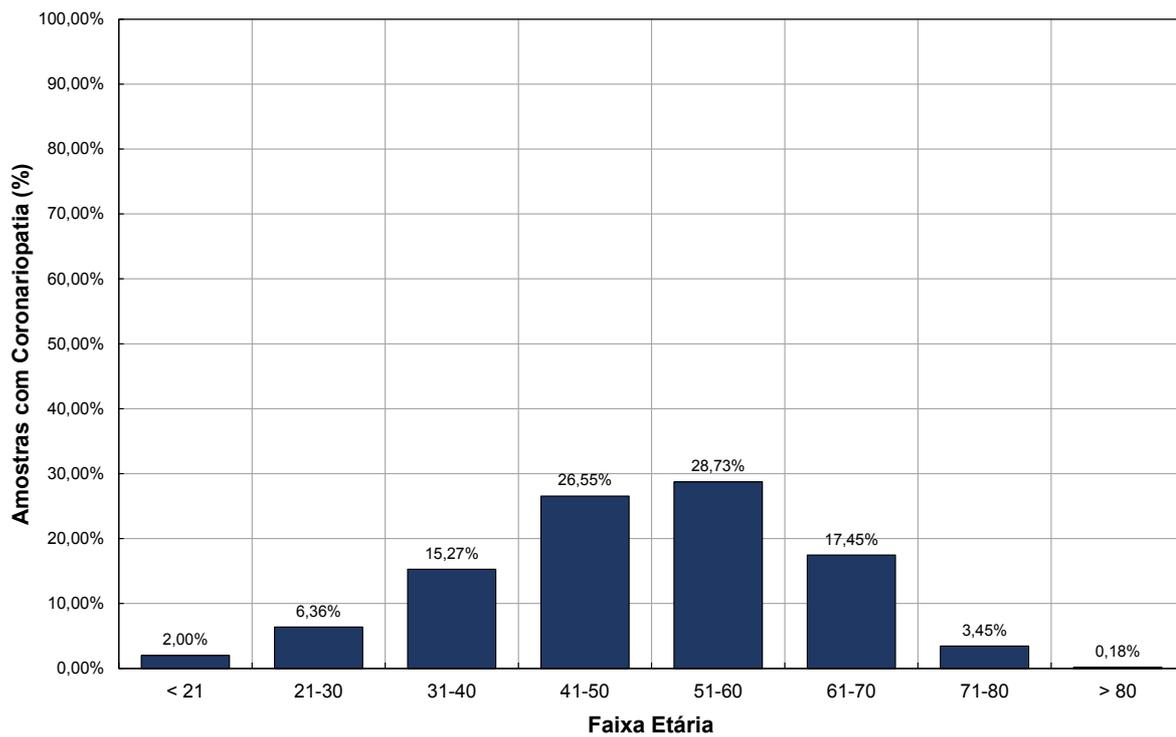
A hipertensão apresentou uma expressiva ocorrência em pacientes na faixa entre 51 e 60 anos, conforme Figura 18d. A Figura 18e demonstrou um nivelamento entre as faixas etárias para os pacientes sem antecedentes familiares, enquanto a Figura 18f correlacionou os pacientes que não informaram ou não sabiam sobre a existência de antecedentes familiares portadores de patologias do sistema cardiovascular.

Figura 18 – Antecedentes familiares por faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



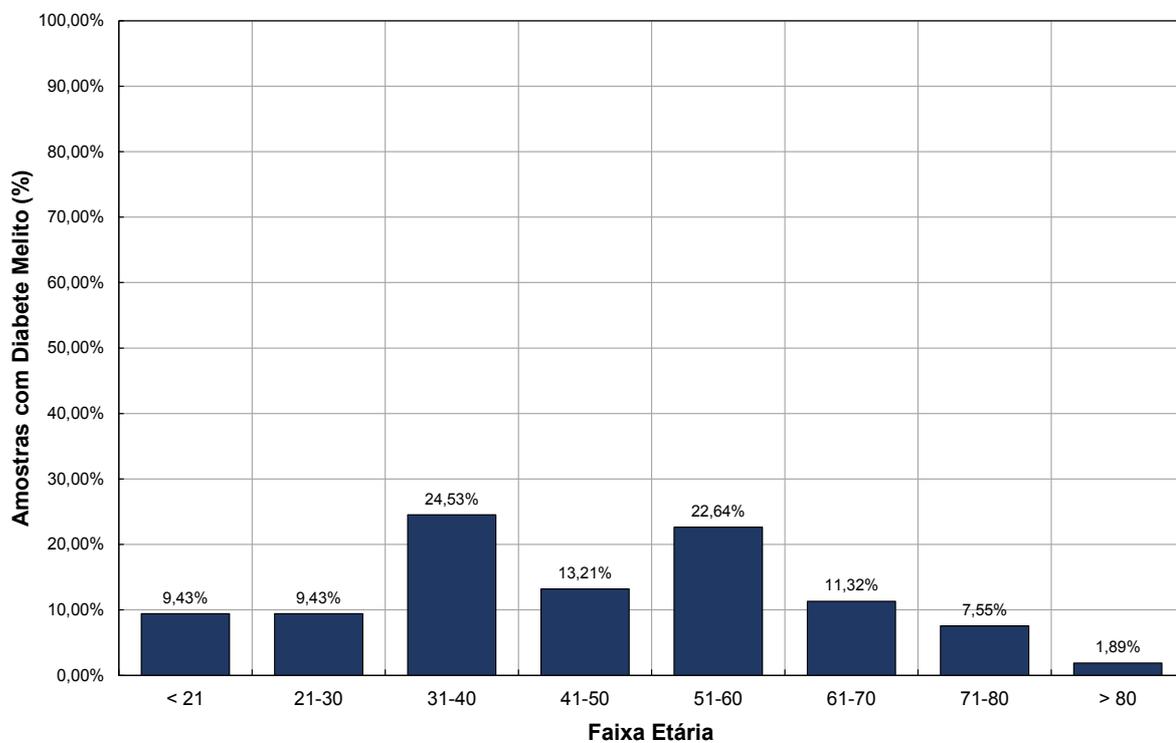
18(a)

Fonte: Autora.



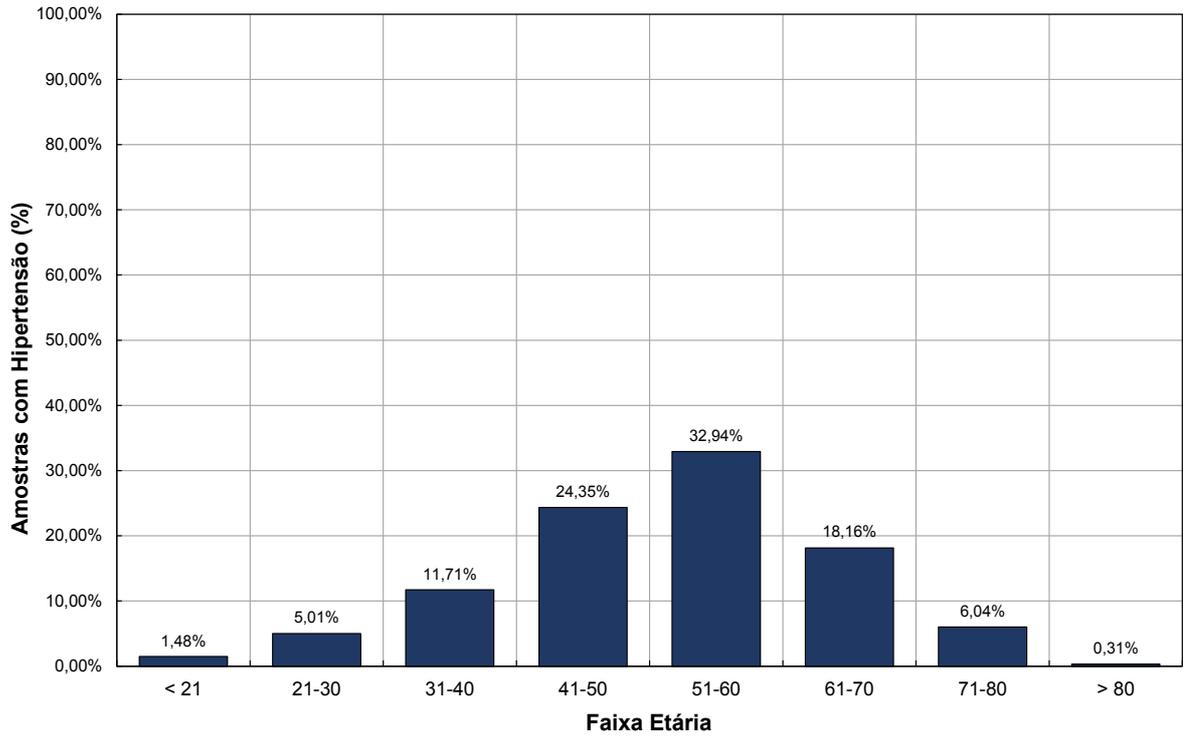
18(b)

Fonte: Autora.



