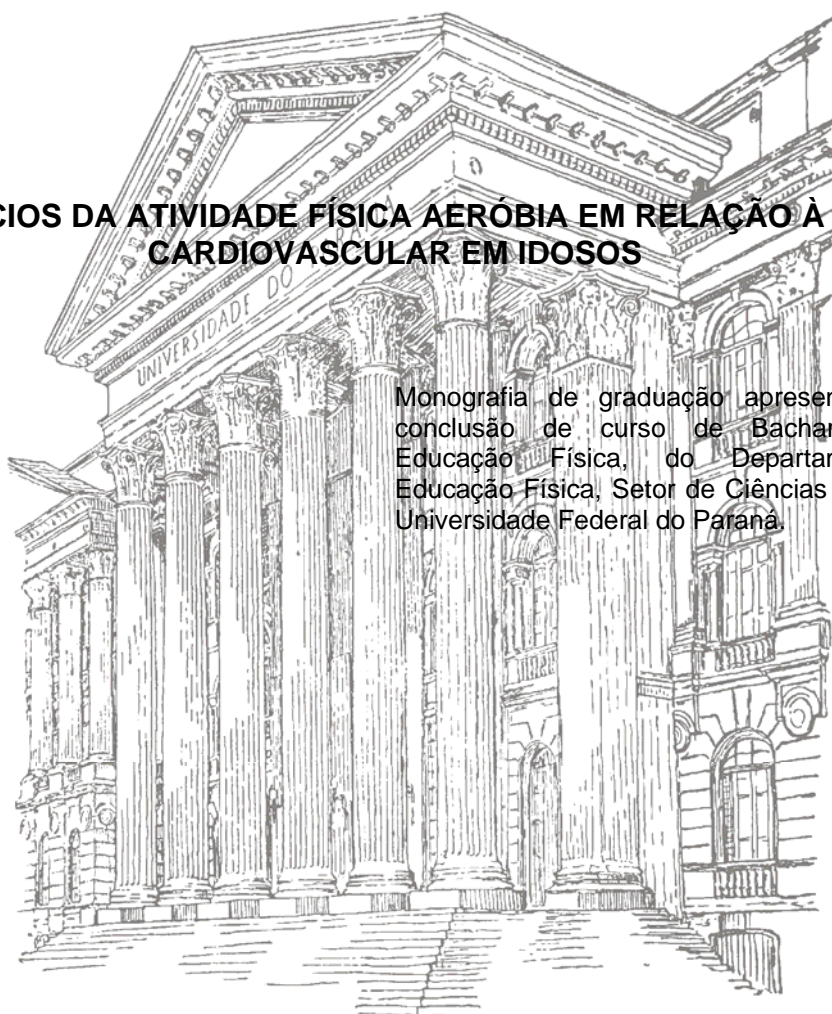


**MARLON ALMEIDA DE SIQUEIRA**

**OS BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA AERÓBIA EM RELAÇÃO À APTIDÃO  
CARDIOVASCULAR EM IDOSOS**

Monografia de graduação apresentada para conclusão de curso de Bacharelado em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.



**CURITIBA  
2006**

**MARLON ALMEIDA DE SIQUEIRA**

**OS BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA AERÓBIA EM RELAÇÃO À APTIDÃO  
CARDIOVASCULAR EM IDOSOS**

Monografia de graduação apresentada para conclusão de curso de Bacharelado em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

**ORIENTADORA: Profª DRª MARIA GISELE DOS SANTOS**

Dedico este estudo a todos os colegas do curso  
e aos professores, que de alguma forma,  
puderam contribuir para a elaboração deste.

Agradeço, primeiramente a Deus, aos meus pais e a minha orientadora.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>v</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICATIVA.....	2
1.3 OBJETIVOS.....	3
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>4</b>
2.1 TERCEIRA IDADE.....	4
2.2 O SISTEMA CARDIOVASCULAR.....	5
2.2.1 O Coração.....	5
2.2.2 O Sistema Vascular.....	7
2.2.3 O Sangue.....	9
2.2.4 Ciclo Cardíaco.....	9
2.2.5 Volume de Ejeção.....	10
2.2.6 Fração de Ejeção.....	10
2.3.8 Débito Cardíaco.....	10
2.3 O ENVELHECIMENTO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR.....	10
2.4 EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA AERÓBIA NO SISTEMA CARDIOVASCULAR.....	12
2.5 ATIVIDADE FÍSICA AERÓBIA E O SISTEMA CARDIOVASCULAR DO IDOSO.....	16
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>19</b>
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>21</b>

