

MICHELE VIEIRA GARCIA

**RELAÇÃO ENTRE PAR-Q COM O PERFIL FISIOLÓGICO E O DE ADIPOSIDADE
CORPORAL EM ADULTOS NA FAIXA ETÁRIA ENTRE 18 A 61 ANOS**

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura Plena em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná. Turma Y, Prof. Iverson Ladewig.

**ORIENTADORES: PROF. SÉRGIO GREGÓRIO
FABRÍCIO BARBOSA ALVES**

Tomai sobre vós o meu jugo e aprendei de mim, porque sou manso e humilde de coração; e achareis descanso para a vossa alma. Mateus 11:29

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Jesus por ser presente em minha vida.

Agradeço a minha filha Gabriela, com o seu nascimento, eu amadureci, e isso me fez traçar meus objetivos e concretizá-los com responsabilidade.

Agradeço minha família que proporcionou educação, apoio e oportunidades para que eu finalizasse esta Universidade.

Agradeço ao Professor Sérgio Gregório, meu orientador, a oportunidade de participar deste projeto, fazendo com que meus conhecimentos se ampliassem.

Agradeço ao Fabrício as dicas e orientações dadas para que este trabalho se construísse.

Agradeço aos Professores(as) e Amigos(as) do Departamento de Educação Física que, ensinado, ou que de alguma forma, me auxiliaram na realização e conclusão deste curso.

Com muito carinho e satisfação que digo obrigado, à todos.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE TABELAS	v
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMA.....	4
1.2 JUSTIFICATIVA.....	4
1.3 OBJETIVO GERAL.....	4
1.4 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	5
1.5 HIPÓTESE.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 SOBREPESO E OBESIDADE.....	6
2.1.1 Fatores de Risco Associados ao Sobrepeso e Obesidade.....	7
2.2 PRESSÃO ARTERIAL.....	8
2.2.1 Fatores de Risco Associados a Hipertensão.....	10
2.3 IMC.....	12
2.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	14
2.5 PAR-Q.....	20
3. METODOLOGIA	22
3.1 POPULAÇÃO/AMOSTRA.....	22
3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	22
3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIA	27
ANEXOS	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DO IMC PARA HOMENS E MULHERES ADULTOS.....	13
TABELA 2 – VALIDAÇÃO DE EQUAÇÕES GENERALIZADAS PARA ESTIMATIVA DA DENSIDADE CORPORAL EM AMOSTRAS BRASILEIRAS.....	19
TABELA 3 – VALIDAÇÃO DE EQUAÇÕES ESPECÍFICAS PARA A ESTIMATIVA DA DENSIDADE CORPORAL EM AMOSTRAS BRASILEIRAS.....	20
TABELA 4 – PERFIL FISIOLÓGICO E DE ADIPOSIDADE CORPORAL DE HOMENS E MULHERES INDICADOS E NÃO INDICADOS A REALIZAR CONSULTA MÉDICA.....	25

RESUMO

RELAÇÃO ENTRE PAR-Q COM O PERFIL FISIOLÓGICO E O DE ADIPOSIDADE CORPORAL EM ADULTOS NA FAIXA ETÁRIA ENTRE 18 A 61 ANOS

O questionário PAR-Q é aconselhável para indivíduos que estão planejando se tornar fisicamente mais ativos (ACSM, 2003). O objetivo desse estudo foi o de analisar se existe diferença entre o perfil fisiológico e de indicadores de adiposidade corporal em pessoas que pela resposta do questionário PAR-Q são indicadas a consultar um médico antes da prática de exercícios físicos ou teste de aptidão física e as que não são indicadas para essa consulta. O grupo estudado foi composto por 1715 homens e 2147 mulheres com idade entre e 18 a 61 anos e freqüentadores da região litorânea do estado do Paraná. Para cálculo da densidade corporal foram utilizadas as equações generalizadas de JACKSON e POLLOCK (1985), que utilizam 3 dobras cutâneas, para o sexo masculino e feminino; para cálculo do percentual de gordura (%G) foi utilizada a equação de SIRI (1961); para coleta da pressão arterial sistólica e diastólica de repouso (PA repouso) foi utilizado o procedimento sugerido pelo ACSM (2003). Para análise dos dados foi utilizado o teste *t* independente de Student, considerando $p \leq 0,05$. Os valores médios encontrados, respectivamente, para as pessoas indicadas e não indicadas a realizar a consulta médica foram para a IDADE(anos) $42,9 \pm 11,3^*$ e $36,6 \pm 11$, Freqüência cardíaca de repouso(FCR)(bpm) $77,8 \pm 11,4$ e $78,4 \pm 12,6$ Pressão Arterial(PA) Sistólica(mm Hg) $127,2 \pm 18,6^*$ e $119,2 \pm 11,8$, PA Diastólica(mm Hg) $81,4 \pm 12,4^*$ e $76,3 \pm 8,7$, IMC(Kg/m²) $27,5 \pm 4,3^*$ e $26,1 \pm 3,9$ e % Gordura $21 \pm 6,9^*$ e $18,5 \pm 6,9$ para o sexo masculino e para a IDADE(anos) $38,5 \pm 10,6^*$ e $33,3 \pm 9,6$, FCR(bpm) $80,9 \pm 12,3$ e $82 \pm 12,4$, PA Sistólica(mm Hg) $117,6 \pm 15,5^*$ e $111,4 \pm 9,6$, PA Diastólica(mm Hg) $75,3 \pm 11^*$ e $71,5 \pm 8,3$, IMC(Kg/m²) $26,2 \pm 4,8^*$ e $24,2 \pm 3,9$ e % Gordura $30 \pm 6,4^*$ e $29,1 \pm 6,2$. Foram encontradas, para os homens e mulheres, diferenças significativas(*) entre pessoas indicadas e não indicadas para a consulta médica para a idade, pressão arterial sistólica e diastólica de repouso, IMC e percentual de gordura. Não foram encontradas diferenças significativas para a freqüência cardíaca de repouso(FCR) tanto para os homens quanto para as mulheres. Portanto os homens e mulheres que responderam positivamente a uma ou mais questões do PAR-Q e que foram indicados a realizar consulta médica apresentaram um perfil de adiposidade e de pressão arterial menos favorável que aqueles que não responderam positivamente a nenhuma questão, ou que indica a relevância desse questionário como forma de avaliação prévia para a pratica de atividade física.

ABSTRACT

RELATION AMONG PAR-Q WITH PHYSIOLOGIC AND ADIPOSITY PROFILES IN MALES AND FEMALES ADULTS

The physical activity readiness, PAR-Q, has been recommended how minimum pattern of previous evaluation to identifying people able or not able to starting physical activity practice of moderate intensity or if them should have medic consult before this practice (ACSM, 2003). It is designate for professionals that work with physical activity recognizes that much sedentary people can to starting this practice with security (ACSM, 2003). **PURPOSE:** To analyze if there was difference between the physiologic and adiposity profiles in peoples that by the answers of PAR-Q were indicated to consult a medic before the practice of physical activity or aptitude physic test and the people not indicated to the medic consult. **METHODS:** The sample was composed by 1715 men and 2147 women with age, respectively, between 18 to 61 years old ad 18 to 55 years old and frequented of the of the coast of the Parana State. The body density of males and females was calculated by the predictive equation of JACKSON and POLLOCK (1985) and the fat percentage was calculated by the equation of SIRI (1961). The procedure suggested by ACSM (2003) was used to collect blood pressure (BP). For the dates treatment were used the independent *t* test of Student, with $p \leq 0,05$. **RESULTS:** The average values, respectively, for the people indicated and not indicated to the medic consult for the Age (years) was $42,9 \pm 11,3$ and $36,6 \pm 11$ ($p < 0,05$), Resting Heart Rate (HRR) (bpm) $77,8 \pm 11,4$ and $78,4 \pm 12,6$, Systolic BP (mm Hg) $127,2 \pm 18,6$ and $119,2 \pm 11,8$ ($p < 0,05$), Diastolic BP (mm Hg) $81,4 \pm 12,4$ and $76,3 \pm 8,7$ ($p < 0,05$), IMC (Kg/m^2) $27,5 \pm 4,3$ and $26,1 \pm 3,9$ ($p < 0,05$) and Fat Percentage $21 \pm 6,9$ and $18,5 \pm 6,9$ ($p < 0,05$) for the males and to Age (years) $38,5 \pm 10,6$ and $33,3 \pm 9,6$ ($p < 0,05$), HRR (bpm) $80,9 \pm 12,3$ and $82 \pm 12,4$, Systolic BP (mm Hg) $117,6 \pm 15,5$ and $111,4 \pm 9,6$ ($p < 0,05$), Diastolic BP (mm Hg) $75,3 \pm 11$ and $71,5 \pm 8,3$ ($p < 0,05$), IMC (Kg/m^2) $26,2 \pm 4,8$ and $24,2 \pm 3,9$ ($p < 0,05$) and Fat Percentage $30 \pm 6,4$ and $29,1 \pm 6,2$ ($p < 0,05$). **CONCLUSION:** The men and women that answers positively one or more questions of PAR-Q and consequently the peoples that were indicated to realize medic consult had the adiposity profile and the blood pressure less favorable than the peoples that do not answers positively the questions and it indicate the importance of this questionnaire how previous evaluation for the practice of physical activity.

