

**Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul de
Minas**

Campus Muzambinho

Bacharelado em Educação Física

Givanildo Quirino dos Santos

Thales Bibiano Ferreira

**Síndrome Metabólica e Atividade Física: Uma Revisão ao
Olhar do Educador Físico**

Muzambinho

2011

Givanildo Quirino dos Santos

Thales Bibiano Ferreira

**Síndrome Metabólica e Atividade Física: Uma Revisão ao
Olhar do Educador Físico**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Educação Física, do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Sul de Minas – Campus Muzambinho, como
requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em
Educação Física.

Orientador: Thales Bianchi Teixeira

Muzambinho

2011

COMISSÃO EXAMINADORA

Muzambinho, ____ de ____ de 2011

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais, Vitória Couto dos Santos e Vitor Quirino dos Santos (que Deus o tenha em um bom lugar), que me ensinaram a seguir o caminho da humildade, honestidade e da simplicidade.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente á Deus por nos dar forças para enfrentarmos mais esse desafio e por iluminar nossos caminhos, a todos os amigos que conquistamos nesses 4 anos e meio de trajetória acadêmica por nos ajudarem e apoiarem. Em especial aos nossos colegas de classe Douglas, Gilson, Robson, Erick, José Wilson, Samuel, Fernanda e Miltinho que nos deram o prazer de compartilhar de suas companhias ao longo desses anos. A todos os Professores que se esforçaram para compartilhar seus conhecimentos.

Ao nosso orientador Thales Bianchi, pelo apoio, por sua amizade e pela atenção que sempre nos disponibilizou.

E aos nossos familiares e amigos, obrigado pelo carinho, atenção e principalmente pela paciência conosco.

Epígrafe

**“O senhor é meu pastor, e nada me faltará,
em verdes prados ele me faz repousar,
conduz-me junto às águas refrescantes,
restaura as forças de minha alma, pelos
caminhos retos ele me leva, por amor de
seu nome, ainda que eu atravessasse o vale
escuro, nada temerei, pois estais comigo,
vosso bordão e vosso báculo são o meu
amparo, preparais para mim a mesa a vista
de meus inimigos”**

Listas de Tabelas

Tabela 1 - Critérios da IDF para a identificação da Síndrome Metabólica	20
Tabela 2 –Tipos propostos de obesidade.....	29
Tabela 3 –Classificação do Índice de Massa Corporal.....	30
Tabela 4 – Nível de Risco Relação Cintura Quadril.....	30
Tabela 5 – Circunferência da Cintura.....	31
Tabela 6 – Benefícios da Atividade Física para Diabéticos tipo 2.....	38
Tabela 7 –Classificação da Pressão Arterial.....	42
Tabela 8 - Classificação e acompanhamento recomendado da triagem inicial da pressão arterial em adultos.....	45
Tabela 9 - Prescrição de exercícios físicos para indivíduos com Síndrome Metabólica..	53

Lista de Figuras

Figura 1 - Aumento no tamanho das células adiposas em pessoas obesas.....	27
Figura 2 – Tipos de obesidade: andróide homem (formato de maçã), geóide mulher (formato de pêra).....	27
Figura 3 – Divisão do gasto energético diário adaptado	32
Figura 4 – Escala de Borg de percepção subjetiva de esforço.....	50
Figura 5 – Efeito do exercício aeróbico e resistido sobre variáveis que influenciam a síndrome metabólica e condicionamento físico.....	51

BIBIANO. Thales Ferreira; QUIRINO. Givanildo dos Santos. **Síndrome Metabólica e Atividade Física: Uma Revisão ao olhar do Educador Físico. 2011. 60 Folhas.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Educação Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho, Muzambinho 2011.

Resumo

Introdução: a síndrome metabólica é uma doença caracterizada por um conjunto de fatores de risco como a Diabetes tipo 2, a Hipertensão, a Obesidade e a dislipidemia. O não tratamento desses fatores pode proporcionar sérios riscos para a saúde do indivíduo. Diante desse cenário entidades ligadas a área da saúde estão apostando na atividade física como a principal ferramenta no combate e na prevenção desses fatores. Sendo assim o condicionamento físico deve ser estimulado para todos com o intuito de provocar adaptações fisiológicas favoráveis, resultando na melhora da saúde e conseqüentemente na qualidade de vida.

Objetivos: este estudo teve como objetivos Compreender os efeitos da atividade física no controle da síndrome metabólica, verificar sua importância no controle desses fatores e esclarecer e caracterizar os efeitos da síndrome metabólica nos indivíduos.

Metodologia: Pesquisa Bibliográfica de revisão de literatura baseada em livros e artigos disponíveis na internet que tratam diretamente desse assunto.

Desenvolvimento: a obesidade vem sendo apontada como a principal responsável pelo aparecimento de várias doenças degenerativas, a literatura nos mostra que a pessoa obesa corre sérios riscos de desenvolver outras doenças como hipertensão e diabetes. Diante dessa afirmativa a prática sistemática de atividade física tem sido considerada como uma importante aliada no combate a essas doenças. Tanto os exercícios resistidos como os aeróbicos tem proporcionado melhoras significativas para indivíduos portadores dessa síndrome.

Conclusão: a síndrome metabólica pode provocar seqüelas irreversíveis nos indivíduos que a possui e a atividade física é uma das grandes responsáveis pela diminuição dos efeitos dessa doença e conseqüentemente a principal via de acesso para uma melhor qualidade de vida e de um bom estado de saúde.

alavras chaves: síndrome metabólica. Atividade física. Prescrição de exercícios. Educador físico.

BIBIANO. Thales Ferreira; QUIRINO. Givanildo dos Santos **Metabolic Syndrome and Physical Activity: A Review to Look at the Educator Physical. 2011.** 60 leaves. Completion of course work (Bachelor of Physical Education) - Federal Office for Education, Science and e Technology in Southern Minas Gerais – Campus Muzambinho, Muzambinho 2011.

Abstract

Introduction: Metabolic syndrome is a disease characterized by a set of risk factors such as type 2 diabetes, hypertension, obesity and dyslipidemia. The treatment of these factors can not provide a serious risk to the individual's health. Given this scenario entities linked to health are betting on physical activity as the main tool in combating and preventing those factors. So physical fitness should be encouraged for all with the intent to cause positive physiological adaptations, resulting in improved health and therefore the quality of life.

Objectives: This study aimed to understand the effects of physical activity in controlling the metabolic syndrome, to verify its importance in controlling these factors and clarify and characterize the effects of the metabolic syndrome in individuals.
Methodology: Bibliographic review of research literature based on books and articles available on the Internet that directly address this issue.

Development: Obesity has been identified as the main responsible for the onset of many degenerative diseases, the literature shows that the obese person is at serious risk of developing other diseases such as hypertension and diabetes. Given this statement the systematic practice of physical activity has been considered as an important ally in fighting these diseases. Both the aerobic and resistance exercise has provided significant improvements for individuals with this syndrome.

Conclusion: The metabolic syndrome can cause irreversible sequelae in individuals who possess and physical activity is a major responsibility for reducing the effects of this disease and therefore the main access road to a better quality of life and good health.

Keywords: metabolic syndrome. Physical activity. Exercise prescription. Physical Educator Physical.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Problema.....	14
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Objetivos.....	18
1.3.1 Objetivo Geral.....	18
1.3.2 Objetivos Específicos.....	18
1.4 Metodologia.....	18
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 Síndrome Metabólica.....	19
2.1.1 Evolução da Síndrome Metabólica.....	22
2.2 Obesidade Perspectiva Histórica.....	24
2.2.1 Obesidade Características e Definições.....	26
2.2.2 Risco da Obesidade para a Saúde.....	28
2.2.3 Critérios para Identificar, Avaliar e Tratar o Excesso de Peso e a Obesidade.....	30
2.2.4 Exercício e Obesidade.....	31
2.3 Diabetes e um Pouco da História.....	34
2.3.1 Diabetes Tipo 2 ou Diabetes Millitus.....	35
2.3.2 Exercício e Diabetes Tipo 2.....	36
2.3.3 Exercício e Resistência a Insulina.....	39
2.4 Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Pressão Arterial Sistólica (PAS).....	40

2.4.1 Hipertensão Arterial.....	42
2.4.2 Exercício e Hipertensão Arterial.....	45
2.5 Dislipidemia Colesterol Bom Versus Colesterol Ruim.....	48
2.5.1 Exercício e Dislipidemia.....	48
2.6 Prescrição de Exercício físico para Portadores de Síndrome Metabólica...	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56

1 INTRODUÇÃO

O tempo de vida do ser humano está aumentando significativamente, só que, hoje em dia, para ter uma vida longa, já não é mais uma grande vitória. Nos países desenvolvidos a média atual da expectativa de vida é de 84 anos e quando as pesquisas biomédicas afirmam que o potencial genético do homem para viver é até mais de cem anos. (ARAÚJO; ARAÚJO, 2000).

No Brasil, mudanças demográficas, socioeconômicas e epidemiológicas provocaram mudanças radicais nos padrões alimentares da população, provocando uma diminuição na desnutrição e conseqüentemente o aumento do sobrepeso e da obesidade. Junto com esse excesso de gordura vieram outros tipos de doença que surgiram de forma rápida e progressiva sem distinguir raça, sexo, idade ou nível social, não só no Brasil mais também em países ricos e industrializados há uma constante preocupação no controle da quantidade de gordura, tornando a obesidade um sério problema de saúde coletiva (PONTES; SOUZA; LIMA, 2006).

Para se ter uma vida mais longa a alcançar níveis dignos de sobrevivência, os direitos humanos devem ser respeitados. O cidadão deve ter acesso aos avanços científicos e tecnológicos das diferentes áreas relacionadas à saúde. Inovações em técnicas, procedimentos, medicamentos, vacinas e principalmente novos conhecimentos sobre a alimentação e sobre os efeitos agudos e crônicos do exercício físico. (ARAÚJO; ARAÚJO, 2000).

Por saúde, entende-se que é completo bem estar físico, social e psicológico, caracterizado por dois pólos: (1) Pólo positivo: comportamentos relacionados à saúde; (2) Pólo Negativo: comportamentos de risco e morte. Fatores como o avanço tecnológico e estilo de vida sedentário estão fazendo com que as pessoas ignorem vários hábitos relacionados à melhor condição de saúde e conseqüentemente acabam se aproximando cada vez mais perto do pólo negativo da saúde ocasionando sérios problemas para as pessoas que se encontram nessa situação (PONTES; SOUZA; LIMA, 2006).

A síndrome metabólica é formada por um conjunto de fatores de risco onde a falta de tratamento culmina no surgimento de doenças crônicas não transmissíveis, doenças estas que sofrem influências de fatores como condição social, demográficas ou comportamentais, dentre estas citadas nenhuma outra causa tanto

impacto sobre a prevalência da síndrome metabólica como a obesidade, no Brasil ela atinge cerca de 13% da população e representa um importante fator para o aparecimento de doenças não transmissíveis como doenças cardiovasculares, diabetes e hipertensão(SÁ ; MOURA, 2011).

Por muito tempo a fome e a desnutrição eram as responsáveis por grande parte da mortalidade em diversos países, mais no início do século 20, a industrialização, a urbanização e o desenvolvimento econômico e tecnológico provocaram mudanças no estilo de vida, contribuindo assim para uma crescente prevalência da obesidade no mundo, estudos mostram que o organismo se adapta as condições nutricionais específicas ao qual está submetida, no caso da desnutrição, ela reduz o número de células mudando a “memória” do corpo, provocando assim mudanças na distribuição de tipos de célula, na atividade metabólica e nas estruturas dos órgãos, contribuindo assim para o surgimento de doenças no decorrer da vida adulta (SILVA, MARTINS; ARAUJO, 2011).

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo de gordura na região central, sendo considerada um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, esse padrão de obesidade tem papel fundamental para o aparecimento de outros distúrbios metabólicos como a dislipidemia, resistência a insulina e diabetes tipo 2. De acordo com estudos realizados, grande parte dos indivíduos que apresentam obesidade abdominal corre sérios riscos de desenvolver algum fator de doença cardiovascular, nesse sentido se tem apostado em bons hábitos alimentares e principalmente na prática da atividade física para tentar reverter esse quadro (PONTES; SOUZA; LIMA, 2006).

A cada ano mais e mais estudos que surgem em nossa literatura comprovam e relatam os benefícios da aptidão física para a saúde. Pesquisas epidemiológicas já mostraram que tanto a inatividade física quanto a baixa aptidão física são prejudiciais à saúde. (ARAÚJO; ARAÚJO, 2000).

Para Ciolac e Guimarães (2004), a inatividade física e o baixo condicionamento físico têm sido apontados como um dos principais fatores de risco para mortes prematuras juntamente com o fumo, dislipidemia, e hipertensão arterial. Sendo assim o condicionamento físico deve ser estimulado para todos com o intuito de provocar adaptações fisiológicas favoráveis, resultando na melhora da saúde e conseqüentemente na qualidade de vida.

Estudos mostraram que por mais que o aconselhamento sobre os benefícios dos exercícios físicos para a saúde seja realizado, dois fatores ainda formam uma barreira entre a consciência e a prática de atividade física: (1) pouco tempo disponível para a prática; (2) falta de conhecimento específico. (ARAÚJO; ARAÚJO, 2000).