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivos analisar os benefícios da atividade física aeróbia em relação à aptidão cardiovascular em idosos, bem como destacar as principais alterações no sistema cardiovascular acarretados pelo processo de envelhecimento e ressaltar a importância da prática de atividades físicas aeróbias para a manutenção da saúde do idoso. Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa bibliográfica realizada entre os meses de março e novembro do ano de 2006, utilizando os acervos de livros, monografias e artigos científicos (estes últimos com uma delimitação de dez anos a partir da data de sua publicação) da biblioteca do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná e da Unicenp. Ao término deste, pudemos concluir que a atividade física aeróbia de baixo impacto e, de intensidade leve a moderada, desde que praticada regularmente, proporciona uma melhoria na estimulação do sistema cardiovascular, além de ser um meio de amenizar os efeitos de doenças relacionadas à maturidade como a hipertensão arterial, além de outras disfunções hipocinéticas. No entanto, o objetivo principal da atividade física na terceira idade é o retardamento do processo inevitável do envelhecimento, através da manutenção de um estado suficientemente saudável, senão perfeitamente equilibrado, que possibilite a normalização da vida do idoso e afaste os fatores de riscos comuns à terceira idade.

**Palavras-chave:** exercício aeróbio, aptidão cardiovascular e idoso.

# 1 INTRODUÇÃO

Um fenômeno que está acontecendo nos últimos anos na maioria das sociedades do mundo e, em especial, nas mais desenvolvidas é o aumento do número de pessoas que atingem a terceira idade, ou seja, indivíduos pertencentes às faixas etárias acima dos 60 anos. No caso do Brasil, a população idosa vem crescendo devido às melhoras nas condições de vida e dos avanços da ciência, o que tem aumentado a expectativa de vida do ser humano. Entretanto, o processo de envelhecimento é acompanhado de perdas estruturais e funcionais que facilitam o aparecimento de doenças, piorando a qualidade de vida. O aumento da idade, aliado ao sedentarismo, leva à alterações no sistema cardiovascular e uma dessas alterações é o aumento da P.A. (pressão arterial) sistólica, devido à rigidez da parede vascular em decorrência, muitas vezes, de processos ateroscleróticos, ocorrendo, também, a diminuição da elasticidade arterial com o aumento de colágeno na mesma e, agravado ainda pela deposição de colesterol, que causa uma barreira ao fluxo sanguíneo. A aterosclerose pode começar seu desenvolvimento durante a infância e este processo é acelerado por inúmeros de fatores de riscos primários (MATSUDO,2001)

Em 1993, a Associação Americana do Coração afirmou que a inatividade é um fator de risco para o desenvolvimento de doença de artéria coronária e elevou a falta de atividade física para o nível de três grandes fatores de risco: tabagismo, colesterol sanguíneo elevado e pressão sanguínea alta (SHARKEY, 1998)

As doenças cardiovasculares são as principais causas de morte no Brasil e nos demais países ocidentais (BESENOR, 2002). Dados do Ministério da Saúde indicam que, no Brasil, aproximadamente 33% das mortes são causadas por doenças cardiovasculares e esses números tornam-se, ainda, maiores se considerarmos a população idosa, na qual aproximadamente 40% dos óbitos têm como causa a cardiopatia

isquêmica. Além disso, os custos médicos anuais aproximam-se a R\$ 5,7 bilhões (PASINI, 1994).

Em virtude disso, são cada vez mais freqüentes as tentativas de minimizar ou eliminar esses efeitos negativos, tentando proporcionar ao idoso uma maior autonomia (MATSUDO, 2001).

## 1.1 PROBLEMA

Com o aumento de estudos sobre a qualidade de vida, têm-se o interesse com este trabalho pesquisar os fatores fisiológicos do indivíduo da terceira idade (idoso). Quais alterações fisiológicas ocorrem no sistema cardiovascular, diante do processo de envelhecimento e, quais os benefícios que a atividade física aeróbia pode trazer à terceira idade?

## 1.2 JUSTIFICATIVA

No decorrer de nossa vida profissional nos deparamos com uma série de assuntos relevantes à nossa prática como professores, seja na academia, em clubes ou em qualquer lugar que o profissional de educação física esteja atuando. Dentre essa gama de temas, um dos assuntos relevantes é o processo de envelhecimento, o idoso. Não apenas por termos consciência de que estamos em processo contínuo de envelhecimento, mas também pela necessidade de conhecer os aspectos relevantes ao bem estar físico-fisiológico do idoso, para que haja uma consciência de todas as alterações que possam estar ocorrendo com este indivíduo que nos procura para realizar atividades físicas sob nossos cuidados e levá-las em consideração no momento em que formos elaborar e planejar as atividades a serem aplicadas durante os encontros com este idoso.

Como sabemos, o ser humano está em contínuo processo de envelhecimento desde o momento que seu corpo está pronto para o nascimento até o final da sua vida.

A vida sedentária é um fator de risco para a saúde, particularmente em relação às doenças cardiovasculares. Este estilo de vida pode aumentar o risco de um infarto agudo do miocárdio (I.A.M), acidente vascular cerebral (A.V.C.), além de outros problemas (BARBANTI, 1990).

Assim, a falta de atividade motora na terceira idade deveria ser compensada por atividades físicas regulares realizadas durante o tempo livre.

