

OS BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NO CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL DE HIPERTENSOS

PINHO, Sílvia Teixeira de. Professora do Curso de Educação Física da UNIR¹
SILVA, Roberta Lúcia da. Graduada em Educação Física da UNIR²
NÚÑEZ, Ramón Càrdenas. Professor do Curso de Educação Física da UNIR³

RESUMO

O exercício físico é um importante fator contra o sedentarismo e diversas doenças, pois melhora não só a capacidade de se exercitar, como também a aptidão física e pode acarretar muitos benefícios para a saúde. De acordo com Matsudo (1999), dados epidemiológicos do estado de São Paulo evidenciam claramente que o sedentarismo é o fator de risco mais prevalente na população brasileira (em torno de 70%) aumentando os riscos do aparecimento de diversas doenças. Topol (2005), afirma que estudos epidemiológicos mostraram que indivíduos ativos correm menos risco de desenvolverem doenças crônicas. Ademais, os índices de mortalidade por todas as causas são mais altos em pessoas menos ativas. A HA representa uma das maiores causas de morbidade cardiovascular no Brasil e acomete 15% a 20% da população adulta, possuindo também considerável prevalência em crianças e adolescentes. A pesquisa foi desenvolvida de forma que esclareça os benefícios da prática regular do exercício físico no controle da pressão arterial. Justifica – se por vários motivos. O primeiro que se pode destacar é a exploração de profissionais de Educação Física, no sentido de discussão da aplicabilidade de exercícios direcionados a sujeitos hipertensos. Outro ponto a ser destacado, é entendermos o que é a hipertensão arterial, fatores que causam o aumento da pressão, suas causas, sintomas e conseqüências no dia – a – dia do portador de dessa doença. Outra relevância refere – se à importância do exercício físico na prevenção e no tratamento do hipertenso, os riscos da falta e da atividade mal prescrita e o que o sujeito pode ou não fazer, como fazer e a intensidade que será feito o exercício. A partir destes subsídios, espera – se uma maior atenção no tratamento não farmacológico para sujeitos hipertensos, os riscos da falta de conhecimento do profissional em Educação Física na prescrição de exercícios para esse público e um aumento do interesse de hipertensos na procura por exercícios físicos. O objetivo do estudo foi Investigar os benefícios do exercício físico no controle da pressão arterial em hipertensos. A pesquisa é do tipo bibliográfica, subsidiada por artigos, livros, internet, revistas científicas e monografias que abordam o tema deste estudo. Para os devidos fins do estudo, foram consultadas publicações nas áreas de educação física, medicina e fisioterapia, utilizando como palavras chaves: exercício físico, reabilitação cardíaca e hipertensão. Concluímos este estudo, esclarecendo a real importância do exercício físico em sujeitos portadores de hipertensão arterial, demonstrando que o exercício juntamente com o tratamento farmacológico diminui números pressóricos e se praticado regularmente tem um controle na pressão arterial, diminuindo o tratamento farmacológico e pode se chegar ao tratamento apenas com exercícios físicos. Foi visto que os portadores de hipertensão podem fazer exercícios aeróbicos e anaeróbicos desde que sejam orientados por profissionais adequados que tenham conhecimento amplo da sua área. Os fatores que elevam a hipertensão e o mecanismo para evitar essa doença, que vem cada vez mais aumentando no mundo inteiro. É de extrema importância profissionais de Educação Física discutir este tema de estudo, pela quantidade de pessoas que não sabem e não procuram um tratamento adequado para tal enfermidade.

Palavras-chave: Exercício Físico; Pressão Arterial; Hipertensos

Eixo temático: Educação, Saúde e Qualidade de Vida

¹Graduada em Educação Física na UFPEL, Especialista em Pesquisa em Educação Física pela UFPEL, Mestre em Educação Física pela UFPEL e professora da UNIR. silvia_esef@yahoo.com.br

²Graduada em Educação Física pela UNIR. betalucia@hotmail.com

³Mestre em Ciências e Jogos Esportivos pela Universidade de Matanzas – CUBA.

Modalidade de apresentação: Comunicação oral

1. Introdução

O exercício físico é um importante fator contra o sedentarismo e diversas doenças, pois melhora não só a capacidade de se exercitar, como também a aptidão física e pode acarretar muitos benefícios para a saúde. Os indivíduos mais fisicamente ativos parecem ter índices menores de mortalidade por todas as causas, provavelmente em decorrência de uma diminuição de doenças crônicas, inclusive doença arterial coronária (TOPOL, 2005).

Monteiro et al.(2004), afirmam que o exercício físico é uma atividade realizada com repetições sistemáticas de movimentos orientados, com conseqüente aumento no consumo de oxigênio devido à solicitação muscular, gerando, portanto, trabalho. O exercício representa um subgrupo de atividade física planejada com a finalidade de manter o condicionamento. Pode também ser definido como qualquer atividade muscular que gere força e interrompa a homeostase.

Nas últimas décadas, tem – se assistido a uma transformação sem precedentes no padrão de vida das sociedades humanas. A mecanização, os avanços tecnológicos, a informatização e a presença cada vez mais freqüente dos chamados mecanismos que poupam esforço físico, como escadas rolantes, elevadores e controles remotos têm conduzido à diminuição progressiva de atividade física no trabalho, em casa e no lazer (NAHAS et al., 2000; BILTOVENI; VOLPE, 1998).

De acordo com Matsudo (1999), dados epidemiológicos do estado de São Paulo evidenciam claramente que o sedentarismo é o fator de risco mais prevalente na população brasileira (em torno de 70%) aumentando os riscos do aparecimento de diversas doenças.

Topol (2005), afirma que estudos epidemiológicos mostraram que indivíduos ativos correm menos risco de desenvolverem doenças crônicas. Ademais, os índices de mortalidade por todas as causas são mais altos em pessoas menos ativas.

Evidências recentes indicam ser o estilo de vida pouco ativo um fator de risco para várias doenças, a principal causa de morte em todo o mundo. Um grande número de evidências científicas tem demonstrado, cada vez mais, que o hábito da prática de atividade física se constitui não apenas como instrumento fundamental em programas voltados à promoção da saúde, inibindo o aparecimento de muitas das alterações orgânicas que se associam ao processo degenerativo, mas também, na reabilitação de

determinadas patologias que atualmente contribuem para o aumento dos índices de morbidade e mortalidade.

Ishitani et al. (2006), afirmam que no Brasil a falta da procura por exercícios físicos é um problema que vem assumindo grande importância. As pesquisas mostram que a população atual gasta bem menos calorias por dia, do que gastava há 100 anos, o que explica o aparecimento de diversas doenças, sendo a elevação brusca da pressão arterial a mais comum, fazendo com que o sujeito desenvolva hipertensão arterial sistêmica (HA) ou pressão arterial alta. De acordo com Junqueira Jr. (2007), a HA é uma das doenças com maior prevalência no mundo moderno, devido à grande maioria das pessoas sedentárias apresentarem essa doença e não irem em busca de um tratamento não farmacológico.

A HA representa uma das maiores causas de morbidade cardiovascular no Brasil e acomete 15% a 20% da população adulta, possuindo também considerável prevalência em crianças e adolescentes. Considerada um dos principais fatores de risco de morbidade e mortalidade cardiovasculares, representa alto custo social, uma vez que é responsável por cerca de 40% dos casos de aposentadoria precoce e absenteísmo no trabalho em nosso meio. A identificação e o tratamento de pacientes com HA constituem um problema de saúde pública no Brasil (MONTEIRO et al., 2004).

Barreto et al. (2003), afirmam que alguns fatores contribuem para o aumento da pressão arterial. A hereditariedade, as condições de vida e principalmente o estilo de vida, como a ingestão excessiva de sal, sedentarismo, obesidade entre outros, são uns dos principais motivos para a pressão arterial elevar-se, tornando-o um fator de risco cardiovascular contribuindo para uma série de doenças coronárias, renais, acidente vascular cerebral, aneurismas, infarto agudo do miocárdio entre outros. É considerado um sujeito hipertenso quando sua pressão é maior ou igual que 140mmHg (pressão sistólica) por 90mmHg (pressão diastólica) ou popularmente conhecido como 14 por 9.

A prática regular de exercícios físicos acompanha – se de benefícios que se manifestam sob todos os aspectos do organismo, principalmente em sujeitos hipertensos.

De acordo com Cooper (1990), a hipertensão pode ser considerada perigosa por freqüentemente não apresentar sintomas. A falta de alguma atividade aumenta as chances do indivíduo sofrer problemas cardíacos, assim como risco de morte.

Os exercícios são benéficos para o tratamento em pessoas com hipertensão e devem ser utilizados no começo do tratamento, tendo em vista a redução de medicamentos, reduções significativas na pressão arterial e um aumento modesto na aptidão física (MONTEIRO et al., 2004).

A HA pode ser tratada de duas formas: com medicamentos (tratamento farmacológico) que controlam a pressão e a outra forma, além dos medicamentos, exercícios físicos, que pode ser controlada apenas com exercícios (tratamento não farmacológico), sendo expressamente orientados por um profissional de Educação Física. Para Fardy et al. (1998), este profissional deve ter conhecimento de todas as variantes do exercício terapêutico e de suas responsabilidades diante da prescrição e supervisão do exercício. Sobre este aspecto, Santarém (2001), cita que estes cuidados são essenciais devido aos benefícios cardiovasculares observados quando a prática do exercício físico é bem orientada. As alterações benéficas durante o exercício são: no débito cardíaco, frequência cardíaca, pressão arterial, duplo produto entre outras grandes relevâncias a saúde cardiovascular.

Para Matsudo (1999), alterações cardiovasculares, alterações endócrinas e metabólicas, composição corporal e comportamento, são alguns dos benefícios do exercício físico no controle da pressão arterial.

Diante do que foi apresentado, pergunta – se: Qual a importância do exercício físico no controle da pressão arterial?

Questões a investigar

- ◆ O que é hipertensão?
- ◆ O que é exercício físico e aptidão física?
- ◆ Que tipo de exercício físico pode ser direcionado para hipertensos?
- ◆ Quais os riscos e consequências do exercício físico em hipertensos?

Justificativa e Relevância do estudo

A pesquisa foi desenvolvida de forma que esclareça os benefícios da prática regular do exercício físico no controle da pressão arterial. Justifica – se por vários motivos. O primeiro que se pode destacar é a exploração de profissionais de Educação Física, no sentido de discussão da aplicabilidade de exercícios direcionados a sujeitos hipertensos.

Outro ponto a ser destacado, é entendermos o que é a hipertensão arterial, fatores que causam o aumento da pressão, suas causas, sintomas e conseqüências no dia – a – dia do portador de dessa doença.

Outra relevância refere – se à importância do exercício físico na prevenção e no tratamento do hipertenso, os riscos da falta e da atividade mal prescrita e o que o sujeito pode ou não fazer, como fazer e a intensidade que será feito o exercício.

A partir destes subsídios, espera – se uma maior atenção no tratamento não farmacológico para sujeitos hipertensos, os riscos da falta de conhecimento do profissional em Educação Física na prescrição de exercícios para esse público e um aumento do interesse de hipertensos na procura por exercícios físicos.

Objetivos

Objetivo Geral

Investigar os benefícios do exercício físico no controle da pressão arterial em hipertensos.

Objetivos específicos

- Identificar e analisar as respostas cardíacas depois do exercício físico em hipertensos;
- Apontar as vantagens do exercício físico no cotidiano em hipertensos;
- Apresentar e discutir as normas técnicas para o trabalho em hipertensos.

2. Metodologia

A pesquisa é do tipo bibliográfica, subsidiada por artigos, livros, internet, revistas científicas e monografias que abordam o tema deste estudo.

Para os devidos fins do estudo, foram consultadas publicações nas áreas de educação física, medicina e fisioterapia, utilizando como palavras chaves: exercício físico, reabilitação cardíaca e hipertensão. Para o alcance dos objetivos foram definidas e realizadas as seguintes fases:

1. Coleta de dados e identificação das fontes científicas adequadas, capazes de fornecer a resposta ao problema proposto;
2. Interpretação do material levantado;
3. Seleção das obras de interesse;
4. Resumo crítico das referências selecionadas; e
5. Elaboração redacional do trabalho.

3. Revisão de Literatura

O aporte teórico principal deste estudo irá apresentar as definições de fisiologia cardiovascular e alguns dos seus componentes; hipertensão, conceito, causas e riscos da doença; exercício físico e aptidão física, definições e tipos de exercícios direcionados a hipertensos; os efeitos fisiológicos do exercício físico no organismo de um portador dessa doença; e o papel do profissional em Educação Física na reabilitação do hipertenso. Como referencial serão utilizadas várias obras que irão esclarecer cada ponto citado.