Percebe-se então que a população já incorporou a idéia de “movimentar-se”, só que, na maioria das vezes a sociedade moderna priva esse direito de ir e vir e de seu tempo livre de lazer, seja por falta de segurança pública, de informação adequada, de educação, ou ainda por falta de responsabilidade da família ou da escola, contribuindo para que o ato natural de exercitar-se das pessoas se acabe. (ARAÚJO; ARAÚJO, 2000).

1.1 Problema

Será que o educador físico compreende os efeitos da atividade física no controle e na prevenção da síndrome metabólica?

1.2 Justificativa

De acordo com o ministério da saúde, no Brasil, doenças do aparelho circulatório são as principais causas de óbitos (32%). O sedentarismo é um dos fatores de riscos importantes para o aparecimento de doenças crônico-degenerativas. No Brasil, 83% da população não praticam nenhum tipo de atividade física, contribuindo para o aparecimento dessas doenças e elevando o índice de mortalidade e de morbidade. (BENEDETTI et al, 2007).

Para Pontes e Sousa (2007) o excesso de peso é um dos principais fatores para o aparecimento da síndrome metabólica. Para tentar minimizar seus efeitos órgãos internacionais da saúde estão apostando na atividade física na tentativa da prevenção e da reabilitação de pacientes com risco de doenças cardiovasculares e outras doenças crônicas não transmissíveis.

Dentro desse contexto programas de incentivo a prática de atividade física precisam ser estimuladas por políticas públicas. O ato de exercitar-se precisa ser inserido não somente no cotidiano das pessoas, mas também a cultura popular, aos

tratamentos médicos, ao planejamento da família e a educação infantil. Para o autor isso é importante porque contribui com dois fatores: (1) fator social: proporciona ao homem o direito de estar fisicamente ativo em grupo; (2) fator econômico: diminui os custos com saúde individual e coletiva. (ARAÚJO; ARAÚJO, 2000).

Guedes e Guedes (1995) citado por Assumpção et al (SD) afirmam que a prática de exercícios físicos habituais, além de promover a saúde, influencia na reabilitação de determinadas patologias associadas ao aumento de índices de mortalidade e da morbidade.

Por isso, há uma necessidade de se elaborar estratégias e ações em prol da promoção da saúde coletiva que incluam atividade física e forma de quantificá-la. A atividade física é importante componente de um estilo de vida saudável, principalmente pela evidência de diversos benefícios para a saúde em geral. A prática da atividade física está associada à diminuição da incidência de doenças cardiovasculares, diabetes e entre outras. Paffenbarger et al observaram em seus estudos que o risco dessas doenças diminui progressivamente quando o gasto energético total semanal em atividade física aumenta, considerando ótimo entre 1.500 e 3.500 Kcal, embora seus benefícios já possam ser percebidos a partir de 500 Kcal. (BENEDETTI et al, 2007).

Assumpção et al (SD) cita Neto (1999) que diz em seu artigo que o aumento em 15% da produção diária de calorias – cerca de trinta minutos de atividades físicas moderadas – podem fazer com que os indivíduos sedentários passem a fazer parte do grupo de pessoas consideradas ativas, diminuindo, assim, suas chances de desenvolverem patologias associadas à vida pouco ativa.

O problema segundo Alves et al (2005),” é que a participação em atividades físicas declina consideravelmente com o crescimento, especialmente da adolescência para o adulto jovem.”

Matsudo (1999) citado por Assumpção et al (SD) relata que as principais entidades ligadas à educação física e as ciências do esporte como a organização mundial da saúde (OMS) e entre outras, apontam que trinta minutos de atividades físicas diárias, na maior parte dos dias da semana, desenvolvidas continuamente ou mesmo em períodos cumulativos de 10 a 15 minutos, em intensidade moderada já são suficientes para a promoção da saúde.

Para Pitanga (2002) “a atividade física está diretamente relacionada à saúde, aparecendo como um dos fatores que poderia modificar o risco dos indivíduos para adoecerem.”

Segundo Assumpção et al (SD) o homem contemporâneo utiliza-se cada vez menos das suas potencialidades corporais, sendo assim o baixo nível de atividade física se torna um fator determinante no aparecimento de doenças degenerativas. Com base nessa afirmativa levantou-se a necessidade de promover mudanças no estilo de vida, levando-o a incorporar a prática de atividade física no seu cotidiano.

“Estudos apontaram alguns fatores de risco para o sedentarismo: pais inativos fisicamente, escolas sem atividades esportivas, sexo feminino, residir em área urbana e TV no quarto da criança.” (ALVES et al, 2005).

Fica bastante claro que a adoção de um estilo de vida fisicamente ativa pode provocar mudanças no comportamento do indivíduo, além de proporcionar modificações no meio ambiente, mediante a criação de espaços adequados para a prática de atividade física. As políticas públicas voltadas para a promoção de atividades físicas devem privilegiar os aspectos biopsicossociais, os comportamentais e os aspectos sociais, contribuindo para que as pessoas fiquem mais perto do pólo positivo da saúde. (PITANGA, 2002).

Segundo Alves et al (2005) não resta nenhuma dúvida sobre os benefícios da atividade física para a melhoria da aptidão física do indivíduo e conseqüentemente a melhoria da sua saúde e da sua qualidade de vida. Apesar disso segundo o autor, a maioria da humanidade ainda leva uma vida sedentária. Estudos nos EUA apontaram que 54% dos adultos não desenvolvem atividade física regular; mais da metade dos adolescentes levam uma vida sedentária, sendo o número maior do sexo feminino.

Sá e Moura (2010) em seu artigo utilizaram o sistema contínuo de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (VIGITEL), um programa implantado pelo ministério da saúde. Em 2007 esse sistema entrevistou 54.251 indivíduos com 18 e mais anos residentes nas capitais dos 26 estados Brasileiros e no Distrito Federal. A diabetes atingiu 5% da população adulta e a obesidade 12,7% em ambos os sexos. A dislipidemia e a hipertensão arterial foram mais freqüentes nas mulheres (18,1% a 23,7%) do que nos homens (13,4% a 20,2%), chegando à conclusão que 36,9% dos entrevistados apresentam uma ou mais doenças utilizadas para o diagnóstico da síndrome metabólica.

Pozzan et al (2004) observaram em 2264 casos entre 4 anos e 93 anos na cidade do Rio de Janeiro que 21,2% da população apresentava critérios para a síndrome metabólica, havendo um aumento progressivo com o incremento da idade. Até os 30 anos, a prevalência não ultrapassava 10%, porém atingia mais de 30% quando se analisava o grupo com idade entre 51 e 70 anos.

Os mesmos autores acompanharam longitudinalmente 281 adultos jovens no Rio de Janeiro com idade média entre 21,6 anos de idade e puderam observar que 26 (9,3%) apresentavam critérios de diagnóstico da síndrome metabólica (POZZAN et al 2004).

Pontes e Sousa (2006) avaliaram a síndrome metabólica em praticantes de futebol nos finais de semana, os autores investigaram 36 homens com média de idade entre os 36 anos utilizando o critério proposto pela IDF (Institute Diabetes Federation) e encontraram a ocorrência da síndrome metabólica em 37,5% dos estudados, sendo que os componentes mais prevalentes foram: 59,4% obesidade abdominal; 40,6% hipertensão; 34,4% hipertrigliceridemia; 28,1% HDL-c; e 15,6% glicemia em jejum.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Compreender os efeitos da atividade física no controle da síndrome metabólica.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a síndrome metabólica e seus componentes;
- Esclarecer sobre os efeitos da síndrome metabólica no indivíduo;
- Verificar a importância da atividade física como prevenção dos fatores de risco da síndrome metabólica.

1.4 Metodologia

Pesquisa Bibliográfica de revisão de literatura baseada em livros e também em artigos disponíveis na internet.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Síndrome Metabólica

A síndrome metabólica é uma condição clínico-epidemiológica que vem sendo mais estudada a cada ano que passa, devido a sua relação com importantes fatores que são relacionados. Apesar disso, ela ainda não possui um conceito indefinido internacionalmente, ficando a cargo dos pesquisadores a escolha do caminho que se deve seguir para tentar apontar se existe ou não prevalência desses fatores na população estudada. Lembrando que os resultados podem ser influenciados por devidos fatores tais como, sexo, faixa etária, origem étnica e modo de vida (PONTES; SOUZA, 2007).

Assim como sua descrição internacional ainda indefinida, a Síndrome Metabólica também possui sua nomenclatura bastante variada, ela também é conhecida como síndrome X, síndrome da resistência à insulina, quarteto mortal ou ainda síndrome plurimetabólica. Ela é caracterizada pela junção de fatores como hipertensão arterial, resistência a insulina ou diabetes tipo 2, obesidade central e dislipidemia (LDL- colesterol alto, triglicerídeos alto e HDL- colesterol baixo. A junção desses fatores pode levar a sérios riscos cardiovasculares (GUIMARÃES ; CIOLAC , 2004).

A síndrome metabólica também pode ser definida como transtorno complexo caracterizado pelo conjunto de fatores de risco cardiovascular relacionado à deposição central de gordura. Sua associação com a doença cardiovascular é inegável, elevando a mortalidade geral em torno de 1,5 vezes e a cardiovascular 2,5 vezes (I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, 2005).

O estado nutricional pode ser avaliado pelo IMC (índice de massa corporal), segundo os autores esse acúmulo de gordura abdominal é um grande fator de risco cardiovascular e conseqüentemente um dos principais fatores para o surgimento da síndrome metabólica. Para os autores que retratam sobre o assunto, indivíduos com obesidade abdominal provavelmente terão, pelo menos, um fator de risco cardiovascular (PONTES; SOUZA, 2007; PONTES et al 2005).

O desenvolvimento dessa patologia em determinado individuo depende de uma complexa interação entre a predisposição genética e fatores ligados ao estilo de vida, como padrão dietético, sedentarismo e obesidade, o que caracteriza a natureza multifatorial da patogênese dessa doença (SALAROLI, et al., 2007).

Em 1999 World Organization (WHO), baseados em dados clínicos sugeriu que fosse medida a glicemia de jejum, resistência a ação da insulina, pressão arterial, circunferência da cintura e do quadril, IMC Corporal, triglicerídeos. Em 2001 o National Cholesterol Education, propôs critérios semelhantes porem mais simples para se avaliar. A partir daí surgiram outras definições como a da American Heart Association e o European Group For The Study of Insulin Resistance. O presente trabalho segue as recomendações da International Diabetes Federation (IDF), que considera a obesidade abdominal como um dos elementos centrais e sugere pontos de corte específicos para diferentes grupos étnicos. Além disso a International Diabetes Federation (IDF) representa uma fusão desses três últimos modelos citados acima, tornado-se mais fácil a sua execução e principalmente sua compreensão (PONTES; SOUZA, 2009).

A tabela 1 é de acordo critérios da IDF para a identificação da Síndrome Metabólica.

TABELA 1
CRITERIOS DE IDENTIFICACAO DA SÍNDROME METABÓLICA

1. Obesidade Central	CA igual ou menor há 90 cm
2. Duas ou mais das seguintes condições	a) Trigliceridemia maior ou igual há 150 mg/dl
	b) Níveis de HDL menor que 40 mg/dl (homens)
	c) Pressão sistólica menor ou igual há 130 mmhg ou diastólica menor ou igual há 85 mm/hg
	d) Glicemia de jejum maior ou igual há 100 mg/dl

Fonte (PONTES; SOUZA, 2009)

A Síndrome metabólica é um conjunto de distúrbios metabólicos, (não dependente de insulina), Hipertensão Arterial, dislipidemias (triglicerídeos, colesterol de lipoproteínas de alta densidade [HDL] e colesterol de lipoproteína de baixa densidade [LDL] elevados), caracterizados pela Resistência a Insulina. Associada a intolerância a glicose, fortemente relacionada a obesidade abdominal e fatores pro trombóticos (MAHAN ;ESCOTT – STUMP, 2002).

Ela Pode também ser denominada síndrome de Resistência Insulina, diabetes, síndrome X, quarteto da morte, síndrome plurimetabólica e tri-síndrome metabólica. O uso do termo Síndrome Metabólica foi recomendado pela organização mundial de saúde (OMS) a partir de 1999 (MEDINA, et al.,2005).

A Síndrome Metabólica é definida também como conjunto de sinais clínicos e/ou laboratoriais, acompanhado ou não de sintomas decorrentes de anormalidades metabólicas, nem sempre expressas clinicamente, que podem promover o desenvolvimento conjunto de Hipertensão Arterial essencial, Diabetes Mellitus, dislipidemias e doença arterial coronariana (MEDINA, et al.,2005).

“Atualmente, várias organizações vêm divulgando suas próprias definições para a Síndrome Metabólica, com base, principalmente, em estudos epidemiológicos e investigações clínicas ”(SANTOS, et al., 2006).

A definição da Organização Mundial da Saúde (OMS) preconiza como ponto de partida a avaliação da Resistência a Insulina ou do distúrbio do metabolismo da glicose, o que dificulta a sua utilização (I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica, 2005).

A Síndrome Metabólica abrange uma grande variedade de alterações fisiopatológicas e todas de repercussões sistêmicas, acometendo os mais distintos territórios do organismo, nos quais alterações nos transportadores de glicose presentes são observadas em maior ou menor grau (MACHADO, et al., 2006).