Com base nesses aspectos, este estudo trouxe contribuições ao profissional de educação física, acerca dos benefícios da atividade física aeróbia em relação à aptidão cardiovascular em idosos.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar os benefícios da atividade física aeróbia em relação à aptidão cardiovascular em idosos.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Compreender o funcionamento do sistema cardiovascular;
- Determinar os efeitos fisiológicos da atividade física aeróbia no sistema cardiovascular;
- Destacar as alterações cardiovasculares durante o processo de envelhecimento;
- Identificar os efeitos cardiovasculares da atividade física aeróbia na terceira idade.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 TERCEIRA IDADE

A senescência é um fenômeno fisiológico decorrente de uma alteração na atividade celular que acarreta no organismo, a deterioração de sua capacidade vital em manter o equilíbrio homeostático (NADEAU & PERROÉT, 1985).

O envelhecimento começa desde que o feto é concebido e, em torno dos 25 anos, começam a acentuar as deteriorações do corpo humano. Este processo é a consequência de alterações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas, que os indivíduos demonstram de forma característica, com o passar dos tempos, da idade adulta até o fim da vida. O processo de envelhecimento compreende três etapas: o envelhecimento biológico, o envelhecimento psicológico e o envelhecimento social. O processo biológico é caracterizado por transformações progressivas e irreversíveis em função do tempo, caminhando lentamente para a morte, representando uma etapa do desenvolvimento individual, em que o catabolismo é maior que o anabolismo (MEIRELLES, 2000).

O indivíduo passa a ser chamado de idoso, quando atinge o último estágio do processo de envelhecimento que é a terceira idade. Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), a terceira idade começa aos 60 anos e é a partir dessa idade que a pessoa necessita de mais atenção, ante às transformações fisiológicas que começam a se acentuar. A Organização das Nações Unidas (ONU) classifica os idosos em três categorias: os pré-idosos, que vão dos 55 aos 64 anos; os idosos jovens, dos 65 aos 79; e os idosos de idade avançada, que têm mais de 75 ou 80 anos de idade.

No Brasil, os idosos representam 8,5% do total da população. Caso sejam mantidas as taxas atuais de crescimento, é bem provável que até 2025 o país contabilize aproximadamente um quinto de sua população no grupo dos idosos. Isso gera demandas para os Sistemas de Saúde e Previdenciário e também para toda a sociedade, dadas as características e necessidades especiais desse segmento, mormente no que tange à atividade física (OLIVEIRA, 2002).

Apesar disso, o envelhecimento é também um processo natural que pode ocorrer de maneira saudável e com menores perdas, se algumas alterações no estilo de vida forem introduzidas. Dentre os hábitos a serem adquiridos, a participação em atividade física regular desempenha importante papel. Já está estabelecido que a maior parte dos efeitos negativos atribuídos ao envelhecimento deve-se, na verdade, ao sedentarismo, que leva ao desuso das funções fisiológicas por imobilidade e má adaptação, e não devido ao avançar dos anos, nem ao desenvolvimento das doenças crônicas prevalentes neste grupo etário (OLIVEIRA et al., 2001).

## 2.2 SISTEMA CARDIOVASCULAR

### 2.2.1 O Coração

O sistema cardiovascular integra o corpo como uma unidade proporciona aos músculos ativos uma corrente contínua de nutrientes e de oxigênio, de modo que pode ser mantido um alto rendimento energético. É um sistema contínuo que consiste em uma bomba, um circuito de distribuição de alta pressão, canais de permuta em um circuito de coleta e de retorno de baixa pressão, aproximadamente 60% do volume sanguíneo total são contidos dentro das artérias pequenas, veias e capilares da circulação sistêmica, enquanto aproximadamente 7% são

contidos dentro do músculo cardíaco. O coração proporciona o impulso para o fluxo sanguíneo. Fica localizado na parte centro-mediana da cavidade torácica, com aproximadamente dois terços de sua massa à esquerda da linha média do corpo. O músculo cardíaco, ou miocárdio, é um tipo de músculo estriado semelhante ao músculo esquelético. As fibras individuais, porém, são células multinucleadas interligadas à maneira de uma treliça. Uma parede muscular sólida e espessa, ou septo, separa os lados esquerdo e direito do coração (Mc ARDLE et al, 2001).

As válvulas atrioventriculares localizadas no coração permitem um fluxo unidirecional do sangue do átrio direito para o ventrículo direito (válvula tricúspide) e do átrio esquerdo para o ventrículo esquerdo (válvula mitral ou bicúspide). As válvulas semilunares, localizadas na parte arterial imediatamente por fora do coração, impedem o fluxo retrógrado do sangue para dentro do coração, nos períodos entre as contrações. As câmaras atriais saculiformes com paredes relativamente finas funcionam como bombas preparadoras, destinadas a receber e armazenar o sangue durante o período de contração ventricular (Mc ARDLE et al, 2001).

