

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

**A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO FÍSICA NA ACADEMIA:
ANÁLISE DO PERFIL FÍSICO DOS ALUNOS DE UMA
ACADEMIA EM DIVERSAS FAIXAS ETÁRIAS**

ANTONIO LÍVIO DE MAGALHÃES BRITO

CAMPINAS
1996

UNICAMP



**A IMPORTÂNCIA DA AVALIAÇÃO FÍSICA NA ACADEMIA:
ANÁLISE DO PERFIL FÍSICO DOS ALUNOS DE UMA
ACADEMIA EM DIVERSAS FAIXAS ETÁRIAS**

**ANTONIO LÍVIO DE MAGALHÃES BRITO
R.A.: 908609**

Orientador: PROF. DR. ÍDICO LUIS PELLEGRINOTTI

**Monografia apresentada a
universidade estadual de
Campinas com requisito
parcial para obtenção do
título de especialista em
ciência do treinamento**

**CAMPINAS
1996**

AGRADECIMENTOS

- À minha namorada Nairinha
- À minha sobrinha Negrinha
- Aos meus pais
- Aos meus irmãos
- Prof. Dr. Deco
- Aos meus alunos
- Ao amigo José Alberto
- Ao Prof. Marquinhos
- A Prof. Andrea

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO..... 01

CAPÍTULO I..... 02

CAPÍTULO II 10

CAPÍTULO III 24

CAPÍTULO IV 31

CONCLUSÃO..... 53

BIBLIOGRAFIA..... 55

INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como objetivo, traçar um perfil das aptidões físicas de um grupo de pessoas sedentárias ou que realizam pouca atividade física que procuraram uma academia de musculação, ginástica e artes marciais, comparando os resultados obtidos com aquilo que a comunidade científica preconiza como ideal para a aquisição e manutenção de saúde.

Foram avaliados 306 alunos, sendo 172 do sexo masculino e 134 do sexo feminino, sendo todos separados nas seguintes faixas etárias: 14 a 16, 17 a 21, 22 a 28, 29 a 36, 37 a 46 e acima de 46 anos, todos seguindo o mesmo critério segundo protocolos específicos de avaliação física. Dos resultados foram extraídos média e o desvio padrão de cada grupo avaliado.

As capacidades físicas escolhidas para medição foram: flexibilidade, resistência de força abdominal, VO_2 máximo. Também relacionados ao perfil físico foram determinados o percentual de gordura (composição corporal), peso e estatura (antropometria).

A comparação dos resultados obtidos com os encontrados em revisão bibliográfica, nos possibilita identificar as reais necessidades no que se refere às aptidões físicas do público que procura as academias e com isto, redimensionar a estrutura das atividades realizadas nas mesmas, adaptando-as de forma funcional.

Minha intenção neste trabalho, na condição de proprietário de academia não é finalizar o assunto e sim atuar como pesquisador iniciante, contribuindo com aqueles que desejam realizar um trabalho sério dentro das academias.

CAPÍTULO I

JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE DE SE REALIZAR EXERCÍCIOS FÍSICOS DIRECIONADOS PARA MELHORIA E MANUTENÇÃO DE NOSSA SAÚDE PSICOFÍSICA

1 - “JUSTIFICATIVA FILOSÓFICA PARA PRÁTICA DA ATIVIDADE FÍSICA DIRECIONADA”

Paradoxo do progresso e saúde

Uma das questões que habitualmente orienta o trabalho comparativo, em diferentes áreas da atividade humana, é a interrogação em relação ao passado. Essa pergunta é habitual no campo dos esportes competitivos, tanto entre os especialistas quanto entre os desportistas amadores e os apreciadores do esporte, temos assim, uma espécie de hábito, e toda uma linguagem, que parece obrigar-nos a realizar esse tipo de comparação. Comparamos as marcas atléticas ou as formas de jogos coletivos do presente com os do passado e hipotetizamos sobre os desempenhos futuros, queremos saber se o progresso é mais ou menos contínuo ou se há um limite para as potencialidades humanas. Porém, a comparação também aparece quando nos situamos no ponto de vista de avaliar a educação física e as atividades corporais não vinculadas ao esporte competitivo. Quando, por exemplo, pensamos e avaliamos as atividades culturais em termos de sua contribuição para o lazer, a recreação, os padrões estéticos, de saúde e ainda sua contribuição para a produção cultural, da moral e da política.

A idéia de progresso é então importante pois estabelece um sentido, uma finalidade, uma direcionalidade para o ser humano, e portanto também justifica, incentiva e comprova a eficiência de um trabalho realizado no sentido específico da aquisição e manutenção de saúde. É necessário porém relativar o progresso no que se refere as atividades físicas direcionadas nas academias já que, por exemplo, o progresso quantitativo das sobrecargas de treino podem significar também progresso podem significar também progresso na deterioração física ou praticante. Esta relação se faz muito complexa motivando ainda mais as medidas comparativas de desempenho e seu efeito sobre não só sua longevidade como também em sua esperança de vida.

Em volta da saúde e da longevidade formou-se um poderoso movimento agregativo que compartilha valores e interesses e tomou ao longo do século, considerável magnitude e força especialmente no ocidente, talvez seja o movimento social que possui maior grau de acordo, apesar das tensões internas que o perpassam e da heterogeneidade própria de cada movimento, e isto sem dúvidas esta relacionado com as avaliações e possibilidades de progresso nesse campo. A manutenção da saúde, entendida não apenas negativamente com estado livre de doenças, porém positivamente como “estando em” ou “mantendo a forma” e da longevidade estão crescentemente se tornando valores orientadores da vida das pessoas e aglutinadores de interesses de origens bem diferente e contraditórias, como os do estado, das seguradoras, das indústrias, dos especialistas, de amplos setores da sociedade e de correntes de pensamento religiosos e seculares.