3.1. Fisiologia Cardiovascular

Para desempenhar sua função o aparelho cardiovascular está organizado funcionalmente para manter a diferença de pressão interna ao longo de seu circuito; conduzir continuamente o fluxo sanguíneo; promover a troca de gases, nutrientes e substâncias entre o compartimento vascular e as células teciduais; e coletar o volume sanguíneo proveniente dos tecidos, retornado – o ao coração (JUNQUEIRA JÚNIOR, 2007).

A fisiologia cardiovascular atua no sentido de promover adequada retirada de produtos metabólicos do organismo e possibilitar a chegada de nutrientes a todos os sistemas. Para esta função o organismo apresenta componentes específicos ajustáveis,

que respondem de acordo com cada situação. São eles: Débito Cardíaco (DC), Pressão Arterial (PA), Volume de Ejeção (VE), Frequência Cardíaca (FC), Resistência Periférica Total (RP) e Circulação Sangüínea (JUNQUEIRA JÚNIOR, 2007).

3.1.1 Circulação Pulmonar e Circulação Sistêmica

■ *Circulação pulmonar:* compreende circulação que se processa entre coração e pulmões. Ela inicia – se com o retorno do sangue venoso misto pelas veias cavas. Destas a circulação continua, entrando no átrio direito, seguindo pelo ventrículo direito através da passagem pela válvula tricúspide. Do ventrículo direito o sangue entra na artéria pulmonar e chega aos pulmões. Dali ele volta para o coração através do átrio esquerdo passando pela veia pulmonar (ROBERTS E ROBERGS, 2002). O sangue venoso flui do átrio direito para o ventrículo direito, que bombeia o sangue para a artéria pulmonar, para artérias menores e para os capilares pulmonares. Aqui, a liberação do dióxido de carbono e a captação do oxigênio ocorrem pela difusão entre o sangue e o gás alveolar. Deste ponto, o sangue oxigenado entra nas veias pulmonares, retornando ao átrio esquerdo e, daí, ao ventrículo esquerdo (MELLO AIRES, 1999).

■ *Circulação sistêmica:* O sangue arterial proveniente do ventrículo esquerdo é bombeado para a aorta. Segue então para um sistema de artérias de distribuição, terminando nos diversos órgãos da circulação sistêmica. Em cada órgão, o sangue passa através dos vasos arteriolarres cujo calibre pode ser alterado por controle neural ou metabólico. As alterações do calibre arteriolar podem regular a pressão e o fluxo no circuito sistêmico e / ou transferir o sangue de um órgão para o outro. As arteríolas drenam o sangue para os capilares onde o oxigênio e outros metabólitos fluem através de paredes capilares para o espaço extracelular. Produtos do metabolismo celular, por outro lado, passam para o fluido extracelular, e, daí, para o sangue. O sangue, agora venoso, entra nas vênulas e corre em direção às veias, que funcionam como condutos e como um reservatório de volume. As grandes veias se unem para formar as duas veias cavas. Delas, o sangue então chega ao átrio direito (MELLO AIRES, 1999).

3.1.2 Débito Cardíaco

O DC é o volume de sangue ejetado na principal artéria por cada ventrículo geralmente expresso em litros por minuto. Com pequenas variações, os débitos cardíacos dos ventrículos direito e esquerdo são idênticos. O DC dividido pela área de superfície estimada dá o “índice cardíaco”, que relaciona o DC ao tamanho corporal (ASTRAND, 1987). Leite (2003) afirma que o DC é o volume total de sangue bombeado em um minuto durante as sístoles cardíacas, para atender as necessidades funcionais dos tecidos celulares.

Powers e Howley (2000) e Simão (2004), definem o DC como sendo o produto da frequência cardíaca (FC) e o volume de ejeção (VE) (quantidade de sangue bombeado por batimento cardíaco).

$$DC = FC \times VE$$

Fatores determinantes no DC, de acordo com Simão, 2004

O volume de sangue que retorna pelas veias ao átrio direito, a cada minuto é chamado de Retorno Venoso (RV). Em longo prazo, o RV tem que ser igual ao DC, denotando um íntimo acoplamento entre essas duas variáveis hemodinâmicas. O fluxo de sangue através da circulação depende da capacidade de bombeamento do coração, das características físicas do circuito e do volume total de fluido (sangue) no sistema. O DC e o RV são simplesmente dois termos que designam o fluxo sangüíneo total em torno de um circuito fechado. O DC representa a quantidade de sangue que cada ventrículo lança na circulação (pulmonar ou sistêmica) (MELLO AIRES, 1999).

Durante o exercício isotônico, o DC depende da diminuição da resistência vascular periférica que ocorre, principalmente, ao nível do sistema muscular, devido à vasodilatação das artérias que suprem os músculos em atividade. Também o aumento no retorno venoso contribui para a elevação do DC. O estímulo simpático durante o exercício aumenta a ação efetiva do coração como bomba, através do aumento da FC e do aumento da contratilidade miocárdica. A interação dos efeitos cardíacos e periféricos da estimulação simpática é que permite a obtenção de grandes aumentos do DC durante o exercício físico (LEITE, 2003).

Durante o exercício submáximo prolongado (acima de 30 minutos de duração) o DC é mantido durante todo o exercício, o que não ocorre com o volume sistólico e a FC.

O volume sistólico decresce gradualmente e a FC aumenta, da mesma forma, com o prolongamento do exercício (LEITE, 2003).

Powers e Howley (2000), afirmam que durante o exercício em posição ortostática (ex.: corrida, ciclismo etc.), o aumento do DC se deve ao tanto aumento da FC quanto do VE.

3.1.3 Volume de Ejeção

É a quantidade de sangue ejetado no interior dos vasos sangüíneos, durante a sístole ventricular cardíaca (LEITE, 2003).

Powers e Howley (2000), afirmam que o volume de ejeção (VE), em repouso ou durante o exercício, é regulado por três variáveis: (1) o volume diastólico final (VDF), que é o volume de sangue existente nos ventrículos no final da diástole; (2) a pressão aórtica média e (3) a força da contração ventricular. O VDF é denominado “pré – carga” e influencia o volume de ejeção. O aumento do VDF acarreta um alongamento das fibras cardíacas, aumentando a força de contração de uma maneira similar à observada no músculo esquelético. A principal variável que influencia o VDF é a taxa de retorno venoso ao coração. O aumento do retorno venoso acarreta o aumento do VDF e, conseqüentemente, o aumento do volume de ejeção. O retorno venoso aumenta durante o exercício em razão da: venoconstrição, bomba muscular e bomba respiratória. Uma segunda variável que afeta o volume de ejeção é a pressão aórtica (pressão arterial média). Para ejetar o sangue, a pressão gerada pelo ventrículo esquerdo deve ser superior à pressão na aorta. Conseqüentemente, a pressão aórtica, ou pressão arterial média (denominada pós carga), representa uma barreira a ejeção do sangue dos ventrículos. Portanto, o volume de ejeção é inversamente proporcional à pós carga, isto é, o aumento da pressão aórtica aumenta a diminuição do volume de ejeção.

O fator final que influencia o VE é o efeito da adrenalina / noradrenalina circulante e da estimulação simpática direta do coração pelos nervos aceleradores cardíacos. Ambos os mecanismos aumentam a contratilidade cardíaca, aumentando a quantidade de cálcio disponível para a célula miocárdica.

3.1.4 Volume de oxigênio máximo e Frequência cardíaca

Leite (2003), afirma que o volume de oxigênio máximo ($VO_{2\text{ máx}}$) é a quantidade

máxima de oxigênio que o sistema cardiovascular é capaz de entregar aos tecidos do organismo, durante o trabalho físico máximo. Leite (2003) ainda nos mostra a equação para o cálculo do $VO_2 \text{ máx}$. Vê – se que o consumo máximo de oxigênio é igual ao DC máximo vezes a máxima diferença arteriovenosa, em exercícios máximos.

$$VO_2 \text{ máx} = DC \text{ máx} \times A - VO_2 \text{ dif máx}$$

O consumo de oxigênio depende das capacidades individuais de (1) absorver oxigênio; (2) transportar oxigênio; (3) entregar o oxigênio e (4) utilizar o oxigênio. O transporte de oxigênio para a periferia depende da quantidade de sangue circulante e da capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue (hemácia – hemoglobina – hematócrito). O DC tem sido considerado o principal fator limitante no transporte de oxigênio durante o exercício.

A entrega do oxigênio aos tecidos é dependente do gradiente de pressão de oxigênio entre os capilares e células e da distância de difusão dos tecidos. Os tecidos com maior vascularidade receberão a maior quantidade de oxigênio. A utilização de oxigênio pela célula depende, no caso dos músculos esqueléticos, de sua concentração de mioglobina, número de mitocôndrias e enzimas. Por tanto, pode – se afirmar que o $VO_2 \text{ máx}$ como sendo a quantidade de oxigênio que um individuo consegue captar do ar alveolar, transportar aos tecidos pelo sistema cardiovascular e utilizar a nível celular na unidade de tempo (LEITE,2003).

FC é o número de vezes em que o coração bate por minuto (PINHEIRO, 2008). Durante o exercício, a quantidade de sangue bombeado pelo coração deve ser alterada de acordo com a demanda elevada de oxigênio do músculo esquelético. Como o nodo sinoatrial (nodo SA) controla a FC, as alterações desta envolvem fatores que o influenciam. Os dois fatores que influenciam a FC são os sistemas nervoso parassimpático e simpático. A FC aumenta no início do exercício em virtude da remoção do tônus parassimpático. Em taxas elevadas de trabalho, o aumento da FC é conseguido por meio de um fluxo simpático aumentado pelo nodo SA (POWERS E HOWLEY, 2000).

3.1.5 Resistência Periférica Total

É a resistência periférica (RP) imposta pelos vasos, através da maior ou menor dilatação à passagem do sangue. Quanto mais comprimido for o vaso, maior será a superfície da parede vascular que terá de ser percorrida pelo fluxo sanguíneo e, conseqüentemente, maior será o atrito entre o sangue e essa parede vascular. Por essa razão, a resistência ao fluxo sanguíneo é diretamente proporcional ao comprimento do vaso (GUYTON, 1988).

É determinada intrinsecamente pela soma da vasodilatação e vasoconstrição de todo o sistema vascular, conceituando como tônus vasomotor relativo. Ele é inversamente proporcional ao DC. As alterações deste são responsáveis pela distribuição do fluxo sanguíneo (GRAVES E FRANKLIN, 2006) e desta forma atuam sobre o retorno venoso, e, por conseguinte no DC (GUYTON, 1988).

Powers e Howley (2000) citam que o fator mais importante na determinação da resistência ao fluxo sanguíneo é o raio do vaso sanguíneo. A relação entre o raio do vaso, o comprimento do vaso, viscosidade sanguínea e o fluxo:

$$\text{Resistência} = \frac{\text{Comprimento} \times \text{Viscosidade}}{\text{Raio}^4}$$

Afirmam ainda que o fluxo sanguíneo através do sistema vascular é diretamente proporcional à pressão nas duas extremidades do sistema e inversamente proporcional à resistência:

$$\text{Fluxo sanguíneo} = \frac{\Delta \text{ Pressão}}{\text{Resistência}}$$

A maior resistência vascular ao fluxo sanguíneo ocorre nas arteríolas.

3.1.6 Pressão Arterial

O sangue exerce pressão em todo o sistema vascular, mas ela é maior nas artérias, onde é mensurada e utilizada como indicadora de saúde. A pressão arterial (PA) é a força exercida pelo sangue contra as paredes arteriais, determinada pela quantidade de sangue bombeado e pela resistência ao fluxo sanguíneo (POWERS E HOWLEY, 2000). Busato (2010) define PA como sendo a força com a qual o coração bombeia o sangue através dos vasos. É determinada pelo volume de sangue que sai do coração e a resistência que ele encontra para circular no corpo.

De acordo com Mello Aires (1999), a pressão sanguínea no sistema arterial (pressão arterial) é gerada e mantida pela interação entre a força propulsora cardíaca, a capacidade de dilatação elástica da aorta e a resistência ao fluxo de sangue exercido, predominantemente, pelas arteríolas e artérias de calibre inferior a 200 um de diâmetro.

Essa combinação permite que um sistema dotado de uma bomba intermitente gere pressões supra – atmosféricas permanentemente. Operacionalmente, pode – se considerar o sistema cardiovascular como um análogo de um circuito ôhmico. Assim, a PA pode ser descrita pelos seus dois determinantes básicos, DC (DC= ml / min) e Resistência Periférica (RP), da relação:

$$PA = DC \times RP$$

De acordo com Mello Aires (1999)

De acordo com Powers e Howley (2000), a regulação aguda (de curto prazo) da PA é realizada pelo sistema nervoso simpático, enquanto a regulação de longo prazo da PA é, sobretudo, uma função dos rins. Estes controlam a PA por meio de seu controle do volume sanguíneo. Os receptores de pressão (denominados barroceptores) na artéria carótida e na aorta são sensíveis as alterações da PA. O aumento da PA dispara esses receptores, que enviam impulsos ao centro de controle cardiovascular, o qual responde diminuindo a atividade simpática. A redução da atividade simpática pode diminuir o DC e/ou a resistência vascular, a qual, por sua vez, diminui a PA. Por outro lado, a diminuição da PA acarreta uma redução da atividade dos barroceptores ao cérebro. Isso faz com que o centro de controle cardiovascular responda aumentando o fluxo simpático, o qual eleva a PA de volta ao nível normal.