A contração simultânea de ambos os átrios força o sangue restante para dentro de seus ventrículos respectivos, localizados logo abaixo e, imediatamente após a contração atrial, os ventrículos se contraem e forçam o sangue para dentro do sistema arterial. À medida que a pressão ventricular aumenta, as válvulas atrio-ventriculares se mantêm fechadas. Todas as válvulas atrioventriculares se mantêm fechadas por 0,02 a 0,06 segundo, esse curto intervalo de aumento da tensão ventricular, representa o período de contração isovolumétrica do coração. O sangue é ejetado do coração quando a pressão ventricular ultrapassa a pressão arterial, nesse momento, o sangue é espremido para fora do coração em cada contração (Mc ARDLE, 1998).

### 2.2.2 O Sistema Vascular

O sistema vascular compreende à aproximadamente 97.000 quilômetros de canais que transportam o sangue para todas as partes do corpo. Sua característica mais impressionante é a maneira pela qual mantém o sangue em circulação, fluindo do coração para as artérias e das veias para o coração, apesar da força da gravidade e de milhões de rotas alternativas. A bomba do coração dá ao fluxo sua força, enviando o sangue recém-oxigenado que jorra da aorta (a maior artéria do corpo), para as artérias menores e até para a parte superior da cabeça. As artérias bifurcam em outras menores, que por sua vez, se dividem em milhões de capilares. Esses capilares acabam se unindo para formar as vênulas, as quais de unem para formar veias, vasos da parede delgada com válvulas interiores que impedem o sangue de voltar atrás (GUYTON,1993).

Os capilares representam a última terminação das artérias. O calibre dos capilares é pequeníssimo, varia de 4 a 16 milésimos de milímetro, e é comparável ao de um cabelo. O sangue circula muito lentamente nos capilares (0,8 de milímetro por segundo). As paredes dos capilares são extremamente delgadas, de 1 a 2 milésimos de milímetro; por esta razão o sangue pode ceder às células substâncias nutritivas e delas receber substâncias de rejeição (GUYTON,1993).

As veias têm a tarefa de trazer de volta o sangue da periferia para o coração. Seguem o mesmo trajeto que as artérias, mas são geralmente duplas, isto é, para uma artéria há duas veias. A artéria pulmonar é acompanhada por duas veias pulmonares, de modo que na aurícula esquerda desembocam quatro veias: duas correspondentes à artéria pulmonar direita e duas correspondentes à artéria pulmonar esquerda. Por fim, o sangue que chegou à periferia por meio da aorta e das suas ulteriores subdivisões, volta ao coração transportado por duas grandes veias: a veia cava superior e a veia cava inferior (GUYTON,1993).

A veia cava superior recolhe o sangue de toda parte do corpo que está acima do diafragma, isto é, do tórax, dos membros superiores, da cabeça e do pescoço. As veias do tórax são representadas pelo sistema da ázigos; as veias da cabeça e do pescoço são representadas pelas jugulares, enfim, as veias dos membros superiores, depois de terem formado na mão, no antebraço e no braço um sistema venoso superficial e um sistema venoso profundo, terminam nas veias subclávias. Todo este complexo sistema venoso se reúne enfim em um grosso único vaso, a veia cava superior, que desemboca na aurícula direita (GUYTON,1993).

A veia cava inferior recolhe o sangue de toda a parte do corpo que está abaixo do diafragma, isto é, do abdome e dos membros inferiores. As veias ilíacas, que acompanham as artérias do mesmo nome, reunindo-se, dão origem à veia cava inferior. Nas veias ilíacas se recolhe todo o sangue proveniente do pé, da perna, da coxa. Também no membro inferior se distingue um sistema venoso profundo e um sistema venoso superficial. Este se recolhe em duas veias que são a grande e a pequena safena. Além do sangue proveniente dos membros inferiores, a veia cava inferior recebe afluentes das paredes abdominais, dos rins (veias renais), dos órgãos genitais (veias espermáticas e útero-ováricas). Também o sangue proveniente do intestino se lança na veia cava inferior, mas depois de ter passado pelo fígado ao qual é conduzido pela veia porta. Recolhido todo esse complexo venoso, a veia cava inferior atravessa o diafragma, penetra no tórax, correndo paralelamente à aorta, que se dirige, contudo, para baixo, e se lança na aurícula direita, pouco abaixo do ponto em que se abre a veia cava superior (GUYTON,1993).

A veia porta é um grosso tronco venoso formado pela confluência das veias que vêm do intestino (veias mesentéricas) e do baço (veia esplênica). O sangue que vem pelas veias mesentéricas é rico em substâncias nutritivas, que passaram para o sangue depois de terem sido digeridas pelo intestino. Antes de entrar na veia cava e, portanto, no

coração, é conduzido ao fígado pela veia porta. No fígado, as eventuais substâncias tóxicas são eliminadas, enquanto as substâncias nutritivas sofrem uma importante transformação química. Antes de entrar no fígado, a veia porta se divide em dois ramos, direito e esquerdo, os quais, por sua vez, se tornam a subdividir em numerosos vasos e enfim se resolve em uma rica rede de capilares. Convenientemente transformado, o sangue sai do fígado pelas veias sub-hepáticas que desembocam na veia cava inferior (GUYTON,1993).