1. INTRODUÇÃO

As doenças crônicas representam a principal causa de mortalidade e incapacidade no mundo inteiro, responsáveis por 59% dos 56,5 milhões de óbitos anuais (OPAS, 2003, p. 7). Como exemplo de doenças crônicas, tem-se a obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, câncer e doenças respiratórias (OPAS, 2003, p. 7).

Gradativamente, o problema afeta as populações dos países desenvolvidos e em desenvolvimento (OPAS, 2003, p.7). Isso é reflexo das grandes mudanças que vêm ocorrendo no estilo de vida das pessoas no mundo, sobretudo nos hábitos alimentares, nos níveis de atividade física e no fumo (OPAS, 2003, p.7). A nova rotina adotada pelas pessoas é fruto dos processos de industrialização, urbanização, desenvolvimento econômico e crescente globalização do mercado de alimentos (OPAS, 2003, p. 7).

Boa parte dos óbitos (17 milhões) é causada por doenças cardiovasculares, sobretudo cardiopatias e acidentes vasculares cerebrais (OPAS, 2003, p. 7).

O indivíduo tem risco mais elevado para o surgimento de doenças cardiovasculares e metabólicas se a gordura corporal relativa for $\geq 25\%$ de gordura corporal para homens e $\geq 32\%$ de gordura corporal para mulheres, ou muito baixa $< 5\%$ de gordura corporal para homens e $< 8\%$ de gordura corporal para mulheres (HEYWARD e STOLACZYK, 2000, p. 150). Outros fatores que têm influência para o surgimento de patologias são a idade, sexo e etnia (HEYWARD e STOLACZYK, 2000, p. 150). Todavia os profissionais de educação física e os profissionais da área de saúde devem estar aptos a mensurar e interpretar dados sobre a composição corporal dos indivíduos com o intuito de identificar o nível de gordura de determinado sexo considerado normal para a boa saúde de pessoas (HEYWARD e STOLACZYK, 2000, p. 150).

Dentre os principais riscos à saúde responsáveis por mais da metade das doenças no mundo destacam-se a hipertensão, alto teor de colesterol, obesidade, inatividade física, baixo consumo de frutas e verduras, ingestão de álcool e fumo (OPAS, 2003, p. 13).

A obesidade ou sobrepeso apresentam fatores de risco para a saúde do indivíduo (ACSM, 2003, p. 167). O excesso de peso afeta mais de um bilhão de adultos no mundo e pelo menos 300 milhões são clinicamente obesos (OPAS, 2003,

p. 9). A obesidade pode afetar a pressão arterial do indivíduo e, deste modo, contribuir para a hipertensão (ACSM, 2003, p. 167). A pressão arterial sistólica de 130 a 139 mm Hg e ou pressão arterial diastólica de 85 a 89 mm Hg, está associada ao risco para o surgimento de hipertensão (ACSM, 2003, p. 167).

Os métodos antropométricos incluem mensurações da estatura, massa corporal, perímetros, diâmetros ósseos e dobras cutâneas, os quais, têm por finalidade estimar os componentes da composição corporal (ACSM, 2003, p. 42; HEYWARD e STOLACKZYK, 2000, p. 73).

IMC ou índice de Quetelet, é usado para prever a massa corporal em quilogramas dividida pela estatura em metros ao quadrados (ACSM, 2003, p. 42). Os problemas de saúde relacionados com o sobrepeso e a obesidade estão associados, respectivamente, com valores do IMC de 25,0 a 29,9 Kg/m² e acima ou igual a 30,0 Kg/m² para obesidade (ACSM, 2003, p. 43).

O método das dobras cutâneas proporciona melhores estimativas da adiposidade corporal do que aqueles baseados apenas na estatura, na massa corporal e nos perímetros (ACSM, 2003, p. 42; HEYWARD e STOLACK, 2000, p. 73). Composição corporal refere-se ao percentual relativo de massa corporal representado por gordura e tecido isento de gordura e pode ser estimada com técnicas tanto de laboratório quanto de campo (ACSM, 2003, p. 41).

A técnica de dobras cutâneas estabelece que a quantidade de gordura subcutânea é proporcional à quantidade total de gordura corporal (ACSM, 2003, p. 43). A gordura corpórea varia com o sexo, idade e etnia, por isso, devem ser considerados em equações de regressão para melhor exatidão (ACSM, 2003, p. 43).

Anualmente, os infartos e derrames matam 12 milhões de pessoas (7,2 milhões por causa da cardiopatia isquêmica e 5,5 milhões devido a acidentes vasculares cerebrais), e 3,9 milhões de pessoas morrem por hipertensão e outras cardiopatias (OPAS, 2003, p. 13).

A prevalência de hipertensão aumenta com a idade, e é mais alta em homens que em mulheres, e em negros comparadas aos brancos (ACSM, 2003, p. 167). Ela pode ser classificada em primária (causa desconhecida) ou secundária (causa por distúrbios endócrinos ou estruturais identificáveis) (ACSM, 2003, p. 167).

A prevenção ou controle da pressão arterial alta reduz a morbidez e a mortalidade, no entanto, isso pode ser realizado mantendo-se a pressão arterial

sistólica abaixo de 140 mmHg e a pressão arterial diastólica menos elevada que 90 mmHg (ACSM, 2003, p. 167). Até 80% dos casos de doenças coronárias, 90% dos casos de diabetes tipo 2 e um terço dos casos de câncer podem ser evitados mediante mudanças nos hábitos alimentares, aumento na atividade física e abandono do tabagismo (OPAS, 2003, p. 9). É necessário associar a esse controle da hipertensão a prevenção de outros fatores de risco para doença cardiovascular e também há algumas modificações no estilo de vida que incluem a utilização ou não de tratamento farmacológico (ACSM, 2003, p. 167): redução na massa corporal, quando excessiva, limitar a ingestão de álcool, praticar atividade física aeróbia (30 a 45 minutos na maioria dos dias da semana), reduzir a ingestão de sódio para no máximo 100 mmol/dia, manter uma ingestão adequada de potássio dietético (90 mmol/dia ou 3,5 g/dia), ingestão adequada de cálcio e magnésio dietéticos para ter uma saúde geral, parar de fumar, reduzir a ingestão de gordura saturada dietética e de colesterol.

As causas das doenças crônicas não-transmissíveis são complexas, sendo necessárias ações permanentes que enfoquem não apenas indivíduos e famílias, mas aspectos sociais, econômicos e culturais determinantes dessas doenças (OPAS, 2003, p. 10). Boa saúde deve iniciar na gravidez da mãe, para proteger o feto, e na infância a pessoa deve adquirir hábitos e praticá-los até a velhice (OPAS, 2003, p. 10).

O objetivo fundamental dos programas de exercícios preventivos e de reabilitação é a promoção da saúde, para tanto esses programas devem aprimorar os componentes da aptidão física relacionados à saúde (ACSM, 2003, p. 39).

A informação obtida a partir do teste de aptidão física juntamente com a informação obtida do indivíduo acerca da saúde e de suas condições médicas podem ser utilizadas tanto pelos profissionais de educação física como pelos profissionais da área da saúde para ajudar o indivíduo a alcançar objetivos específicos em termos de melhora de aptidão física (ACSM, 2003, p. 40). Antes de administrar um teste de aptidão física ou prescrever exercícios físicos devem ser tomadas certas medidas destinadas a garantir a segurança e o conforto dos clientes (ACSM, 2003, p. 40). Dentre elas destaca-se como recomendação mínima a respostas de questionários, como o PAR-Q, que detectem previamente fatores de risco e ou sintomas para várias doenças cardiovasculares, pulmonares e metabólicas (ACSM, 2003, p. 40).

Este trabalho tem como objetivo analisar se existe diferença entre o perfil fisiológico e de indicadores de adiposidade corporal em pessoas que pela resposta do questionário PAR-Q são indicadas a consultar um médico antes da prática de exercícios físicos ou teste de aptidão física e as que não são indicadas para essa consulta.

1.1 PROBLEMA

Será que as pessoas que pelo PAR-Q foram indicadas a realizar a consulta médica apresentam fatores de risco mais elevados do que as pessoas que não foram indicadas a realizar a mesma ?