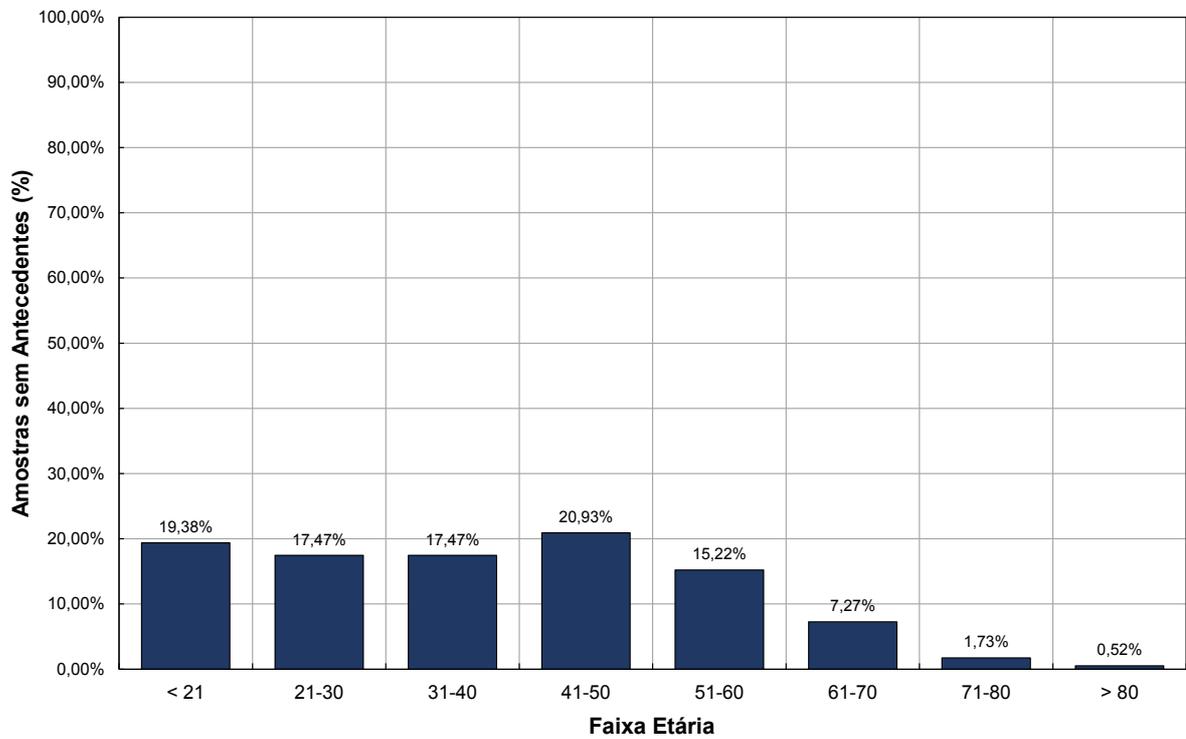
18(c)

Fonte: Autora.



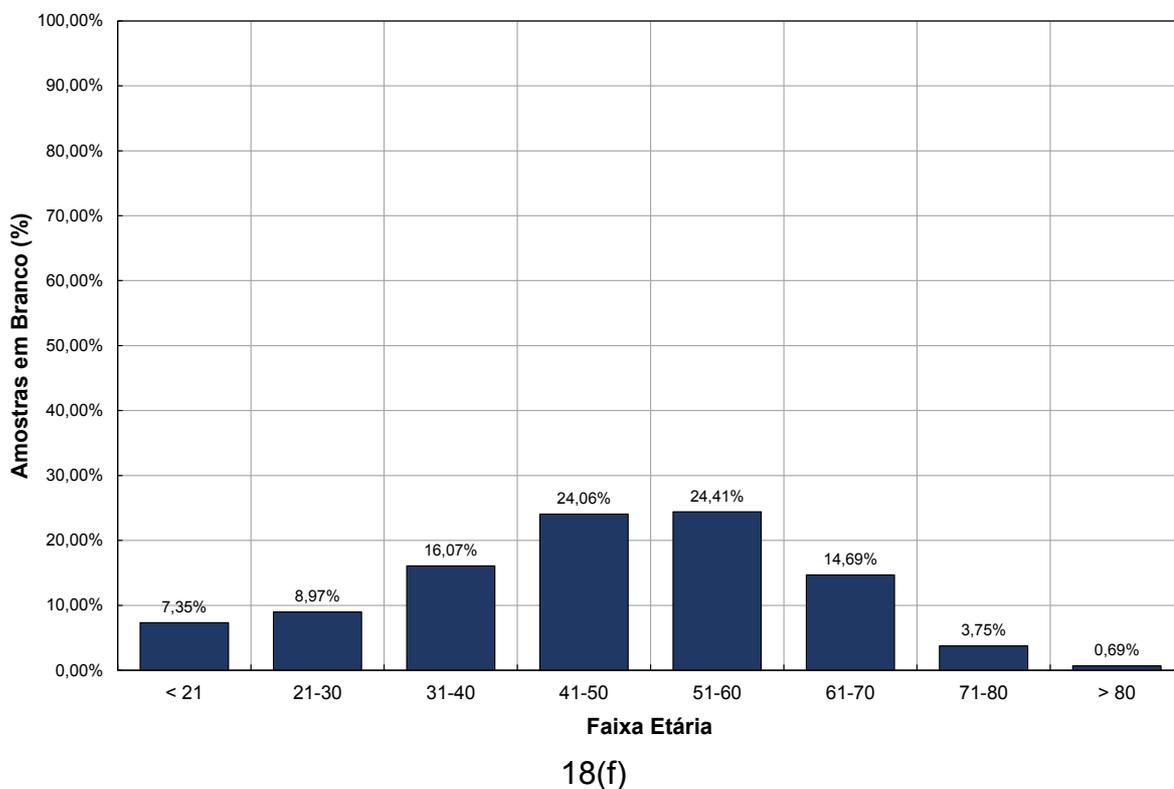
18(d)

Fonte: Autora.



18(e)

Fonte: Autora.



Fonte: Autora.

4.1 INCIDÊNCIA DOS FATORES DE RISCO

Neste estudo o objetivo principal foi identificar o perfil de risco cardiovascular dos pacientes submetidos ao teste ergométrico no Hospital Electro Bonini. Para isso, a partir dos dados coletados durante a realização dos exames, foram considerados os seguintes fatores de risco: diabetes *mellitus* (DM), hipertensão (HAS), dislipidemia (DLP), tabagismo (TAB), obesidade (OBS), estresse (EST) e sedentarismo (SED).

Avaliando a amostra de 5246 indivíduos e todas as variáveis coletadas para composição deste estudo, observamos que 18,57% (26,96% dos homens e 11,29% das mulheres) dos pacientes submetidos ao TE não apresentavam fator de risco para DCV, na ocasião do exame. Ao separarmos por faixa etária e sexo, observamos que a ausência de fatores de risco se apresenta inversamente

proporcional ao avanço da idade e que em todas as faixas etárias as mulheres são a minoria, conforme indicado na Tabela 20.

Tabela 20 - Ausência de Fatores de Risco por faixa etária, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

Faixa Etária em anos	Freq. Absoluta		Freq. Relativa por Faixa
	Fem.	Masc.	
< 21	47	160	68,54%
21-30	73	129	48,33%
31-40	71	151	28,87%
41-50	70	124	15,26%
51-60	40	72	7,91%
61-70	14	18	3,94%
71-80	2	2	1,72%
> 80	0	1	4,17%

Fonte: Autora

Em 28,4% dos pacientes (26,34% dos homens e 30,19% das mulheres) pelo menos um único fator de risco estava presente e independente do sexo e da faixa etária, o sedentarismo demonstrou a maior prevalência, sendo relatado por 21,96% dos pacientes. Em segundo lugar a hipertensão como fator isolado estava presente em 2,59% dos pacientes, em terceiro lugar ficou o estresse com 1,58% dos indivíduos. Os resultados apontaram como quarto lugar a obesidade com 0,84% dos pacientes e a dislipidemia no quinto lugar reportado por 0,76% dos casos. Por fim, no sexto lugar o tabagismo com 0,46% e a menor incidência, para o fator de risco diabete melito relatado por 0,21% dos pacientes. (vide Figuras 9,10 e 11).