### 2.2.3 O sangue

Através de seus glóbulos vermelhos, o sangue transporta oxigênio dos pulmões para os tecidos e retira o gás carbônico dos tecidos levando-o para ser eliminado pelos pulmões. Através dos seus glóbulos brancos participa ativamente da defesa do organismo. O sangue contém ainda proteínas que regulam o sangramento. Outra função básica do sangue é o transporte de anticorpos, nutrientes, açúcar, gorduras, vitaminas e sais minerais (GUYTON,1993).

### 2.2.4 Ciclo Cardíaco

O ciclo cardíaco inclui todos os eventos que ocorrem entre dois batimentos cardíacos consecutivos. Em termos mecânicos, ele consiste numa fase de relaxamento (diástole) e numa fase de contração (sístole) de todas as câmaras cardíacas. Durante a sístole, as câmaras se contraem e expõem seu conteúdo. A fase diastólica é mais longa do que a sistólica (WILMORE & COSTILL, 2001).

### 2.2.5 Volume de ejeção

Durante a sístole, um certo volume de sangue é ejetado do ventrículo esquerdo. Essa quantidade é o volume de ejeção do coração ou, o volume de sangue bombeado por sístole, fase da contração (WILMORE & COSTILL, 2001).

### 2.2.6 Fração de ejeção

A proporção de sangue bombeado para fora do ventrículo esquerdo em cada batimento é a fração de ejeção. Esse valor é determinado pela divisão do volume de ejeção pelo volume diastólico final e determina o quanto de sangue que entra no ventrículo é realmente ejetado durante a contração (WILMORE & COSTILL, 2001).

### 2.2.7 Débito Cardíaco

O débito cardíaco é o volume total de sangue bombeado pelo ventrículo por minuto ou simplesmente o produto entre a frequência cardíaca e o volume de ejeção (WILMORE & COSTILL, 2001).

## 2.3 O ENVELHECIMENTO DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

O envelhecimento provoca uma série de alterações no indivíduo. Estas alterações não afetam apenas um ou outro órgão ou músculo, ela vai além, afetando o corpo como um todo. No idoso, os problemas cardiovasculares apresentam características especiais, relacionadas ao envelhecimento e com a múltipla morbidez do coração (MATSUDO, 2001).

Com o aumento da idade ocorre uma diminuição na elasticidade da aorta, devido a um processo progressivo de descontinuação de lâminas elásticas e aumento focal de colágeno na artéria. Estas alterações resultam em modificações do fluxo sanguíneo e da pressão arterial (AMANCIO & CAVALCANTE, 1975).

Dentre as modificações que ocorrem com o envelhecimento no sistema cardiovascular, pode ser observada uma diminuição de peso e tamanho entre 15% e 20% no miocárdio, devido a uma diminuição das fibras musculares que são substituídas por tecido fibroso e levam à perda da elasticidade, que somada a um aumento da resistência periférica levam a uma elevação da pressão sistólica, com pouca ou nenhuma elevação da pressão diastólica (GOMES & FERREIRA, 1985).

À medida que a pessoa envelhece, o coração sofre uma série de alterações como a queda na rigidez da parede miocárdica devido ao aumento do colágeno, ou calcificação do anel mitral válvulas mitrais, aórtica e pulmonar. Ao mesmo tempo, as paredes da aorta e outras artérias tornam-se progressivamente mais rígidas (STRASSER, 1990).

Esses processos evoluem em diferentes ritmos nas diferentes pessoas e possivelmente por razões genéticas.

Com todas essas alterações e, quase que ao mesmo tempo, a pressão arterial sistólica tende a aumentar devido à elevação progressiva da resistência periférica causada pela perda da elasticidade das artérias, enquanto que a pressão diastólica permanece no mesmo nível ou diminui (STRASSER, 1990).

O envelhecimento leva a uma diminuição do número de células do músculo cardíaco com decréscimo da força no mesmo. As válvulas do coração tornam-se menos flexíveis; ocorre uma diminuição na

elasticidade dos vasos sanguíneos, surgem depósitos de gordura e cálcio nos vasos sanguíneos, ocasionando uma maior resistência ao fluxo, levando a uma menor irrigação sanguínea em alguns órgãos. Dessa forma, podemos notar uma diminuição da frequência cardíaca em repouso e um rápido aumento na mesma durante a atividade física. (WAGORN et al., 1991)

Assim, podemos verificar uma série de alterações no sistema cardiovascular com o envelhecimento, que de acordo com os autores como: Strasser (1990); Gomes e Ferreira (1985); Amâncio e Cavalcante (1975); Wagorn et al. (1991), essas disfunções levam a um aumento da pressão arterial devido a uma diminuição da elasticidade das artérias e vasos, bem como a deposição de cálcio e colágeno nas mesmas. Portanto, as doenças cardiovasculares não devem ser consideradas como algo inevitável no processo de envelhecimento, todavia, elas acontecem com maior frequência nesta fase da vida. E as metas de tratamento destas doenças devem dirigir-se a melhorar a função e o rendimento cardíaco, reduzir a morbidez, aumentar a capacidade funcional e melhorar a qualidade de vida.