1.2 JUSTIFICATIVA

Demonstrar ao profissional de educação física e aos profissionais da área da saúde a importância de realizar uma pré-avaliação no indivíduo antes de prescrever uma atividade física e ou que o mesmo realize o teste de aptidão física com o intuito de identificação de possíveis fatores de risco à saúde e, quando necessário, o encaminhamento dessas pessoas para exames mais aprofundados .

Contudo, pela resposta do avaliado, o profissional de educação física poderá analisar de forma correta a conduta que deverá tomar com os resultados da avaliação, além, de conhecer o indivíduo, seu histórico de doenças individuais e familiares e, deste modo, se precaver com relação a prescrição de exercícios.

1.3 OBJETIVO GERAL

Analisar se existe diferença entre o perfil fisiológico e de indicadores de adiposidade corporal em pessoas que pela resposta do questionário PAR-Q são indicadas a consultar um médico antes da prática de exercícios físicos ou teste de aptidão física e as que não são indicadas para essa consulta.

1.4 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Avaliar o perfil fisiológico;
- Estimar os indicadores antropométricos de sobrepeso e obesidade;
- Detectar as pessoas indicadas e não indicadas pelo questionário PAR-Q a realizar consulta médica antes da prática de exercícios ou teste de aptidão física;
- Analisar as relações existentes entre o perfil fisiológico e o de adiposidade corporal em detrimentos das pessoas indicadas e não indicadas a consultar um médico antes da prática de exercícios ou teste de aptidão física pelo questionário PAR-Q.

1.5 HIPÓTESE

Os homens e mulheres que responderam positivamente a uma ou mais questões do PAR-Q e que foram indicados a realizar consulta médica apresentaram o perfil de adiposidade corporal e de pressão arterial menos favorável do que aqueles que não responderam positivamente a nenhuma questão. Fator esse que indicará a relevância desse questionário como forma de avaliação médica prévia para a prática de atividade física.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo de fundamentação teórica serão abordados a importância, definição e utilização dos tópicos sobrepeso e obesidade, fatores de risco associados aos mesmos; pressão arterial, fatores de risco associados a hipertensão, índice de massa corporal (IMC), composição corporal - densidade corporal, percentual de gordura, massa muscular, massa gorda e massa óssea - e o questionário PAR-Q.

2.1 SOBREPESO E OBESIDADE

A obesidade, caracterizada como índice de massa corporal superior ou igual a 30,0 kg/m², é considerada um problema de saúde pública (ACSM, 2003, p. 140; OPAS, 2003, p. 31).

Obesidade é definida funcionalmente como o percentual de gordura corporal que aumenta o risco de doenças crônicas e degenerativas (ACSM, 2003; GUEDES e GUEDES, 2003; MCARDLE e KATCH, 1984).

As causas da obesidade são complexas e incluem condições genéticas, hormonais e outras de natureza médica, porém, a maioria das pessoas com excesso de gordura se exercita muito pouco em relação à sua ingestão calórica (ACSM, 2003, p. 167).

A quantidade de gordura corporal é determinada avaliando-se a massa gorda (todos os lipídios que podem ser extraídos tanto do tecido adiposo, como de outros tecidos corporais) e a livre de gordura (água, músculos, ossos, tecidos conjuntivos e órgãos internos) (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 3; PETROSKI, 1999). A massa corporal magra inclui a quantidade de aproximadamente 2 a 3% de lipídios essenciais as funções corporais que estão presentes nas membranas, tecidos nervosos e envolvendo órgãos essenciais em homens e 5 a 8% em mulheres (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 173; PETROSKI, 1999).

A multiplicidade de etiologias da obesidade significa que o exercício regular é um aspecto da prevenção ou tratamento e interage com vários mecanismos regulatórios e metabólicos, como, a hiperinsulinemia, atividade da ATPase, atividade do sítio receptor periférico e lipogênese ou lipólise (SKINNER, 1991, p.165).

As pessoas estão consumindo cotidianamente alimentos de densidade energética elevada e com altos teores de açúcar, gorduras saturadas e ou excessivamente salgados (OPAS, 2003, p. 9). Essa forma de nutrição, aliada a um sedentarismo crescente, está ocorrendo muito rapidamente nos países em desenvolvimento do que nos desenvolvidos (OPAS, 2003, p. 9). Assim as doenças crônicas são cada vez mais comuns nos países em desenvolvimento, especialmente nos mais pobres, gerando um encargo duplo, uma vez que aos casos crônicos se somam às doenças infecciosas, que continuam assolar esses países (OPAS, 2003, p. 9).

Dentre os comportamentos que trazem benefícios a saúde, tem-se: consumir mais frutas e verduras, assim como nozes e grãos integrais; ter atividade física diária; trocar gorduras saturadas de origem animal por gorduras insaturadas de óleo vegetal; diminuir a quantidade de alimentos gordurosos, salgados e doces no regime alimentar; manter um peso corporal normal (dentro da faixa de 18,5 a 24,9, do índice de massa corporal); não fumar (OPAS, 2003, p. 10).

2.1.1 Fatores de Risco Associados ao Sobrepeso e Obesidade

Atualmente, há mais de um bilhão de adultos com excesso de peso e pelo menos 300 milhões deles sofrem de obesidade clínica, China 5%, Japão e alguns países africanos até mais de 75% em zonas urbanas de Samoa (OPAS, 2003, p.31 e 32).

A obesidade é responsável por 2 a 6% do custo total de atenção à saúde em vários países em desenvolvimento, algumas estimativas apontam para até 7% (OPAS, 2003, p. 32). Os verdadeiros custos são indubitavelmente muito mais altos, uma vez que nem toda patologia associada à obesidade é incluída nos cálculos (OPAS, 2003, p. 32).

O excesso de gordura e de peso corporal não deve ser encarado somente como problema estético (GUEDES e GUEDES, 2003, p. 30), porém, como distúrbio de saúde que reduz a expectativa de vida e ameaça a qualidade da mesma (ACSM, 2003; GUEDES e GUEDES, 2003, p.30).

As repercussões negativas da obesidade ocorrem mediante um conglomerado de doenças metabólicas e crônico – degenerativas (GUEDES e GUEDES, 2003, p. 31) e é considerada o principal fator de risco para doença

cardíaca (ACSM, 2003, p. 167). As complicações causadas pela obesidade que ameaçam a vida são: doenças cardiovasculares, hipertensão, distúrbios lipídicos, diabetes tipo 2, coronariopatias, acidente vascular cerebral, doença vesicular, osteoartrite, apnéia do sono, e até certos tipos de câncer (especialmente hormônio-dependentes e câncer do intestino grosso) e doenças da vesícula biliar (ACSM, 2003, p. 167; HEYWARD e STOLACK, 2000, p. 150; GUEDES e GUEDES, 2003, p. 31; OPAS, 2003, p. 30). Os problemas de saúde não fatais, mas debilitantes associados à obesidade incluem problemas respiratórios, musculares e esqueléticos crônicos, doenças na pele e infertilidade (OPAS, 2003, p. 33). As consequências para a saúde variam desde um maior risco de morte prematura até doenças crônicas graves que reduzem a qualidade de vida do indivíduo (OPAS, 2003, p. 30).

A genética desempenha um papel importante na suscetibilidade do indivíduo em adquirir peso e o balanço energético é determinado pela ingestão de calorias e pela atividade física (OPAS, 2003, p. 30). As mudanças sociais e a transição nutricional mundial impulsionaram a epidemia de obesidade (OPAS, 2003, p. 30). À medida que a renda e a população crescem, e se tornam mais urbanas a alimentação rica em carboidratos complexos é substituída por regimes alimentares mais variados, com maior porção de gorduras saturadas e açúcares (OPAS, 2003, p.30). Paralelamente, houve grandes mudanças no mercado de trabalho no mundo inteiro, e agora, as ocupações que exigem menos esforço físico predominam (OPAS, 2003, p. 30). No dia a dia das pessoas houve aumento no uso de transporte automatizado, tecnologia no lar e formas de lazer mais passivas, contribuindo para o abandono das atividades físicas (OPAS, 2003, p. 30).

2.2 PRESSÃO ARTERIAL

Pressão é a força que movimenta o sangue através do sistema circulatório (FOX; BOWERS & FOSS, 1991, p. 185). O autor ainda diz que o sangue flui de uma área de pressão alta para uma outra de pressão mais baixa, à semelhança de qualquer outro líquido (FOX; BOWERS & FOSS, 1991, p. 185).

Pressão arterial é a força exercida pelo sangue contra as paredes arteriais, determinada pela quantidade de sangue bombeado e pela resistência ao fluxo sanguíneo (POWERS e HOWLEY , 2000, p. 155).