A descarga simpática em massa por todo o corpo, durante o exercício, bem como a resultante vasoconstrição da maioria dos vasos sanguíneos, com exceção dos vasos dos músculos em atividade, quase sempre aumenta a PA durante o exercício. Esse aumento pode ser de apenas 20 mmHg até o máximo de 80 mmHg, dependendo das condições em que é realizado o exercício. Por exemplo, quando uma pessoa realiza

exercícios sob muita tensão, mas utiliza apenas alguns músculos, a resposta simpática ainda ocorre em todo o corpo, com a vasodilatação ficando restrita a alguns poucos músculos. Como resultado final é, em sua parte, de vasoconstrição, muitas vezes aumentando a PA média até valores da ordem de 180 mmHg. Por outro lado, quando a pessoa realiza exercícios que envolvam o corpo todo, como corrida ou natação, o aumento da PA fica na ordem de 20 a 40 mmHg. A ausência de aumento muito acentuado da pressão é o resultado do grau extremo de vasodilatação, que ocorre em grandes massas do músculo (GUYTON, 1988).

3.1.7 Pressões Sistólicas e Diastólicas

A pressão máxima medida durante o ciclo de pressão cardíaca é a pressão sistólica, enquanto que o mínimo valor dessa pressão é a pressão diastólica (GUYTON, 1988). De acordo com Powers e Howley (2000), a pressão arterial sistólica (PAS) é a pressão gerada quando o sangue é ejetado do coração durante a sístole ventricular. Durante o relaxamento ventricular (diástole), a pressão arterial diminui e representa a pressão arterial diastólica (PAD). A diferença entre a pressão sistólica e a diastólica é denominada pressão de pulso. A pressão média durante o ciclo cardíaco é denominada pressão arterial média. A pressão arterial média (PAM) é importante porque determina a taxa do fluxo sanguíneo através da circulação sistêmica. A PAM é o produto do DC e da resistência vascular total. A determinação da pressão arterial média não é fácil. Não se trata de uma média simples das pressões sistólica e diastólica, uma vez que a diástole dura mais tempo do que a sístole. No entanto, a pressão arterial média pode ser estimada da seguinte maneira:

$$\text{Pressão arterial média} = \text{PAD} + 33 (\text{pressão de pulso})$$

De acordo com Powers e Howley (2000)

Aqui, PAD é a pressão arterial diastólica, e pressão de pulso é a diferença entre as pressões sistólica e diastólica.

4. Mensuração da PA

A pressão arterial não costuma ser medida diretamente, mas estimada com a utilização de um instrumento denominado esfigmomanômetro, que é composto por um manguito inflável de braço conectado a uma coluna de mercúrio. O manguito pode ser inflado por uma bomba de bulbo e sua pressão é medida por meio de elevação da coluna de mercúrio (POWERS E HOWLEY, 2000).

Quando a pressão sangüínea é tirada, o resultado na forma de dois números separados por uma barra, como por exemplo, 120 / 80. O primeiro número, o mais elevado, 120, é conhecido como a pressão sistólica do sangue. Este número sistólico reflete a força que é exercida contra a parede dos vasos enquanto o sangue é bombeado durante a contração ou batimento do coração. O segundo número, mais baixo, 80, é a pressão diastólica do sangue. A leitura diastólica refere – se ao nível da pressão existente nos vasos entre as batidas do coração, quando o músculo está relaxado (COOPER, 1990).

A hipertensão dá – se quando a pressão sistólica em repouso é superior a 140 mmHg ou quando a pressão diastólica em repouso é superior a 90 mmHg ou ambos. Uma medida isolada com valores altos de pressão arterial não significa que a pessoa tenha hipertensão arterial (FERREIRA, 2009).

5. Hipertensão Arterial

A hipertensão é considerada uma doença multifatorial, associada às alterações metabólicas, hormonais e hipertrofias cardíaca e vascular (NEGRÃO et al 2006).

HA ou pressão alta é chamada de “assassina silenciosa”, pois geralmente não causa qualquer tipo de sintoma durante muitos anos até que um órgão vital seja afetado (FERREIRA, 2009). Essa doença provoca uma diminuição da expectativa de vida e o aumento da mortalidade entre homens e mulheres no mundo todo. Segundo dados da Sociedade Brasileira de Cardiologia, no Brasil, são 27 milhões de hipertensos com mais de 18 anos e 2 milhões de crianças e adolescentes que enfrentam o problema.

A PA excessiva da hipertensão pode provocar ruptura dos vasos sangüíneos cerebrais, dando origem aos acidentes vasculares cerebrais, bem como dos vasos renais, causando a insuficiência renal, ou dos vasos de outros órgãos vitais, produzindo cegueira, surdez, ataques cardíacos etc. Por outro lado, também pode representar carga excessiva para o coração, levando a sua insuficiência (GUYTON, 1988).

No organismo de um hipertenso, suas artérias ficam comprimidas e dificultam a passagem do sangue, razão pela qual o coração precisa exercer uma pressão maior para bombeá-lo. De acordo com Ghorayeb et. al (1999), a hipertensão arterial é caracterizada como aquela em que se registram valores de pressão sistólica iguais ou maiores que 140 mmHg e de pressão diastólica maior ou igual a 90 mmHg em adultos que não fazem uso de medicamentos anti-hipertensivos.

A finalidade de classificações de PA é determinar grupos de pacientes que tenham características comuns, quer em termos de diagnóstico, de prognóstico ou de tratamento. Estas classificações são embasadas em dados científicos, mas são em certo grau arbitrárias. Numerosas sociedades científicas têm suas classificações próprias. Veja a tabela 1.0 abaixo, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2006):

Categoria	PA diastólica (mmHg)	PA sistólica (mmHg)
Pressão ótima	< 80	< 120
Pressão normal	80 - 84	120 - 129
Pressão normal alta	85 - 89	130 - 139
Hipertensão grau 1	90 - 99	140 - 159
Hipertensão grau 2	100 - 109	160 - 179
Hipertensão grau 3	≥ 110	≥ 180
Hipertensão sistólica isolada	< 90	≥ 140

Ferreira (2009) apresenta dois tipos de hipertensão. São elas: Hipertensão sistólica isolada ocorre quando a pressão sistólica é maior ou igual a 140 mmHg mas a pressão diastólica é inferior a 90 mmHg, ou seja, a pressão diastólica está dentro da faixa normal. É mais comum em idades avançadas; a outra é Hipertensão maligna que é uma forma perigosa de alta pressão com evolução rápida, causando necrose de paredes das

arteríolas no rim, retina etc. Se não for tratada, pode levar à morte em um período de 3 a 6 meses. Essa doença é bastante rara, ocorrendo em 1 a cada 200 pessoas que têm pressão alta. Ocorre com maior frequência em negros, nos homens e em pessoas com poder aquisitivo. A pressão arterial alta é um distúrbio muito comum em seres humanos hoje.

5.1 Fatores que elevam a PA

Existem inúmeros fatores que elevam a PA. Serão citados alguns fatores relevantes e mais comuns para o aumento da PA, como a idade, hereditariedade, sexo, sensibilidade ao sal, obesidade, álcool, estresse e estilo de vida sedentário. Existem alguns diversos outros fatores que podem ter alguma influência nas leituras elevadas da pressão sangüínea – tais como gordura, elevação da creatina, cafeína e o fumo.

5.1.1 Fator Idade

Muitos estudos e observações evidenciaram a tendência que a pressão do sangue tem de elevar – se com a idade. A pressão sangüínea das crianças é muito mais baixa do que a dos adultos. Entre adultos jovens, contudo, a pressão do sangue tende a se estabilizar (COOPER, 1990).

Idade / Anos	Pressão Sangüínea
15 – 18	135 / 90
11 – 14	125 / 85
6 – 10	120 / 80
Abaixo de 6	110 / 75

Tabela 2.0 de acordo com Cooper (1990)

Para Lessa (1998), a presença de hipertensão em idosos merece maior atenção devido à vulnerabilidade frente às complicações cardiovasculares determinadas não só

pela hipertensão, como também por outros fatores de risco que se acumulam com o passar do tempo.

5.1.2 Fator Hereditariedade

Para Barreto-Filho et al. (2003), dos fatores envolvidos na fisiopatogênese da hipertensão arterial, um terço deles pode ser atribuído a fatores genéticos.

Se uma pessoa tem um dos seus pais com PA no sangue, ela terá duas vezes mais probabilidade de apresentar o mesmo problema do que uma outra pessoa cujos pais possuem uma pressão normal. Existe também uma grande possibilidade de que uma pessoa possua uma tendência adquirida para a hipertensão caso esta enfermidade se manifeste em seus irmãos ou irmãs adultos. Os riscos serão ainda maiores se ela apresentar – se em um irmão gêmeo e, especialmente, em um gêmeo idêntico (COOPER, 1990).

5.1.3 Fator Sexo

Para Cooper (1990), as mulheres, geralmente, são menos afetadas por complicações decorrentes dos mesmos níveis de pressão alta que os homens. Por isso alguns especialistas sugeriram que seria apropriado definir a hipertensão para mulheres em níveis mais elevados do que aqueles indicados para os homens.

Irigoyen et al (2003) afirmam que estudos demonstraram que a pressão arterial é mais elevada em homens que em mulheres até a faixa etária de 60 anos. Contudo, tem sugerido que, durante os anos de menstruação regular, o volume de líquidos nas mulheres tende a ficar relativamente baixo por causa da perda do sangue menstrual. Em conseqüência, a pressão no interior do sistema circulatório permanece baixa. Quando chegam à menopausa, porém, elas não dispõem mais deste meio natural de reduzir os líquidos. Em conseqüência, elas retêm mais e o volume maior faz com que a pressão sangüínea se eleve.

5.1.4 Fator Sensibilidade ao sal

Cerca da metade das pessoas que têm hipertensão são sensíveis ao sal. Ou seja, sua pressão sanguínea se eleva quando elas ingerem quantidades excessivas de sódio e cai quando elas reduzem o consumo (Cooper, 1990).

Limitar a ingestão diária de sódio ao máximo de 2,4 g de sódio ou 6 g de cloreto de sódio (uma colher de chá). Esse total deve incluir o sódio contido nos alimentos naturais e manufacturados. O sal é considerado um fator importante no desenvolvimento e na intensidade da hipertensão arterial. Sua restrição também está associada a uma redução da mortalidade por acidente vascular encefálico e regressão da hipertrofia ventricular esquerda - aumento da musculatura do ventrículo esquerdo do coração (IRIGOYEN et al. 2003). Exemplos de alimentos ricos em sal:

- Sal de cozinha (cloreto de sódio) e temperos industrializados;
- Alimentos industrializados (ketchup, mostarda, molho shoyu, caldos concentrados);
- Embutidos (salsicha, mortadela, lingüiça, presunto, salame, paio);
- Conservas (picles, azeitona, aspargo, palmito);
- Enlatados (extrato de tomate, milho, ervilha);
- Bacalhau, carne seca, defumados;
- Aditivos (glutamato monossódico) utilizados em alguns condimentos e sopas de pacote;
- Queijos em geral.

5.1.5 Fator Obesidade

A obesidade é um dos principais fatores de risco para o aumento da PA. O excesso de peso tem uma maior probabilidade de provocar um acidente vascular cerebral ou doença cardíaca, mesmo na ausência de outros fatores de risco (BUSATO, 2010).

O índice de massa corpórea (IMC) é de suma importância para detectar se o peso está proporcional a altura. Considerando a tabela 3.0 abaixo, é possível perceber o grau de obesidade de cada indivíduo dividindo o peso (P) pela altura ao quadrado AL^2 .

IMC	CLASSIFICAÇÃO
< 18,5	Magreza
18,5 – 24,9	Saudável
25,0 – 29,9	Sobrepeso
30,0 – 34,9	Obesidade Grau I
35,0 – 39,9	Obesidade Grau II (severa)
≥ 40,0	Obesidade Grau III (mórbida)

De acordo com Meirelles (2005)

Segundo Cooper (1990), o excesso de gordura na parte superior do corpo tem sido associado a inúmeras outras ameaças para a boa saúde, incluindo:

- Diabetes;
- Hipertrigliceridemia (níveis excessivos de triglicerídeos, uma substância gordurosa no sangue);
- Baixos níveis de colesterol HDL (“bom”), que é considerado uma das proteções contra a arteriosclerose (depósitos de gordura nos vasos sanguíneos);
- Doenças coronarianas.