#### 2.4 EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA AERÓBIA NO SISTEMA CARDIOVASCULAR

O exercício aeróbio é todo e qualquer exercício que utiliza o sistema aeróbio predominante, ou seja, um exercício cuja intensidade é submáxima e de duração acima de 3 minutos (LEITE, 1985).

O exercício consiste em fornecer oxigênio e outros nutrientes aos músculos. Para esta finalidade, o fluxo sanguíneo muscular aumenta drasticamente durante o exercício. Durante o exercício físico aeróbio de

intensidade moderada, observa-se acentuado aumento do fluxo – cerca de 13 vezes – como também a redução do fluxo durante cada contração muscular (GUYTON & HALL, 1996).

Durante o exercício aeróbio realizado por 30 a 45 minutos, a frequência respiratória aumenta aproximadamente três vezes acima da frequência de repouso, enquanto a quantidade de ar que penetra nos pulmões é 20 vezes maior (NIEMAN, 1999).

Existem três alterações aeróbicas principais que ocorrem no músculo esquelético, principalmente como resultado dos programas de treinamento de endurance: maior conteúdo de mioglobina, maior oxidação de carboidratos e maior oxidação da gordura (FOX et al. 1991).

Durante a atividade de física a pressão arterial aumenta como resultado do aumento do débito cardíaco, ou mais especificamente do volume sistólico e frequência cardíaca, ocasionados por processos neurais e hormonais. Isso ocorre devido a uma queda simultânea na resistência vascular periférica como resultado da vasodilatação das arteríolas que fornecem sangue aos músculos esqueléticos em atividade durante o exercício físico (Mc ARDLE et al., 1998).

Dentro deste diagnóstico podemos ressaltar dois aspectos: (1) o próprio processo contrátil diminui temporariamente o fluxo sanguíneo muscular, visto que o músculo em contração comprime os vasos sanguíneos intramusculares; (2) o fluxo sanguíneo para os músculos durante o exercício pode aumentar acentuadamente, cerca de 25 vezes. Cerca de metade deste aumento do fluxo resulta da vasodilatação intramuscular causada pelos efeitos diretos do aumento do metabolismo muscular, a outra metade decorre de múltiplos fatores, dos quais o mais

importante é a elevação moderada da pressão arterial que ocorre no exercício, geralmente cerca de 30% (GUYTON & HALL, 1996).

A elevação da pressão não apenas força uma maior quantidade de sangue pelos vasos sanguíneos, como também distende as paredes das arteríolas e reduz ainda mais a resistência vascular. Além disso, ocorre um aumento de 30 % na pressão arterial, esta elevação é somada ao grande aumento do fluxo do fluxo já produzido pela vasodilatação metabólica, de pelo menos duas vezes. Indivíduos bem treinados podem alcançar débitos cardíacos máximos cerca de 40% maiores do que os obtidos pelo indivíduo não-treinado (GUYTON & HALL, 1996).

Conforme esse autor, tal processo resulta principalmente do fato de que as câmaras cardíacas dos treinados aumentam cerca de 40%, a massa cardíaca sofre um aumento de 40%. Por conseguinte, não apenas os músculos os músculos esqueléticos sofrem hipertrofia durante o treinamento, como também o coração. Todavia, o aumento do coração e a maior capacidade de bombeamento só ocorrem nos tipos de treinamento de resistência, e não nos tipos de treinamento de velocidade (GUYTON & HALL, 1996).

Apesar de o coração do indivíduo bem treinado ser consideravelmente maior que o do indivíduo normal, o débito cardíaco em repouso é quase exatamente o mesmo da pessoa normal. Porém, esse débito cardíaco normal é obtido através de grande débito sistólico, com frequência cardíaca reduzida (GUYTON & HALL, 1996).

Este autor ainda cita que a eficácia do bombeamento do coração em cada batimento cardíaco é 40% a 50% maior no bem treinado do que no indivíduo destreinado, todavia, existe uma redução correspondente da frequência cardíaca em repouso.

A maior diferença entre indivíduos treinados e não treinados e com resistência e os não-treinados é a magnitude do volume sistólico e, conseqüentemente, a quantidade de sangue bombeado pelo coração em cada batimento (NIEMAN, 1999).

A potência aeróbia tem um incremento entre 15-30% na maioria da população com 3 -12 meses de treinamento de endurance (DANTAS, 2003).