“Essa doença vem tornando-se cada vez mais comum, sendo considerada um fator tão importante quanto o tabagismo no desenvolvimento de doenças cardiovasculares prematuras (SANTOS, et al., 2006).”

Embora os critérios para diagnóstico de Síndrome Metabólica apresentem diferenças, as maiorias das definições procuram identificar os pacientes obesos, pois estes demonstram maiores riscos de desenvolver condições de co-morbidade metabólica (WISSE, 2004).

Sá e Moura, (2010) considera em seu artigo a síndrome metabólica como um conjunto de alterações físicas patológicas ou distúrbios metabólicos que se originam nos carboidratos e em especial no metabolismo da glicose. Segundo as autoras o aumento da glicemia em jejum, a resistência à insulina ou intolerância a glicose se da em razão desses mecanismos fisiopatológicos que provocam alterações nos mecanismos dos lipídeos e no aumento da glicemia, em consequência desses aumentos hormonais se da o excesso de peso que contribui de maneira significativa para o aparecimento das doenças cardiovasculares.

A importância de se diagnosticar a síndrome metabólica é para que possa ser realizado o tratamento e o controle desses fatores de risco para que eles não possam agravar o quadro dessas doenças, uma vez que elas são doenças crônicas e na maioria das vezes provocam seqüelas irreversíveis. Por esse motivo é muito importante que se faça exames físicos e bioquímicos para diagnosticar a síndrome metabólica, esses exames citados acima na maioria das vezes são caros e de difícil acesso para a população, por isso em seu artigo as autoras destacam o uso de informações já existentes em nossa literatura e que servem como estimativa para ocorrência e distribuição da síndrome metabólica no país e para que possa ser criado alternativas para a redução dos fatores de risco associados à síndrome metabólica. para seu artigo as autoras utilizaram o sistema contínuo de vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas para inquérito telefônico (vigitel), um sistema implantado em 2006 pelo ministério da saúde que realiza pesquisas no Brasil inteiro por meio de inquéritos telefônicos e que no caso da síndrome metabólica se torna uma importante ferramenta para prevenção e tratamento (SÁ ;MOURA, 2011).

2.1.1 Evolução da Síndrome Metabólica

Em Londres no ano de 1939, o autor inglês H. Himsworth provou que a absorção de glicose era variável de pessoa para pessoa de acordo com a capacidade maior ou menor de resistência dos mecanismos de cada indivíduo. Já em 1968 ficou comprovado que vários fatores podiam ser prejudiciais para as artérias, abrindo as portas para o surgimento de um fator de risco denominado aterosclerose (LUNA, 2006).

Em 2005, a International Diabetes Federation (IDF), coloca a obesidade abdominal como a principal característica da síndrome metabólica, o que gerou um polemico debate entre a American Diabetes Association e a European Association For The Study of Diabetes que questionava que a síndrome metabólica representava baixo risco cardiovascular, já a american Heart Association insistia na importância da síndrome metabólica como fator de risco potencial para o seu surgimento (Manna TD et al, 2006).

Em 1988 uma conferência realizada na Califórnia serviu de alerta para o fato de que esses fatores podiam aparecer com certa frequência e de maneira agrupada em certos indivíduos, por esses indivíduos apresentarem uma pequena sensibilidade à insulina esse fato ficou conhecido como síndrome da resistência à insulina, descoberta essa que também serviu para chegar a conclusão de que esses fatores de risco podiam aumentar as chances do individuo para se desenvolver alguma doença (LUNA, 2006).

Ainda em 1988, a organização mundial da saúde (OMS), denominou um nome para essa patologia, chamada pela primeira vez de síndrome metabólica, incluindo nesse quadro da doença a hipertensão arterial, a dislipidemia e a obesidade. A partir daí surgiram outros critérios para a definição e identificação da síndrome metabólica (LUNA, 2006).

Apesar de todas essas indefinições, de todas essas duvidas e incertezas com relação aos reais fatores de risco que causam a síndrome metabólica, estas organizações internacionais chegaram a um ponto em comum, sobre a importância de identificar e tratar cada um desses fatores de risco e que dentro desse tratamento, temos que levar em consideração que um estilo de vida saudável, a prática regular de atividades físicas e medidas terapêuticas farmacológicas são os únicos caminhos para o tratamento da hipertensão arterial, dos distúrbios lipídicos, do diabetes mellitus e da obesidade (Manna et al, 2006).

A síndrome metabólica surge então como uma importante ferramenta para a predição de fatores de risco cardiovascular, já que esta doença e a mortalidade em geral estavam frequente em homens com meia idade e que apresentavam síndrome metabólica (LUNA, 2006).

2.2 Obesidade Perspectiva Histórica

A obesidade é tida como uma das mais antigas enfermidades do ser humano, no período pré-histórico os desenhos rupestres já demonstravam um aspecto de peso excessivo para a sua altura. Em várias sociedades antigas a condição de sucesso econômico associava-se ao aumento do penículo adiposo. Na idade média e no renascimento, o padrão estético feminino que se prestigiava era o da mulher com formas arredondadas, matronais (FISBERG, 1995 apud GONÇALVES; MORAIS, 2004).

No século XII estudiosos da Bíblia já pregavam os malefícios da ingestão excessiva de alimentos e dá vida sedentária. Maimônides um sábio judeu em seus ensaios sobre a saúde pregava que a gordura em excesso era prejudicial para o corpo, tornando-o muito lento. Além disso, perturbava suas funções e prejudicava seus movimentos. Maimônides também ensinava que todos que levavam uma vida sedentária teriam uma vida mais dolorosa (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Hipócrates (460-377 a. C.) antigo médico e pai da medicina ensinava que a obesidade era um risco para a saúde que resultava em morte. O filósofo acreditava que para os indivíduos obesos perderem peso era necessário que realizassem um exercício antes de comer e fazer as refeições enquanto ainda se respiravam com dificuldade (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Já Galeno outro filósofo da época insistia em um estilo de vida apropriado como um poderoso antídoto para reequilibrar a saúde dos indivíduos, o filósofo apostava nas virtudes da caminhada, da corrida, das lutas, do hábito de pular corda e das atividades vigorosas e fisicamente ativas, além de banhos, massagens e repouso (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Na primeira metade do século IX o médico Jean Mesue introduziu a ingestão de alimentos para o controle dietético das condições patológicas. O médico se inspirou nas obras de Galeno e se tornou o primeiro nutricionista médico a descrever as propriedades de 140 gêneros alimentícios provenientes do reino vegetal e animal e seus efeitos sobre o corpo humano. A partir de então todos os profissionais da medicina procuram uma abordagem sensata para uma vida mais saudável (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2008).

Com o início da industrialização surgiram significativas mudanças na sociedade, mudanças no âmbito social, cultural e econômico e principalmente nos valores e âmbitos familiares provocaram o surgimento progressivo de novas necessidades, facilidades e dificuldades das mais diversas ordens (LUCCI, 1989 apud PORTA, 2007).

Para Vasquez (1993) e Waden (1999) apud Porta (2007), a industrialização foi a grande responsável pelas mudanças nos alimentos, dentre os quais, o de aumentar a qualidade do seu sabor e de criar novidades capazes de seduzir os futuros consumidores. Antes da revolução industrial era raro encontrar casos de obesidade nos Estados Unidos, isso era restrito aos cidadãos ricos e ociosos. Hoje em dia mais de 30% da população está acima do peso de modo significativo.

O parágrafo abaixo é de acordo com Mcardle, Katch e Katch (2008), e mostra um breve resumo sobre o desenvolvimento histórico das idéias científicas e culturais da obesidade desde a antiguidade até o presente momento.

- Século XVI: aparecimento dos primeiros assuntos acerca da obesidade;
- Século XIII: surgiram às primeiras monografias publicadas, aparecimento da restrição dietética; relação com o aumento do exercício e redução na quantidade do sono; uma “ fraqueza moral” passou a ser concebida para indivíduos obesos; tipos de obesidades maciças eram vistas nas esculturas da idade da pedra;
- Século XVII e XIV: possibilidades de fatores familiares estavam diretamente ligados ao caso de obesidade; surgiram vários conceitos que servem de base para pesquisas no campo da obesidade;
- Século XIX: tipos mais específicos de obesidade começaram a ser identificados; a obesidade foi relacionada com a quantidade de células gordurosas; introdução do calorímetro de Lavousier, que sugere a obesidade como um desarranjo metabólico; surgiram os primeiros padrões para determinar o peso corporal.

2.2.1 Obesidade Características e Definições

Guedes e Guedes (2003) classificam a obesidade em dois tipos: (1) hiperplásica: com números elevados de células adiposas no organismo, um indivíduo normal possui 25 a 30 bilhões de células adiposas. Já os hiperplásicos possuem entre 42 e 106 bilhões dessas células. (2) hipertrófica: relacionado com o aumento do tamanho das células adiposas. Indivíduos classificados nessa categoria podem possuir dimensões 40% maiores em relação aos não obesos.

Mcardle, Katch e Katch (2008) definem a obesidade como uma condição de gordura excessiva que vem acompanhada de várias co-morbidades sendo que, uma dessas co-morbidades já é o suficiente para identificação da síndrome metabólica. Segundo os autores várias pesquisas apontam que o excesso de gordura corporal é uma das principais ferramentas para indicar o risco de determinadas doenças para uma pessoa com sobrepeso.

Barbante (2003) define a obesidade como uma condição patológica onde a pessoa se encontra acima de sua exigência física e esquelética. Os valores para o sexo masculino são de 20% a 25% acima do peso e 30% a 35% para o sexo feminino. O excesso de gordura é resultado do excesso de comida e de bebida e principalmente devido ao estresse. A obesidade é muito perigosa para a saúde, principalmente na idade adulta e na velhice, onde é mais difícil combatê-la.

As células adiposas (adipócitos) são células que capturam as calorias do excesso de nutrientes da corrente sanguínea e transformam em triglicérides para armazenamento ou então para a utilização como fonte de energia para outros tecidos. Mcardle, Katch e Katch (2000), relatam que o aumento na massa de tecido adiposo ocorre de duas maneiras: (1) enchimento das células adiposas preexistentes com mais gordura – hipertrofia das células adiposas; (2) aumento do número total de células adiposas – hiperplasia das células adiposas.

A figura abaixo é de acordo com Mcardle, Katch e Katch (2000), explicando que o número de células permanece o mesmo entre esses indivíduos, a diferença é exatamente o aumento do tamanho das células (hipertrofia) quando o indivíduo se torna obeso.

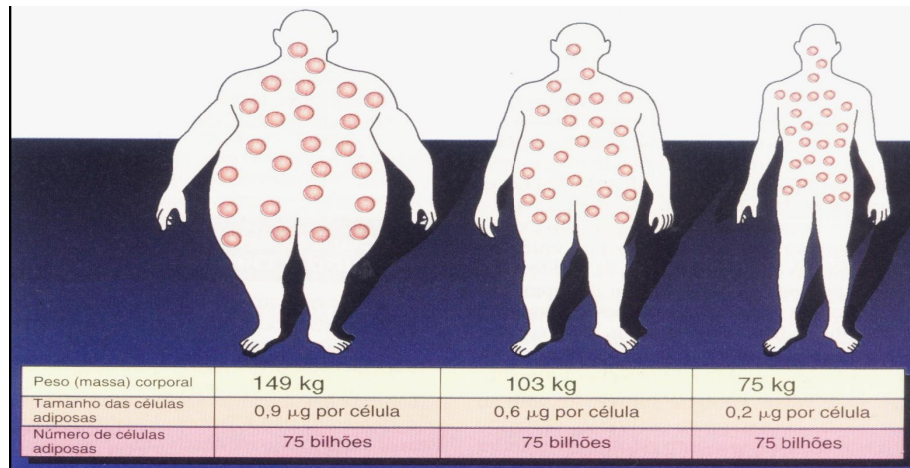


Figura. 1 aumento no tamanho das células adiposas em pessoas obesas (Mcardle; Katch; Katch, 2000)

Em vários momentos de nossa história o termo obesidade era tido como desequilíbrios hormonais que eram resultantes de uma falha de uma ou mais glândulas, é referido também como uma condição de determinado indivíduo apresenta uma alta taxa de gordura corpórea, fato esse que para se considerar uma pessoa obesa deve conter valores acima de 25% de gordura corporal no caso dos homens e 35% de gordura corporal para as mulheres, sendo ainda que valores entre 20% há 25% para homens e 30% há 35% para as mulheres, os mesmo já podem ser considerados como obesos limítrofes (WILMORE; COSTIL, 2001).

A figura abaixo nos mostra um dos tipos de avaliação clínica de pacientes obesos que surgiu em 1947 e foi descrita pela primeira vez como: (1) andróide: padrão masculino de obesidade observado principalmente entre pacientes gordos com hipertensão, diabetes tipo 2 e coronariopatia. Possui o formato semelhante a uma maçã; (2) ginóide: obesidade de padrão feminino com predominância de gordura excessiva nas regiões glúteas e femorais. Seu formato é relacionado como uma pêra (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).



Figura 2 tipos de obesidade: andróide homem (formato de maçã), geóide mulher (formato de pêra),
Fonte: Mcardle; Katch; Katch, 2000.