Ainda de acordo com Cooper (1990) com um aumento de peso, o volume de sangue e a força com a qual o coração bombeia o sangue também aumentam. As elevações no volume de sangue e de batidas do coração estão geralmente associadas com a hipertensão. Outra possibilidade é que, quando a pessoa ganha peso, existe uma tendência para a secreção de insulina também aumentar. A insulina, um hormônio produzido pelo pâncreas e liberado na corrente sanguínea, facilita o metabolismo do corpo e o aproveitamento do açúcar. A insulina, por sua vez, aumenta a absorção de sódio nos rins e reduz sua excreção através da urina. Este processo pode estimular a expansão do volume de líquidos do corpo. Quanto mais líquidos nós retemos, inclusive o sangue, maior a probabilidade da pressão sanguínea aumentar. O excesso de peso pode colocar a pessoa em maior risco em face da alta pressão do sangue e pode ser de fato o principal fator desencadeamento da hipertensão.

5.1.6 Fator Álcool

O consumo de álcool, afeta a atividade do sistema nervoso simpático, que é a parte do sistema nervoso que é involuntária e responsável por controle de funções como batimentos cardíacos e constrição dos vasos sanguíneos. De acordo com Cooper (1990) o consumo de uma média de apenas 30 ml de etanol por dia pode fazer com que sua pressão diastólica suba cerca de 2 mmHg. A pressão arterial sistólica cai por 2-4 mmHg com redução no consumo de álcool (Aguilera et al., 1999).

5.1.7 Fator Estresse

Quando a pessoa sente o estresse – pressões que produzem medo, raiva ou ansiedade – o sistema nervoso simpático automaticamente aumenta sua produção de várias secreções, entre elas o hormônio epinefrina (também conhecido como adrenalina) que provem da glândula supra – renal. Entre outras a epinefrina produz uma reação ao estresse conhecida como “luta ou fuga”. Isto envolve certas alterações físicas, tais como o aumento dos batimentos cardíacos e da transpiração, e uma sensação de “nervosismo”. Além disso, este hormônio contrai os vasos e eleva a pressão do sangue (COOPER, 1990).

Infelizmente, a ação da epinefrina não termina com a reação inicial a uma situação estressante. Pelo contrário, o impacto provocado pelo hormônio geralmente continua a manter a pressão do sangue acima do normal após o evento que desencadeou a reação inicial. Uma ou duas horas mais tarde, tanto a leitura sistólica quanto a diastólica podem se apresentar no nível da hipertensão. Além disso, a maior parte dos especialistas acredita agora que uma exposição contínua à epinefrina pode causar uma hipertensão permanente em algumas pessoas (COOPER, 1990). O estresse hoje é considerado um fator de risco para o aparecimento da hipertensão.

5.1.8 Fator Estilo de Vida Sedentário

Quanto mais apto fisicamente a pessoa estiver, menor a probabilidade de sofrer

uma hipertensão. E também, quanto mais sedentário for, maior o seu risco de desenvolver uma alta pressão no sangue. Indivíduos com hipertensão essencial podem diminuir suas pressões sistólica e diastólica em aproximadamente 10 mmHg mediante a prática de exercícios de resistência. Exercícios vigorosos para aqueles que têm uma hipertensão tão severa podem elevar a pressão ainda mais, possivelmente até o ponto de provocar um acidente vascular cerebral (COOPER, 1990).

5.1.9 Outros fatores que elevam a PA

Cooper (1990) acredita que embora vários outros fatores de risco venham sendo estudados, ainda permanecem algumas dúvidas sobre eles. Os tópicos abaixo é uma visão geral das principais questões envolvidas:

- *Níveis elevados de creatina:* a creatina é uma substância produzida quando o tecido muscular é rompido pelo corpo, transportado pelo sangue e eliminado pela urina. Se os níveis de creatina no sangue são altos, pode ser um sinal de que os rins não estão limpando o sangue adequadamente. Um nível normal de creatina varia de 1,2 a 1,5 mg / dl. Aqueles que têm uma alta pressão no sangue devem examinar sua creatina pelo menos uma vez por ano e, se ela estiver elevada, buscar um tratamento mais intensivo ou tomar precauções contra doenças do coração. Pacientes hipertensos com altos níveis de creatina no sangue tem cinco vezes mais probabilidade de morrer de um derrame cerebral ou de um ataque do coração do que aqueles que tinham níveis menores;
- *Cafeína:* A cafeína pode produzir um temporário “efeito compressor”, na medida em que, por um curto período, pode elevar a pressão sangüínea em um nível que varia de 5 até 15 mmHg. Esta elevação pode ocorrer quinze minutos após a ingestão de duas ou três xícaras de café, mas a pressão normalmente costuma voltar ao normal dentro de duas horas;
- *Fumo:* Assim como a cafeína, o fumo pode elevar temporariamente a pressão sangüínea. Mas fumantes regulares não apresentam uma elevação permanente em suas medições. O abandono do hábito de fumar não abaixa a pressão do sangue, mas se constitui em um dos mais importantes fatores para a melhoria da saúde cardiovascular;

- *Gorduras*: Existe uma relação clara entre os lipídeos sanguíneos (particularmente colesterol e triglicerídeos) e a hipertensão. Tanto a pressão sistólica quanto a diastólica se reduzem significativamente naqueles que seguem um regime com um baixo consumo de gordura. Quanto maior a proporção de gorduras mono – insaturadas na dieta, menor é a pressão sanguínea.

5.2 Hipertensão Causada pelo Funcionamento Anormal dos Mecanismos de Regulação da Pressão

Guyton (1988), afirma que existem 4 formas da hipertensão arterial causada pelo funcionamento anormal dos mecanismos de regulação da pressão. São eles: Hipertensão Renal; Hipertensão Hormonal; Hipertensão Neurogênica; e Hipertensão Essencial.

- *Hipertensão Renal*: Muitas condições que lesam os rins podem causar a hipertensão renal. Por exemplo, a constrição das artérias renais, faz com que a PA fique elevada e, quanto maior o grau de constrição, maior será essa elevação da pressão. As doenças renais como as infecções, a esclerose das arteríolas renais, a inflamação do rim e muitas outras, podem provocar a elevação da PA. Tipo particularmente interessante de hipertensão renal ocorre quando a aorta é ocluída acima do nível dos rins, condição chamada de coarctação da aorta. Ocasionalmente, isso aparece como resultado de má formação da aorta na vida fetal, antes do nascimento. Nessa condição, o sangue passa por muitos vasos de menor calibre localizados na parede do corpo do trecho superior da aorta para o trecho da aorta inferior à coarctação, mas a resistência ao fluxo por essas pequenas artérias é tão grande que a PA na aorta, abaixo do nível de coarctação, é muito mais baixa do que no trecho superior. O fluxo insuficiente de sangue para os rins pela aorta inferior faz com que a pressão em todo o corpo aumente até que a pressão na parte inferior do corpo atinja valores normais. Obviamente, nessa condição, a pressão na aorta superior terá atingido valores extremamente elevados. Assim, os rins mantêm, de forma automática, PA normal a seu nível, mesmo à custa da PA nas partes superiores do corpo (GUYTON, 1988).

- *Hipertensão Hormonal*: Ocasionalmente, os córtices supra – renais secretam quantidades excessivas de aldosterona, seja como resultado de tumor aldosterona – secretor em uma das glândulas, seja por estimulação excessiva das supra – renais pela

hipófise anterior. Em qualquer caso, a produção aumentada de aldosterona faz com que o rim retenha quantidades excessivas de sal e de água. Os volumes líquidos de todo o corpo ficam aumentados, e muitas vezes, a PA fica elevada acima do normal. Um segundo tipo de hipertensão hormonal é o causado por feocromocitoma. Ele é um tumor da medula supra – renal, que é a parte central da glândula supra – renal, inteiramente distinta do córtex supra – renal. Visto que a medula é parte do sistema nervoso simpático, o feocromocitoma secreta grandes quantidades de epinefrina e de norepinefrina, que são os hormônios normalmente secretados pelas terminações nervosas simpáticas. Esses hormônios são levados pelo sangue circulante a todos os vasos, onde promovem vasoconstrição intensa. Como resultado, a PA média pode atingir até 200 mmHg ou ainda mais (GUYTON, 1988).

- *Hipertensão Neurogênica:* Muitos clínicos acreditam que a tensão nervosa em excesso pode causar hipertensão. A proposta mais aceita é a de que o grau de atividade simpática fica aumentada e que isso produz constrição dos vasos sanguíneos periféricos e aumento da atividade cardíaca, o que aumenta a PA. A atividade simpática intensa, ocorrendo repetitivamente, poderia produzir alterações renais permanentes e essas alterações é que levariam à hipertensão crônica (RIBEIRO, 1996).

- *Hipertensão Essencial:* Todos os tipos de hipertensão descritos acima têm causas conhecidas. Entretanto, em cerca de 95 % de todas as pessoas hipertensivas, a causa permanece desconhecida, e diz – se que essas pessoas têm hipertensão essencial, com a palavra essencial significando simplesmente , de “de causa desconhecida”. Muitas tentativas têm sido feitas para provar que a hipertensão essencial tem causa em anormalidade renal ou glandular, ou de atividade excessiva do centro vasomotor. Ainda não existem demonstrações válidas de que a hipertensão essencial é causada por algum desses mecanismos. Entretanto, estudos recentes têm demonstrado vários tipos diferentes de anormalidade da função renal em pacientes com hipertensão essencial. A mais importante delas é a de que os rins desses pacientes necessitam de PA muito elevada para que excretem quantidades normais de água e de sal. A hipertensão essencial é, principalmente, uma doença hereditária. Isto é, o paciente hipertensivo, geralmente, herda a anormalidade que produz a hipertensão de um ou dos dois genitores ou, ocasionalmente, de um avô ou de um ancestral (GUYTON, 1988).

5.3 Como a Hipertensão Afeta os Vasos Sanguíneos

De acordo com Cooper (1990), não existe dados que comprovem como exatamente a hipertensão danifica os vasos sanguíneos, mas destaca alguns fatores que são ameaçadores:

- *Uma alta taxa de elevação na pressão do sangue:* Se a pressão sanguínea elevar – se súbita e vigorosamente em resposta a estímulos como o estresse, isto provavelmente provocará mais danos do que se ela estivesse aumentado de maneira lenta e gradual. De fato, vários estudos sugerem que se a taxa de elevação da pressão permanecer em níveis relativamente baixos, até mesmo uma alta pressão no sangue e um aumento da frequência de pulso não irão, necessariamente, causar danos nos vasos. A diferença na taxa de elevação é importante porque, se a pressão subir de modo rápido e violento, existe uma maior probabilidade de que a turbulência do fluxo sanguíneo venha a danificar as paredes dos vasos, enfraquecendo – os e tornando – os mais vulneráveis a uma ruptura ou ao depósito de placas;
- *Deterioração das paredes internas dos vasos sanguíneos:* Com a ocorrência de altos níveis de pressão no sangue, e também de periódicas elevações súbitas e vigorosas nesses níveis, as paredes internas dos vasos tendem a perder o revestimento natural de seus tecidos. O resultado é que eles podem se tornar mais ásperos e perder sua capacidade de segregar hormônios e outras secreções que servem para mantê – los frouxos e relaxados;
- *A promoção da arteriosclerose:* Após terem suportado os estragos feitos pela violência do fluxo sanguíneo e os danos no revestimento de seus tecidos, os músculos e as células das paredes do vaso se recompõem. Mas este processo de substituição cria outro problema para os vasos: ele se abre caminho para o trabalho potencialmente letal da arteriosclerose. A arteriosclerose – formação de placas nos vasos em consequência de depósitos gordurosos, como o colesterol – estreita as paredes dos vasos e faz com que eles fiquem menos elásticos. Este processo pode causar um bloqueio completo do fluxo sanguíneo pelo vaso, caso um coágulo se aloje em uma área mais estreita. Quando tal bloqueio ocorre nas artérias coronárias, aquelas que levam o sangue para o coração, o oxigênio e outros nutrientes deixam de fluir para o tecido do coração, e o resultado é um ataque cardíaco;

- *O crescimento de tecidos fibrosos (cicatriciais) nos vasos danificados:* A formação e o crescimento desses tecidos fibrosos fazem com que as paredes do vaso fiquem mais espessas e mais rígidas, o que pode agravar as elevações de pressão no vaso;
- *Pequenos aneurismas nas artérias menores do cérebro:* Um aneurisma é um enfraquecimento e uma dilatação da parede do vaso. O processo de envelhecimento e o aumento da pressão sobre esses pontos vulneráveis podem, eventualmente, fazer com que se rompam. A hemorragia decorrente provocará danos em todo o tecido circundante. Se um aneurisma se rompe no cérebro (ou na área intracraniana) ocorrerá um acidente vascular cerebral, com perdas na função do cérebro e talvez a morte. Qualquer paciente que tenha uma hipertensão instalada há longo tempo no corpo corre risco crescente de desenvolver minúsculos aneurismas nas arteríolas do cérebro. Uma alta pressão no sangue forçando constantemente esses aneurismas pode fazer com que um deles, ou mais de um, extravase, e o resultado será um “pequeno” acidente vascular cerebral.