Nos jovens, o aumento do débito cardíaco durante o exercício físico deve-se a maiores dilatações sistólicas, enquanto que nos idosos observa-se menores elevações na freqüência cardíaca, com aumentos substanciais do volume sistólico final (GORAYEB & BARROS, 1999).

De acordo com os autores revisados, os efeitos fisiológicos do exercício físico envolvem desde respostas agudas imediatas (aumentos da pressão arterial sistólica (PAS), do débito cardíaco (DC) até 6 ou 7 vezes, freqüência cardíaca (FC), volume sistólico (VS), diferença arteriovenosa, ventilação pulmonar e sudorese), sendo que a pressão arterial diastólica (PAD), em geral, não se altera ou diminui discretamente durante o exercício físico; seguidas por agudas tardias (discreta redução dos níveis tensionais, especialmente, nos hipertensos), até adaptações crônicas (hipertrofia muscular e aumento do consumo máximo de oxigênio). Estas últimas resultam da exposição freqüente e regular às sessões de exercício, representando os aspectos morfo-funcionais que diferenciam um indivíduo fisicamente treinado de um outro sedentário.

## 2.5 ATIVIDADE FÍSICA AERÓBIA E O SISTEMA CARDIOVASCULAR DO IDOSO

O objetivo principal da atividade física na terceira idade é o retardamento do processo inevitável do envelhecimento, através da manutenção de um estado suficientemente saudável, senão perfeitamente equilibrado, que possibilite a normalização da vida do idoso e afaste os fatores de riscos comuns à terceira idade (MEIRELLES, 2000).

A aptidão aeróbia ou VO<sub>2</sub> máx normalmente diminui 8 a 10 por cento por década, tanto para homens quanto para as mulheres, após os 25 anos de idade (NIEMAN, 1999).

Com o processo de envelhecimento, o condicionamento físico vai diminuindo, o débito cardíaco máximo de pessoas de idade mais avançada também cai consideravelmente, os estudos verificam uma redução de até 50 % entre os adolescentes e os indivíduos de 80 anos (GUYTON & HALL, 1996).

Nos idosos sedentários, o endurecimento da parede arterial é mais acentuado do que nos atletas, sugerindo ser o treinamento físico o responsável por diminuir, mas não de reverter os efeitos do envelhecimento sobre a parede arterial (GORAYEB & BARROS, 1999). Tais autores ainda afirmam que no idoso ativo, o volume diastólico final e o volume sistólico são maiores do que nos idosos sedentários

Quanto ao tipo de atividade aeróbia a ser realizada, é recomendada que o idoso pratique atividades de baixo impacto como a caminhada, o ciclismo, a natação. Essas atividades podem aprimorar as

propriedades sistólicas e diastólicas do coração e aumentar a capacidade aeróbica (MATSUDO, 2001).

A caminhada é a melhor forma de se introduzir exercícios aeróbios em indivíduos de muito baixa aptidão física, além de ser a melhor terapia cardiorrespiratória para indivíduos idosos, obesos e sedentários, é uma atividade natural e não provoca traumas músculoesqueléticos (LEITE, 1985).

A caminhada praticada regularmente de forma cuidadosa evita ou freia o aparecimento precoce de osteoporose na velhice, principalmente no caso de pessoas idosas que não praticam nenhuma atividade motora (WEINECK, 1991).

A caminhada possui ampla utilização para fins terapêuticos, contribui, também, para a melhoria das funções do sistema cardiovascular, respiratório e normalização da atividade motora dos órgãos da digestão (CAMPOS & POPOV, 1998).

A contribuição dos aumentos induzidos pelo treinamento no volume de ejeção e na diferença a-v O<sub>2</sub> para os aprimoramentos da aptidão aeróbica em homens e mulheres sadios mais idosos, com 9 a 12 meses de treinamento de endurance, o VO<sub>2</sub> máx. aumenta de 19 % em homens e 22% em mulheres (Mc ARDLE, 1998).

Comparações transversais mostram que atletas idoso têm um consumo máximo de oxigênio substancialmente mais alto do que indivíduos sedentários e indivíduos que começam um programa de treinamento apropriado desenvolvem ganhos substanciais de potência aeróbia até os 90 anos. Todavia, não é certo até que ponto a manutenção de um estilo de vida consistente e fisicamente ativo possa

atenuar o declínio no transporte de oxigênio relacionado à idade (SHEPHARD, 2003).

Até o momento não existem dados convincentes que demonstrem que a diminuição da aptidão aeróbica relacionada com a idade possa ser prevenida pela prática regular de exercícios de resistência (NIEMAN, 1999).

Portanto, com base nas evidências apresentadas pelos autores supra citados, podemos verificar que os indivíduos que continuam seu treinamento regular perdem a potência aeróbia menos rapidamente do que os indivíduos sedentários.

### **3 METODOLOGIA**

Este estudo abordou, através de uma revisão bibliográfica, os benefícios da atividade física em relação à aptidão cardiovascular em idosos.