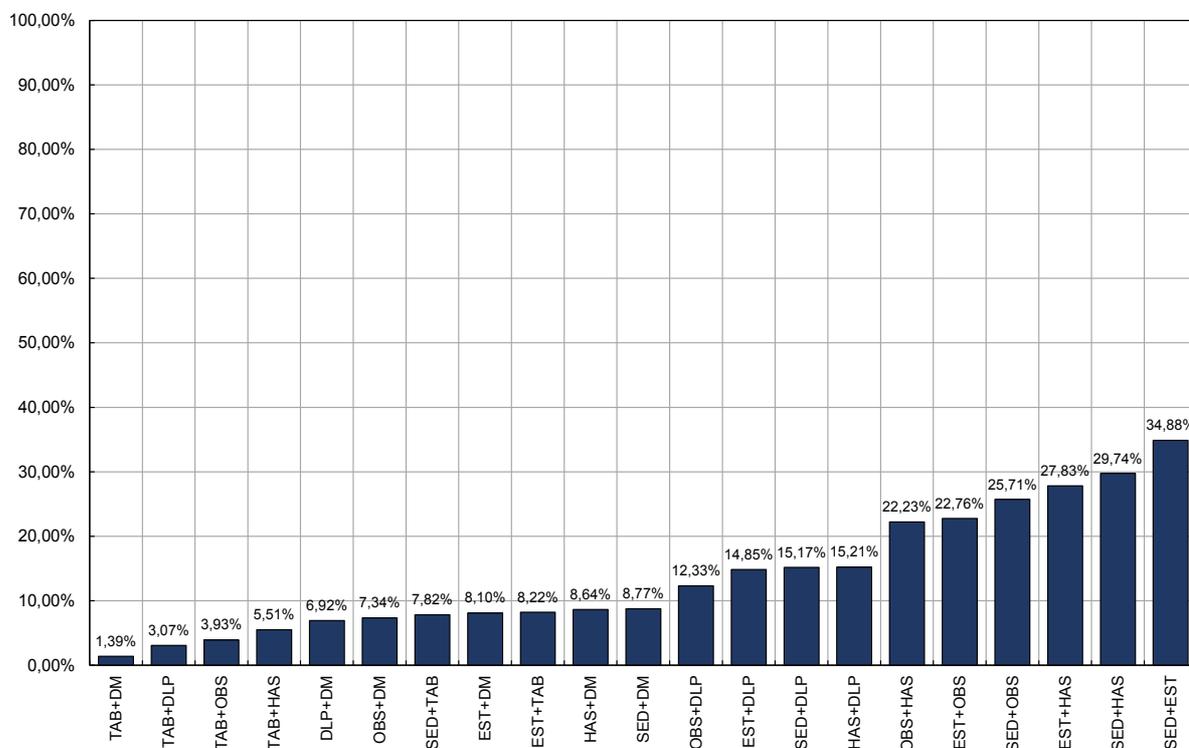
Segundo Xavier et al. (2013) quanto maior o número de fatores de risco associados, maior será a possibilidade deste indivíduo desenvolver uma doença cardiovascular com eventos fatais ou não fatais.

Ao avaliarmos a concomitância de fatores de risco, constatamos que em 53,03% dos casos ocorreu a associação de dois ou mais fatores, caracterizando maior risco em desenvolver doença cardiovascular.

Ao inter-relacionarmos os fatores de risco e separarmos as associações obrigatoriamente presentes, independente dos outros fatores estarem presentes ou não, e adicionando o sedentarismo aos antecedentes pessoais, destacamos as combinações mais prevalentes para cada quantidade de fatores associados.

Foi observado que a combinação de dois fatores de risco mais prevalentes foi a relação entre sedentarismo e estresse, presente em 34,88% dos pacientes estudados; em segundo lugar o sedentarismo associado à hipertensão com 29,74% dos casos, em terceiro lugar o estresse associado à hipertensão com 27,83%, em quarto lugar o sedentarismo associado à obesidade com 25,71% e, em quinto lugar, o estresse associado à obesidade com 22,76%. A Figura 19 ilustra graficamente os resultados da associação de dois fatores de risco.

Figura 19 – Associação entre dois fatores de risco, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



Fonte: Autora.

A Figura 20 apresenta separadamente a associação entre dois fatores de risco. Com isso, é possível visualizar a relação entre um fator de risco e os demais fatores utilizados no estudo, com a finalidade de estabelecer quais fatores se inter-relacionam com maior frequência fornecendo uma dica útil para a prevenção primária, já que ao estimular a correção de pelo menos um dos fatores de risco estará indiretamente atuando na quebra dessa correlação e podendo atuar simultaneamente nos dois fatores.

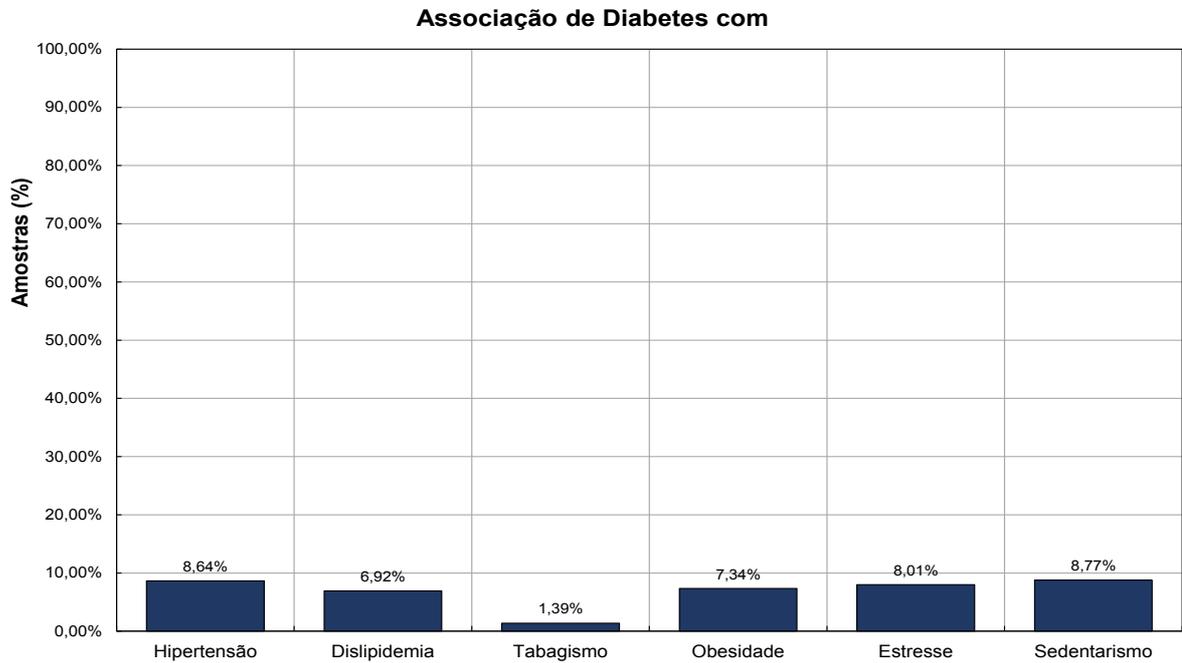
Observamos que o diabetes apresentou correlação com os outros fatores de risco de forma quase que uniforme, exceto com o tabagismo que apresentou menor ocorrência (Figura 20a).

A hipertensão (HAS) apresentou maior relação com o sedentarismo, com o estresse e com a obesidade (Figura 20b), a dislipidemia apresentou menos ligação ao tabagismo e ao diabetes e manteve distribuição uniforme em relação aos outros fatores (Figura 20c), o tabagismo apresentou correlação com o sedentarismo, com a hipertensão e com a obesidade de forma quase linear (Figura 20d).

A obesidade (OBS) também esteve relacionada de forma uniforme ao sedentarismo, seguida pela hipertensão e ao estresse (Figura 20e), já o estresse esteve mais ligado ao sedentarismo, à hipertensão e à obesidade (Figura 20f).