Fisberg (1995) apud Gonçalves e Moraes (2004) conceitua a obesidade como um acúmulo de tecido gorduroso, regionalizado ou em todo corpo, causado por doenças genéticas ou endócrinas metabólicas ou por alterações nutricionais. Ela pode ter início em qualquer época da vida, principalmente nos períodos de aceleração do crescimento.

2.2.2 Risco da Obesidade Para a Saúde

A obesidade se inicia freqüentemente na infância e quando não tratada acompanha a criança até durante a vida adulta, por isso, a probabilidade dessas crianças se tornarem obesas aumenta em até três vezes em comparação com crianças de peso corporal normal. Através do rastreamento do peso corporal foi possível chegar à conclusão que pais obesos geraram filhos que passaram a ter um peso excessivo e que certamente sua prole também se tornará com excesso de peso. Isso nos leva a pensar que talvez não adiante tentar combater a obesidade na vida adulta, é preciso que façamos algo enquanto ela ainda está na fase de surgimento, impossibilitando seu acompanhamento do indivíduo durante um grande período de tempo causando seqüelas irreversíveis para a saúde do mesmo (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

Para Wilmore e Costil (2001), os traumas fisiológicos e psicológicos também são itens que se tem ligação com a obesidade, incluindo também fatores ambientais, hábitos culturais, prática inadequada de exercícios e dietas impróprias como fatores relacionados, por tanto a origem dessa patologia e suas causas variam de ser para ser, sendo assim associar a obesidade apenas com a gula é extremamente ruim para portadores dessa patologia.

Segundo Mcardle, Katch e Katch (2000), a obesidade não é exclusivamente um problema relacionado com o excesso de comida, se fosse assim uma simples redução na ingestão de alimentos seria suficiente para o controle do peso corporal. Por isso, os autores destacam os possíveis fatores que contribuem para o surgimento da obesidade: padrões alimentares, meio ambiente alimentar, acondicionamento dos alimentos, imagem corporal, diferenças bioquímicas relacionadas à taxa metabólica de repouso, temperatura corporal basal,

termogênese de indução dietética, atividade espontânea ou agitação, quantidades de hormônios da saciedade, e sensibilidades a esses, níveis celulares de trifosfato de adenosina, de lipoproteína lipase e de outras enzimas, presença de tecido adiposo marrom metabolicamente ativo e inatividade física.

Em 1998 a obesidade se juntou a poderosa lista dos fatores de risco para coronariopatia da associação americana de cardiologia juntamente com o fumo de cigarros, a hipertensão, o colesterol sérico elevado e a inatividade física. Hoje em dia existem fortes associações entre obesidade, hipertensão, diabetes tipo 2 e dislipidemia (anormalidades lipídicas). Concomitante com isso surgiram maiores riscos de doença vascular cerebral, de alteração no metabolismo dos ácidos graxos e de arteriosclerose. Por esses motivos a obesidade não deve ser encarada apenas na sua causa, mas principalmente devido suas complicações, devendo ser considerada como uma condição médica crônica, pois acarreta múltiplos perigos biológicos de enfermidade prematura e morte com níveis baixos de excesso de gordura corporal (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

A tabela 2 é de acordo com Mcardle, Katch e Katch (2000), e mostra os tipos propostos de obesidade.

TABELA 2
TIPOS DE OBESIDADE

TIPO	Localização do excesso de gordura
I	Corpo inteiro (extremamente comum)
II	Gordura subcutânea no tronco (andróide)
III	Gordura subcutânea no segmento inferior do corpo (ginóide)
IX	Gordura visceral no abdome (gordura intra-abdominal)

Fonte: (McArdle; Katch; Katch, 2000).

2.2.3 Critérios para identificar, Avaliar e Tratar o Excesso de Peso e a Obesidade

A) Índice de massa corporal (IMC)

IMC: $\frac{\text{PESO}}{\text{ALTURA}^2}$

TABELA 3
CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

Classificação	Escore do IMC	Escore do IMC	Risco para saúde
Peso insuficiente	< 18,5	< 25	Mínimo
Normal	18,5-24,9	25-27	Baixo
Peso excessivo	25,0-29,9	27-30	Moderado
Obesidade classe I	30,0-34,9	30-<35	Alto
Obesidade classe II	35,0-39,9	35-<40	Muito alto
Obesidade classe III	>40,0	>40	Extremamente alto

Fonte : (McArdle, Katch; Katch, 2000)

B) Relação cintura - para – quadril (RQC)

$\text{RQC} = \frac{\text{CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL (cm)}}{\text{CIRCUNFERÊNCIA DO QUADRIL (cm)}}$

homens= 0,95
mulher= 0,80

TABELA 4
NÍVEL DE RISCO RELAÇÃO CINTURA QUADRIL

Nível de risco					
	Idade, anos	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto
Homens	20-29	< 0,85	0,83-0,88	0,89-0,94	> 0,94
	30-39	< 0,84	0,84-0,91	0,92-0,96	> 0,96
	40-49	< 0,88	0,88-0,95	0,96-1,00	> 1,00
	50-59	< 0,90	0,90-0,96	0,97-1,02	> 1,02
	60-69	< 0,91	0,91-0,98	0,99-1,03	> 1,03
Mulheres	20-29	< 0,71	0,71-0,77	0,78-0,82	> 0,82
	30-39	< 0,72	0,72-0,78	0,79-0,84	> 0,84
	40-49	< 0,73	0,73-0,79	0,80-0,87	> 0,87
	50-59	< 0,74	0,74-0,81	0,82-0,88	> 0,88
	60-69	< 0,76	0,76-0,83	0,84-0,90	> 0,90

Fonte: (McArdle; Katch; Katch, 2000)

c) circunferência da cintura

TABELA 5
CIRCUNFERENCIA DA CINTURA

Idade	Circunferência da cintura
< 40 anos	≥ 100 cm
40-60 anos	≥ 90 cm

Fonte : (McArdle; Katch; Katch, 2000)

d) Percentual de gordura corporal

Homens: < 20% de gordura corporal

Mulheres: < 30% de gordura corporal

2.2.4 Exercício e Obesidade

A obesidade se tornou a doença do século e principalmente um problema de saúde pública. No início ela era classificada em primeiro lugar pela alta ingestão calórica, hoje em dia muita coisa já mudou, evidências mostram seu aparecimento em consequência de um baixo gasto energético em função da falta de se praticar alguma atividade física e principalmente por causa do estilo de vida da modernidade (GUIMARÃES ; CIOLAC , 2004).

Taxa metabólica
de repouso
(TMR)

Tratamento da obesidade somente pela
restrição calórica

↓TMR

↓Massa muscular

↓ETC

↓→Perda de peso

↑Tendência de retorno ao peso inicial

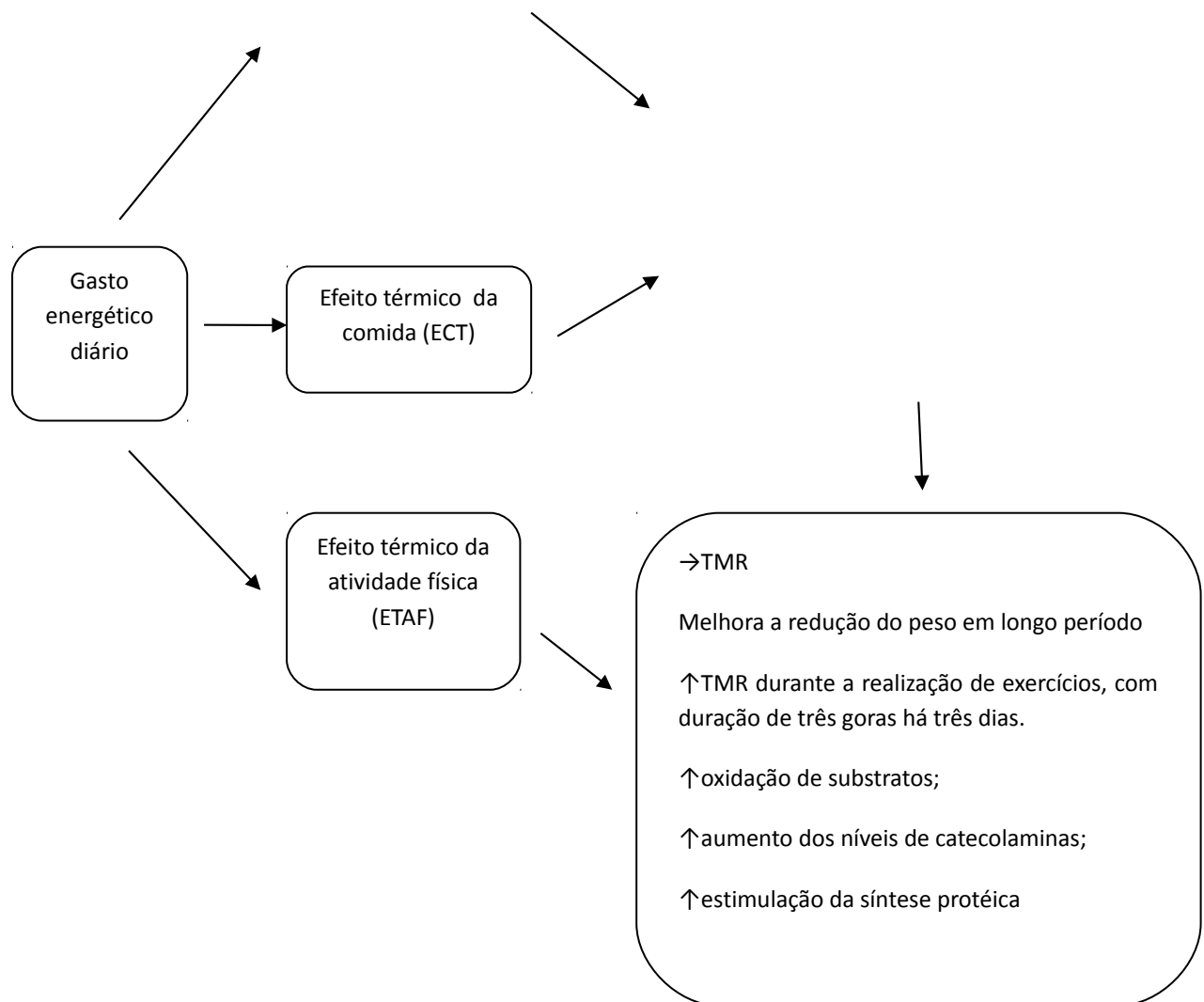


Figura 3 Divisão do gasto energético diário adaptado (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004)

A compreensão dessa figura acima nos mostra que só através de uma simples redução alimentar, não é suficiente para o tratamento da obesidade, é preciso que se inclemente ainda a prática de atividades físicas para juntamente com uma alimentação balanceada para ajudar no tratamento (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

A obesidade, segundo a Organização Mundial da Saúde, é considerada um problema de saúde pública que leva a sérias conseqüências sociais, psicológicas e físicas, sendo associada ao maior risco de morbimortalidade por enfermidades crônicas não-transmissíveis (GUTTIERRES, et al, 2008).

A prática da atividade física provoca um enorme efeito no gasto energético diário, exercícios como caminhadas rápidas, corridas e natação conseguem gerar taxas metabólicas 10 vezes maiores quando em repouso. Exercícios resistidos

também são um importante aliado no combate a obesidade além de aumentar a massa muscular, a força e a potência, ele ajuda ainda a preservar a musculatura, a mesma que tende a diminuir com o decorrer da dieta, maximizando a redução da gordura corporal (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

O ganho excessivo de peso ocorre com maior frequência em certas idades ou períodos de vida. Como indica a Ten-State Nutrition Survey, a obesidade ocorre com maior frequência na adolescência, em rapazes e moças, e após os 45 anos em mulheres. (LINNEA, et al., 1988).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, a ocorrência da obesidade nos indivíduos reflete a interação entre fatores dietéticos e ambientais como a predisposição genética. Contudo, existem poucas evidências de que algumas populações são suscetíveis à obesidade por motivos genéticos, o que reforça serem os fatores alimentares, em especial a dieta e a atividade física os responsáveis pela diferença na prevalência da obesidade em diferentes grupos populacionais (WHO – World Health Organization, 1998).