A pressão arterial normal de um homem adulto é de 120/80 mmHg, enquanto a das mulheres adultas tende a ser mais baixa 110/70 mmHg (POWERS e HOWLEY, 2000, p. 155).

O sangue exerce pressão em todo o sistema vascular, a pressão é maior nas artérias onde ela é mensurada e utilizada como indicadora de saúde (POWERS e HOWLEY, 2000, p. 155).

O sangue vai do ventrículo esquerdo para dentro da aorta. Da aorta o sangue seguirá pelas: artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias. Indo para o coração direito por causa da pressão diferencial existente ao longo da árvore vascular sistêmica (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 185).

À medida que o sangue entra para dentro das artérias durante a sístole ventricular, a pressão aumenta (pressão sistólica) expressa em milímetros de mercúrio (mmHg) (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 185; POWERS e HOWLEY, 2000, p. 155); à medida que o sangue sai das artérias durante a diástole ventricular, a pressão diminui (pressão diastólica) expressa em milímetros de mercúrio (mmHg) (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 185; POWERS e HOWLEY, 2000, p. 156). A diferença entre a pressão sistólica e a diastólica é denominada pressão de pulso (POWERS e HOWLEY, 2000, p. 156).

Assim observamos que a pressão muda dentro das artérias. Essas mudanças são minimizadas, chegando a desaparecer nos capilares, pelo fato de as artérias serem elásticas (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 185). Continua o autor dizendo que suas paredes se distendem durante a sístole e se retraem durante a diástole (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 185).

A elasticidade das artérias está associada a uma maior resistência ao fluxo (principalmente nas arteríolas), o que garante um fluxo constante de sangue nos capilares (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 185). Nos capilares que se processa a difusão dos gases e dos nutrientes (FOX; BOWERS & FOSS, 1991, p. 185).

A pressão média durante o ciclo cardíaco é denominada, pressão arterial média, ela determina a taxa do fluxo sanguíneo através da circulação sistêmica sendo estimada da seguinte maneira (POWERS e HOWLEY, 2000, p. 156): Pressão arterial média = pressão arterial diastólica + 0,33 (sistólica – diastólica “pressão de pulso”).

As consequências da obesidade aos níveis de pressão arterial tem sido observadas em diversas sociedades, idades, grupos étnicos e sexos (GUEDES e

GUEDES, 2003, p.32). Estudos epidemiológicos revelam que a prevalência da hipertensão em obesos é 2,9 vezes maior do que em não-obesos (GUEDES e GUEDES, 2003, p.32). Acompanhamentos longitudinais destacam que, a cada 10% de aumento no peso corporal relativo, a pressão arterial sistólica responde com elevações por volta de 6,5 mmHg (GUEDES e GUEDES, 2003, p. 32).

Resultados de meta-análise demonstram que reduções na quantidade de gordura, traduzidas por variações da ordem de 1kg de peso corporal, estão associadas à diminuição de 1,2 - 1,6 mmHg da pressão arterial sistólica e 1,0 - 1,3 mmHg da pressão arterial diastólica (GUEDES e GUEDES, 2003, p. 32).

2.2.1 Fatores de Risco Associados a Hipertensão

A hipertensão é assintomática (OPAS, 2003, p. 14) e altos níveis de pressão arterial causam danos às artérias que fornecem sangue ao coração, cérebro, rins e outros órgãos, produzindo uma série de mudanças estruturais (OPAS, 2003, p. 13).

É definida como pressão arterial sistólica acima ou idem a 140 mmHg ou a pressão diastólica acima ou semelhante a 90 mmHg (tabela 2). (ACSM, 2003, p. 27 e 28).

No Brasil há um Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus (APAH, 2003, p. 6). Esse Plano é idealizado pelas Sociedades Brasileiras de Cardiologia, Hipertensão, Nefrologia e Diabetes em parceria com as Federações Nacionais de Associações de Portadores de Hipertensão e Diabetes (FENAPHA e FENAD) (APAH, 2003, p. 6).

As doenças cardiovasculares vem sendo a principal causa de mortalidade em nosso país há algumas décadas e no ano de 2000 ocorreram 27% das mortes por essas patologias (APAH, 2003, p. 6). Do total de óbitos, 255.585 morreram em consequência das doenças do aparelho circulatório, causadas pela hipertensão e o diabetes mellitus (APAH, 2003, p. 6). Mais de 50% delas poderiam ser prevenidas se o diagnóstico precoce e o tratamento adequado acontecessem, sem contar os custos que essas doenças acarretam ao nosso sistema de saúde (APAH, 2003, p. 6).

A hipertensão está associada a inúmeras doenças circulatórias, leva a óbito cerca de 12% de pessoas com hipertensão (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 186)

e uma em cada cinco pessoas terá pressão arterial alta em algum momento de sua vida (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 186).

As principais causas modificáveis da hipertensão arterial são os hábitos alimentares, principalmente ingestão de sal, níveis de exercício, obesidade e consumo excessivo de álcool (OPAS, 2003, p. 15). A maioria dos adultos tem pressão arterial abaixo do ideal para a saúde, nas regiões da OMS a variação da pressão arterial média é estimada em 20 mmHg (OPAS, 2003, p. 15). Globalmente isso indica que dois terços dos acidentes vasculares cerebrais e metade das cardiopatias são atribuíveis à pressão arterial abaixo do ideal (pressão arterial sistólica maior do que 115 mmHg) (OPAS, 2003, p. 15).

A hipertensão é classificada em duas categorias: primária ou hipertensão essencial que é de causa desconhecida, e a hipertensão secundária que decorre de alguma patologia conhecida (POWERS e HOWLEY, 2000, p. 157).

Há pelo menos 600 milhões de hipertensos no mundo, causando 7,1 milhões óbitos no mundo, representando 13% do total, assim como 4,4% da incidência total de doença (OPAS, 2003, p. 15).

A hipertensão resulta de um maior débito cardíaco e ou de uma maior resistência causada por inúmeros fatores e a maioria deles está associada aos rins (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 187). A forma mais comum de pressão arterial alta em seres humanos é denominada hipertensão essencial, não tem cura e causa conhecida (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 187).

A elevada predisposição dos indivíduos obesos em apresentar hiperinsulinemia e resistência à insulina é devido a excessiva exposição a elevadas concentrações de ácidos graxos livres, principal fator de elevação dos níveis de pressão arterial (GUEDES e GUEDES, 2003, p. 32). Assim, essas anormalidades deverão induzir a aumentos da retenção do sódio renal, que, associados às disfunções dos receptores de insulina e ao transporte de cátions na membrana celular intensificam a ativação do sistema nervoso simpático e, conseqüentemente, os níveis de pressão arterial tendem a se elevar (GUEDES e GUEDES, 2003, p. 32).

A pressão arterial sistólica pode chegar até 250 ou 300 mmHg em pessoas cujo sistema arterial oferece resistência elevada ao fluxo sanguíneo na periferia e em indivíduos cujas artérias se tornam enrijecidas devido ao depósito excessivo de substâncias adiposas. (KATCH e KATCH; MCARDLE, 1996, p. 262).

A pressão arterial diastólica alta, caracterizada quando se encontra acima de 90 mmHg, impõe sobrecarga crônica ao sistema cardiovascular (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1996, p. 262).

A hipertensão pode resultar em insuficiência cardíaca, infarto do miocárdio ou apoplexia (acidente vascular cerebral) (MCARDLE, KATCH e KATCH, 1996, p. 262). O autor comenta que a redução de apenas 2 mmHg na pressão sistólica pode reduzir as mortes por apoplexia em 6% e a enfermidade cardíaca em 4%.

A pressão arterial deve ser aferida em intervalos periódicos, pois, patologias como a hipertensão pode passar despercebida por vários anos (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1996, p.262). Caso a hipertensão seja diagnosticada, deve ser tratada com modificações no estilo de vida, medicações que reduzem o volume líquido extracelular ou a resistência periférica ao fluxo sanguíneo (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1996, p.262). Porém, modificações benéficas no estilo de vida (dieta prudente, controle do peso, exercício moderado) são mais aconselháveis do que a abordagem farmacológica para o tratamento da hipertensão leve (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1996, p. 262). Isso devido aos possíveis efeitos colaterais deletérios da terapia medicamentosa sobre outros fatores de risco para o desenvolvimento coronariopatia (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1996, p.262).

Dentre os fatores que influenciam o aumento da pressão arterial, tem-se: aumento do volume sanguíneo, aumento da frequência cardíaca, aumento do volume de ejeção, aumento da viscosidade sanguínea e o aumento da resistência periférica (POWERS e HOWLEY, 2000, p. 157).