Essas formas de dano e deterioração dos vasos sanguíneos em várias partes do corpo colocam a pessoa hipertensa em um nível de risco consideravelmente maior para sofrer sérios distúrbios orgânicos ou até mesmo a morte (COOPER, 1990).

5.4 Sinais e Sintomas da Hipertensão

A maioria das pessoas que tem hipertensão não apresentam sintomas. Para Pinheiro (2009), um dos grandes problemas da HA é o fato desta ser assintomática até fases avançadas. Achar que a pressão está alta ou normal baseado em sintomas como dor de cabeça, cansaço, dor no pescoço ou nos olhos, sensação de peso nas pernas ou palpitações, é um erro muito comum entre os hipertensos. A PA não causa sintomas na imensa maioria das vezes. Quem é sabidamente hipertenso deve medi-la com frequência. Quem não é hipertenso, mas tem história familiar forte, deve conferir sua pressão arterial periodicamente. Um erro comum no diagnóstico da hipertensão arterial é avaliar a pressão arterial com apenas uma aferição isolada. Um hipertenso pode ter momentos do dia em que a pressão esteja dentro ou próximo da faixa de normalidade, assim como uma pessoa sem hipertensão pode apresentar elevações pontuais de PA devido a fatores como estresse e esforço físico. Portanto, não se faz diagnóstico nem se descarta hipertensão baseado em apenas uma medida.

Contente et. al (2001), afirma que com o decorrer dos anos a PA acaba por lesar os vasos sangüíneos e os principais órgãos vitais do organismo – o cérebro, o coração e o rim provocando alguns sintomas: dores de cabeça, tonturas, zumbidos e o aumento dos batimentos cardíacos. O ideal é que toda pessoa faça a aferição da PA regularmente para o seu controle.

5.5 Tipos de Tratamento

A hipertensão pode ser tratada com tratamento farmacológico (uso de remédios) e não – farmacológico (exercícios físicos e alimentação), devendo ser orientada por profissionais da saúde. De acordo com Topol (2005), o objetivo geral da terapia anti – hipertensiva é evitar morbidade e mortalidade cardiovasculares. A conduta geralmente combina terapia não – farmacológica e medicamentos para otimizar o controle da PA.

5.5.1 Tratamento Farmacológico

O tratamento da hipertensão arterial humana vem nos últimos anos, saindo progressivamente do empirismo – ensaio de acertos e erros – em direção a drogas que levam a bloqueios ou antagonismos mais específicos (OIGMAN, 1996).

Ainda de acordo com Oigman (1996) desde o início dos anos 80, estudos epidemiológicos vêm demonstrando claramente uma expressiva redução dos eventos cardiovasculares com o tratamento farmacológico. Com isso Oigman (1996) apresenta alguns distintos grupos ou famílias as drogas para o tratamento da hipertensão arterial:

- *Diuréticos*: Os diuréticos apresentam vantagens importantes: podem ser administrados uma vez ao dia, fator decisivo em aumentar a aderência ao tratamento, raramente desenvolvem tolerância e são de custo bem inferior aos demais anti-hipertensivos. Com o uso prolongado e em doses elevadas- acima de 25 mg/dia – podem levar a alterações hidroeletrólíticas e metabólicas de relevância clínica. É comum observarmos, na prática diária, que pacientes obesos ou que já apresentam níveis de glicemia discretamente elevados, passem a apresentar níveis plasmáticos de glicose nos níveis patológicos. Esse fato deve-se, provavelmente, a um aumento na resistência periférica de insulina,

acentuada pela hipocalcemia associada. Das alterações hidroeletrólíticas, a hipocalcemia é a mais freqüente. Não ocorre tão precocemente quanto se esperava, mas, quando presente, significa uma espoliação intracelular marcante, podendo determinar complicações graves como arritmias complexas, principalmente na presença de hipertrofia ventricular esquerda. A hipomagnesemia está, também, presente associada à hipocalcemia severa, devendo-se nesta situação repor ambos os íons. Quanto ao ácido úrico é comum observarmos elevações séricas, por vezes, substanciais. Contudo, não é freqüente encontrarmos quadro agudo de gota. A elevação nos níveis plasmáticos de colesterol é outro distúrbio metabólico descrito no uso prolongado com diuréticos. Apesar de atingir significância estatística quando analisada ao nível de grandes populações e quando avaliada ao nível individual, essas elevações pouco freqüentemente necessitam de tratamento específico. Os diuréticos apresentam um efeito muito discreto na reversão da hipertrofia ventricular esquerda. Em pacientes idosos e naqueles com algum grau de insuficiência renal, os diuréticos tiazídicos podem deteriorar a função renal, diminuem o fluxo plasmático renal e podem elevar os níveis séricos de uréia e creatinina;

- *Simpaticolíticos de ação central:* Tanto a metildopa quanto a clonidina apresentam poucas contra-indicações ao seu uso em hipertensos. Contudo, como são drogas de ação pouco específica determinam freqüentemente efeitos colaterais intoleráveis, p.ex., secura na boca, sonolência, hipotensão diminuição na libido. São eficazes como monoterapia porém, determinam uma tolerância precoce necessitando associação de outra droga, em geral um diurético, para manutenção do seu efeito hipotensor. A metildopa apresenta um efeito expressivo na reversão da hipertrofia ventricular esquerda e não deteriora a função renal. Por vezes pode determinar o aparecimento de teste de Coombs positivo, associado com anemia hemolítica. Pelo seu lado a clonidina tem a grande vantagem de ser de baixo custo; contudo, sua grande desvantagem está no fato de que a sua suspensão muito abrupta pode levar à crise hipertensiva;

- *Beta bloqueadores:* Os betas bloqueadores apresentam um perfil hipotensor muito próximo aos diuréticos quando administrado como monoterapia. Apresentam algumas vantagens importantes como a prevenção da secundária do infarto do miocárdio, em pacientes com síndrome anginosa associada, em hipertensos hiperclínicos e, também, naqueles com enxaqueca ou com tremor intencional. Dentre suas desvantagens, ressaltam-se: apresenta um perfil hemodinâmico indesejável por deixar livre os receptores alfa que são vasoconstrictores, determinando alterações clínicas como mãos frias. Tem contra-indicação formal em pacientes asmáticos ou com doença pulmonar

obstrutiva crônica, com doença vascular arterial periférica, com insuficiência cardíaca principalmente do tipo sistólica. Sob ponto de vista metabólico podem desenvolver elevações expressivas nos níveis séricos dos triglicérides, além de reduzirem a resposta simpática de alerta em diabéticos, quando desenvolvem hipoglicemia severa e sintomática;

- *Alfa bloqueadores:* Os alfa bloqueadores apresentam um bom perfil hemodinâmico reduzindo, significativamente, a resistência vascular periférica. Contudo, por razões desconhecidas, desenvolvem tolerância muito rápida o que leva progressivamente à necessidade em se aumentar a dose do medicamento para se atingir o mesmo efeito hipotensor e, com isso, determinam aumento expressivo nos efeitos colaterais e no custo do tratamento. Apresentam como vantagem não induzirem alterações metabólicas, podendo até reduzir discretamente os níveis séricos de colesterol;

5.5.2 Tratamento Não – Farmacológico

Topol (2005), afirma que a maioria dos estudos confirma que a terapia não medicamentosa pode ser efetiva na hipertensão leve ou lábil, mas que a terapia combinada não farmacológica e medicamentosa geralmente é mais poderosa para controlar a PA do que o tratamento não medicamentoso somente e mais custo – efetiva para a doença mais grave. Ainda de acordo com Topol (2005), alguns fatores auxiliam no tratamento não – farmacológico da hipertensão:

- *Redução de peso:* A redução de peso excessivo diminui a PAS e a PAD. A redução de peso tem relação direta com a redução da PA. Na recorrência do ganho de peso, a hipertensão pode voltar;
- *Exercício Físico:* A adição de atividade física ao programa de perda de peso acelera essa perda intensificada a redução da PA. Uma adição de até mesmo uma caminhada diária de 20 minutos pode reduzir em 29% o risco de hipertensão incidente. O mecanismo exato provavelmente envolve diminuição do DC e da resistência periférica total, bem como modificação dos níveis séricos de noradrenalina, da sensibilidade à insulina, do equilíbrio eletrolítico, neurais e barorreflexos e estrutura vascular;

- *Ajuste da dieta:* Uma dieta com maior teor de frutas e vegetais reduz a PA em aproximadamente 11,4/5, 5 mmHg. Permanecem desconhecidos os exatos mecanismos por meio dos quais as alterações na dieta podem rapidamente diminuir a PA;
- *Restrição de sódio:* Uma restrição de sal, com uma baixa ingestão de 100 mmol por dia reduz em menos de 6 mmHg na pressão sistólica. Mais importante, a restrição de sódio muitas vezes permite diminuir a necessidade de medicamentos anti – hipertensivos, a despeito da combinação com perda de peso;
- *Restrição de álcool e interrupção do tabagismo:* A restrição do consumo habitual a dois drinques ou menos de álcool por dia pode reduzir a PA em indivíduos normotensos e hipertensos e pode ajudar a evitar a hipertensão. Embora a interrupção do tabagismo geralmente não reduz a PA, essa interrupção reduz de modo dramático o risco geral cardiovascular. Uma importante cautela está no ganho de peso que usualmente acompanha a interrupção do tabagismo e cria um importante obstáculo aos indivíduos de outro modo desejosos de parar de fumar.

6. Saúde

É o estado funcional orgânico do sujeito, refletido por um *continuum*, onde um extremo é caracterizado pela presença de sintomas patológicos, sendo que, num estágio mínimo deste conjunta ou isoladamente observa – se a inapetência social, física e intelectual, podendo inclusive chegar a morte; e no outro extremo, se evidencia a ausência de sintomas relacionados as variáveis acima mencionadas (RODRIGUES DE ALMEIDA, 2007).

De acordo com Rey (2003), saúde é uma condição em que um indivíduo ou grupo de indivíduos é capaz de realizar suas aspirações, satisfazer suas necessidades e mudar ou enfrentar o ambiente. A saúde é um recurso para a vida diária, e não um objetivo de vida; é um conceito positivo, enfatizando recursos sociais e pessoais, tanto quanto as aptidões físicas. É um estado caracterizado pela integridade anatômica, fisiológica e psicológica; pela capacidade de desempenhar pessoalmente funções familiares, profissionais e sociais; pela habilidade para tratar com tensões físicas, biológicas, psicológicas ou sociais com um sentimento de bem-estar e livre do risco de doença ou

morte extemporânea. É um estado de equilíbrio entre os seres humanos e o meio físico, biológico e social, compatível com plena atividade funcional.

Mesmo dentro da "saúde", existem tensões físicas, biológicas, psicológicas ou sociais. O que pode diferenciar a pessoa saudável da doente é a habilidade que se tem (ou não) para lidar com tais tensões. Portanto, a palavra resiliência que é a capacidade humana universal de enfrentar as adversidades da vida, superá-las, ou até ser transformado positivamente por elas, está muito ligada ao conceito de saúde.

7. Exercício Físico

O exercício físico é toda atividade física planejada e estruturada por um profissional habilitado, que tem por objetivo a melhoria e manutenção de um ou mais componentes da aptidão física. É uma atividade que requer ação ou série de ações corporais com o fim de desenvolver a aptidão física, ideadas e prescritas para a prática regular ou repetida como meio de ganhar força, destreza, flexibilidade, agilidade ou competência geral em algum campo de atividade.

Topol (2005) descreve o exercício físico como uma forma de atividade física definida como sendo atividade física planejada e com o objetivo de atingir ou preservar a aptidão física. O treinamento físico pode ser um termo mais acurado, porque atividade similar pode ser considerada como exercício por uma pessoa e não por outras.

É qualquer atividade física que mantém ou aumenta a aptidão física em geral e tem o objetivo de alcançar a saúde e também a recreação. A razão da prática de exercícios inclui: o reforço da musculatura e do sistema cardiovascular; o aperfeiçoamento das habilidades atléticas; a perda de peso e/ou a manutenção de alguma parte do corpo. Para muitos médicos e especialistas, exercícios físicos realizados de forma regular ou freqüente estimulam o sistema imunológico, ajudam a prevenir doenças (como cardiopatia, doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, etc.) moderam o colesterol, ajudam a prevenir a obesidade, e outras coisas. Além disso, melhoram a saúde mental e ajudam a prevenir a depressão. Todo exercício físico deve ser sempre realizado sob a orientação de um profissional ou centro desportivo qualificado, pois a prática de esportes somente nos permite atingir os objetivos esperados quando é devidamente orientada (RIBEIRO, 2009).