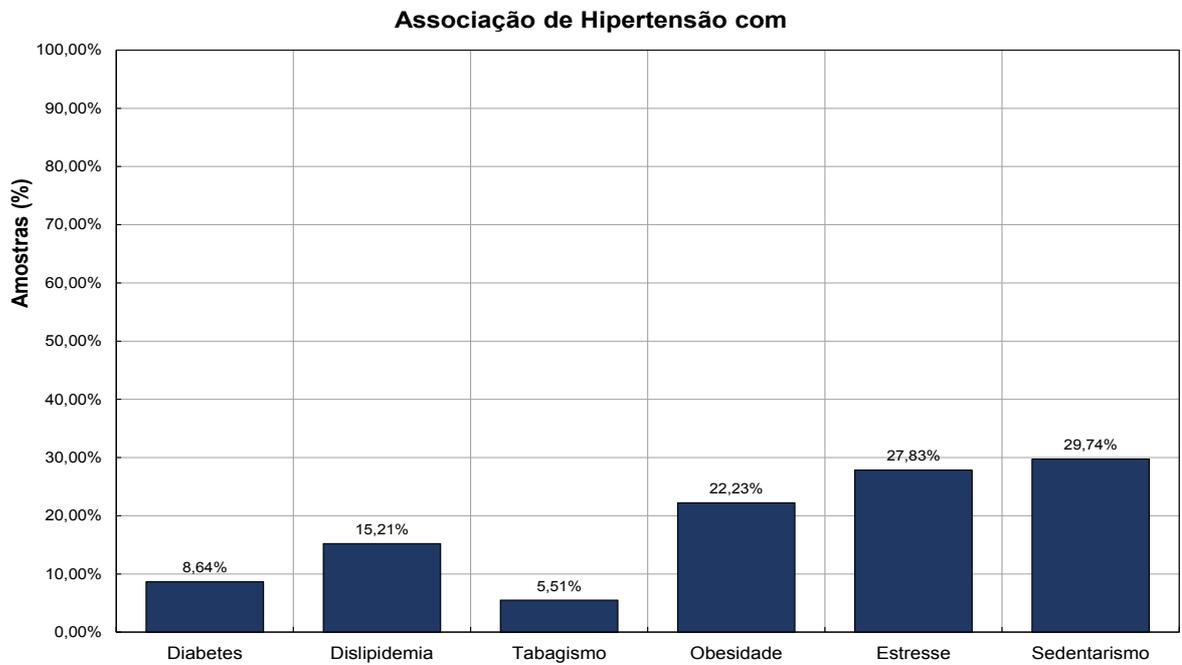
Completando a correlação entre os sete principais fatores de risco para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares, temos o Sedentarismo que isoladamente foi o de maior incidência e ao avaliarmos sua correlação com os demais fatores, observamos maior correlação com o Estresse, seguido pela correlação com a Hipertensão e com a Obesidade (Figura 20g).

Figura 20 – Prevalência entre dois fatores de risco nos pacientes submetidos ao TE, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



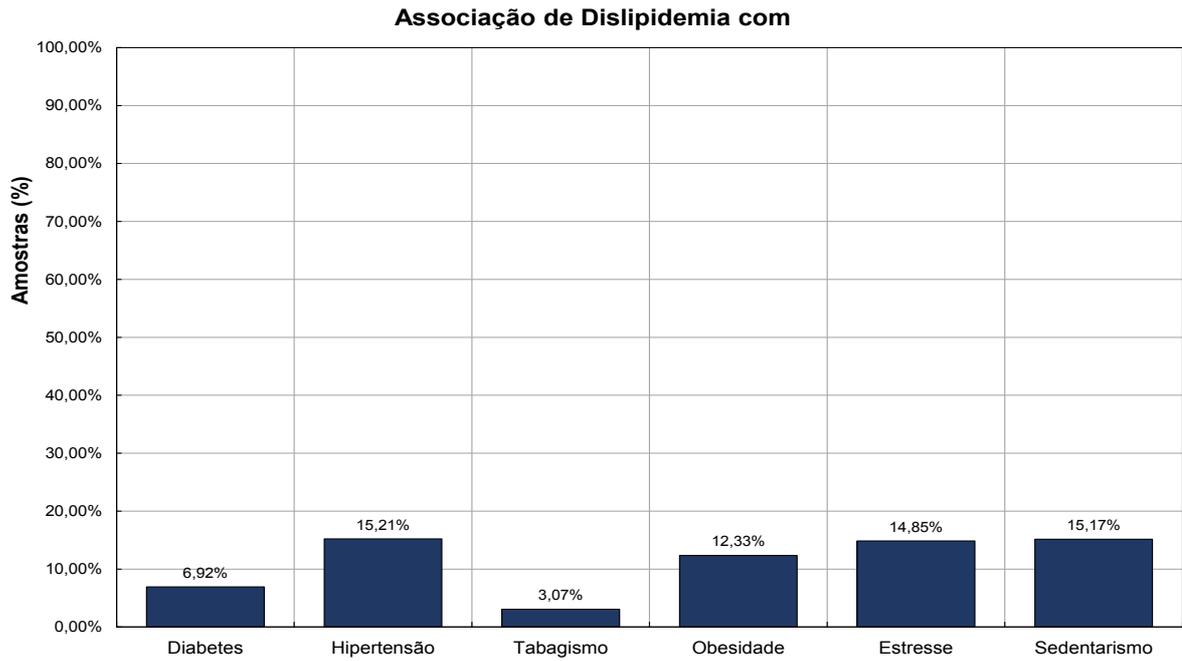
20(a)

Fonte: Autora.



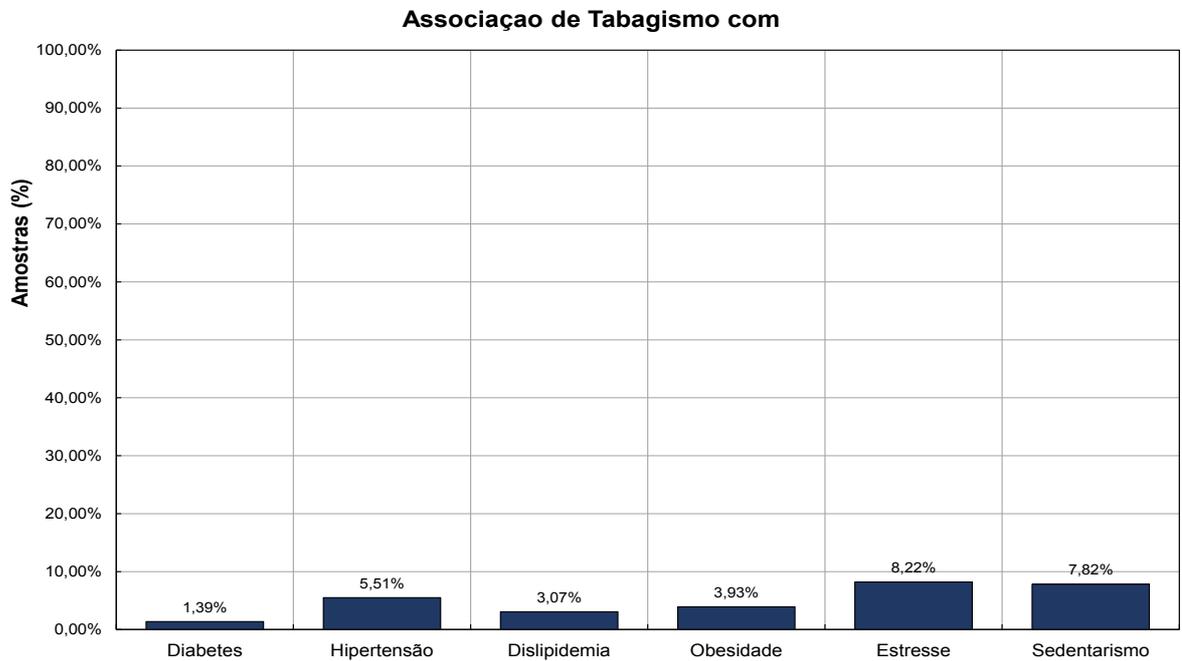
20(b)

Fonte: Autora.



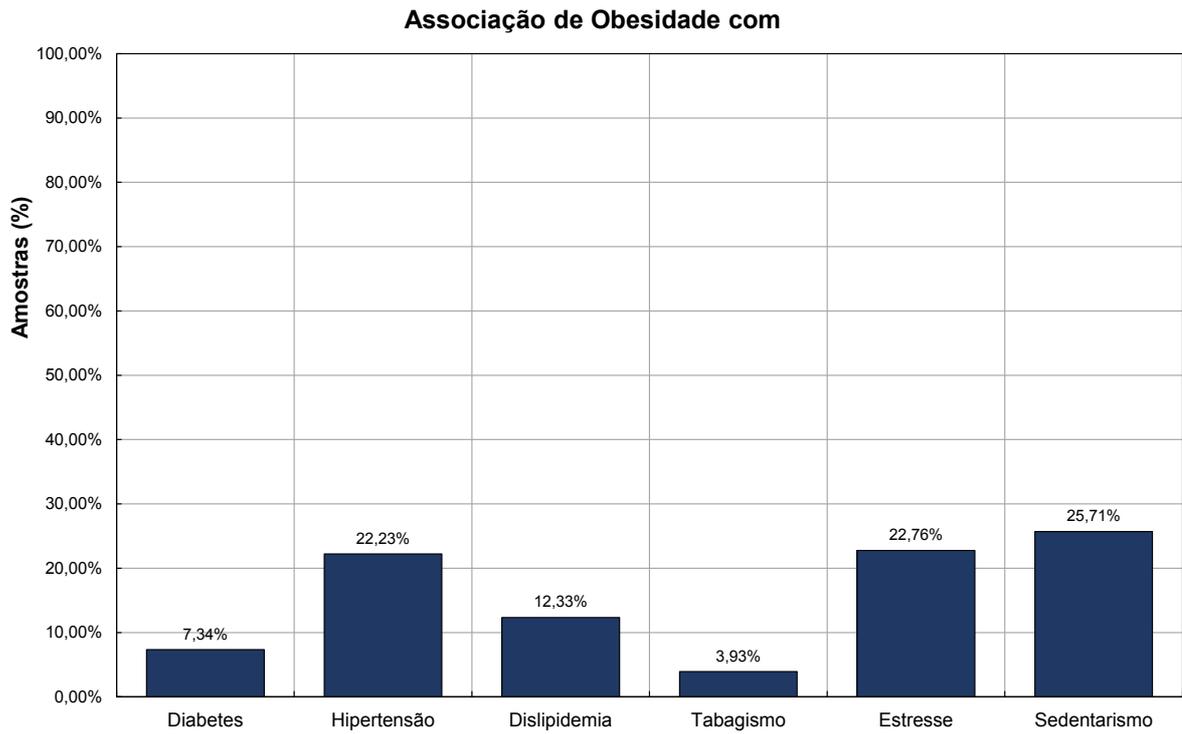
20(c)