2.3 INDICE DE MASSA CORPORAL (IMC)

O índice de massa corporal é caracterizado por ser um índice de obesidade utilizado para estimar o sobrepeso pela relação existente entre a massa corporal (MC) em kilogramas e a estatura (EST) em metros e sua fórmula é expressa em $IMC = MC / EST^2$, vide Tabela 1 (ACSM, 2003; GUEDES e GUEDES, 2003; HEYWARD e STOLARCZYK, 2000; TRITSCHLER, 2003; LOHMAN, 1992).

TABELA 1 – CLASSIFICAÇÕES DO IMC PARA HOMENS E MULHERES ADULTOS

	IMC, Kg/m ²	Risco de Doença e à da Cintura	Relativo ao Peso Circunferência Normais
		Homens, ≤ 102 cm Mulheres, ≤ 88cm	Homens, > 102 cm Mulheres, > 88cm
Com deficiência	< 18,5
Normal	18,5-24,9
Excesso de peso	25,0-29,9	Aumentado	Alto
Obesidade, classe			
I	30,0-34,9	Alto	Muito alto
II	35,0-39,9	Muito alto	Muito alto
III	≥ 40	Extremamente alto	Extremamente alto

FONTE - Adaptado de AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE.

O IMC entre 25 e 29,9 Kg/m² é considerado como indicando excesso de peso e a obesidade é apontada pelo IMC mais elevado ou igual a 30 Kg/m² (ACSM, 2003, p.167; SKINNER, 1991, p. 165).

Nos adultos, IMCs médios de 22-23Kg/m² são encontrados na África e na Ásia, enquanto que IMCs de 25-27Kg/m² são mais comuns em países de América do Norte, Europa, América Latina, África e Ilhas do Pacífico (OPAS, 2003, p. 31). O IMC aumenta em pessoas de meia-idade (OPAS,2003,p.31). Nos países que estão passando por transição alimentar, a alimentação excessiva coexiste com a subnutrição, pessoas com IMC abaixo de 18,5Kg/m² tem falta de peso (OPAS, 2003, p. 31)

O índice de massa corporal é limitado para predizer o percentual de gordura de uma pessoa devido a massa corporal ser influenciada pela quantidade de músculos, órgãos, massa óssea e gordura (LOHMAN, 1992; TRITSCHER, 2003). Deste modo, uma pessoa com um volume elevado de musculatura estriada esquelética em relação a sua estatura pode ser classificada como obesa e não estar em sobrepeso. Também, nas pessoas que possuem um sistema esquelético e ou massa musculatura esquelética pouco volumosa em relação a sua estatura, pela classificação do índice de massa corporal, o percentual de gordura pode ser estimado a menos. Foi comprovado que o IMC reflete tanto a massa relativa dos tecidos magro e gordo. Portanto, o índice de massa corporal pode alterar a validade para variação em massa corpórea livre de gordura (LOHMAN, 1992; TRITSCHER, 2003).

Em idades mais avançadas o índice de massa corporal também pode ser um índice não muito válido para detecção do estado de obesidade, por causa da diminuição da massa muscular e óssea entre indivíduos (GARN, LEONARD e HAWTHORNE citado por LOHMAN, 1986, p.). Ainda o autor comenta que uma das aproximações mais práticas para mensurar a composição corporal na população adulta na idade variando entre 20 a 50 anos é a utilização das dobras cutâneas, devido a 50 a 70 % da gordura corporal ser localizada no tecido subcutâneo (GARN, LEONARD e HAWTHORNE citado por LOHMAN, 1986, p.).

Mas, na falta de indicadores quanto à quantidade de gordura corporal, apesar de suas limitações metodológicas e conceituais, os profissionais preocupados com o controle de peso corporal podem dar preferência à utilização do índice de massa corporal no diagnóstico e no tratamento da obesidade (GUEDES e GUEDES, 1998, p. 12). O erro padrão de estimativa do percentual de gordura a partir do IMC é de $\pm 5\%$ de gordura (ACSM, 2003, p.43).

2.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal refere-se ao percentual relativo de peso corporal representado por gordura e tecido isento de gordura (ACSM, 2003, p. 41) e está relacionada significativamente com a atividade física (FOX; BOWERS & FOSS, 1991, p. 393).

A avaliação da composição corporal baseia-se na separação da massa corporal em água, proteína, componente mineral ósseo e lipídios ou em massa isenta de gordura e massa gorda (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 514; HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 8).

A composição de amostras homogeneizadas de massa isenta de gordura possui uma densidade de aproximadamente um conteúdo de potássio de 60 a 70 mmol/Kg em homens e de 50 a 60 mmol/Kg em mulheres (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 515). A gordura armazenada no tecido adiposo possui densidade de $0,901\text{g/cm}^3$ aos 37°C e a massa isenta de gordura $1,10\text{g/cm}^3$ (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 8; MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 515).

Diferenças no desempenho entre o homem e a mulher podem ser explicadas parcialmente pelo maior percentual de gordura contido no corpo feminino (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 396). A gordura corporal do homem adulto

alcança em média de 15 a 17% do peso corporal, enquanto o corpo feminino médio contém cerca de 25% de gordura (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 396). As células gordurosas não produzem ATP para ser usado pelos músculos; sua finalidade primária consiste em armazenar lipídios (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 396). Pessoas fisicamente ativas possuem muito menos gordura corporal total do que seus equivalentes inativos (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 398).

Existem dois locais de reserva (depósito) de gordura corporal: 1) a gordura essencial é o primeiro local e é a gordura acumulada na medula dos ossos e no coração, nos pulmões, fígado, baço, rins, intestinos, músculos e tecidos ricos em lipídios no sistema nervoso central, essa gordura é necessária para o funcionamento fisiológico normal do organismo (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516). Nas mulheres, a gordura essencial inclui também a gordura característica do sexo, mas ainda não se tem claro se essa gordura é utilizável ou se funciona como armazenamento de reserva para combustível metabólico (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516); 2) a gordura que se acumula no tecido adiposo - essa reserva nutricional inclui os tecidos adiposos viscerais que protegem os vários órgãos internos dos traumatismos e a gordura subcutânea localizada por debaixo da superfície cutânea (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 515). A distribuição proporcional da gordura de reserva é de 12% para os homens e de 15% para as mulheres, porém o percentual total de gordura essencial nas mulheres, que inclui a gordura específica para o sexo, é quatro vezes maior que nos homens (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516). Essa gordura essencial adicional nas mulheres é biologicamente importante para a procriação e outras funções relacionadas ao hormônio (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516). Os níveis mínimos saudáveis de % de gordura corporal são estimados em 5% para homens e 8 a 12% para mulheres (HEYWARD e STOLACZYK, 2000, p. 5).

A massa magra contém um pequeno percentual de depósitos de gordura essencial de até 3%, principalmente, dentro do sistema nervoso central, da medula dos ossos e dos órgãos internos (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516). A massa isenta de gordura se refere a massa corporal isenta de toda a gordura extraível (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516) e é uma entidade in vivo que se mantém relativamente constante no transcorrer de toda a vida adulta ativa com relação aos componentes água, matéria orgânica e minerais (BEHNKE citado por MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516).

Nos adultos sadios normalmente hidratados, a única diferença entre a massa isenta de gordura e a massa magra é representada pelas reservas essenciais ricas em lipídios da medula óssea, do cérebro, da medula espinhal e dos órgãos internos (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 516).

Para avaliar a composição corporal podemos utilizar dois procedimentos: avaliação direta por análise química da carcaça animal ou do esqueleto humano; avaliação indireta por pesagem hidrostática e pletismografia ou com mensurações simples das pregas cutâneas e dos perímetros (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 521).

Vários métodos foram utilizados para calcular o conteúdo de gordura do corpo humano (FOX; BOWERS e FOSS, 1991, p. 399). Dentre elas, tem-se: as técnicas que dividem a massa corporal em três componentes (gordura, água e sólidos); ou quatro componentes (gordura, água, minerais e proteínas), ambas, permitem fazer estimativas precisas da densidade da massa isenta de gordura (ACSM, 2003, p. 41).

A composição corporal pode ser estimada a partir de uma mensuração da densidade corporal total, utilizando a relação entre massa corporal e volume corporal (ACSM, 2003, p. 41; NETO, 1994, p. 60). Nesta técnica, o corpo é dividido em dois compartimentos: a massa gorda e a massa isenta de gordura (ACSM, 2003, p. 41; NETO, 1994, p. 60). O fator limitante na mensuração da densidade corporal é a exatidão da mensuração do volume corporal, pois a massa corporal é medida simplesmente como peso corporal (ACSM, 2003, p. 41).

O percentual de gordura no corpo poder ser determinado utilizando uma equação que incorpora a densidade corporal total (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 523). A equação que será citada, derivou de um modelo de dois compartimentos do corpo, que consistia em massa gorda e massa isenta de gordura (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 523). A equação para calcular % de gordura é $= (495 / \text{densidade corporal}) - 450$ (Siri citado por MCARDLE; KATCH e KATCH, 1998, p. 523).