7.1 Aptidão Física

É o fenômeno multidimensional e integrado, que expressa o adequado funcionamento bio - comportamental e cinesiológico do sujeito, o qual se reflete na qualidade e na quantidade executiva de qualquer tarefa motriz que demande esforço físico significativo (RODRIGUES DE ALMEIDA, 2007).

Aptidão física é a capacidade de executar tarefas diárias com vigor e vitalidade, sem fadiga excessiva e com energia para realizar as ocupações das horas de lazer e para enfrentar emergências imprevistas sem fadiga excessiva, mas também ajudar a evitar doenças hipocinéticas, enquanto funcionando no pico da capacidade intelectual e sentindo uma alegria de viver.

Topol (2005), diz que aptidão física é o conjunto de atributos que capacita o indivíduo a realizar atividade. A aptidão física é mais bem avaliada pela VO_2 máx. Muitos estudos estimam níveis de aptidão medindo o ritmo de trabalho máximo ou nível de METs alcançado durante testes de exercício graduado.

Observando a tabela 4.0 abaixo de acordo com Ghorayeb et. al (1999), temos os componentes da aptidão física:

SAÚDE	HABILIDADES ESPORTIVAS
RESISTÊNCIA CARDIO - RESPIRATÓRIA	AGILIDADE
COMPOSIÇÃO CORPORAL	EQUILÍBRIO
FLEXIBILIDADE	VELOCIDADE
FORÇA E RESISTÊNCIA MUSCULAR LOCALIZADA	POTÊNCIA, TEMPO DE REAÇÃO, COORDENAÇÃO

A aptidão Física Relacionada às Habilidades desportivas compreende vários componentes necessários para a prática e o sucesso em vários desportos. Certamente para jogar basquetebol, um (a) jovem precisará de velocidade, potência muscular, agilidade. Porém, essas componentes não são necessários para a vida adulta, onde a prática de qualquer desporto ou atividade física tem como objetivo principal a saúde funcional. Por outro lado, a Aptidão Física Relacionada à Saúde engloba componentes que afetam a qualidade da saúde (vida).

DOENTE => aptidão física => SAÚDE ÓTIMA

A Aptidão Física Relacionada à Saúde mede a qualidade da saúde que pode ser representada pela relação entre o “estado de equilíbrio”, de um lado, nenhuma possibilidade de fazer qualquer atividade, e de outro, ele estaria com uma saúde ótima, com grande capacidade funcional, em todos os aspectos da vida. Nós oscilamos dentro dessa relação (SCHARKEY, 1998).

7.2 Tipos de exercícios físicos

A maior parte dos tipos de exercícios envolve treinamento continuado e de resistência. Entretanto, geralmente um tipo de treinamento predomina. As respostas fisiológicas ao exercício acarretam adaptações musculares, neuro-hormonais e cardiovasculares específicas que dependem, em parte, do tipo de exercício realizado.

Topol (2005) define dois tipos de exercícios: o continuado e o de resistência:

- *Exercício Continuado*: O treinamento continuado (aeróbico, dinâmico) consiste em exercício dinâmico ou isotônico, que envolve movimentos de alta repetição de encontro a baixa resistência. Como exemplos estão a caminhada, corrida estacionária, natação ou ciclismo. O exercício isotônico implica que os músculos se encurtem, mas mantenham uma tensão constante, embora a tensão na verdade se altere em certo grau durante o exercício. O exercício continuado envolve contração e relaxamento rítmicos de músculos

trabalhando. Isso resulta em um aumento do fluxo sanguíneo para os músculos ativos durante o relaxamento e aumento do RV para o coração a partir dos músculos trabalhando durante a contração. O exercício dinâmico regular é conhecido como treinamento continuado, porque acarreta melhora da capacidade funcional, capacitação do indivíduo de se exercitar durante um período mais longo ou a um ritmo de trabalho maior.

■ *Exercício De Resistência:* O treinamento de resistência, também chamado de exercício estático, envolve movimentos de baixa repetição de encontro a alta resistência. Esse treinamento também pode ser chamado de exercício isométrico, porque há desenvolvimento de tensão muscular predominantemente sem encurtamento do músculo. Um exemplo de treinamento de resistência é o levantamento de peso. O desenvolvimento de tensão muscular durante o treinamento de resistência restringe o fluxo sanguíneo durante a contração. O treinamento regular de resistência acarreta maior força e é comumente chamado de treinamento de força.

7.3 Classificação do exercício físico

O exercício físico é classificado nas tabelas 5.0 abaixo, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2002):

Denominação	Características
Anaeróbio láctico	Grande intensidade e curta duração
Aeróbio	Baixa ou média intensidade e longa duração

Denominação	Pelo ritmo
Fixo ou constante	----

Variável ou intermitente	Com alternância de ritmo ao longo do tempo
--------------------------	--

Denominação	Pela intensidade relativa
Baixa ou leve	Repouso até 30% do $VO_{2\text{máx}}$. (Borg < 10)
Média ou moderada	Entre 30% do VO_2 e o limiar anaeróbio (Borg 10 a 13)
Alta ou pesada	Acima do limiar anaeróbio (Borg 14)

Denominação	Pela mecânica muscular
Estático	Não ocorre movimento e o trabalho é zero
Dinâmico	Há movimento e trabalho positivo ou negativo

8. Avaliação médica antes do exercício

A avaliação médica antes de iniciar alguma atividade física é fundamental e diversas doenças podem ser detectadas, tratadas precocemente e prevenidas, evitando até mesmo a morte súbita. Essa avaliação deve ser realizada em todas as pessoas, sem

distinção da idade, que vão iniciar uma atividade física ou querem aumentar a intensidade do trabalho.

Esses exames são de grande importância principalmente para a população da terceira idade, pois são indivíduos que, por causa do próprio envelhecimento e do sedentarismo, apresentam uma incidência maior de doenças nem sempre detectadas, por não apresentarem sintomas, como é o caso da hipertensão

O teste de esforço cardiológico permite quantificar a capacidade da pessoa para o exercício. O acompanhamento da evolução da pressão arterial durante o exercício e a observação de sua correlação com a FC permitem determinar a intensidade máxima do esforço permitido..

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2002), entre os problemas mais comuns, sabemos que as doenças coronárias são a principal causa de morte nessa população, cuja incidência corresponde a 80%. Outras doenças também podem ser identificadas com esta avaliação como anemia, doenças hepáticas, renais, pulmonares, vasculares, neurológicas e principalmente músculo-esqueléticas.

9. Contra indicação dos exercícios para hipertensos

A liberação plena para a prática de atividades físicas, particularmente as atividades competitivas e de maior intensidade, deve partir do médico. Nesses casos, um exame médico e eventualmente um teste ergométrico podem e devem ser recomendados. Indivíduos portadores de hipertensão ou outras doenças devem ser adequadamente avaliados pelo clínico não somente quanto à liberação para a prática de exercícios, como também quanto à indicação do exercício adequado como parte do tratamento da doença. Quando se trata de praticar exercícios moderados como a caminhada, raramente existirá uma contra-indicação médica, com exceção de casos de limitação funcional grave.

Segundo os especialistas existem duas classificações para os hipertensos, quanto a possibilidade de realização da atividade física. A primeira é a "Contra indicação relativa", que enquadra os indivíduos com uma PAS superior a 160mmHg ou uma PAD acima de 100mmHg. Pessoas que apresentam este quadro precisam ser encaminhadas a um médico antes de iniciarem um programa de treinamento. A outra classificação seria a "Contra indicação absoluta" relacionada à PA, que enquadra os indivíduos com PAS acima de 250 mmHg. A melhor atividade nesse caso seria o trabalho aeróbico moderado

e de longa duração que é o mais eficiente na diminuição ou regularização da PA principalmente quando associado à redução da ingestão de sal (NEGRÃO et. al, 2001).

Sujeitos hipertensos não devem fazer exercícios sem o acompanhamento maciço de um profissional adequado. Dessa forma de acordo com Silva et. al (2002), não é recomendado que hipertensos pratiquem exercícios físicos aeróbicos e anaeróbicos de alta intensidade com longa duração, por conta do risco da elevação bruta da PA, possivelmente levando – o a um risco de morte.

10. Exercícios físicos e hipertensão

Existem muitos benefícios trazidos pela prática dos exercícios físicos em hipertensos. Souza (2001) destaca os alguns benefícios. São eles:

- Melhoria da função pulmonar;
- Mais disposição pessoal;
- Melhoria da circulação sanguínea;
- Redução do estresse, ansiedade e depressão;
- Reduz o risco de desenvolver doenças cardíacas coronárias e chances de morrer disso;
- Diminui tanto o colesterol quanto os triglicérides e eleva o bom colesterol HDL;
- Diminui o risco de desenvolver pressão alta e reduz a pressão de quem já é hipertenso;
- Diminui o risco de desenvolver diabetes do tipo 2 (não depende de insulina);
- Reduz o risco de sofrer câncer de cólon;
- Ajuda na perda de peso;
- Melhora a aptidão física;
- Retardo do processo de envelhecimento.

O tratamento da hipertensão através de exercícios físicos pode reduzir ou mesmo abolir o uso de tratamento farmacológico em casos de hipertensos. Para casos de hipertensão severa deve se fazer um tratamento farmacológico antes de qualquer exercício físico. (ROLIM et. al, 2005).

A redução de peso excessivo diminui a PAS e a PAD. A adição de alguma atividade física ao programa de perda de peso acelera essa perda e intensifica a redução da PA. Depois do aumento dos exercícios físicos, a PA cai em até 6 a 7 mmHg na PAS e PAD, independentemente de quaisquer alterações do peso. O aumento gradual do nível

de atividade diária pode ser superior a exercícios concentrados três vezes por semana, e o exercício continuado de intensidade moderada comprovadamente é tão eficaz quanto o exercício de maior intensidade na redução da PA (TOPOL, 2005).

Manidi et. al (2001), afirma que com a prática regular de exercícios físicos, ocorre algumas adaptações fisiológicas no sistema cardiovascular, como:

- Aumento na espessura do miocárdio;
- Aumento das câmaras cardíacas;
- Aumento no peso cardíaco;
- Aumento na força de contração;
- Aumento no VE;
- Diminuição da FC de repouso;
- Aumento na vascularização do coração (aumenta vasos sanguíneos);

Essas adaptações fisiológicas levam o aumento do $VO_{2\text{ máx.}}$ e conseqüentemente a diminuição da PA e conseqüentemente chegar a um controle da pressão, além de trazer vários benefícios à saúde e o bem estar. Estudos têm demonstrado que a prática de exercícios do tipo isotônico de carga moderada resulta na redução sustentada da PA (LOPES et al., 2003).

Segundo as IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2002), o indivíduo hipertenso deve iniciar um programa de exercícios físicos regular, sendo que necessitam passar por um exame físico prévio. O exercício físico além de diminuir a pressão arterial pode reduzir o risco de doença arterial coronária, acidentes vasculares cerebrais e mortalidade geral. Devendo contar com atividades aeróbias dinâmicas, tais como caminhadas rápidas, corridas leves, natação e ciclismo. Matsudo (1999) classifica em quatro componentes benéficos do exercício físico em hipertensos de acordo com a tabela 6.0 abaixo:

Alterações cardiovasculares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diminuição da FC de repouso, DC em repouso; ■ Aumento da densidade capilar.
Alterações endócrinas e metabólicas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diminuição da gordura corporal; ■ Diminuição dos níveis de insulina;

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aumento da sensibilidade a insulina; ■ Melhora da tolerância a glicose.
Composição corporal	<ul style="list-style-type: none"> ■ Efeito diurético (nos exercícios em meio líquido); ■ Aumento da massa muscular; ■ Aumento da força muscular.
Comportamento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diminuição do stress; ■ Diminuição da ansiedade.

De acordo com Negrão et. al (2001), o exercício físico tem que ser de baixa intensidade, pois o mesmo diminui a PA porque provoca redução no DC, o que pode ser explicado pela diminuição na FC de repouso e diminuição no tônus simpático no coração.

Fefil (2000) aponta exercícios aqua-aeróbicos, aeróbicos e anaeróbicos ou resistidos isotônicos indicados para hipertensos, sem nenhuma restrição desde que seja desenvolvido e acompanhado por profissionais da área. O exercício isométrico, como levantamento de peso, além de não trazer efeitos benéficos, pode ser contraindicado, podendo apresentar elevação acentuada da tensão arterial, com sérios riscos à saúde. Pode, ainda, produzir hipertrofia concêntrica no ventrículo esquerdo e complicações, como distúrbios do ritmo cardíaco.

Destacaremos a seguir exercícios aplicados dentro d'água, em academias de musculação e ginástica e exercícios realizados ao ar livre.

10.1 Exercícios aqua-aeróbicos

A imersão de face e imersão de corpo inteiro leva a uma bradicardia apnéica. Durante treinos cardiorrespiratórios, em água com imersão de face, há uma diminuição da FC em até 1%, pois quando há uma expiração máxima no interior da água, os

pacientes acabam realizando pressão positiva expiratória final, a qual tem como efeito a melhora da oxigenação, levando a uma diminuição do DC e aumento da pressão intratorácica (RUOT et. al, 2000).