Fonte: Autora.



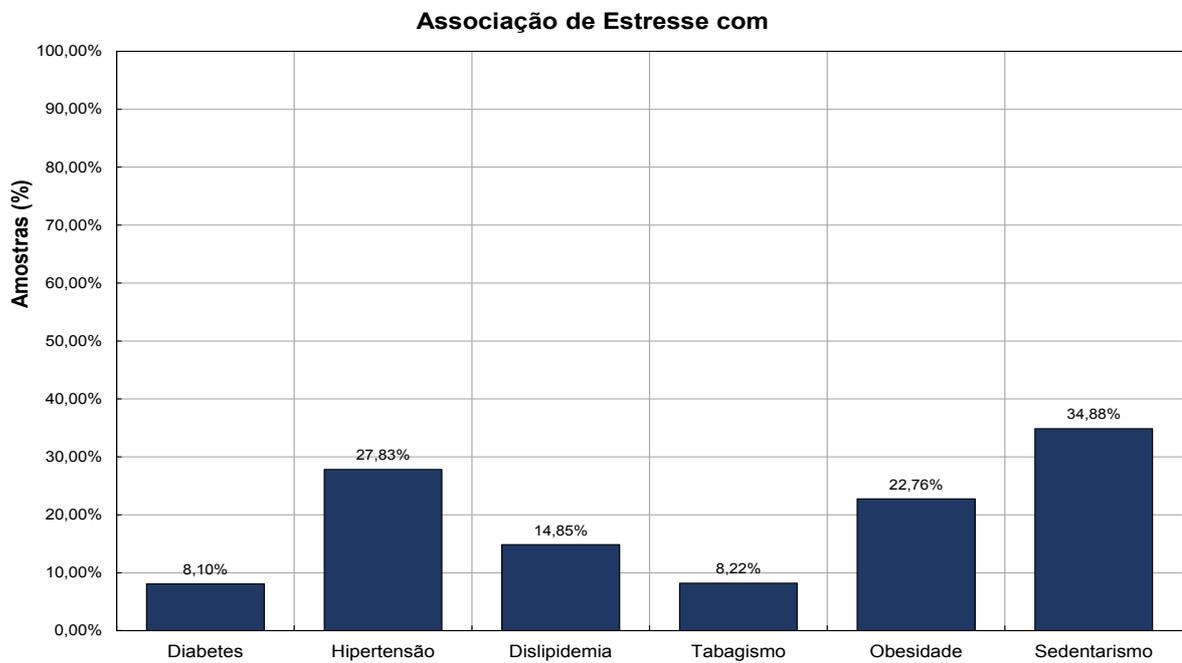
20(d)

Fonte: Autora.



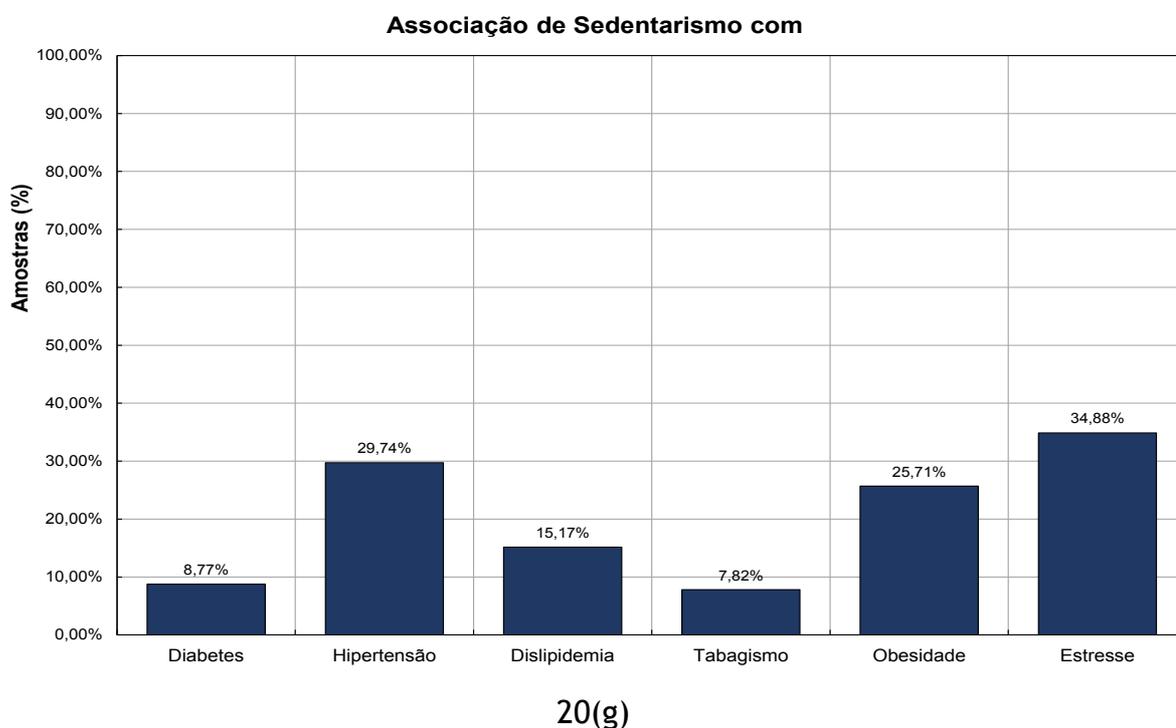
20(e)

Fonte: Autora.



20(f)

Fonte: Autora.



Fonte: Autora.

Com intenção de obter quais os fatores estavam mais presentes nas associações ou correlações entre eles, extraímos os dados e descrevemos a seguir as cinco associações mais prevalentes ao avaliar a concomitância de três, quatro, cinco e seis fatores de risco.

Assim, ao avaliarmos a presença de três fatores concomitantes, a associação mais prevalente foi a hipertensão com estresse e sedentarismo, seguido pela obesidade com estresse e sedentarismo, depois hipertensão com obesidade e sedentarismo, a seguir hipertensão com obesidade e estresse e, em quinto, a hipertensão com dislipidemia e estresse.

A Tabela 21 demonstra o resultado da associação entre três fatores de risco para doenças cardiovasculares.