Podemos também estimar a composição corporal através do método antropométrico (mensuração de estatura, massa corporal, perímetros e dobras cutâneas) (ACSM, 2003, p. 42).

Quando não se dispõe de instalações laboratoriais apropriadas, podemos utilizar procedimentos alternativos e eficientes para predizer a adiposidade corporal ,

como é o método de dobras cutâneas (MCARDLE; KATCH e KATCH, 1996, p. 527). No início do século, a espessura do tecido adiposo subcutâneo foi mensurada tomando-se as medidas de dobras cutâneas (BROZEK e KEYS citado por HEYWARD e STOLACZYK, 2000, p. 23).

As dobras cutâneas são medidas por meio de aparelhos denominados espessímetros ou plicômetros (compassos de dobras cutâneas) (ROCHA, 1997, p. 42; MARINS e GIANNICHI, 1996, p.35; MCARDLE; KATCH e KATCH, 1996, p. 527). As dobras ou pregas cutâneas são apresentadas como uma forma indireta de mensuração absoluta (1/10 mm) do tecido subcutâneo e visam por meio de uma relação linear entre os pontos anatômicos pinçados estimar o nível de adiposidade corporal, (BENEDITTI, PINHO e RAMOS, 1999; HEYWARD e STOLARCZYK, 2000).

Mudanças na água, músculo esquelético e massa óssea associadas à obesidade afetam a composição corporal e a densidade da massa isenta de gordura e a estimativa da gordura corporal relativa a partir das dobras cutâneas (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 152). A variabilidade nas medidas de dobras cutâneas não são atribuídas apenas à diferentes quantidades de gordura subcutânea no local, mas à diferença na espessura da pele, compressibilidade do tecido adiposo, manuseio e nível de hidratação (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 152). A variável da espessura da pele (0,5 a 2 mm) é pequena e não contribui substancialmente para o erro total da medida de espessura do dobra cutânea (KEYS e BROZEK citado por HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 43). A variação na compressibilidade da dobra cutânea pode ser um importante fator limitante do método (MARTIN, DRINKWATER E CLARYS citado por HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 43). O acúmulo de água extracelular (edema) no tecido subcutâneo, causado por fatores como vasodilatação periférica ou certas doenças, aumentam a espessura da dobra cutânea (KEYS E BROZEK citado por HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 44). Deste modo, as dobras cutâneas não devem ser medidas imediatamente após o exercício, especialmente em ambientes quentes (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 44) . A maior parte do ganho de peso experimentado por algumas mulheres durante seus ciclos menstruais é causada por retenção de água, acarretando o aumento em espessura da dobra cutânea no tronco e no abdômen (BUNT, LOHMAN E BOILEAU citado por HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 44) Além disso, o edema subcutâneo induzido de forma

intravena tem um efeito nas medidas de dobras cutâneas e na elasticidade da pele (GRANT, CUSTER E THURLAW citado por HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 44).

Para a validade das medidas das dobras cutâneas é necessário: Não realizar medida logo após uma atividade física; Tomar todas as medidas no lado direito do corpo; Tomar a dobra cutânea com os dedos polegar e indicador da mão esquerda. A dobra é destacada 1cm acima do local a ser medido; Colocar o compasso perpendicularmente ao eixo da dobra, aproximadamente 1 cm abaixo do polegar e do indicador, e soltar a pressão das hastes lentamente; Deve-ser ter o cuidado de não incluir tecido muscular. Se houver dúvida, pedir ao avaliado que realize uma contração muscular antes de efetuar a medida; Após o pinçamento da dobra, espera-se um tempo de aproximadamente 4 segundos para realizar a leitura; Realiza-se uma série de 3 medidas num mesmo ponto de referência, buscando uma boa correlação entre elas (máximo de 5%). Se ocorrer uma variação maior que 5% toma-se nova série de medidas; Não soltar a dobra enquanto não fizer a leitura; Afastar as hastes do adipômetro para removê-lo do local. Fechar as hastes do adipômetro para prevenir danos ou perda da calibragem (ROCHA, 1997, p. 47; HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 45).

Equações de predição de dobras cutâneas são desenvolvidas usando-se tanto modelos de regressão linear (para grupos populacionais específicos) quanto quadráticos (generalizados) (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 26). Essas equações foram desenvolvidas para populações relativamente homogêneas e assume-se que sejam válidas apenas em indivíduos que tenham características similares, como idade, sexo, etnia ou nível de atividade física (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 26). Equações para populações específicas tendem a superestimar o % de gordura corporal em sujeitos mais gordos e em sujeitos mais magros (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 26).

Diversos investigadores testaram a validade de equações de dobras cutâneas específicas à população Durnin & Womersley, 1974; e generalizadas Jackson & Pollock, 1978; Jackson et al., 1980, para amostra de indivíduos com sobrepeso e obesos (HEYWARD e STOLACKZYK, 2000, p. 154). Mas o método das dobras cutâneas tem aplicabilidade limitada em obesos (HEYWARD e STOLACK, 2000, p. 154). Apesar de alguns indivíduos obesos participarem das amostras para desenvolver as equações generalizadas de Jackson, JACKSON E

POLLOCK, (1985) citado por HEYWARD e STOLACK (2000, p. 154) alertam que essas equações tem uma margem de erro grande quando aplicadas a indivíduos cuja soma de sete dobras cutâneas exceder 266 mm para mulheres e 272 mm para homens. Na verdade, as equações de $\Sigma 3$ dobras cutâneas, $\Sigma 4$ dobras cutâneas e $\Sigma 7$ dobras cutâneas subestimaram significativamente a gordura média corporal relativa de homens e mulheres obesos em 1,5% a 4% de gordura corporal (HEYWARD e STOLACK, 2000, p. 154 e 155).

A exatidão das equações de dobras cutâneas é de 0,0075g/cm³ ou 3,3 % de gordura corporal devido à variabilidade biológica (LOHMAN citado por HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 28). Portanto erros de predição $\leq 3,5\%$ de gordura corporal ou $\leq 0,0080$ g/cm³ para equações de dobras cutâneas são aceitáveis (HEYWARD e STOLARCZYK, 2000, p. 28).

No Brasil já temos equações válidas para a população, Petroski e Pires-Neto realizaram a validação cruzada (Cross-validation) de 30 equações para mulheres e 41 equações para homens, oriundas de outras populações (PETROSKI, 1999, p. 119). As equações generalizadas e específicas validadas em amostras brasileiras são (PETROSKI, 1999, p. 120).

TABELA 2 - VALIDAÇÃO DE EQUAÇÕES GENERALIZADAS PARA A ESTIMATIVAS DA DENSIDADE CORPORAL EM AMOSTRAS BRASILEIRAS

EQUAÇÕES GENERALIZADAS	IDADE	REFERÊNCIAS
Homens		
$D = 1,1010 - 0,00041150(\Sigma 7DC) + 0,00000069(\Sigma 7DC)^2 - 0,00022631(ID) - 0,000059239(Pabd) + 0,000190632(Pabc)$	18-61	Jackson e Pollock (1978)
$D = 1,0990750 - 0,0008209(\Sigma 3DC) + 0,0000026(\Sigma 3DC)^2 - 0,00005675(Pabd) + 0,000818586(Pabc)$	18-61	Jackson e Pollock (1978)
$D = 1,17615 - 0,02394 \text{ LgN}(\Sigma 7DC) - 0,00022(ID) - 0,000070(Pabd) + 0,000210(Pabc)$	18-61	Jackson e Pollock (1978)
Mulheres		
$D = 1,0970 - 0,00046971(\Sigma 7DC) + 0,00000056(\Sigma 7DC)^2 - 0,00012828(ID)$	18-55	Jackson et al. (1980)
$D = 1,23173 - 0,03841 \text{ LgN}(\Sigma 7DC) - 0,00051(ID)$	18-55	Jackson et al. (1980)

FONTE: PETROSKI

NOTA: ID = idade em anos, DC = dobras cutâneas (mm); LgN = logaritmo natural; $\Sigma 7DC$ somatório das 7 dobras cutâneas (subscapular, tríceps, peitoral, axilar média, supra-ílica e coxa); $\Sigma 3DC$ = somatório das 3 dobras cutâneas (peitoral, abdominal e coxa); Pabd = perímetro do abdômen (cm); Pabc = perímetro do antebraço (cm).