A recomendação de no mínimo 150 minutos semanais de atividade física (30 minutos, 5 dias por semana), com intensidade leve ou moderada pode provocar efeitos sobre o risco cardiovascular e outras doenças crônicas, porém isto não acarreta efeito algum sobre a perda de peso. Por isso, essa recomendação inicial deve ser aumentada gradativamente até que o indivíduo alcance de 250 a 300 minutos semanais de prática de atividades físicas sendo na mesma intensidade. Importante também ressaltar que é fundamental que se respeite à individualidade biológica que varia de uma pessoa para outra, até mesmo por que se o indivíduo obeso não conseguir atingir essa meta, apenas a prática mínima recomendada já irá provocar uma melhora para sua saúde (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

2.3 Diabetes e um pouco da história

No primeiro século a. C. o médico grego Aretaeos da Capadócia descreveu os primeiros sintomas que ele denominou de diabetes millitos (adoçado com mel). O médico Chines Chuan Chuan um século depois relatou que a urina daqueles com sintomas de diabetes tinha um gosto adocicado. 11 séculos depois, em 1869 o Alemão Paul Langerhans relacionou a doença com o pâncreas, ele encontrou células diferentes no pâncreas e as denominou de “ilhas no pâncreas” ou “ ilhotas de Langerhans” por Gustavo Leguese, em 1903 (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

Vinte anos após a descoberta de Langerhans pesquisadores observaram os seguintes fatores em um cachorro: muita sede, maior fluxo de urina, glicose sanguínea na urina e desgaste generalizado de massa corporal. Ao removerem seu pâncreas descobriram que o animal estava com diabetes e que esses eram os possíveis sintomas da doença. Em 1921 o médico canadense Frederick Grant Banting e seu colaborador Jonh Richard Macleod descreveram a substância pancreática insulina e seu efeito sobre o metabolismo da glicose. Essa descoberta rendeu aos dois o prêmio Nobel de fisiologia e medicina em 1923 (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

Desde então a diabete começou a ser tratada como uma doença e passou a ser dividida em dois grupos fisiopatologicamente diferentes: tipo 1 e tipo 2. Termos antigos como diabetes millitus insulino dependente e não insulino dependente ainda são comuns de serem encontrados em nossa literatura. Vários testes também têm sido utilizados para diagnosticá-la, mas, de acordo com a American Diabetic Association (ADA), o melhor teste é o de glicose plasmática em jejum, medido após 8 horas de jejum. O valor para a suspeita de diabetes é de glicose plasmática em jejum > 126 mm hg com variação baixa ou ligeira para 120 mm hg (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

2.3.1 Diabete tipo 2 ou Diabete Millitus

Hoje em dia atinge mais 16 milhões de pessoas nos Estados Unidos, 1 em cada 17 norte-americanos especificamente falando. Segundo Mcardle, Katch e Katch (2000), os tecidos corporais desses indivíduos necessitam de mais insulina do que a normal para a regulação da glicose em virtude à resistência a insulina. A diabetes tipo 2 ocorre em indivíduos de meia idade sedentários com excesso de peso e que contam com uma história familiar dessa doença.

A obesidade ainda possui um importante fator para o desenvolvimento desse tipo de diabetes (tipo 2), por que as células beta presente no pâncreas se tornam responsáveis pela estimulação do nível elevado de glicose na corrente sanguínea. Para Wilmore e Costil (2001), devemos levar em conta alguns problemas de saúde diretamente associados à diabete, tais como:

- Doença coronariana;
- Doença cérebro vascular;
- Hipertensão;
- Doença vascular periférica;
- Toxemia durante a gravidez;
- Distúrbios renais;
- Distúrbios oftálmicos, incluindo a cegueira.

Apesar da produção da insulina, a glicose não consegue penetrar em quantidade adequada para dentro da célula do diabético tipo 2, elevando os valores de glicose na corrente sanguínea fazendo com que ela comece a ser retirada pela urina (glicosúria), ou então ela é filtrada no rim, gerando um efeito osmótico que reduz a absorção de água, aumentando a perda de líquido (poliúria). Com uma menor captação de glicose, o diabético tipo 2 passa a utilizar a gordura como fonte de energia, causando um excesso de cetoácidos e certa tendência para acidose. Por isso, indivíduos com peso corporal em excesso (20% do ideal) e parente de parente de 1º grau com diabetes, correm riscos de desenvolver essa doença (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

No diabetes tipo 2 que é a que nos importa nesse estudo, a patologia possui seu início de forma gradual, tendo mais dificuldades para os motivos de sua causa, segundo Wilmore e Costil (2001), esse tipo de diabetes é caracterizado por um dos fatores abaixo:

- Secreção diminuída ou retardada de insulina;

- Diminuição na ação da insulina nos tecidos responsáveis há insulina;
- Produção excessiva de glicose pelo nosso fígado.

Ainda sobre a diabetes tipo 2 Mcardle, Katch e Katch (2000), nos explicam que no início dessa doença o pâncreas não consegue produzir insulina excessiva (hiperinsulínia), devido ao aumento da glicose sanguínea. As células desses pacientes resistem ao máximo esse aumento da insulina fazendo com que a glicose sanguínea alcance valores muito alto o que força o pâncreas a liberar mais insulina. Esse processo provoca um esgotamento no pâncreas e reduz a sua capacidade de produzir insulina, tornando essa síndrome uma condição auto-agravante.

Vindo de acordo com Wilmore e Costil (2001), o diabetes mellitus, também chamado popularmente como diabetes, é relacionado há um distúrbio metabólico causado por grandes níveis de açúcar presente em nosso sangue e na urina. A diabetes se divide em dois tipos: (1) diabetes mellitus tipo 1, juvenil ou insulino dependentes; (2) diabetes mellitus não insulino dependentes, tipo 2 ou adulta.

Segundo Barbante (2003) a diabetes mellitus é uma doença crônica hereditária ou adquirida, resultante de um problema no pâncreas envolvendo o metabolismo dos carboidratos. O autor classifica a diabetes como: Tipo 1: dependente de insulina ou diabetes juvenil, aparece precocemente e provoca sérios efeitos para a saúde. Com a falta de produção de insulina pelo pâncreas o corpo não consegue usar do carboidrato para o fornecimento de energia, há um aumento de excesso de açúcar no sangue e na urina, fome excessiva, sede, micção frequente, fraqueza, etc.; Tipo 2: também chamada de não dependente de insulina, manifesta-se geralmente após os 40 anos, seu desenvolvimento é mais lento e mais intenso.

2.3.2 Exercício e Diabetes Tipo 2

A literatura é repleta de estudos epidemiológicos que comprovam que a prática regular de atividade física é benéfica para o controle e prevenção do diabetes tipo 2, quanto para homens, quanto para mulheres, independente de histórico familiar ou de outras patologias, tais como fumo ou hipertensão. Para que isso seja possível é necessária uma combinação entre um estilo de vida saudável, bons hábitos alimentares com uma prática regular de atividade física (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Vindo de acordo com Wilmore e Costil (2001), a atividade física apresenta um papel importante para o tratamento dessa patologia, pois exercícios físicos possuem enorme importância para o controle da glicemia, pois a produção de insulina de maneira geral não é uma preocupação para portadores dessa patologia durante seu estágio inicial, e sim a ausência de resposta das células que se tornam resistentes a esse hormônio e assim o mesmo não consegue realizar sua função de facilitador do transporte de glicose pela membrana plasmática.

Ivy (1987) nos mostra que a contração do músculo tem um efeito bem parecido ao da insulina, sendo que a permeabilidade das membranas com a glicose é aumentada com o decorrer de contrações musculares, por razão da grande concentração de transportadores de glicose com relação há membrana plasmática, sendo ainda que períodos agudos de atividade física tende a diminuir a resistência à insulina e aumenta a sensibilidade com e sem a mesma, esse fato reduz a demanda celular deste hormônio, o que indica que o indivíduo faça a redução da dosagem do medicamento.

A atividade física vem sendo apontada como a principal ferramenta no combate dessa patologia, e já está mais que comprovado que quatro horas semanais de atividade física em uma intensidade moderada, diminui em 70% a incidência de diabetes do tipo 2, quando em relação a pessoas sedentárias. Programas de exercícios físicos realizados constantemente melhoram ainda o controle glicêmico. Além da sensibilidade à insulina e a tolerância à glicose e ainda diminui a glicemia sanguínea de indivíduos com diabetes tipo 2 (GUIMARÃES ; CIOLAC , 2004).

Para Mcardle, Katch e Katch (2000), a atividade física regular é benéfica para o diabetes tipo 2 porque melhora o controle glicêmico, a função cardiovascular, a composição corporal, o perfil psicológico e reduz o risco de cardiopatia. A tabela 6 é de acordo com esses autores e nos mostra com detalhes esses benefícios.

TABELA 6
BENEFÍCIOS DA ATIVIDADE FÍSICA PARA DIABÉTICOS TIPO 2

Controle glicêmico	Efeitos cardiovasculares
--------------------	--------------------------

- redução dos níveis plasmáticos da glicose após uma sessão aguda de exercício; - melhora a regulação da glicose persistindo por horas ou dias; - melhora o controle glicêmico a longo prazo devido aos efeitos acumulantes de cada sessão aguda de exercício; - paciente hiperinsulinêmico usufrui do maior benefício devido à prática de exercício regular.	- diminui o aumento da morbidez (doença) e da mortalidade; - diminui o risco de coronariopatia, apoplexia e doença vascular periférica e nervosa; - diminui o aparecimento de aterosclerose acelerada e da glicose sanguínea elevada; - modifica favoravelmente as lipoproteínas plasmáticas, a hiperinsulinêmica, a hiperglicemia, alguns parâmetros da coagulação sanguínea, a vascularização local e a pressão arterial.
Perda de peso	Benefícios psicológicos
- reduz moderadamente o peso corporal; - pequenas mudanças no peso corporal podem refletir em modificações mais favoráveis na composição corporal global.	- reduz a ansiedade; - melhora o humor e auto-estima; - aumenta a sensação de bem estar; - aprimora a qualidade global da vida.

Fonte: (McArdle; Katch; Katch, 2000)

Exercícios resistidos também vêm sendo apontados como um importante aliado para o controle glicêmico desses indivíduos, principalmente para indivíduos idosos, já que com o envelhecimento ocorre uma redução na força e na massa muscular, no entanto a prática de exercícios resistidos pode ajudar a reverter esse quadro reduzindo a perda da força muscular e conseqüentemente melhorando o controle glicêmico desses indivíduos. Além disso, ainda podemos verificar que ocorre uma diminuição dos níveis de glicose sanguínea, aumento do estoque de glicogênio muscular, redução da pressão sistólica e da gordura localizada no tronco (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Segundo McArdle, Katch e Katch (2000), exercícios aeróbicos como caminhada, natação e ciclismo provocam significativas melhoras no condicionamento cardiovascular e também provoca efeitos na queima de calorias. Já quanto os exercícios resistidos os autores relatam que além de melhoras no sistema cardiovascular, ele é de fundamental importância no metabolismo da glicose e nos perfis dos lipídios sanguíneos.

Apesar dos inúmeros benefícios do exercício para os diabéticos do tipo 2 McArdle, Katch e Katch (2000), nos chama a atenção para alguns momentos em que os diabéticos devem evitar os exercícios:

- Hemorragia Retiniana (olho) ou cirurgia ocular recente;

- Febre ou Infecção;
- Glicose sanguínea < 80 mg/dl. (ingerir carboidratos extras até que a glicose sanguínea tenha aumentado para > 120 mg/dl antes de exercitar-se;
- Glicose sanguínea > que 250 mg/dl e presença de cetonas na urina (reduzir a glicose sanguínea para aproximadamente 120 mg/dl).

2.3.3 Exercício e Resistência a Insulina

Em 1945 foi associada à relação entre inatividade física e resistência a insulina, pouco tempo depois, estudos nos mostram níveis menores de insulina e maior sensibilidade a insulina em atletas do que em indivíduos sedentários (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004).

O que tem ficado claro é que uma única sessão de exercício físico aumenta a glicose na corrente sanguínea, tanto em sujeitos normais quanto também em diabéticos, o exercício crônico também melhora a sensibilidade à insulina em indivíduos normais, diabéticos, obesos e não diabéticos, já o exercício agudo, não provoca esse mesmo efeito, percebe-se uma diminuição na sensibilidade a insulina quando se corre uma maratona ou quando se pratica exercício extenuante ou e excêntrico. A provável explicação é a utilização de ácidos graxos como combustível muscular, fazendo com que indivíduos com síndrome metabólica não consigam suportar esse tipo de exercício (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Como já foi citado acima, uma única sessão de treinamento melhora a sensibilidade a insulina, mais em contra partida o efeito proporcionado pelo treinamento é revertido em poucos dias, tem sido demonstrado um efeito de 12 a 48 horas após a realização do exercício, uma regressão de 3 a 4 dias após a realização da ultima sessão de exercícios. Para que isso não aconteça são necessários que seja mesclado exercícios aeróbicos com exercícios resistidos durante a semana de treinamento, pois eles possuem diferentes mecanismos de absorção a insulina, e por isso a combinação desses dois tipos exercícios pode ser o caminho para um melhor controle dessa patologia (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

2.4 Pressão Arterial diastólica (PAD) e Pressão Arterial sistólica (PAS)

A cada contração do ventrículo esquerdo uma onda de sangue entra na veia aorta distendendo o vaso e gerando pressão em seu interior. A cada vez que essa onda de sangue é estirada e logo recua da parede aórtica, uma onda de pressão é imediatamente percebível em três locais do nosso corpo: (1) na artéria radial superficial do lado do punho; (2) na artéria temporal ao lado da cabeça na têmpora; (3) na artéria carótida ao longo da parte lateral da traquéia (Mcardle; Katch; Katch, 2000).

De acordo com Wilmore e Costil (2001), a pressão sanguínea é a exercida pelo nosso sangue sobre a parede vascular, pelo fato de que normalmente a pressão arterial é referida como a pressão exercida sobre a parede da artéria, a mesma é constituída por dois valores, (1) pressão arterial diastólica: que representa o valor mais baixo no interior das artérias, valor esse que corresponde à diástole ventricular, quando nosso coração se encontra em repouso, nessa fase o sangue que se encontra nas artérias não é empurrado por uma contração forçada; (2) pressão arterial sistólica: se constitui no maior valor encontrado quanto há pressão no interior da artéria e corresponde à sístole ventricular cardíaca, essa contração ventricular força o sangue pelas artérias com uma grande força, sendo assim acontece a elevação da pressão.