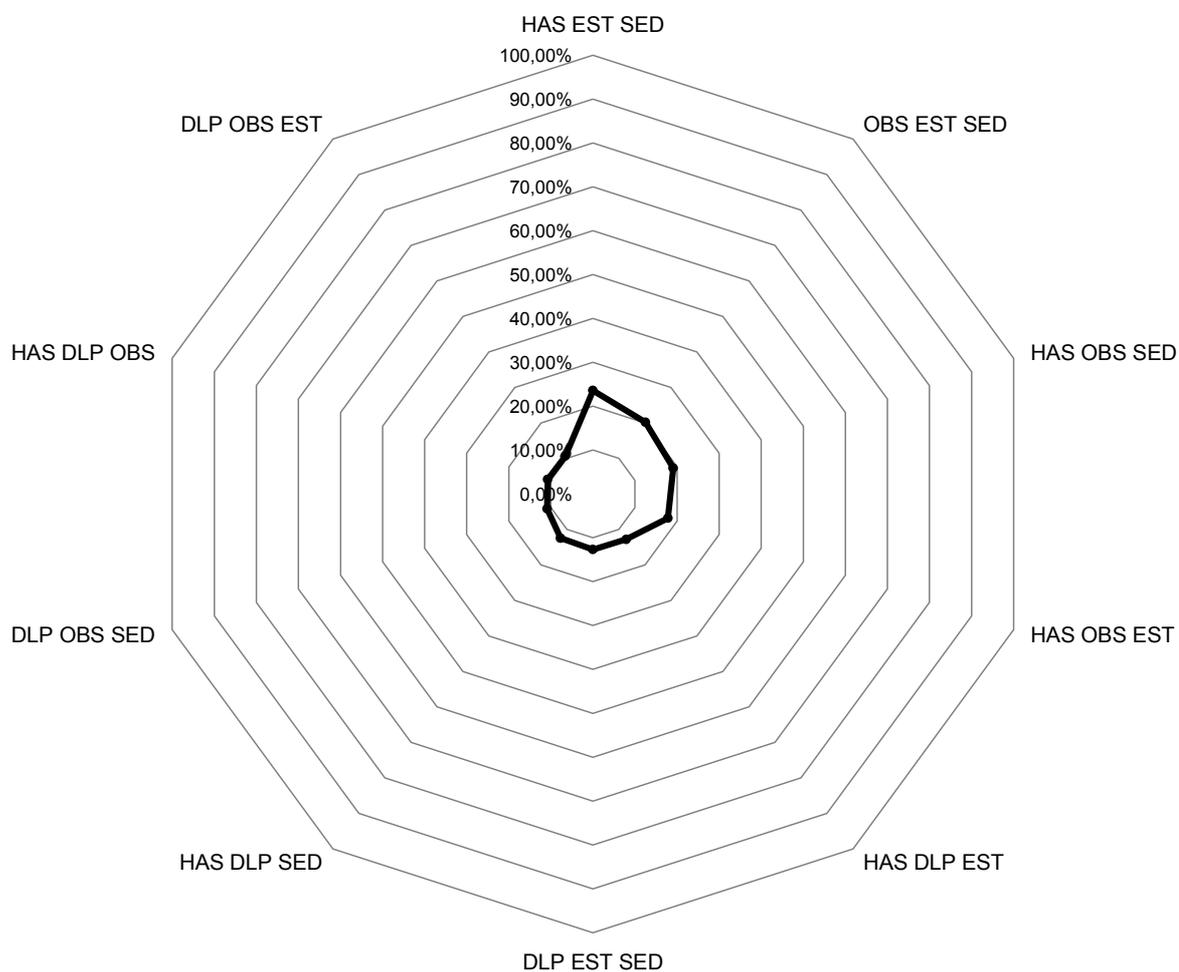
Tabela 21 – Associação de três fatores de risco, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

	DM	HAS	DLP	TAB	OBS	EST	SED	%
1		X				X	X	23,56%
2					X	X	X	20,21%
3		X			X		X	19,08%
4		X			X	X		17,84%
5		X	X			X		12,79%

Fonte: Autora.

A associação das três variáveis, relativas aos fatores de risco, pode ser visualizada na Figura 21.

Figura 21– Associação entre três fatores de risco, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



Fonte: Autora.

A concomitância de quatro fatores de risco mais prevalente foi a HAS com Obesidade, Estresse e Sedentarismo, seguido pela HAS com Dislipidemia, Estresse e Sedentarismo, depois Dislipidemia com Obesidade, Estresse e sedentarismo, a seguir HAS com Dislipidemia, Obesidade e Sedentarismo e, finalizando, o Diabete com HAS, Estresse e Sedentarismo, conforme demonstrado na Tabela 22.

Tabela 22 – Associação de quatro fatores de risco, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

	DM	HAS	DLP	TAB	OBS	EST	SED	%
1		X			X	X	X	15,88%
2		X	X			X	X	10,85%
3			X		X	X	X	9,57%
4		X	X		X		X	9,55%
5	X	X				X	X	5,91%

Fonte: Autora.

A presença de cinco fatores de risco no mesmo paciente apresentou incidência menor que as associações com menos fatores de risco e frequência bastante uniforme, destacando a maior prevalência para a associação de Diabete com HAS, DLP, Obs e Estresse (Tabela 23).

Tabela 23 – Associação de cinco fatores de risco, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

	DM	HAS	DLP	TAB	OBS	EST	SED	%
1	X	X	X		X	X		5,32%
2	X		X	X	X	X		5,03%
3	X	X			X	X	X	4,77%
4	X	X	X		X		X	4,25%
5	X		X		X	X	X	4,19%

Fonte: Autora.

A presença de seis fatores de risco mais prevalentes foi a associação de DM com HAS, DLP, Obesidade, Estresse e Sedentarismo, conforme ilustrado na Tabela 24.

Tabela 24 – Associação de seis fatores de risco, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.

	DM	HAS	DLP	TAB	OBS	EST	SED	%
1	X	X	X		X	X	X	4,25%
2		X	X	X	X	X	X	1,54%
3	X	X	X	X		X	X	0,74%
4	X	X		X	X	X	X	0,69%
5	X	X	X	X	X	X		0,63%

Fonte: Autora.

A presença dos sete fatores de risco avaliados neste trabalho, concomitantemente, esteve presente em 27 pacientes da amostra, que corresponde a 0,51%.

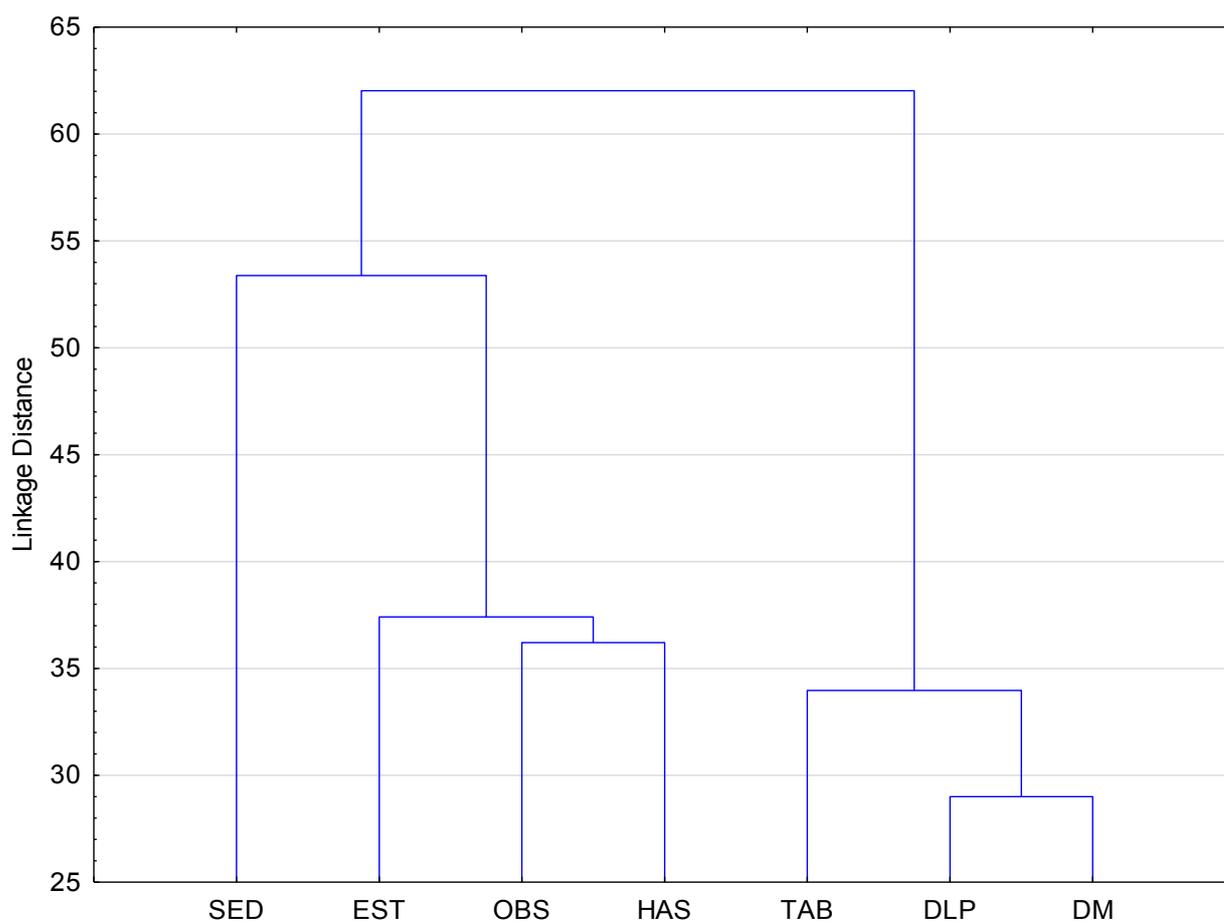
A técnica de análise de agrupamentos foi empregada para demonstrar como ocorre a associação entre todos os fatores de risco, de todos os pacientes submetidos ao TE. A análise de agrupamentos (*cluster analysis*) representa um conjunto de algoritmos para classificação de dados, os quais podem ser utilizados para observar a relação entre os dados (MINGOTI, 2005; HAIR et al., 2009)

No contexto deste estudo, análise de agrupamentos foi usada para construir uma taxonomia em função da prevalência dos fatores de risco. A aglomeração foi criada utilizando uma metodologia hierárquica, em que os agrupamentos (clusters)

foram associados por meio de uma métrica de distância conhecida como *Ward's Method* (EVERITT et al., 2011).