TABELA 3 - VALIDAÇÃO DE EQUAÇÕES ESPECÍFICAS PARA A ESTIMATIVAS DA DENSIDADE CORPORAL EM AMOSTRAS BRASILEIRAS

EQUAÇÕES ESPECÍFICAS	IDADE	REFERÊNCIA
Homens		
$D = 1,17136 - 0,06706 \text{ Log}_{10}(\Sigma 3\text{DC})$	17-27	Guedes (1985)
$D = 1,07660 - 0,00098(\text{PT}) - 0,00053(\text{AX})$	40-50	Pollock et al. (1976)
$D = 1,1043 - 0,001327(\text{CX}) - 0,001310(\text{SE})$	18-26	Sloan (1967)
$\%G = 5,783 + 0,153(\Sigma 4\text{DC})$	18-25	Faulkner (1968)
Mulheres		
$D = 1,14465 - 0,00150(\text{Pbr}) - 0,00105(\text{Pabd}) + 0,00448(\text{Pabc}) - 0,00168(\text{Pcx})$	18-27	Katch e McArdle (1973)
$D = 1,14389 - 0,00114(\text{SE}) - 0,00149(\text{Pcx})$	18-27	Katch e McArdle (1973)
$D = 1,0764 - 0,00081(\text{SI}) - 0,00088(\text{TR})$	17-27	Sloan et al. (1962)

FONTE: PETROSKI

NOTA: DC = dobras cutâneas (mm); $\Sigma 4\text{DC}$ = somatório de 4 dobras cutâneas (SE subescapular, TR tríceps, SI supra-iliaca, AB abdominal vertical); $\Sigma 3\text{DC}$ = somatório de 3 dobras cutâneas (TR tríceps, SI supra-iliaca, AB abdominal vertical); dobras cutâneas (PT peitoral, AX axilar média); Pabd = perímetro do abdômen; Pcx = perímetro da coxa; Pbr = perímetro do braço; Pabc = perímetro do antebraço.

2.5 PAR-Q

PAR-Q é um Questionário de Prontidão para Atividade Física, que proporciona uma triagem inicial dos participantes em relação aos fatores de risco e aos sintomas para várias doenças crônicas cardiovasculares, pulmonares e metabólicas (ACSM, 2003, p.15). A intenção desse questionário é a de aprimorar a segurança antes de um teste de esforço e para elaborar uma prescrição de exercício (ACSM, 2003, p.15).

“o questionário de prontidão para Atividade Física (PAR-Q, Physical Activity Readiness Questionnaire) tem sido recomendado como um padrão mínimo para inclusão num programa com exercícios de intensidade moderada” (ACSM, 2003, p.15).

O PAR-Q foi elaborado para identificar o pequeno número de adultos para os quais a atividade física poderia ser inadequada ou aqueles que deveriam receber aconselhamento médico acerca do tipo mais apropriado de atividade (ACSM, 2003, p. 15).

Os procedimentos variam de questionários auto-administrados a testes diagnósticos sofisticados, os profissionais dos programas com exercícios devem

estabelecer procedimentos de triagem pré-participação que sejam apropriados para seus clientes ou para a população-alvo de uma instituição (ASCM, 2003, p. 15).

É importante proporcionar uma triagem inicial dos participantes em relação aos fatores e ou aos sintomas para várias doenças crônicas cardiovasculares, pulmonares e metabólicas a fim de prever a segurança durante o teste de esforço e a participação, bem como elaborar uma prescrição do exercício que seja apropriada e efetiva (ACSM, 2003, p. 15).

A triagem de saúde pré-participação inclui as seguintes finalidades, de acordo com ASCM (2003, p. 15):

- Identificação e exclusão de indivíduos com contra-indicações médicas para o exercício.
- Identificação dos indivíduos com um maior risco de doença em virtude de idade, sintomas e/ou fatores de risco e que deveriam ser submetidos a uma avaliação médica e a um teste de esforço antes de iniciarem um programa com exercícios.
- Identificação das pessoas com doenças clinicamente significativas que deveriam participar de um programa de exercícios supervisionado por médicos.
- Identificação dos indivíduos com outras necessidades especiais.

3. METODOLOGIA

3.1 POPULAÇÃO/ AMOSTRA

O grupo estudado foi composto por 1715 homens e 2147 mulheres com idade entre e 18 a 61 anos, freqüentadores da região litorânea do estado do Paraná.

3.2 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A coleta de dados foi realizada no mês de janeiro a fevereiro de 2004 e nos horários entre 08:00 as 12:00 horas e 15:00 as 19:00 horas. Como estrutura física foram utilizadas duas barracas desmontáveis, 3m x 3m cada, seis mesas com cadeiras, um computador e uma impressora. A equipe foi composta por avaliadores treinados. A ordem para a coleta de dados foi: 1) anamnese e questionário PAR-Q, 2) freqüência cardíaca e pressão arterial, 3) massa corporal e estatura, 4) dobras cutâneas, 5) digitação e resultados dos dados e 6) palestra sobre explicação dos resultados e recomendações para os avaliados.

Os instrumentos de pesquisa utilizados foram esfignomanometro de coluna de mercúrio, escala 2 mmHg, e estetoscópio apropriado, balança com definição de 100 gramas para a massa corporal, o estadiômetro para a estatura em centímetros, plicômetro para as dobras cutâneas em mm e o questionário PAR-Q que das alternativas escolhidas pelas pessoas em suas questões indicará se as mesmas precisam procurar ou não um médico antes da realização da atividade física ou teste de aptidão física.

Para coleta da freqüência cardíaca de repouso, pressão arterial sistólica e diastólica de repouso (PA repouso) e administração do questionário PAR-Q foram utilizados os procedimentos sugerido pelo ACSM (2003); coleta de dados da massa corporal (MC), estatura (EST) e dobras cutâneas foram utilizados os protocolos sugeridos por HEYWARD e STOLARCZYK (1996).

Para o cálculo da densidade corporal (D) foram utilizadas as equações generalizadas de JACKSON e POLLOCK (1985), que utilizam 3 dobras cutâneas. Para as mulheres as dobras cutâneas (DC) utilizadas foram a tríceps (TR), subescapular (SE) e supra-ílica (SI) e a equação foi $D = 1,089733 - (0,0009245 \times (DCTR+DCSI+DCABD)) + (0,0000025 \times ((DCTR+DCSI+DCABD)^2)) - (0,0000979 \times (IDADE))$. Nos homens as dobras cutâneas coletadas foram a peitoral (PT), tríceps (TR) e subescapular (SE) e a equação utilizada foi $D = 1,1125025 - (0,0013125 \times$

$(DCPT+DCTR+DCSE)) + (0,0000055 \times ((DCPT+DCTR+DCSE)^2)) - (0,0002440 \times (IDADE))$. Para ambos os sexos as dobras cutâneas são na escala de milímetros e a idade em anos. O percentual de gordura (%G) foi calculado pela equação de SIRI (1961).

Para classificação do IMC foi utilizado o referencial da OMS (2000), para a pressão arterial sistólica e diastólica de repouso o do (ACSM, 2003) e para o percentual de gordura o de LOHMAN (1992).

3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o tratamento estatístico, foram utilizadas:

1) estatística descritiva (média e desvio padrão) para as variáveis idade, frequência cardíaca de repouso, pressão arterial sistólica e diastólica de repouso, índice de massa corporal e percentual de gordura;

2) teste *t* independente de Student, considerando $p \leq 0,05$, variáveis de grupo pessoas indicadas e não indicadas a consulta médica e variáveis de teste a idade, frequência cardíaca de repouso, pressão arterial sistólica e diastólica de repouso, índice de massa corporal e percentual de gordura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os homens indicados pelo PAR-Q a consulta médica representam 41,3 % da população do sexo masculino e os não indicados 58,7%, já, entre as mulheres foram indicadas 49,9% e não indicadas 50,1%. Com relação a pressão arterial sistólica e diastólica de repouso, estão classificados na categoria normal, as mulheres indicadas e não indicadas a consulta médica e também os homens não indicados a consulta, porém, os homens indicados a mesma estão na categoria pré-hipertensão (ACSM, 2003). Nesse estudo, tendo como critério a pressão arterial sistólica (≥ 140 mmHg) e ou diastólica (≥ 90 mmHg) de repouso, 17,25% dos adultos apresentam hipertensão ou 23,9% dos homens e 10,6% das mulheres possuem esse problema de saúde pública. Valor esse de adultos menos elevado do que os 28,7% de hipertensos, classificados pelo mesmo critério, encontrados nos adultos acima de 18 anos pertencentes à população dos EUA (ACSM, 2004) e os 22% encontrados para a população do Brasil (WHO, 2003b).