Segundo Mcardle, Katch e Katch (2008), a pressão arterial se divide em três tipos: (1) pressão arterial sistólica (PAS): em indivíduos normotensos e em repouso representa a pressão mais alta gerada pelo coração, normalmente entre 120 mmhg durante uma sístole; (2) pressão arterial diastólica (PAD): acontece durante a fase de relaxamento do ciclo cardíaco (diástole), geralmente caindo à pressão para 70/80 mmhg; (3) pressão arterial média (PAM): geralmente seus valores são para PAS 120 mmhg e PAD 80 mmhg em adultos jovens e saudáveis em repouso.

A regulação da pressão arterial média é um importante fator para assegurar que o fluxo sanguíneo na circulação sistêmica não aumente ou diminua devida as pressões variáveis. GUYTON (1988) nos coloca que para conseguir um valor constante para a pressão arterial média três mecanismos complexos são necessários:

- Controle neural: controle em curto prazo da pressão arterial, com duração de segundos ou minutos realizado por reflexos nervosos. Quando a pressão arterial está alta esses reflexos ativam os barorreceptores que enviam sinais para o bulbo raquidiano, no tronco cerebral, que por sua vez envia sinais para o sistema nervoso autonômico provocando a lentificação do coração; diminui a contração cardíaca; provoca dilatação das arteríolas e dilatação de grandes veias, fazendo com que a pressão arterial abaixe;
- Controle renal: controle em longo prazo da pressão arterial através de dois mecanismos: (1) mecanismos hemodinâmicos; (2) mecanismo hormonal. O mecanismo hemodinâmico é simples, quando a pressão está alta nas artérias renais o rim começa a filtrar mais líquido e conseqüentemente e excretar mais água e sal. A perda de água e sal diminui o volume sanguíneo fazendo com que a pressão arterial retorne aos valores normais;
- Controle hormonal: vários hormônios desempenham papéis importantes no controle da pressão arterial, porém o mais importante é o sistema hormonal renina- angiotensina do rim. Quando a pressão cai em valores normais para manter o fluxo sanguíneo normal pelos rins, os rins secretam a enzima renina que age sobre uma das proteínas do plasma para fracionar o composto hormonal angiotensina. Ele provoca uma contração das arteríolas de todo o corpo provocando o aumento da pressão ao seus valores normais.

A artéria braquial ao nível do átrio direito é ponto de referência para a mensuração da Pressão Arterial Sistólica, pois ela estima o valor do trabalho do coração e a força que o sangue exerce nas paredes das artérias durante a sístole ventricular. Durante a fase de relaxamento do coração as válvulas aórticas se fecham e o recuo elástico natural do sistema arterial mantém uma “cabeça” de pressão contínua. Já a Pressão Arterial Diastólica indica a resistência periférica, ou seja, a facilidade que o sangue flui das arteríolas para dentro dos capilares. Uma de suas principais características é que devido a uma alta resistência periférica a pressão dentro das artérias não se abaixa rapidamente, pelo contrário, continua elevada durante grande parte do ciclo cardíaco. Para a Pressão Arterial Média seus valores são mais baixos do que a média das pressões sistólica e diastólica, devido ao fato do coração permanecer mais tempo em diástole. Os valores para a Pressão

Arterial Média em repouso são de 93 mmhg e a formula para estimá-la é a seguinte: $(PA \text{ DIASTÓLICA} + [0,333(PA \text{ SISTÓLICA} - \text{DIASTÓLICA})]$. (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

TABELA 7
CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

Sistólica (mm/hg)	diastólica (mm/hg)	categoria
< 130	< 85	normal
130-139	85-89	alta-normal
140-159	90-99	hipertensão estágio I
160-179	100-109	hipertensão moderada estágio II
180-209	110-119	hipertensão severa estágio III
> 210	> 120	hipertensão muito severa estágio IV

Fonte: (McArdle; Katch; Katch, 2000)

2.4.1 Hipertensão Arterial

Condição multifatorial associado com a Pressão Arterial com um valor maior ou igual 140/90 mm hg, apresentando dois estágios distintos para indivíduos com mais de 18 anos, que não tomam medicamentos ou tenham doença aguda: estágio I: Pressão Arterial sistólica de 140 mmhg a 159 mmhg e Pressão Arterial diastólica de 90 mmhg a 99 mmhg. Estágio II: Pressão Arterial sistólica ≥ 160 mmhg e Pressão Arterial diastólica ≥ 100 mmhg (RUSSO; MONTEIRO, 2005).

Barbante (2003) define a Hipertensão como uma pressão sanguínea elevada acima da amplitude normal (pressão sistólica maior do que 140 mm/hg). As causas são várias, desde os efeitos do envelhecimento, doença coronariana, doença renal, estresse psicológico, a obesidade ou qualquer outra condição que comprima os vasos sanguíneos.

Para Guyton (1998), a expressão hipertensão significa pressão arterial elevada. Em alguns casos ela se manifesta devido há falhas no sistema dos rins, chamada de função renal anormal, impedindo a excreção de água e sal. Em outros casos a hipertensão é causada por: (a) atividade neural simpática excessiva; (b) secreção em demasia dos hormônios do córtex supra-renal (provocando retenção de

água e sal pelos rins); (c) secreção excessiva de renina pelo rim; (d) por causa desconhecida, ou seja, hipertensão essencial, que atinge cerca de 95% da população com hipertensão arterial.

No Brasil estudos epidemiológicos apontam que 40% da população adulta apresentam esse diagnóstico clínico, contribuindo ainda mais para o agravamento da saúde no Brasil devido ao seu alto custo médico social e principalmente devido às complicações que vêm acompanhadas com essa patologia (doenças cerebrovasculares, arterial coronariana e vascular, insuficiência cardíaca e renal), todas com alto custo para seu diagnóstico e principalmente para o tratamento (RUSSO; MONTEIRO, 2005).

Segundo Guyton (1998), a hipertensão arterial atinge um em cada cinco pessoas antes do término de suas vidas, em geral, na meia idade ou na velhice. Segundo o autor a hipertensão pode provocar nesses indivíduos ruptura dos vasos sanguíneos cerebrais (acidentes vasculares cerebrais); acidente dos vasos renais (insuficiência renal); carga excessiva do coração (insuficiência cardíaca). Por esse motivo é difícil determinar as causas da hipertensão.

Diante essa situação estratégias precisam ser formuladas com o intuito de prevenir a Hipertensão Arterial ou até mesmo impedir seu avanço de um estágio para o outro, diminuindo agravos à saúde do paciente e evitando complicações futuras. Dentro desse cenário um estilo de vida saudável é essencial para a prevenção da Hipertensão Arterial, destacando a prática sistemática de atividade física regular como a principal ferramenta para a prevenção e o tratamento da Pressão Arterial (RUSSO; MONTEIRO, 2005).

A pressão arterial alta ou hipertensão impõe uma sobrecarga crônica à função cardiovascular normal e quando não tratada resulta em insuficiência cardíaca congestiva. Sendo assim o músculo cardíaco enfraquece e perde sua capacidade de bombeamento do sangue, permitindo que vasos em fase de degeneração e quebrações obstruam o fluxo sanguíneo impedindo-o de chegar até o tecido cerebral e desencadeando um acidente cerebral vascular (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

Para Wilmore e Costil (2001), a alta pressão arterial faz com que nosso coração trabalhe com muito mais intensidade, uma vez que o coração tem que expelir o sangue do ventrículo esquerdo contra uma forte resistência. Com o passar dos anos essa situação estressante pode acarretar em um aumento do músculo

cardíaco. Um dos fatores de risco dessa patologia é a falta de atividade física, mais temos que citar que ainda hoje seu papel ainda não foi definido de maneira exata em estudos epidemiológicos, porém existam fortes evidências que a hipertensão arterial tende a diminuir com a prática de exercícios físicos.

Para Mcardle, Katch e Katch (2008), a hipertensão é diagnosticada quando a pressão arterial sistólica em repouso ultrapassar 300 mm/hg, isso devido a dois fatores: (1) as artérias ficam mais enrijecidas por causa de substâncias adiposas em suas paredes ou graças ao espaçamento da camada do tecido conjuntivo dos vasos sanguíneos; (2) as artérias oferecem uma resistência excessiva ao fluxo sanguíneo periférico em virtude da hiperatividade neural ou de uma disfunção renal.

Segundo Wilmore e Costil (2001), a alta pressão arterial é um termo usado clinicamente para se descrever uma condição há qual se denomina hipertensão. Mais ou menos 90% dos casos encontrados não apresentam motivo conhecida para há alta pressão arterial, porem pode ser controlada com o emagrecimento e com a prática regular de exercícios físico, como já citado, a hipertensão é apenas um termo para se descrever sobre alta pressão arterial, e isso depende também do tamanho do indivíduo.

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é definida no adulto como uma Pressão Arterial maior que 140mmhg para pressão sistólica e 90mmhg para pressão diastólica. É considerada como problema de saúde pública mais comum nos países desenvolvidos. Comumente assintomática, é o principal fator de risco na arteriosclerose coronariana e insuficiência cardíaca. Embora nenhuma cura seja disponível, a prevenção e tratamento diminuem a incidência de Hipertensão Arterial e as seqüelas da doença (MAHAN; ESCOTT-STUMP, 2002).

TABELA 8

CLASSIFICAÇÃO E ACOMPANHAMENTO RECOMENDADO DA TRIAGEM INICIAL DA PRESSÃO ARTERIAL EM ADULTOS

Sistólica (mmhg)	Diastólica (mmhg)	Categoria	Acompanhamento
< 120	< 80	Ótimo	Não precisa
< 130	< 85	Normal	Voltar a checar em 2 anos
130-139	85-89	Alta-normal	Voltar a checar em 1 ano
140-159	90-99	Hipertensão est. I	Confirmar dentro de 2 meses
160-179	100-109	Hip. Mod. Est. II	Iniciar tratamento em 1 mês
180-209	110-119	Hip. Grave est. III	Iniciar tratamento em 1 semana
> 210	120	Hip. Muito grave IV	Tratar imediatamente

Fonte: (McArdle; Katch; Katch, 2008)

2.4.2 Exercício e Hipertensão Arterial

A prática de atividades físicas tem demonstrado efeitos benéficos sobre a pressão arterial em indivíduos de todas as faixas etárias, estudos têm apontados que a pratica de exercícios aeróbicos podem prevenir o aumento da pressão arterial, associando a idade, além de diminuir a pressão sistólica e diastólica, sendo que, uma diminuição de 2mmhg na pressão diastólica já diminui consideravelmente o risco de se desenvolver doenças e até mesmo mortes relacionadas à hipertensão (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Wilmore e Costil (2001) dividem em dois grupos os fatores de risco da hipertensão, sendo os seguintes:

- Os que podemos controlar: resistência à insulina, obesidade, dieta, uso de medicamentos e inatividade física;
- Os que não podemos controlar: hereditariedade, idade avançada e a raça.

Segundo Wilmore e Costil (2001), a redução destes riscos pode ser realizada com exercícios físicos, dados relativamente fortes apontam a inatividade física como um forte fator de redução da hipertensão leve ou moderada, a prática de atividade física não apenas diminui a hipertensão como também provocam outras alterações como a diminuição da gordura corporal e o aumento da massa muscular. Esses dois últimos são muito importantes para se diminuir a concentração de glicose presente no sangue melhorando assim o controle da glicemia.

Com relação aos efeitos agudo dos exercícios verificou-se que essas atividades reduzem a Pressão Arterial em pessoas com hipertensão por uma quantidade maior de horas durante o dia. Já quanto a duração do exercício seus efeitos tem melhorado a magnitude e a duração da hipotensão pós exercícios, reduzindo em média a Pressão Arterial Sistólica em 18 a 20 mmhg e a Pressão Arterial Diastólica de 7 a 9 mmhg em indivíduos com hipertensão. Já para os normotensos os valores variam para 8 a 10 mmhg na Pressão Arterial Sistólica e 3 a 5 mmhg Pressão Arterial Diastólica com duração até 13 horas após a realização do exercício (RUSSO; MONTEIRO,2005).

O aumento do peso está com freqüentemente associado à elevação da Pressão Arterial e a redução do mesmo diminui os níveis tencionais. Ao reduzir a pressão diastólica abaixo de 90mmhg, os pacientes reduzem o risco de mortalidade (AUGUSTO et al., 2002).

Com relação às respostas crônicas do exercício à prática regular pode reduzir tanto a Pressão Arterial Sistólica como a Pressão Arterial Diastólica em 3/2 mmhg para os normotensos e pode chegar a uma redução de 6/7 mmhg em ambas para os hipertensos. Destacando-se que o efeito agudo do exercício pode ser mais eficaz na redução da Pressão Arterial durante o esforço (RUSSO; MONTEIRO, 2005).