A Figura 22 apresenta o resultado da análise de agrupamentos dos fatores de risco.

Figura 22 – Análise de agrupamentos dos fatores de risco, Ribeirão Preto, SP, 2010 a 2013.



Fonte: Autora.

Com esta análise, fica clara a correlação entre todos os fatores de risco, com maior prevalência do Sedentarismo, Estresse, Obesidade e HAS que também se correlaciona com o Tabagismo, a Dislipidemia e o Diabete Melito.

5 CONCLUSÃO

Este estudo avaliou dados e variáveis de 5.246 pacientes submetidos ao TE entre 2010 e 2013, sendo 2809 mulheres (53,55%) e 2437 (46,45%) homens, com idades entre 7 a 89 anos, média 48,03 anos (\pm 14,85), estando 51,22% dos pacientes com idades entre 41 a 60 anos. O IMC médio da amostra foi de 27,82kg/m² (\pm 7,84).

A principal indicação para realização do TE foi a Avaliação Funcional (59,84%), reforçando a ideia de exame preventivo para DCV e prognóstico. A condição física mais prevalente foi o sedentarismo (66,50%), considerado também como o principal fator de risco para as DCV. Apenas 3,45% da amostra tinha diagnóstico prévio de cardiopatia. A queixa de dor no peito esteve presente em 19,24% dos pacientes, considerando a angina típica e a atípica. O uso de medicamentos foi confirmado por 49,07% dos pacientes da amostra.

Em relação aos antecedentes familiares para DAC, AVE, HAS e DM, 50,33% confirmaram parentes de primeiro grau como portadores de uma ou mais dessas patologias.

Apenas 18,57% dos pacientes não apresentavam fatores de risco para DCV na ocasião do exame, sendo representados por 26,96% dos homens e 11,29% das mulheres da amostra. Os pacientes com apenas um fator de risco ficou representado por 28,40% da amostra, sendo o Sedentarismo o mais prevalente (21,96%), seguido pela HAS, presente em 2,59% da amostra e o terceiro lugar ficou o Estresse, presente em 1,58% da amostra.

Obteve-se 53,03% de pacientes com associações de fatores de risco, o que significa que mais da metade da amostra tem maior risco para o aparecimento de DCV. A associação de dois fatores mais prevalente foi o Sedentarismo com o Estresse, presente em 34,90% dos pacientes. A associação de três fatores mais prevalente foi o Sedentarismo com o Estresse e a HAS, presente em 23,56% dos pacientes, com quatro fatores somou-se a esses três a Obesidade, presente em 15,88% dos pacientes, com cinco fatores a associação mais prevalente foi a presença de Diabete, HAS, Dislipidemia, Obesidade e Estresse, presente em 5,32% dos pacientes. Com seis fatores somou-se aos anteriores o Sedentarismo e esteve presente em 4,25% dos pacientes. A presença concomitante de todos os sete fatores de risco esteve presente em 0,51% dos pacientes da amostra.

Conclui-se, portanto que uma ação intensiva no combate ao Sedentarismo, ao Estresse e a Hipertensão Arterial Sistêmica, traria uma redução significativa do risco cardiovascular dessa população.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. P. D. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Teste Ergométrico. **Arq Bras Cardiol**, v. 95, n., p. 1-26, 2010.

BAZZINO, O.; DIAS, R.; TAJER, C.; PAVIOTTI, C.; MELE, E.; TRIVI, M. Clinical Predictors of In-Hospital Prognosis in Unstable Angina: ECLA 3 - The ECLA Collaborative Group. **Am Heart J**, v. 2, n. 137, p. 322-331, 1999.

BONOW, R. O.; MANN, D. L.; ZIPES, D. P.; LIBBY, P.; BRAUNWALD, E. **Braunwald Tratado de Doenças Cardiovasculares (9a Edição)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013

BRAUNWALD, E. **Tratado de Medicina Cardiovascular**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, v.1

CHALELA, W. A.; MOFFA, P. J.; MENEGHETTI, J. C. **Estresse cardiovascular: princípios e aplicações clínicas**. São Paulo: Roca, 2004

CHRISTOPHER, P.; CANNON, M. D.; VIERCK, E. **The New Heart Disease Handbook: Everything You Need to Know to Effectively Reverse and Manage Heart Disease** New York: Fair Winds Press, 2009

EVERITT, B. S.; LANDAU, S.; LEASE, M.; STAHL, D. **Cluster Analysis**. New York: John Wiley & Sons, 2011

FLETCHER, G. G.; BALADY, G. J.; E.A., A.; CHAITMAN, B.; ECKEL, R.; FREG, J.; FROELICHER, V. F.; A.S., L.; PIÑA, I. L.; RODNEY, R.; SIMONS-MORTON, D. A.; WILLIAMS, M. A.; BAZZARRE, T. Exercise Standards for Testing and Training: A Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. **Circulation**, v. 14, n. 104, p. 1694-1170, 2001.

FROELICHER, V. F.; MYERS, J. **Manual of Exercise Testing**. New York: Elsevier Health Sciences, 2007

GIGANTE, D. P.; BARROS, F. C.; POST, C. L. A.; OLINTO, M. T. A. Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco. **Rev. Saúde Pública**, v. 31, n. 3, p. 236-246, 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010

GREENLAND, P. K.; STAMLER, J.; J.D., N.; A.R., D.; D.B., G.; P.W., W. Major risk factors as antecedents of fatal and nonfatal coronary heart disease events. **Journal of the American Medical Association (JAMA)**, v. 290, n. 7, p. 891-897, 2003.

HAIR, J. F.; BLACK, B.; BABIN, B.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. Porto Alegre: Bookman, 2009

HIPERTENSÃO, S. B. D. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 82, n., p., 2014.

KELLY, T.; YANG, W.; CHEN, C.-S.; REYNOLDS, K.; HE, J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. **International Journal of Obesity**, v. 32, n., p. 1431-1437, 2008.

KNECHT, K. **Practical Paradox: Applications and Programming Techniques**: Tab Books, 1986

LANAS, F.; AVEZUM, A.; LE, B.; R, D.; M, L.; S, I.; S, Y. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the INTERHEART Latin American Study. **Rev Bras Hipertens**, v. 14, n. 4, p. 278-279, 2007.

MALTA, D. C.; SILVA JR, J. B. D. O Plano de Ações Estratégicas para o Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. **Epidemiol. Serv. Saúde**, v. 22, n., p., 2013.

MANN, D. L.; ZIPES, D. P.; LIBBY, P.; BONOW, R. O. **Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine**. New York: Elsevier Health Sciences, 2014

MANSUR, A. P.; FAVARATO, D. Mortalidade por Doenças Cardiovasculares no Brasil e na Região Metropolitana de São Paulo: Atualização 2011. **Arq Bras Cardiol**, v. 99, n. 2, p. 755-761, 2012.

MATHERS, C. D.; LONCAR, D. Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. **PLoS Med**, v. 3, n. 11, p., 2006.

MICROMED. Ergo PC. v. n. p. 2014. Disponível em: <<http://www.micromed.ind.br/cardiologia/ergometria/ergopc/ergopc.aspx>>. Acesso em: 15 jan 2014.

MINGOTI, S. A. **Análise de Dados Através de Métodos de Estatística Multivariada: Uma Abordagem Aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005

NEGRÃO, C. E.; BARRETTO, A. C. P. **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. São Paulo: Manole, 2006

RIDKER, P. M.; LIBBY, P. Marcadores de Risco para Doença Aterotrombótica. In: Bonow, R. O., Mann, D. L., *et al* (Ed.). **Braunwald Tratado de Doenças Cardiovasculares (9a Edição)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014,

SARTORELLI, D. S.; FRANCO, L. J. Tendências do diabetes mellitus no Brasil: o papel da transição nutricional. **Cad. Saúde Pública**, v. 19, n., p. 29-36, 2003.

SHELDON, R.; MOES, G. **Beginning MySQL**: Wiley, 2005

SILVA, O. B. **Atualização da Tabela, Velocidade e Inclinação da Esteira Ergométrica no Protocolo em Rampa**: secondary title, 2014. 20(1), 10-11 p.