Pelo índice de massa corporal, as mulheres não indicadas a consulta médica apresentam-se classificadas como normal e, no entanto, as mulheres indicadas e os homens indicados e não indicados a essa consulta estão na classificação sobrepeso (OMS, 2000). No condizente ao percentual de gordura, os homens e mulheres indicados e não indicados a consulta médica, são classificados em acima da média (LOHMAN, 1992). Tanto pelo percentual de gordura quanto pelo IMC é possível detectar valores mais elevados para as pessoas aconselhadas a consulta médica do que os não indicados. Nesse estudo, pelo IMC, 53,5% dos adultos estão classificados em sobrepeso (≥ 25 Kg/m²) e 16,7% em obesidade (≥ 30 Kg/m²). Valores esses próximos aos 55-60 % dos adultos classificados em sobrepeso ou obesidade e aos 22% de obesos nos Estados Unidos (ACSM, 2001). O valor encontrado para a obesidade nesse estudo é superior ao valor médio de 9,45% encontrado para a população do norte e sul do Brasil no ano de 1997 (COITINHO, 2003), porém, inferior aos valores encontrados no final da década de 1990 ou 2000 para o Chile, Uruguai e México, respectivamente, 19,5%, 17,5% e 23,5% de obesos (WHO, 2003b).

Foram encontradas, para os homens e mulheres (tabela 4), diferenças significativas entre pessoas indicadas e não indicadas para a consulta médica para a idade, pressão arterial sistólica e diastólica de repouso, IMC e percentual de

gordura. Não foram encontradas diferenças significativas para a frequência cardíaca de repouso (FCR) tanto para os homens quanto para as mulheres. Deste modo, exceto para a frequência cardíaca de repouso, todas as variáveis estudadas são mais elevadas para o grupo de homens e mulheres indicados a consulta médica antes da prática de atividades físicas ou realização de teste de aptidão física.

TABELA 4 - PERFIL FISIOLÓGICO E DE ADIPOSIDADE CORPORAL DE HOMENS E MULHERES INDICADOS E NÃO INDICADOS A REALIZAR CONSULTA MÉDICA.

	Homens		Mulheres	
	Indicados	Não indicados	Indicados	Não indicados
Idade (anos)	42,9 ± 11,3*	36,6 ± 11	38,5 ± 10,6*	33,3 ± 9,6
FCR (bpm)	77,8 ± 11,4	78,4 ± 12,6	80,9 ± 12,3	82 ± 12,4
PA Sistólica (mmHg)	127,2 ± 18,6*	119,2 ± 11,8	117,6 ± 15,5*	111,4 ± 9,6
PA Diastólica (mmHg)	81,4 ± 12,4*	76,3 ± 8,7	75,3 ± 11*	71,5 ± 8,3
IMC (Kg/m ²)	27,5 ± 4,3*	26,1 ± 3,9	26,2 ± 4,8*	24,2 ± 3,9
% Gordura	21 ± 6,9*	18,5 ± 6,9	30 ± 6,4*	29,1 ± 6,2

* diferentes de não indicados ($p \leq 0,05$)

5. CONCLUSÃO

Os homens e mulheres que responderam positivamente a uma ou mais questões do PAR-Q e que foram indicados a realizar consulta médica apresentaram um perfil de adiposidade e de pressão arterial menos favorável que aqueles que não responderam positivamente a nenhuma questão, ou que indica a relevância desse questionário como forma de avaliação prévia para a prática de atividade física ou para realizar o teste de aptidão física.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Exercise and hypertension.** Position Stands. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2004.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os Testes de Esforço e sua Prescrição.** 6ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults.** Position Stands. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2001.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ASSISTÊNCIA AO HIPERTENSO. **Alerta Hipertenso.** São Paulo, ano 8, n. 37, p. 1-12, Janeiro/Fevereiro/Março de 2003. Disponível em: < http://www.opas.org.br/prevencao/site/uploadArq/alerta8_37.pdf>. Acesso em : 31 outubro 2004.

BENEDETTI, T. R. B.; PINHO, R. A.; RAMOS, V. M. **Dobras cutâneas.** In: _____. *Antropometria: técnicas e padronizações.* Porto Alegre: Pallotti, 2003. p. 47-58.

COITINHO, D. C. **The importance of global strategy on diet, physical activity and health for Brazil.** Geneva, 2003.

FOX, E; BOWERS, R; FOSS, M. **Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

GUEDES, D; GUEDES, J. **Controle do Peso Corporal – Composição Corporal Atividade Física e Nutrição.** Rio de Janeiro: Shape, 2003.

GUEDES, D; GUEDES, J. **Controle do Peso Corporal – Composição Corporal Atividade Física e Nutrição.** Londrina: Midiograf, 1998.

HEYWARD, V; STOLARCZYK, L. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada.** São Paulo: Manole, 2000.

HEYWARD, V. H. E. STOLARCZYK, L. M. **Applied Body Composition Assessment**. Human Kinetics, 1996.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M. L. **Practical Assessment of Body Composition**. The Physical and Sports Medicine, 1985, v. 13, n. 5, p. 76-90.

KATCH, F; MCARDLE, W. **Nutrição Controle de Peso e Exercício**. Rio de Janeiro: Medsi, 1984.

LOHMAN, G. **Advances in Body Composition Assessment**. United States, Human Kinetics Publishers, 1992.

MARINS, J; GIANNICHI, R. **Avaliação e Prescrição de Atividade Física Guia Prático**. Rio de Janeiro: Shape, 1996.

MACHADO NETO, J. **Nutrição & Exercício**. Rio de Janeiro: Sprint, 1994.

MCARDLE, W; KATCH, F; KATCH, V. **Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Obesity: Preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series, Nº 894. Geneva, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Doenças crônicas-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde**. Brasília, p. 1-60, 2003. Disponível em: <http://www.opas.org.br/sistema/arquivos/d_cronic.pdf2003>. Acesso em: 31 outubro 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **WHO global strategy on diet, physical activity and health: The Americas regional consultation meeting report**. San José, Costa Rica, 2003b.

PETROSKI, E. **Antropometria - Técnicas e Padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 1999.

POWERS, S; HOWLEY, E. **Fisiologia do Exercício**. São Paulo, Manole, 2000.

ROCHA, P. **Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte**. Rio de Janeiro: Sprint, 1997.

SKINNER, J. **Obesidade - Prova do esforço e prescrição de exercício para casos específicos**. Rio de Janeiro: Revinter, 1991.

SIRI, W. E. **Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods**. In BROZEK, J.; HENSCHER, A. Techniques for measuring body composition. Washington: Nacional Academy of Sciences, 1961. p. 223-224.

TRITSCHLER, K. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes**. São Paulo, Manole, 2003.

**ANEXO 1 - FICHA PARA COLETA DE DADOS FISIOLÓGICOS E
ANTROPOMÉTRICOS**

ANEXO 1 - FICHA PARA COLETA DE DADOS FISIOLÓGICOS E ANTROPOMÉTRICOS

1. NOME:
2. IDADE:
3. DATA DE NASCIMENTO: ___/___/_____
4. SEXO: MASCULINO() FEMININO()

Frequência cardíaca de repouso	
Pressão arterial de repouso	

Massa corporal	
Estatura	

DOBRAS CUTÂNEAS	JACKSON e POLLOCK (1985)
MULHERES	
Tríceps	
Subescapular	
Supra-ilíaca	
HOMENS	
Tríceps	
Subescapular	
Peitoral	

ANEXO 2 - PAR-Q (PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE) Um questionário auto-administrável para adultos

ANEXO 2 - PAR-Q (PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE) Um questionário auto-administrável para adultos

O PAR-Q foi elaborado para ajudá-lo a se ajudar. Muitos benefícios da saúde associados ao exercício regular, e o preenchimento do PAR-Q é o primeiro passo importante a ser dado caso você esteja planejando aumentar a quantidade de atividade física em sua vida.

Para a maioria das pessoas, a atividade física não deve apresentar qualquer problema ou risco. O PAR-Q foi elaborado para identificar a pequena quantidade de adultos aos quais a atividade pode ser inadequada ou aqueles que devem ser aconselhados por um médico sobre o tipo de atividade que lhes é mais adequada.

O bom senso é seu melhor guia na resposta às questões. Por favor, leia-as cuidadosamente e indique com um X se a sua resposta for SIM ou NÃO.

PERGUNTAS	S	N
1. Seu médico alguma vez mencionou que você possui algum problema cardíaco?	()	()
2. Você apresenta frequentemente dores no coração e no peito?	()	()
3. Você tem frequentemente sensações de desmaio ou crises de tontura severas?	()	()
4. Alguma vez seu médico lhe disse que sua pressão arterial estava muito alta?	()	()
5. Alguma vez seu médico lhe disse que você possui um problema ósseo ou articular, como artrite, que foi agravado ou que pode piorar com o exercício?	()	()
6. Existe uma boa razão física não mencionada para que você não participe de um programa de atividade física, apesar de desejar fazê-lo?	()	()
7. Você tem mais de 65 anos de idade e não está habituado à prática de exercício vigoroso?	()	()