Ficou comprovado que o efeito do exercício aeróbico sobre a pressão arterial é devido ao efeito agudo da ultima sessão de exercícios do que para as adaptações provocadas com o treinamento. Com isso a prática regular de atividades físicas com freqüência de 3 a 4 vezes por semana pode provocar grandes reduções na pressão arterial, com relação ao exercício resistido o grande receio é que ele pode provocar problemas cerebrovascular ou até mesmo cardíaco, mais estudos provaram o contrario sobre a pressão sanguínea de repouso. A sua pratica ainda traz enormes benefícios para a qualidade de vida dos indivíduos (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Vindo de acordo com Mcardle, Katch e Katch (2000), atividades como caminhar rapidamente, marchar, trotar, nadar e pedalar causa dilatações nos vasos sanguíneos aumentando a área vascular para o fluxo sanguíneo. A contração e o relaxamento alternados forçam o sangue através dos vasos e levam de volta ao coração. Esse aumento do fluxo sanguíneo durante o exercício moderado eleva a pressão sistólica nos primeiros minutos e logo após se nivela entre 140 mmhg e 160 mmhg, a pressão diastólica permanece alterada. Por isso recomendam atividades

físicas moderadas para esses indivíduos visando um melhor risco e maiores benefícios para a sua saúde.

Exercícios realizados com os braços causam maiores elevações na pressão arterial sistólica e diastólica do que exercícios realizados com as pernas. Isso ocorre devido a menores massas e árvore vascular dos músculos dos braços, por esse motivo uma maior resistência ao fluxo sanguíneo é encontrado nessa região. Durante os exercícios os braços necessitam de uma “cabeça” maior de pressão sistólica assim como um aumento na carga de trabalho do miocárdio e na sobrecarga vascular. Dessa maneira recomendam-se exercícios que envolvam grandes grupos musculares como caminhada, corrida, pedalagem, subida de escada, etc. para indivíduos com disfunção cardiovascular (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

Após uma sessão de exercício contínuo de intensidade leve à moderada, a pressão arterial sistólica cai temporariamente abaixo dos níveis de pré-exercício por até 12 horas em indivíduos normais e hipertensos. A estase de sangue nos órgãos viscerais e nos membros inferiores durante a recuperação reduz o volume sanguíneo central, o que contribui para uma pressão arterial mais baixa. A resposta hipotensiva da recuperação também confirma o exercício como uma importante terapia não-farmacológica para a hipertensão. (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

Em exercício os músculos em atividade necessitam de maior fluxo sanguíneo, e um dos meios para que isso aconteça durante o exercício é a elevação da pressão arterial de 100mmHg até o valor de 130mmHg. Esse aumento ocorre devido ao aumento do metabolismo muscular elevando as concentrações de gás carbônico, de ácido láctico e de outros metabolitos no sangue que circulam até o centro vaso motor, exercitando-o e elevando a pressão arterial. Outra hipótese é que o centro vaso motor é estimulado por impulsos nervosos gerados na área ‘motora’ cerebral controladora da atividade muscular. Ao mesmo tempo em que a área motora é excitada a contração muscular também excita o centro vaso motor elevando a pressão arterial (GUYTON, 1988).

O tratamento e a prevenção da subida crônica da pressão arterial é muito importante, mesmo quando ela está normalizada o risco dessa doença ainda continua sendo alto, por isso, ela deve ser aferida periodicamente, pois a hipertensão progride lentamente por vários anos sem ser reconhecida. Sendo assim estratégias para a prevenção devem ser traçadas incluindo mudanças no estilo de

vida e prática de atividade física regular com pelo menos 30 minutos diários em ritmo moderado, além do controle do stress, abandono do fumo, consumo reduzido de álcool e ingestão inadequada de potássio, cálcio e magnésio (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

2.5 Dislipidemia Colesterol bom versus Colesterol ruim

O colesterol ruim (LDL) e o colesterol bom (HDL) são lipoproteínas de baixa e alta densidade respectivamente e são produzidas no fígado e no intestino delgado. Suas principais funções é carregar os triglicerídeos formados no fígado a partir de gorduras, carboidratos, álcool e colesterol para o tecido adiposo (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

O colesterol ruim (LDL) transporta entre 60 a 80% do colesterol sérico total. Ao chegar ao tecido arterial a LDL é oxidada e acaba participando da proliferação das células musculares lisas e de outras alterações desfavoráveis que lesionam e estreitam as paredes das artérias. O exercício físico regular, o acúmulo de gordura visceral e a composição da dieta influencia a concentração sérica de LDL (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

Com relação ao colesterol bom (HDL), ele atua na proteção contra a doença cardíaca, agindo como um varredor no transporte reverso do colesterol, limpando a parede arterial e transportando o colesterol para o fígado onde ele é incorporado a bile e excretado pelo trato intestinal. A prática regular de exercício físico juntamente com a abstinência do fumo de cigarros acarretam um aumento das HDL, favorecendo uma melhor relação LDL/HDL. (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2000).

2.5.1 EXERCÍCIO E DISLIPIDEMIA

A atividade física influencia diretamente sobre o perfil lipídico e lipoprotéico, indivíduos fisicamente ativos possuem maiores níveis de HDL (colesterol bom) e menores níveis de Triglicérides, LDL (colesterol ruim), com relação a indivíduos sedentários, independentemente da idade, sexo, peso corporal e da adoção da dieta (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Alterações do metabolismo lipídico são costumeiramente encontradas em indivíduos obesos, sendo principalmente associadas à gordura visceral e não a porcentagem de gordura corporal total. Geralmente, o aumento de peso tende a elevar as concentrações plasmáticas de colesterol e principalmente de triglicérides, reduzindo as concentrações de HDL. Mesmo não ocorrendo uma elevação notável da concentração de LDL, ocorrem alterações na composição de lipoproteínas que se tornam menores, mais densas e mais propensas à oxidação, padrão que se torna potencialmente mais aterogênicas (GRUNDY apud MEDINA, et al., 2005).

A dislipidemia da Síndrome Metabólica caracteriza-se por hipertrigliceridemia, HDL-c diminuído e valores do LDL-c entre a normalidade, leve e a moderada elevação. A hipertrigliceridemia tem relação com a excessiva oferta de Ácidos Graxos Livres ao fígado e conseqüente superprodução de VLDL, as quais são ricas em triacilgliceróis. A diminuição da concentração do HDL-c decorre do aumento da atividade da CETP (proteína de transferência de ésteres de colesterol), intensificando, no plasma, a troca de ésteres de colesterol das HDL-c pelas triglicérides das VLDL, reduzindo assim o conteúdo de colesterol das partículas de HDL-c e, conseqüentemente, a concentração plasmática do HDL-c. Quanto ao valor do LDL-c, é modulado também pela ação da CEPT, com aumento da troca de ésteres de colesterol pelas triglicérides das VLDL, o que diminui o conteúdo de colesterol das LDL-c e, portanto, a concentração plasmática do LDL-c. Por sua vez, a ação das lipases hepáticas e lipoprotéicas sobre as partículas das LDL-c, hidrolisa os triacilgliceróis e os transformam em partículas pequenas e mais densas de colesterol, ricas em apo proteínas B (partículas do tipo B) (GUIMARÃES; GUIMARÃES, 2006).

Em portadores do diabetes tipo 2, a atividade física tem diminuído os níveis de VLDL, já para os níveis de HDL e LDL para essa população não tem sido encontrado resultados significantes. Para os indivíduos com síndrome metabólica a pesar de poucos estudos realizados sobre essa temática existem evidencias que a atividade física melhora a capacidade do tecido muscular em consumir ácidos graxos aumentando a atividade da enzima lipase lipoprotéica no músculo fazendo com que ocorra uma melhora no perfil de lipídeos e da lipoproteína para esses indivíduos (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

2.6 Prescrição de Exercício Físico para portadores de Síndrome Metabólica

Para a prescrição de exercícios para pessoas com síndrome metabólica é necessário levar em consideração quatro princípios básicos: (1) princípio da sobrecarga: para acontecer resposta fisiológica a sobrecarga tem que ser maior do que a que a pessoa está acostumada; (2) princípio da especificidade: Modalidades específicas provocam adaptações específicas promovendo respostas fisiológicas específicas para cada tipo de exercício; (3) princípio da individualidade: a mesma sobrecarga para a mesma modalidade de exercício pode provocar respostas diferentes para diferentes indivíduos; (4) princípio da reversibilidade; os ganhos adquiridos após a realização de atividades físicas podem retornar ao estado inicial quando o indivíduo retorna para um estilo de vida sedentário (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

A realização de pelo menos 30 minutos diários de alguma atividade física com intensidade mínima moderada, realizada se possível em pelo menos cinco dias semanais, proporciona uma queima entre 700 e 1.000 kcal por semana. Isto tem sido proposto para a manutenção da saúde e prevenção de uma grande variedade de doenças crônicas (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

A escala de Borg é uma importante ferramenta na hora da prescrição de exercícios, principalmente quando não se tem em mãos ferramentas adequadas para a prescrição. Ela é de fácil compreensão e mostra que indivíduos que praticam exercícios na faixa de 10 a 12 na escala já conseguem melhoras significantes na aptidão física.

6.
7. MUITO FÁCIL
8.
9. FÁCIL
10.
11. RELATIVAMENTE FÁCIL
12.
13. LIGEIRAMENTE CANSATIVO
14.
15. CANSATIVO
16.
17. MUITO CANSATIVO
18.
19. EXAUSTIVO
20.

Figura 4 - Escala de Borg de percepção subjetiva de esforço (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Para se obter um melhor benefício em um programa de prescrição de exercícios e principalmente para a segurança do indivíduo, a prescrição de exercícios deve levar em conta as necessidades, metas, capacidades iniciais e o histórico do praticante. Pelo histórico dos indivíduos com síndrome metabólica apresentarem riscos de desenvolverem doenças cardiovasculares, a prática da atividade física deve bem planejada de forma individualizada visando sempre uma melhora no estado de saúde, considerando a capacidade física, objetivos e as metas a serem alcançadas. Por isso para a prevenção e o tratamento dessa patologia a prescrição de exercícios deve conter programas que melhorem o condicionamento cardiorrespiratório, força e resistência muscular (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Variável	Exercício aeróbico	Exercício Resistido
Metabolismo da glicose		
Tolerância à glicose	↓↓	↑↑
Sensibilidade à insulina	↑↑	↑↑
Lipídicos Séricos		
HDL Colesterol	↑↔	↑↔
LDL Colesterol	↓↔	↓↔
Pressão Sanguínea de repouso		
Sistólica	↓↔	↔
Diastólica	↓↔	↓↔
Composição corporal		
% de gordura	↓↓	↓
Massa corporal magra	↔	↑↑↑
Metabolismo basal	↑	↑↑↑
Força muscular	↔	↑↑↑↑
Capacidade aeróbia		
VO2 Max	↑↑↑	↑↔
Tempo de exercício aeróbio máximo ou submáximo	↑↑↑	↑↑
↑= aumento dos valores; ↓= redução nos valores; ↔= valores não alteram; ↑ ou ↓= pequeno efeito; ↑↑ ou ↓↓= médio efeito; ↑↑↑ ou ↓↓↓= grande efeito.		

Figura 5 efeito do exercício aeróbico e resistido sobre variáveis que influenciam a síndrome metabólica e condicionamento físico (Guimarães; Ciolac, 2004).

Algumas considerações sobre os benefícios dos exercícios resistidos e aeróbicos em indivíduos com síndrome metabólica:

- Todos os dois exercícios trazem benefícios para a saúde e o condicionamento físico, pois interfere de forma diretamente na maioria dos fatores risco da síndrome metabólica;
- Atua em mecanismos diferentes tanto para a resistência à insulina, tolerância à glicose e a obesidade, podendo causar efeito somatório entre esses mecanismos;

- Exercícios resistidos atuam na prevenção e no controle da perda da massa muscular e na diminuição da força provocada pelo envelhecimento (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Esses dois tipos de exercícios vêm sendo recomendados juntamente com exercícios de flexibilidade atuando na melhora do condicionamento físico, sendo este, parte de uma boa qualidade de vida, pois garante ao indivíduo condição de realizar atividades físicas em ritmo intenso ou moderado (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

Quanto o que se refere ao número de séries, de duas a três séries já é o suficiente para se elevar o gasto energético durante a sessão de exercícios, podendo ainda aumentar ainda mais os benefícios para o indivíduo portador da síndrome metabólica. Por esse e outros motivos é recomendável que se aumentem as séries gradativamente após a adaptação da série anterior. Com relação quanto a intensidade dos exercícios, altas intensidades podem aumentar o risco de doenças cardiovasculares além de provocar lesões e principalmente a desistência da prática das atividades. Por isso, se recomenda para indivíduos sedentários uma intensidade entre 50% e 70% da Frequência cardíaca de repouso (FCR) além de níveis de 12 a 13 na escala de Borg com 30 a 60 minutos de duração (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

A tabela a 9 é de acordo com Guimarães e Ciolac (2004) e baseia-se na prescrição, na avaliação e nos benefícios dos exercícios aeróbicos e resistidos para indivíduos com síndrome metabólica.