SPOSITO A. C.; CARAMELLI B.; FONSECA F. A.; BERTOLAMI M. C.; AFIUNE NETO A.; D., S. A. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v., n. 88, p. 1-18, 2007.

SUS. Sistema de Informações Sobre Mortalidade (SIM). v. n. p. 2014. Disponível em: <<http://svs.aids.gov.br/cgiae/sim/>>. Acesso em: 1 fev 2014.

TROELSEN, A. **Pro C# 2010 and the .NET 4 Platform**: Apress, 2010

WHO. **BMI Classification**: secondary title, 2015. 2015.

XAVIER, H. T.; IZAR, M. C.; FARIA, N. J. R.; ASSAD, M. H.; ROCHA, V. Z.; SPOSITO, A. C.; FONSECA, F. A.; DOS SANTOS J. E.; SANTOS, R. D.; BERTOLAMI, M. C.; FALUDI, A. A.; MARTINEZ, T. L. R.; DIAMENT, J.; GUIMARÃES, A.; FORTI, N. A.; MORIGUCHI, E.; CHAGAS, A. C. P.; COELHO, O. R.; RAMIRES, J. A. F. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v. 101, n. 4, p. 1, 2013.

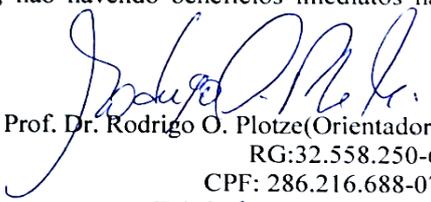
YUSUF, S.; HAWKEN, S.; ÔUNPUU, S.; DANS, T.; AVEZUM, A. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. **The Lancet**, v. 364, n. 9438, p. 937-952, 2004.

APÊNDICE I**SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA**

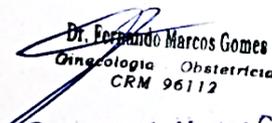
Ilustríssimo Senhor
Prof. Dr. Fernando Marcos Gomes
Administrador Clínico do Hospital Electro Bonini da Universidade de Ribeirão Preto-
UNAERP

Eu, Claudia Helena Cury Domingos, R.G. 16.238.756-8, regularmente matriculada no Programa de Mestrado Profissional em Saúde e Educação da Universidade de Ribeirão Preto – UNAERP, nesse ano corrente, venho por meio desta solicitar autorização para a realização da pesquisa intitulada "FATORES DE RISCOS CARDIOVASCULARES PRESENTES NOS PACIENTES SUBMETIDOS A TESTE ERGOMÉTRICO NO HOSPITAL ELECTRO BONINI", orientada pelo Prof. Dr. Rodrigo O. Plotze, cujo objetivo geral de pesquisa é identificar o perfil de risco cardiovascular dos pacientes submetidos ao Teste Ergométrico.

Saliento que não haverá riscos na participação deste estudo, pois se trata de uma pesquisa documental através da análise do banco de dados de testes ergométricos do programa Ergo Pc que contém os exames que serão utilizados para compor a amostra, assim como não haverá gastos, nem ressarcimentos ou indenizações, não havendo benefícios imediatos na participação do mesmo.


Prof. Dr. Rodrigo O. Plotze (Orientador)
RG: 32.558.250-6
CPF: 286.216.688-07
Telefone: (16) 991451913


Claudia Helena Cury Domingos (Pesquisadora)
RG: 16.238.756-8
CPF: 071.440.448-93
Telefone: (16) 997918818


Dr. Fernando Marcos Gomes
Ginecologia Obstetria
CRM 96112

Dr. Fernando Marcos Gomes
Diretor Clínico / Hospital Electro Bonini
CRM 96112 - CPF 139.610.928-24
CNS 204312687320008

Ribeirão Preto - SP, 05 de dezembro de 2013.

APÊNDICE II

Ilma. Sr.^a.

Profa. Dra. Luciana Rezende Alves de Oliveira

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa da UNAERP

Universidade de Ribeirão Preto – Campus Ribeirão Preto

Venho pelo presente encaminhar o projeto de pesquisa intitulado “Fatores de Riscos Cardiovasculares Presentes nos Pacientes Submetidos a Teste Ergométrico no Hospital Electro Bonini”, que será desenvolvido pela mestrandia Cláudia Helena Cury Domingos, médica e portadora do RG 16.238.756-8, regularmente matriculada no Programa de Mestrado em Saúde e Educação da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), para apreciação deste Comitê.

A pesquisa tem caráter documental e será realizada nas dependências do Hospital Universitário Electro Bonini desta Universidade.

Atenciosamente,



Prof. Dr. Rodrigo de Oliveira Plotze
Pesquisador Responsável

Ribeirão Preto, 14 de março de 2014.

APÊNDICE III

O orçamento para realização do projeto é demonstrado na planilha.

Materiais e serviços	Quantidade	Valor (R\$)
Material de consumo		
Cópias	12	800,00
Canetas	03	6,00
Encadernações	12	96,00
Honorários do pesquisador	-	-
Outros	-	-
Total	-	902,00

ANEXO I

UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO
PRETO - UNAERP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Fatores de Risco Cardiovasculares Presentes nos Pacientes Submetidos a Teste Ergométrico no Hospital Electro Bonini

Pesquisador: Rodrigo Plotze

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 30806414.1.0000.5498

Instituição Proponente: Universidade de Ribeirão Preto UNAERP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 834.189

Data da Relatoria: 30/09/2014

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo documental com o objetivo de identificar o perfil de risco cardiovascular dos pacientes submetidos ao teste ergométrico. Para isso, será utilizado o banco de dados do programa Ergo PC usado na realização dos testes ergométricos no serviço de ergometria do Hospital Universitário Electro Bonini.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos primário e secundário estão corretamente identificados e são pertinentes à pesquisa proposta.

Objetivo primário: identificar o perfil de risco cardiovascular em pacientes submetidos ao teste ergométrico no serviço de ergometria do Hospital Universitário Electro Bonini.

Objetivo Secundário: descrever os aspectos teóricos e práticos sobre o teste ergométrico e suas aplicações na identificação de fatores de risco. Conhecer as indicações que levaram o médico a solicitar o

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D

Bairro: RIBEIRANIA

CEP: 14.096-380

UF: SP

Município: RIBEIRAO PRETO

Telefone: (16)3603-6779

Fax: (16)3603-6817

E-mail: cetica@unaerp.br

UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO
PRETO - UNAERP



Continuação do Parecer: 834.189

exame de teste ergométrico ao paciente. Correlacionar a ocorrência de fatores de risco com o resultado obtido no exame.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Por se tratar de estudo realizado a partir de banco de dados não há riscos envolvidos na sua realização. Os benefícios estão identificados no projeto.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa é pertinente e a metodologia proposta está bem descrita e delimitada, trazendo os itens necessários. Talvez a amostra pudesse ser reduzida, pois o número considerado pelo pesquisador é alto (6.000 pessoas). Por meio de testes estatísticos é possível a obtenção de amostra representativa com uma quantidade bem menor de pacientes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os itens de apresentação obrigatória estão anexados ao projeto de pesquisa. Assim, apresenta autorização da infraestrutura para a coleta dos dados e a folha de rosto está preenchida e devidamente assinada. O orçamento apresentado está errado, pois relaciona gastos indevidos, como equipamentos pertencentes ao hospital (esteira elétrica) e programa de computador usado no teste ergométrico, que não serão adquiridos para o desenvolvimento desse estudo. O cronograma está resumido e desatualizado.

Endereço: Av. Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D
Bairro: RIBEIRANIA **CEP:** 14.096-380
UF: SP **Município:** RIBEIRÃO PRETO
Telefone: (16)3603-6779 **Fax:** (16)3603-6817 **E-mail:** cetica@unaerp.br

UNIVERSIDADE DE RIBEIRÃO
PRETO - UNAERP



Continuação do Parecer: 834.189

Recomendações:

Atualizar e detalhar o cronograma da pesquisa e retirar do orçamento os itens que não serão adquiridos pelos pesquisadores, pois são de propriedade do hospital.

Reduzir o tamanho da amostra ou justificar o elevado número proposto para a pesquisa.

Corrigir o cronograma e o orçamento do estudo

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências foram atendidas de acordo com a Resolução 466/12 do CNS.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto de pesquisa está aprovado.

RIBEIRAO PRETO, 16 de Outubro de 2014

Assinado por:
Luciana Rezende Alves de Oliveira
(Coordenador)

Endereço: Av.Costabile Romano nº 2201, sala 08, Bloco D
Bairro: RIBEIRANIA **CEP:** 14.096-380
UF: SP **Município:** RIBEIRAO PRETO
Telefone: (16)3603-6779 **Fax:** (16)3603-6817 **E-mail:** cetica@unaerp.br