Durante a imersão em água, as arteríolas dilatam - se, produzindo uma redução na resistência periférica e por essa razão uma queda na pressão arterial (SKINNER et. al, 1985).

Os exercícios terapêuticos e a água aquecida atuam em diversos sistemas do corpo humano seja o sistema cardíaco, muscular, respiratório, endócrino entre outros, levando a alterações fisiológicas. No sistema cardiovascular há um conjunto de respostas à imersão, incluindo bradicardia, vasoconstrição periférica (período inicial), vasodilatação (após alguns minutos imersos), e desvio de sangue para as áreas vitais, influenciam na pressão arterial corpórea em imersão (KABUKI et. al, 2007).

Fefil (2000) afirma que exercícios físicos submerso em sujeitos hipertensos devem ser praticados no mínimo três vezes na semana, com duração de 45 a 60 minutos com intensidade leve a moderada, ou seja, 50 a 70 % da FC.

10.1.1 Natação

É considerado um exercício aeróbico cíclico, de intensidade baixa à moderada, que utiliza grandes quantidades de O₂ (oxigênio) e trabalha grandes grupos musculares, sendo o trabalho progressivo de acordo com a capacidade física do praticante e suas necessidades. O fator diferencial da natação é a temperatura da água. A água quente promove a vaso-dilatação, o que facilita a passagem do sangue pelas artérias durante o exercício.

A prática regular da natação (pelo menos três vezes por semana, com duração de 45 a 60 minutos) reduz o peso corporal, a PA de repouso, a PA durante o exercício e o LDL (colesterol ruim); aumenta o HDL (colesterol bom), o calibre e a irrigação dos vasos sanguíneos; além de proporcionar prazer, bem estar físico/mental, aliviando o stress e aumentando a auto-estima (SAMULSKI et. al, 1996).

10.1.2 Hidroginástica

Bonachela (1994) diz que hidroginástica é um programa de condicionamento desenvolvido na água, que inclui exercícios do tipo aeróbicos, exercícios para o desenvolvimento da resistência muscular localizada, força muscular e flexibilidade.

A hidroginástica é um importante programa de exercícios para quem tem hipertensão. A resistência natural da água multiplica o esforço exigido em um movimento, por mais simples que seja. Por outro lado, segundo as leis da física, a água responde na mesma intensidade a uma força aplicada sobre ela, ou seja, a resistência oferecida pela água vai ser proporcional à força do movimento, seja ela grande ou pequena. Isso permite que qualquer pessoa possa se exercitar, independente do seu nível de condicionamento físico: jovens, crianças, idosos, obesos, magros, gestantes, hipertensos.

Existem várias modalidades dentro da hidroginástica. Marques (1999), afirma que os hipertensos podem praticar todas as modalidades de hidroginástica, desde que seja sempre supervisionado pelo professor. Ainda completa que, o aluno hipertenso deve praticar hidroginástica por pelo menos três vezes na semana com a duração de 40 a 50 minutos.

10.2 Exercícios aeróbicos

O exercício físico é recomendado para a prevenção e o tratamento da HA. A prática regular de exercícios físicos reduz em aproximadamente 30% o risco de desenvolvimento da HA. O treinamento aeróbico reduz a PA clínica sistólica / diastólica (máxima / mínima) de hipertensos em cerca de 7/5 mmHg, além de diminuir a PA de vigília e em situações de estresse físico e mental. Para um benefício mais específico nos hipertensos, recomenda – se a execução do treinamento aeróbico, que pode ser conduzido com diferentes modalidades, pelo menos três vezes por semana, por pelo menos 45 minutos e com intensidade leve a moderada (50% a 70% da FC e 40% a 60% do VO_2 máx) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2006). Existem muitas atividades aeróbicas direcionadas a hipertensos, como o ciclismo, subir e descer escadas entre outros. A baixo destacaremos a caminhada e a corrida.

10.2.1 Caminhada

A recomendação americana para hipertensos é fazer exercício físico por pelo menos 40 minutos, de 3 a 5 vezes por semana para reduzir a PA máxima.

De acordo com Heyward (2004) a caminhada reduz a PA na primeira hora de exercício, e essa queda se mantém nas 24 horas subsequentes. A redução é mais expressiva naqueles com PA elevada e menor naqueles com PA normal.

Segundo Negrão et. al (2001), PAS cai em média, 14 mmHg na primeira hora após a caminhada e 3 mmHg em 24 horas. E a PAD cai em média, 4 mmHg na primeira hora e 2 mmHg em 24 horas. Um exemplo médio: se a pessoa tinha pressão alta de 140x90 mmHg, reduziu para 126x86 mmHg na primeira hora e 137x88 mmHg em 24 horas.

10.2.2 Corrida

A corrida está associado a uma redução de 10 mmHg da PA de repouso de indivíduos hipertensos. Este deve ser realizado com uma frequência e com duração suficientemente longa para produzir um maior gasto de calorías. A corrida pode ser realizada na esteira ou ao ar livre sempre com o acompanhamento de um professor de educação física. De acordo com Santarém (2003) não é incomum se verificar uma queda de 5 a 7mmHg após uma sessão de exercício realizada por indivíduo com HA. Se atribui a isso um fenômeno chamado hipotensão pós-exercício. Mecanismos fisiológicos naturais proporcionam uma vasodilatação da musculatura no momento em que ela é mais requisitada, ou seja, o volume do sistema circulatório aumenta e a pressão cai.

Corrida de longa distancia diminui as taxas sangüíneas de mau colesterol (LDL) e estimula a produção do bom colesterol (HDL). Fortalece ossos prevenindo osteoporose. Ajuda a controlar o estresse (stress). Torna o sono mais agradável. Diminui a ansiedade (RIBEIRO, 1996).

10.3 Exercícios anaeróbicos

Os exercícios com pesos parecem ser tão eficientes quanto os exercícios aeróbios na prevenção de patologias cardíacas e coronarianas. Em 1995, o Instituto

Nacional de Saúde e o Centro de Controle e Prevenção de Doenças, órgãos do governo norte-americano, reviram todos os trabalhos científicos sobre atividade física e saúde, e concluíram que todos os tipos de exercícios parecem ter os mesmos efeitos benéficos para a saúde (SANTAREM, 2003). Desta forma, justifica-se direcionar os olhares da saúde pública, para investigação de novas possibilidades e abordagens metodológicas de prática de exercícios, que possa continuar contribuindo para o aperfeiçoamento de todos os profissionais da saúde no combate e prevenção da HA.

O aumento da PA no esforço depende do tipo, da intensidade e da duração da atividade física. O exercício anaeróbico tem sido atualmente recomendado como componente adjunto do exercício aeróbico no programa de treinamento físico direcionado ao tratamento e controle da HA (BATTAGIN et. al, 2010).

Ferreira (1997), em um outro estudo de revisão bibliográfica com objetivo de justificar a aplicação e prescrição do treinamento de força para cardiopatas, conclui que esses e assim como as pessoas normais, necessitam de um mínimo de força para o seu dia a dia. O treinamento de força é demonstrado ser seguro para melhorar a força e também a aptidão cardiovascular, modificando os fatores de risco e melhorando a sensação de bem-estar, aumentando também o interesse pela prática de atividade física por permitir diversificações na prescrição, estimulando a motivação. A prescrição adequada e bem supervisionada irá garantir segurança e eficácia do uso do treinamento resistido nos programas de reabilitação cardíaca.

A carga horária das sessões de treinamentos deverá ser em torno de 45 a 50 minutos e os exercícios deverão ser pra três ou quatro séries no máximo com sobrecargas que deverão ser submáximas, com indicação de 70% de 1RM. As séries poderão ser de 8 a 12 repetições, seguindo o pensamento de que quanto maior o número de repetições maior alteração da pressão arterial. Cabe lembra que deve-se evitar esforços que levem o indivíduo à apnéia (FERREIRA, 1997).

10.3.1 Musculação

Os benefícios dos exercícios anaeróbicos estão ligados à melhora da postura e ao enrijecimento da musculatura, permitindo assim que o hipertenso tenha uma vida cotidiana mais saudável. A musculação é muito ligada à estética, porém, se for feita com fins de fortalecer o arcabouço muscular do indivíduo, ela pode fazer com que ele tenha melhor qualidade de vida. Se o indivíduo tem a pressão controlada, pode fazer os

exercícios de musculação. O benefício vai ser parecido com o obtido por uma pessoa não hipertensa (FRANKLIN, 2010).

Em hipertensos, os exercícios de força que englobem os principais grupamentos musculares são recomendáveis. Com relação à intensidade, normalmente associam – se cargas elevadas a grandes aumentos na PA, fato que durante muito tempo causou desconfiança quanto à segurança do treinamento de força aplicado a essa população. Porém, para ser efetivo o treinamento não necessita ser realizado com cargas muito elevadas. A recomendação é de que sejam realizadas de 8 a 12 repetições em cada exercício, de preferência em caráter submáximo, ou seja, o exercício deve ser interrompido antes que ocorra o número máximo de repetições possível (MANOCHIO, 2010).

A duração do treinamento de força geralmente fica em torno de 20 a 40 minutos, dependendo do nível e da aptidão do praticante e da disponibilidade do tempo. Negrão et. al (2001) afirma que estudos demonstram reduções de 3 a 5 mmHg na PA durante o exercício. O acompanhamento médico deve ser freqüente, pois em longo prazo os benefícios da atividade física podem até mesmo possibilitar reduções na medicação anti – hipertensiva.

10.4 Efeitos fisiológicos do exercício em hipertensos

Os mecanismos responsáveis pelos ajustes do sistema cardiovascular ao exercício e os índices de limitação da função cardiovascular constituem aspectos básicos relacionados ao entendimento das funções adaptativas. Esses mecanismos são multifatoriais e permitem ao sistema operar de maneira efetiva nas mais diversas circunstâncias. Os ajustes fisiológicos são feitos a partir das demandas metabólicas, cujas informações chegam ao tronco cerebral através de vias aferentes, até a formação reticular bulbar, onde se situam os neurônios reguladores centrais (BARROS NETO et. al, 1999).

Em resumo, pode-se dizer que durante um período de exercício, o corpo humano sofre adaptações cardiovasculares e respiratórias a fim de atender às demandas aumentadas dos músculos ativos e, à medida que essas adaptações são repetidas, ocorrem modificações nesses músculos, permitindo que o organismo melhore o seu desempenho (MONTEIRO et. al, 2004).

Os efeitos fisiológicos do exercício físico podem ser classificados em agudos imediatos, agudos tardios e crônicos. O hipertenso se beneficia dos efeitos agudo tardio e efeito crônico sobre a PA de acordo com a descrição feita por Monteiro et. al (2004):

- *Efeitos fisiológicos agudos tardios*: são efeitos fisiológicos observados ao longo das primeiras 24 horas que se seguem a uma sessão de exercícios e podem ser exemplificados como na discreta redução dos níveis tensionais, especialmente, nos hipertensos, e no aumento do número de receptores de insulina nas membranas das células musculares;
- *Efeitos fisiológicos crônicos*: também denominados como *adaptações*, são aqueles que resultam da exposição freqüente e regular às sessões de exercícios, representado os aspectos morfofuncionais que diferem um indivíduo fisicamente treinado, de um outro sedentário. Dentre os achados mais comuns dos efeitos crônicos do exercício físico estão a hipertrofia muscular e o aumento do consumo máximo de oxigênio.

10.5 Efeitos na PA durante o exercício

Exercício com resistência estática dinâmica comprime o sistema arterial periférico e acarretam aumentos agudos e dramáticos na resistência ao fluxo sanguíneo.

Exercícios crônicos do treinamento de resistência podem causar maior elevação na PA, e comparada com o movimento dinâmico de menor intensidade, porém não parece que essa forma de treinamento seja capaz de causar qualquer aumento a longo prazo na PA de repouso.

Exercício em ritmo estável na atividade muscular rítmica tipo trote, natação e ciclismo, provocam a dilatação dos vasos sanguíneos nos músculos ativos, reduz a resistência periférica total e aumenta o fluxo de sangue através de grandes segmentos da árvore vascular periférica.

10.6 Destreinamento

A interrupção do treinamento físico por apenas 3 semanas pode levar a certa perda do efeito do treinamento. Isso pode parcialmente ser devido à redução do tamanho do VE e do volume sistólico em consequência da ausência do maior enchimento cardíaco que ocorre com o exercício. A pré carga mais baixa resulta em menor estiramento do miocárdio e um volume sistólico menor (TOPOL, 2005).