TABELA 9
PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS FÍSICOS PARA INDIVÍDUOS COM SÍNDROME METABÓLICA

Exercício Aeróbico	Exercícios Resistidos
Frequência: 3 a 6 vezes por semana Intensidade: 40% a 85% Fcr 40% a 85% do Vo2 Max 55% a 90% da FCMAX Nível: 12 a 16 na escala de Borg Volume: 20 a 60 minutos	Séries: 8 a 12 repetições 10 a 15 para indivíduos com 50/60 anos. Intensidade: 50% a 70% da carga máxima Exercícios: 8 a 10 com trabalho para todos grandes grupos musculares Volume: 2 a 3 vezes por semana
Avaliação	Benefícios
- realizar teste ergométrico no início da atividade e próximo ao horário de uso de medicação do paciente; - diabéticos: Avaliar presença de doença arterial periférica, retinopatia, doença renal e neuropatia autonômica; - prescrição individualizada de acordo com a avaliação física, o objetivo do programa no paciente e nos recursos disponíveis.	- Diminui os fatores de risco cardiovasculares; - melhora a capacidade funcional; - melhora o bem estar físico e social; - aumenta a participação em atividades domésticas e recreativas.

Fonte: (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004)

Assim como é grande o número de benefícios da atividade física para portadores da síndrome metabólica, também é enorme o risco de ocorrer um evento cardiovascular ou lesão na musculatura esquelética. Por esses motivos alguns cuidados são de suma importância para se evitar essas complicações e principalmente o comprometimento da saúde desses indivíduos:

- Antes de se iniciar o programa de atividades físicas com esses indivíduos é necessário que se faça uma avaliação da história clínica recente, acompanhada de um teste ergométrico cardiovascular;
- Indivíduos com outros tipos de complicação são necessários outros tipos de exame para que só assim a prescrição do exercício seja de acordo com as necessidades e as recomendações necessárias para esses indivíduos;
- Para pessoas portadoras do diabetes tipo 2, é importante avaliar a presença de doença arterial periférica, retinopatia, doença renal e neuropatia autonômica, lembrando que essas doenças não impedem a realização de exercícios físicos, porém influenciam diretamente na realização dos mesmos;

- É necessário estar sempre atento para o uso de roupas e sapatos adequados e principalmente quanto à hidratação antes e depois da realização do exercício, principalmente em diabéticos;

Ainda para os diabéticos se deve ter uma atenção especial para os pés e para o controle glicêmico, é muito importante manter o pé sempre limpo e seco para se evitar traumas, verifique sempre o aparecimento de bolhas ou ferimentos após a realização do exercício, lembrando que para pacientes que usam medicamentos para se controlar a glicemia é necessário estar atento no horário do uso dos medicamentos para se evitar com que o indivíduo realize a atividade estando em estado de hipoglicemia (GUIMARÃES; CIOLAC, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido ao estilo de vida adotado hoje em dia por grande parte da população brasileira, a atividade física emerge como uma enorme responsabilidade perante a essas patologias que surgem em consequência das mudanças sociais, políticas e econômicas.

Perante este cenário é preciso analisar o papel do educador físico, papel esse que do ponto de vista dos autores deste trabalho vai além das relações entre dinheiro e trabalho ou até mesmo serviço e remuneração. Não dá para combater essas doenças apenas nas academias, salas de ginástica, clubes ou em qualquer outra entidade relacionada com saúde, uma vez que a grande maioria dos portadores dessa patologia nem sempre possuem acesso há esse tipo de serviço.

É preciso ainda ir mais além do que um profissional de educação física é necessário ser mais amigo, aconselhar, oferecer ajuda, orientar quanto ao consumo de bebidas alcoólicas e cigarros, dar dicas quanto a uma alimentação mais saudável, e logicamente lhes informar quanto aos inúmeros benefícios da atividade física. Basta olhar em nossa volta e ver quantas pessoas hoje em dia se encontram nesse estado, podendo ser um amigo, um parente, um idoso, um vizinho seu ou qualquer pessoa ao seu redor, pessoas que muitas vezes ou quase sempre não possuem informações suficientes sobre o assunto e sem saber ou imaginar necessitam urgente de ajuda, ajuda essa que tem que partir de alguém, e por que não de nós, se possuímos o conhecimento e podemos ajudar de certa forma, em conjunto com médicos, nutricionistas e outros profissionais, basta tomarmos a iniciativa e usar do nosso conhecimento, fazendo assim valer o conhecimento adquirido nesses longos anos de formação acadêmica.

Com o presente estudo podemos concluir que a síndrome metabólica é um conjunto de doenças que vem causando uma enorme preocupação em todos os órgãos relacionados à saúde, e segundo essas entidades, a atividade física vem sendo apontada como principal meio para a prevenção e controle para esse distúrbio. Podemos também concluir que os educadores físicos possuem uma enorme responsabilidade, pois cabe ao educador físico prescrever o melhor tipo de exercício para combater essa patologia assim como os cuidados necessários que são aliados importantes para o tratamento da síndrome metabólica.

Referências Bibliográficas

ALVES, J. G. B. et al. **Prática de esportes durante a adolescência e atividade física de lazer na vida adulta.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttxt&pid=s1517-86922005000500009&lng=en&nrm=iso&tlnh=pt. Acesso em: 01 de Junho de 2011.

ARAÚJO, D. S. M.; ARAÚJO, C. G. S. **Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos.** Disponível em: <http://www.cdof.com.br/07.pdf>. Acesso em: 01 de Junho de 2011.

ARQUIVO BRASILEIRO DE CARDIOLOGIA. **I Diretriz Brasileira de Diagnostico e Tratamento da Síndrome Metabólica.** Abril de 2005; Volume 84, Suplemento I. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/abc/v88n5/a27v88n5.pdf>. Acesso em: 29 de Maio de 2011.

ASSUMPÇÃO, L. Ot. T.; MORAIS, P. P. de; FONTOURA, H. **Relação entre atividade física, saúde e qualidade de vida, notas introdutórias.** Disponível em: http://www.facem.com.br:4028/facemsite/artigos/relação_%20entre%20atividade_fisica.pdf. Acesso em: 01 de Junho de 2011.

AUGUSTO, A.L.P., CHERULLI, D.A., GERUDE, M.F. et.al., **Terapia Nutricional.** São Paulo: Atheneu, 2002.

BARBANT, V. J., **Dicionário de Educação Física e Esporte/ Valdir J. Barbanti.** – 2. ed. – Barueri, SP: Manole, 2003.

BENEDETTI, T. R. B. et al. **Reprodutibilidade e validade do questionário internacional de atividade física (IPAQ) em homens idosos.** Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=51517869220070001000048script=sci_arttlex&tlnh=target=_blank. Acesso em: 01 de Junho de 2011.

CIOLAC, E. G.; GUIMARÃES, G. V. **Exercício Físico e Síndrome Metabólica**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%od/r8me/v10n4/22048.pdf>>. Acesso em: 18 de Maio de 2011.

FERREIRA, A. L. A. et al. **Síndrome Metabólica: Atualização de Critérios Diagnósticos e Impacto do Estresse Oxidativo na Patogênese**. Disponível em: <http://fites.bvs.br/upload/s/1679-1010/v9n1/a/727.pdf>. Acesso em: 18 de Maio de 2011.

GONÇALVES, A. F. e MORAIS, D. Ely B. **obesidade e sexualidade**. Disponível em: <http://www.sbrash.org.br/portal/imagens/stories/pdf/1-rbsh-vol15-2004-nl.pdf#page=93>. Acesso em 20 de Maio de 2011.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Controle do Peso Corporal: Composição Corporal, Atividade Física e Nutrição**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

GUIMARÃES, G. V.; CIOLAC, E. G. **Síndrome Metabólica: Abordagem do educador Físico**. Disponível em: <<http://www.wognersilvadantas.com.br/abordagem-do-educador-fisico>> .Acesso em: 16 maio de 2011.

GUIMARÃES, I .C. B ; GUIMARÃES, B. A. C. **Síndrome Metabólica na Infância e Adolescência. Um Fator Maior de Risco Cardiovascular**. Revista Baiana de Saúde Pública, v.30, n.2, Jul./Dez., 2006. Disponível em: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=451027&indexSearch=ID>. Acesso em 02 de Maio de 2011.

Guyton, A. C. **Fisiologia Humana**. Sexta edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

GUTTIERRES, A. P. M.; MARINS, J. C. B. **Os efeitos do treinamento de força sobre os fatores de risco da síndrome metabólica**. Revista Brasileira de Epidemiologia 2008; 11(1): 147-58. Disponível em:

[http://www.scielo.org/scielo.php?](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1415790X2008000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

[script=sci_pdf&pid=S1415790X2008000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S1415790X2008000100014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em 03 de Maio de 2011.

IVY J.L. (1987). **The Insulin- Like Effect of Muscle Contraction. Exercise and sport Sciences Reviews.** Disponível em: http://www.bdt.d.uepb.br/tede/tde_arquivos/11/TDE20090618T101012Z795/Publico/Texto%20completo%20Ricardo%20Moreno%20-%202009.pdf. Acesso em 14 de Maio de 2011.

JACK H. W; DAVID L. C, **Fisiologia do Esporte e do Exercício 2ª Edição**. Editora Manole Ltda, Tamboré Barueri-SP,2001.

LINNEA, A., et al. **Nutrição**. 17. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1988. 737p.

LUNA, R. L. **Síndrome Metabólica**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v.88, n.5, Maio, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v88n5/a27v88n5.pdf>. Acesso em 05 de Maio de 2011.

MACHADO, U. F. et al. **Transportadores de glicose na síndrome metabólica**. Arquivo Brasileiro Endocrinologia e Metabologia, v.50, n.2, São Paulo, abril, 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000427302006000200004. Acesso em: 13 de Maio de 2011.

MAHAN, L. K. ; ESCOTT-STUMP, Sylvia. K.: **Alimentos, nutrição & dietoterápica**. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002.

McArdle, W. D. **Fisiologia do Exercício; energia, nutrição e desempenho humano/** William D. McArdle, Frank I. Katch, Vitor L. Katch; traduzido por Giuseppe Taranto. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

McArdle, W. D. **Fundamentos de Fisiologia do Exercício**. William D. McArdle, Frank I. Katch, Vitor L. Katch; segunda edição, traduzido por Giuseppe Taranto. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

MEDINA, W. L. et al. **Síndrome Metabólica**. In: MAGNONI, D; CUKIER, C. **Perguntas e Respostas em Nutrição Clínica**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2005. cap.17.

PITANGA, F. J. G. **Epidemiologia, atividade física e saúde**. Disponível em: <http://www.portalrevistas.ucb.br/index.php/rcbm/article/viewfile/463/489> Acesso em: 01/06/2011 Horário: 19h30 min.

PONTES, L. M.; SOUSA, M. S. C. **Estado Nutricional e Prevalência de Síndrome Metabólica em futebolistas Armadores**. Disponível em: http://www.saudep6.com.br/site/wp-content/uploads/04_pontes_111_22-29pdf. Acesso em: 17 de Maio de 2011.

PONTES, L. M.; SOUSA, M. S. C. **Prevalência de Excesso de Peso, Síndrome Metabólica e Seus Componentes em Futebolistas Amadores**. Disponível em: <http://dialnet.unirioja.es/servbelt/articulo?codigo=2945170> Acesso em: 18 de Maio de 2011.

PONTES, L. M., SOUSA, M. S. C; LIMA, R. T.. **Perfil dietético, estado nutricional e prevalência de obesidade centralizada em praticantes de futebol recreativo**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbme/v12n4/07.pdf>. Acesso em 19 de Maio de 2011.

PORTA, L.K. **Experiências de um grupo de adolescentes com sobrepeso e obesidade**. Disponível em: http://www.biblioteca.digital.puc-campinas.edu.br/tde_arquivos/6/tde-2007-01-04to71799z-1239/publico/LeticiaK.Porta1.pdf. Acesso em: 20 de Maio de 2011

Pozzan R. et al **Dislipidemia, Síndrome Metabólica e Rico Cardiovascular.** Disponível em: http://sociedades.cardiol.br/socerj/revista/2004_02/a2004_v17_no2_art04.pdf. Acesso em: 16 de Maio de 2011.

SÁ, N. N. B. ; Moura, E. C. **Fatores associados à carga de doenças da síndrome metabólica entre adultos Brasileiros.** Disponível em: < <http://www.scielo.org/pdfp.esp/v26n9/18.pdf>> Acesso em: 16 de maio de 2011.

SALAROLI, L. B. et al **Prevalência de Síndrome Metabólica em Estudo de Base Populacional, Vitória, ES – Brasil.** Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabologia, 2007;51/7. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004_27302007000700018. Acesso em: 28 de Maio de 2011.

SANTOS, C. R. B. et al **Fatores dietéticos na prevenção e tratamento de comorbidades associadas à síndrome metabólica.** Revista de Nutrição, vol.19, n. 3, Campinas, Maio/Jun., 2006. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141552732006000300010. Acesso em: 14 de Maio de 2011.

WISSE, B. E. **The inflammatory Syndrome:** The Role of Adipose Tissue Cytokines in Metabolic Disorders Linked to Obesity. Journal of the American Society of Nephrology, v.15, 2004. Disponível em: <http://jasn.asnjournals.org/content/15/11/2792.short>. Acesso em 10 de Maio de 2011.

WHO – World Health Organization. **Obesity:** Preventing and managing the global epidemic – Report of a WHO consultation and obesity. Geneva, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n1/v80n1a02.pdf>. Acesso em 28 de Abril de 2011.