Segundo Cervo e Bervian (1996), tal estudo caracteriza-se como sendo uma pesquisa de cunho bibliográfico, pois procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos.

Esta pesquisa foi realizada entre os meses de Março e Novembro de 2006 e utilizou os acervos de livros, monografias e artigos científicos (estes últimos com uma delimitação de dez anos a partir da data de sua publicação) da biblioteca do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná e da Unicenp.

## 4 CONCLUSÕES

Dentre muitos benefícios, a atividade física aeróbia proporciona uma melhoria na estimulação do sistema cardiovascular, além de ser um meio de amenizar os efeitos de doenças relacionadas à maturidade como a hipertensão arterial, além de outras disfunções hipocinéticas.

Os aumentos induzidos pelo exercício aeróbio nos mostram uma queda na resistência vascular periférica, ocasionada pelo grande aumento do débito cardíaco. Além disso, os outros fatores de destaque dentro da atividade física aeróbia são: o aumento do conteúdo de mioglobina no sangue, maior oxidação de carboidrato e gordura.

Isto nos leva a crer que atividades físicas aeróbias de baixo impacto, como a caminhada, proporcionam uma melhoria na condição de vida de indivíduos idosos, levando-os a uma diminuição da pressão arterial, bem como facilitando as suas atividades diárias.

No entanto, o objetivo principal da atividade física na terceira idade é o retardamento do processo inevitável do envelhecimento, através da manutenção de um estado suficientemente saudável, senão perfeitamente equilibrado, que possibilite a normalização da vida do idoso e afaste os fatores de riscos comuns à terceira idade.

## REFERÊNCIAS

AMANCIO, A; CAVALCANTE, P. C. Uchoa. **Clínica Geriátrica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1975. 375p.

BARBANTI, V.J. **Aptidão Física: um convite à saúde**. São Paulo: Manole, 1990. 146p.

BESENOR I. M. **Risco Cardiovascular Global**. Vol. 3, São Paulo: Lemos Editorial, 2002, 17-43p.

CAMPOS, I. S. L; POPOV, S. N. **Exercícios Físicos Em Terra e Água: uma proposta de prevenção e reabilitação**. Belém: Supercores, 1998. p. 14 a 87.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. **Metodologia Científica**. 4ª edição. São Paulo: Makron Book, 1996. 150p.

DANTAS, E. H. M. **Exercício, Maturidade e Qualidade de Vida**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Shape, 2003, 33p.

FOX, E. L; BOWERS, R. W; FOSS, L. M. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos**. 4ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991, 231-232p.

GOMES, F. A; FERREIRA, P. C. A. **Manual de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: EBM, 1985. 250p.

GORAYEB, N; BARROS, T. **O Exercício – Preparação Fisiológica, Avaliação Médica – Aspectos Especiais e Preventivos**. São Paulo: Atheneu, 1999. 391p.

Guyton, A. C; **Fisiologia humana e mecanismos das doenças**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993.

GUYTON, A. C; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 9ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 974p.

LEITE, P. F. **Aptidão Física, Esporte e Saúde: prevenção e reabilitação de doenças cardiovasculares, metabólicas e psicossomáticas**. Belo Horizonte: Santa Edwirges, 1985. 223p.

MATSUDO, S. M. M. **Envelhecimento & Atividade Física**. Londrina: Midiograf, 2001, 125-130p.

Mc ARDLE, W. D; KATCH, V.L; KATCH, I. F. **Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 255-268p.

MEIRELLES, M.E.A. **Atividade Física na 3ª Idade**. Rio de Janeiro: Sprint, 2000. 27-32 e 76p.

NIEMAN, D.C. **Exercício e Saúde**. São Paulo: Manole, 1999. 291-295p.

OLIVEIRA, D.A.A.P. **Prevalência de depressão em idosos que freqüentam os centros de convivência em Taguatinga**. DF. Brasília, 2002. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, 2002.

OLIVEIRA, R.F.; MATSUDO, S.M.M.; ANDRADE, D.R. e MATSUDO, V.K.R. **Efeitos do treinamento de Tai Chi Chuan na aptidão física de mulheres adultas e sedentárias**. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 9, p. 15-22, 2001.

PASINI, V. **Geriatría: Fundamentos, Clínica e Terapêutica**. São Paulo: Atheneu, 1994. 133-153 p.

SHARKEY, B. J. **Condicionamento físico e saúde**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 27p.

SHEPHARD, R.J. **Envelhecimento, Atividade Física e Saúde**. São Paulo: Phorte, 2003. 151-164p.

STRASSER, T. **Assistência Cardiovascular aos Idosos**. 1ª edição. São Paulo: Livraria Santos Editora, 1990. 3-30p.

WEINECK, J. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1991. p.344

WILMORE, H. J; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício**. 2ª edição. São Paulo: Manole, 2001 p.215-233.