Outros efeitos do destreino incluem perda de flexibilidade, diminuição do ritmo no limiar de lactato, e grande redução na concentração de glicogênio nos músculos e atividade aeróbica da enzima, além do aumento da PA. Quando o volume sanguíneo diminui, menos sangue retorna ao coração para ser bombeado a cada batida. Isso significa que o volume de sangue bombeado a cada batida do coração diminui. Desta forma, a FC aumenta para correr no mesmo ritmo que antes.

10.7 O profissional de Educação Física

O Profissional de Educação Física é especialista em atividades físicas, nas suas diversas manifestações – ginásticas, exercícios físicos, desportos, jogos, lutas, capoeira, artes marciais, danças, atividades rítmicas, expressivas e acrobáticas, musculação, lazer, recreação, reabilitação, ergonomia, relaxamento corporal, yoga, exercícios compensatórios à atividade laboral e do cotidiano e outras práticas corporais. Por meio dessas práticas, o referido profissional deve contribuir para o desenvolvimento da educação e da saúde de seus beneficiários, além de favorecer a conscientização no que diz respeito à prevenção de doenças, de acidentes, de problemas posturais, da compensação de distúrbios funcionais entre outros.

O profissional de Educação Física é especialista nas diversas manifestações do movimento humano, tendo como propósito prestar serviços que: favoreçam o desenvolvimento da saúde através da educação, contribuindo para a capacitação e/ou restabelecimento de níveis adequados do desempenho e condicionamento físico corporal de seus beneficiários (CONFED, 2007).

Para qualquer atividade que envolva o corpo como um todo, é preciso o auxílio de um profissional de Educação Física habilitado e preparado para realizar tal tarefa.

11. Considerações Finais

Concluo este estudo, esclarecendo a real importância do exercício físico em sujeitos portadores de hipertensão arterial, demonstrando que o exercício juntamente com o tratamento farmacológico diminui números pressóricos e se praticado regularmente tem um controle na pressão arterial, diminuindo o tratamento farmacológico e pode se chegar ao tratamento apenas com exercícios físicos.

Foi visto que os portadores de hipertensão podem fazer exercícios aeróbicos e anaeróbicos desde que sejam orientados por profissionais adequados que tenham conhecimento amplo da sua área. Os fatores que elevam a hipertensão e o mecanismo para evitar essa doença, que vem cada vez mais aumentando no mundo inteiro.

É de extrema importância profissionais de Educação Física discutir este tema de estudo, pela quantidade de pessoas que não sabem e não procuram um tratamento adequado para tal enfermidade. Pesquisas comprovam que exercícios dinâmicos de leves a moderados, com intensidade de 40% a 60% do volume máximo de oxigênio, praticados pelo menos três vezes por semana se obtém uma considerável baixa na pressão arterial, beneficiando também o sujeito em atividades diárias.

Concluo a pesquisa, porém deixando a possibilidade de continuação deste estudo, disponibilizando o acompanhamento do tratamento através de exercícios em hipertensos, assim podendo acompanhar a importância do exercício físico tanto relacionados a hipertensão quanto para a qualidade de vida.

12. Referências

AGUILERA, MT, de la Sierra, A., Coca, A. et al. Artigo Científico: Efeito da abstinência do álcool sobre a pressão arterial. Hipertensão Arterial. 1999.

ASTRAND, Per – Olof; Tratado de Fisiologia do Exercício – 2ª Ed. – Rio de Janeiro : Guanabara, 1987.

BARRETO – FILHO, J.A. S.; KRIEGER, J. E. Genética e hipertensão arterial: conhecimento aplicado à prática clínica. Revista Brasileira de Cardiologia. Estado de São Paulo 2003.

BARROS NETO, T.L., et. al; O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo. Atheneu. 1999.

BATTAGIN, Adriana Marques et. al; Resposta pressórica após exercício resistido de diferentes segmentos corporais em hipertensos. Revista Brasileira de Cardiologia. 2010

BONACHELA, V. Manual básico de hidroginástica, Rio de Janeiro: Sprint, 1994.

BUSATO, Otto. Hipertensão Arterial. Ano da publicação 2010. Disponível em: {www.abcdasaude.com.br} Acessado em 28/07/2010.

CONFED - Conselho Federal de Educação Física – resolução nº 046/2002

CONTENTE, Ana et. al. Orientações para o doente com hipertensão arterial. Escola Superior de Enfermagem da Cruz Vermelha Portuguesa. 2001.

COOPER, Kenneth H.; Controlando a hipertensão. 1ª edição. Editora Nórdica, 1990.

FARDY, P. S.; YANOWITZ, F. G.; WILSON, P. K.; Reabilitação Cardiovascular: Aptidão Física do Adulto e Teste de Esforço. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.

FEFIL. Revista das faculdades Salesianas Lins. Exercício Físico em busca da qualidade de vida, Vol 1. 2000. Coletânea de trabalhos.

FERREIRA, J.A.C; Aspectos da utilização do treinamento de força em programas de reabilitação cardíaca. Ver. SOCERJ. Vol X, nº 4. 1997.

FERREIRA, Celso; Hipertensão arterial. Ano da publicação 2009. Disponível no site: {www.emedix.uol.com.br}. Acessado em 27/07/2010.

FRANKLIN, Ronaldo. Musculação pode dar uma forcinha para hipertensos. Médico Cardiologista do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUFF). 2006. Disponível no site: {www.olharvirtual.ufrj.br/2006/?id_edicao=171&código=4}. Acessado em 27/07/2010

GHORAYEB, Nabil; e BARROS, Turíbio. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica e aspectos especiais e preventivos. São Paulo. SP. Editora: Atheneu, 1999.

GRAVES, James E.; FRANKLIN, Barry. Treinamento Resistido na Saúde e Reabilitação. 1ª Ed. Rio de Janeiro. Editora Revinter. 2006.

GUYTON, Arthur C.; Fisiologia Humana. 6ª edição. Guanabara. Koogan, 1988.

HEYWARD, Vivian H.; Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. Porto Alegre: Artmed, 2004.

IRIGOYEN, M.C.; LACCHINI, S.; DE ANGELIS, K.; CICHELINI, L. C. Fisiopatologia da Hipertensão: o que avançamos? Revista Brasileira de Cardiologia.2003.

ISHITANI, Leonice Harumi; FRANCO, Glaura da Conceição; PERPÉTUO, Ighes Helena Oliva; e FRANÇA, Elizabeth. Desigualdade social e mortalidade precoce por doenças cardiovasculares no Brasil. Revista Saúde Pública. Edição 40. Vol.4, 2006.

JUNQUEIRA JR., Luiz F.; Condições básicas sobre a organização estrutura e a fisiologia do aparelho cardiovascular. Universidade de Brasília. Faculdade de Medicina. Laboratório Cardiovascular – Área de Clínica Médica Serviço de Cardiologia do Hospital Universitário de Brasília. 2007.

KABUKI, Maryana T.; DE SÁ, Tatiana S.; Os efeitos da hidroterapia na hipertensão arterial e frequência cardíaca em pacientes com AVC. Revista Brasileira de Neurologia. 2007.

LEITE, P.F.; Fisiologia do exercício, ergometria e cardiologia esportiva. 4ª Ed. São Paulo. Robe. 2003.

LESSA, I.; O adulto brasileiro e as doenças da modernidade: epidemiologia das doenças crônicas não – transmissíveis. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec Abrasco, 1998.

LOPES, H.J. et al. Tratamento não-medicamentoso da hipertensão arterial. Rev Soc. Cardiol. Estado de São Paulo, São Paulo, v.13, n.1, 2003.

MANIDI, Marie José & MICHEL, Jean Pierre. Atividade Física para Adultos com mais de 55 anos: Hipertensão Arterial e Exercícios Físicos. 1ª edição brasileira-2001.

MANOCHIO, João Paulo; Professor da Escola de Educação Física e Desportos e membro do grupo de pesquisa em Treinamento de Força UFRJ. Musculação pode dar uma forcinha para hipertensos. Disponível no site: {www.olharvirtual.ufrj.br/2006/?id_edicao=171&código=4}. Acessado em 27/07/2010

MARQUES, J. Hidroginástica: exercícios comentados: cinesiologia aplicada a hidroginástica, Rio de Janeiro, Ney Pereira. 1999

MATSUDO, Victor K. R.; Vida ativa para o novo milênio . Revista Oxidologia. 1999.

MEIRELLES, Pedro; Educação Física: Manual do Professor ; São Paulo – SP, 2ª edição, 2005.

MELLO AIRES, Margarida de; Fisiologia Humana. 2ª edição. Guanabara Koogan S.A., 1999.

MONTEIRO, Maria de Fátima; FILHO, Dário C. Sobral. Exercício físico e o controle da pressão arterial. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2004.

NAHAS, M.V.; BARROS. M.V.G.; FRANCALACCI , V. O pentágulo do bem – estar: base conceitual para avaliação do estilo de vida de indivíduos ou grupos. Revista Brasileira de Atividade Física; Saúde, v 5, n. 2. 2000.

NEGRÃO, Carlos Eduardo; BARRETO, Antônio Carlos Pereira. Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata. 2ª edição. São Paulo. Manole Editora, 2006.

NEGRÃO, Carlos Eduardo, RONDON MUPB, KUNIYOSH FHS, LIMA EG. Aspectos do treinamento físico na prevenção da hipertensão arterial. Revista Hipertensão, 2001.

OIGMAN, Wille. Tratamento farmacológico da hipertensão arterial essencial. Revista Brasileira de Medicina. Ribeirão Preto – SP/ Brasil. 1996.

PINHEIRO, Pedro. Hipertensão Arterial (Pressão Alta). Publicação original. Ano 2009. Disponível no site: {www.mdsaude.com/2009/02sintomas-e-tratamento-da-hipertensao.html} Acessado em 15/07/2010.

PINHEIRO, Renata. Prevenção, diagnóstico e tratamento – Frequência Cardíaca. Ano da publicação 2008. Disponível no site {www.renatapinheiro.com/frequenciacardiaca}. Acessado em 19/08/2010.

POWERS, Scott K.; HOWLEY, Eduard T.; Fisiologia do Exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. 3ª edição Barueri – SP. Manole Editora. 2000.

REY, Luís. Dicionário de Termos Técnicos de medicina e saúde. Ed. Guanabara Koogan. 2003

RIBEIRO, Arthur Beltrame. Atualização em hipertensão arterial: clínica, diagnóstico e terapêutica. São Paulo: Atheneu, 1996.

RIBEIRO, Martinho. Definição de Exercício Físico. Ano da publicação 2009. Disponível no site {www.exerciciofisicoduodefusao.blogspot.com/2009/03/definição-de-exercicio-fisico.html}. Acessado em 09/10/10.

ROBERTS, Scott O.; ROBERGS, Robert A.; Princípios fundamentais de fisiologia do exercício para a aptidão, desempenho e saúde. 1ª edição. São Paulo – SP. Phorte Editora. 2002

RODRIGUES DE ALMEIDA, H. F. (2007); Programas comunitários de prática de atividades físicas. IN: VIII SIMPÓSIO DORDESTINO DE ATIVIDADE FÍSICA E SAÚDE. Salvador. Anais. União Metropolitana de Educação – UNIME.

ROLIM, N.P.L; BRUM, P.C. Efeito do treinamento físico aeróbico na Hipertensão arterial. Hipertensão, v.8, n.1, 2005.

RUOT, R.G. Morris D.M.; COLE A.J.; Reabilitação aquática. São Paulo. Manole. 2000.

SAMULSKI, D.; LUSTOSA, L.A.; A importância da atividade física para a saúde e a qualidade de vida. ARTUS – Revista Educação Física e Desportos, v. 17, n. 1, 1996.

SANTARÉM, José Maria. Atualização em exercícios resistidos: segurança cardiovascular. Ano 2001. Disponível no site: {www.saudetotal.com.br/artigos/atividadefisica/segurancacardio.asp} Acessado em 26/07/2010.

SANTARÉM, J. M; Curso de preparação técnica em musculação & condicionamento integral. FEPAM. Instituto Integral médica de ensino e pesquisa, 2003.

SCHARKEY, B.J.; Condicionamento Físico e saúde, 4 ed. Porto Alegre – RS; Artmed, 1998.

SILVA, Daniela K; NAHAS, Markus V.; Prescrição de exercícios físicos para pessoas com doença vascular periférica. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Brasília, v.10, 2002.

SKINNER, A. T.; THOMPSON, A. M.. Exercícios na água. São Paulo. Manole, 1985.

SIMÃO, Roberto. Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais. 3ª Ed Phorte editora, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I Consenso de reabilitação cardíaca. 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. II Consenso de reabilitação cardíaca. 2006.

SOUZA, Valéria Alvin Igayara de; Atividade Física. Consultoria Fitness. Ano 2001. Disponível no site: {www.uol.com.br/cyberdiet} Acessado em 20/072010

TOPOL, Eric J.; Tratado de Cardiologia. Rio de Janeiro. 2ª edição. Editora Guanabara Koogan S.A., 2005.

IV DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL 2002 – SBC.