Podemos partir então da constatação da existência de um movimento pela saúde que, no entanto, assume intensidades e características diferenciadas em cada contexto nacional ou regional, podemos observar que instaurou-se nos movimentos pela saúde uma força emotiva e moral que impulsiona as pessoas a viverem o máximo possível, mantendo a forma para chegar à velhice em condições físicas e psicológicas de participação em diferentes esferas da vida social. A velhice, assim está deixando de ser o oposto da vida ativa, cujo símbolo foi durante muito tempo a juventude, para passar cada vez mais a ser considerada como momento também dessa vida ativa.

Creio que o movimento pela saúde está provocando uma readequação da própria educação física. Historicamente, há um poderoso veio constitutivo da educação física que já na visão de Locke, provável criador do termo, a vincula à formação de corpos sadios e potentes, sem preocupações pelo aspecto competitivo ou pela performance esportiva. Acredito que na tradição da educação física esse primeiro objetivo foi deslocado e por vezes minimizados, no

domínio das propostas mais recentes de um lado por preocupações pelas performances dos atletas e desportistas e, do outro, pelas propostas que atribuem à educação física, um papel formador de consciências críticas, da inteligência ou de qualquer outro valor não diretamente ancorado na especificidade do trabalho com corpos.

Parece-me que há sinais de que o movimento pela saúde fará retornar à educação física ao campo das preocupações com a saúde, entendida, entretanto, como uma noção de múltiplas dimensões: fisiológica, psicológica, estética, moral e espiritual, recreativa e de sociabilidade.

Temos que começar a refletir e a entender os múltiplos sentidos e efeitos desse movimento no presente e na perspectiva de sua história, sobretudo se os especialistas e os não especialistas, e entre os primeiros, os educadores físicos, pretendem desempenhar algum papel importante em seu seio.

Adaptação à novos hábitos

O movimento da saúde não é novo, possui uma história considerável que ainda deve ser realizada no caso do Brasil, embora muitas de suas características locais sejam semelhantes às que podem ser encontradas em outras realidades. É muito importante realizar a história das variadas origens do movimento para não cairmos no erro de pensar que é um mero produto das ações médicas, das pesquisas científicas e dos especialistas do corpo, embora esses sejam agentes importantes dentro do movimento.

Dois fatores são considerados importantes para o êxito cultural deste movimento: Primeiro, a capacidade de tornar seus valores em objetivos em acordos culturais; em consenso social; segundo, a capacidade de agregar interesses gerando organizações, regulações e ações a favor dos valores e objetivos do movimento.

O primeiro elemento, a capacidade de gerar acordos culturais, parecia residir ou ser facilitado pelo tipo de articulação discursiva do movimento entre os hábitos alimentares, os corporais e os estados psíquicos. A busca pela saúde estruturou-se e ganhou força a partir do acordo sobre a necessidade de promover mudanças das mentes, dos espíritos, das psiques ou das consciências para mudar hábitos corporais. Por outro lado, promete que a mudança nos hábitos corporais gera mudanças nos estados psíquicos. Mais importante que a origem da mudança, consciência ou hábitos, o que importa é a difusão de uma circularidade entre corpo e mente. Assim, o movimento da saúde possui como objetivo fundamental modificar hábitos de conduta, tanto mentais como corporais, tanto psíquicos quanto físicos. De modo geral apela para o individualismo, a responsabilidade individual, a força de vontade pessoal para provocar a mudança nos hábitos, embora seja um movimento de apoio e solidariedade àqueles que pretendem modificar seus próprios hábitos.

A mudança de hábitos, sob o ponto de vista meramente lógica, poderia estar fundamentada em três tipos de argumentos ou modos de intervenção. Uma hipótese seria técnica, outra moral, e uma terceira suas combinações. Isto permite uma enorme interdisciplinaridade de argumentos e participações no movimento.

Acredito que na maioria dos estudos sobre as práticas esportivas e corporais em nosso meio houve pouca atenção às origens das práticas e de seus fundamentos morais. Tal forma de entendimento ajudou a considerar as práticas esportivas como pouco sérias, e pouco morais. Observamos, contudo, que as críticas às práticas corporais ou esportivas cujo objetivo é modelar o corpo, segundo padrões de beleza, possuem basicamente um fundamento moral. Consideraria-se esta conduta como individualista, egocêntrica e narcisista. Por sua vez o pensamento político e social crítico considerou durante longo tempo que as práticas esportivas significavam alienação, um desvio do que realmente importava: a nova ordem social.

O pensamento crítico considerou que as práticas esportivas ocupavam o cotidiano das pessoas distanciando-as dos verdadeiros problemas e interesses. Deixou-se de considerar, por exemplo, que no esporte competitivo a regra se aplica igualitariamente e que esta experiência é básica e constitutiva da vida democrática.

O que pode ser proposto é que uma das leituras possíveis e frutíferas, das práticas corporais e do esporte, pode ser realizada a partir da ótica das propostas e ações para mudança de hábitos, considerando tanto os componentes técnicos quanto os morais. Uma forma de fazer essa leitura, no momento, é vinculando os esportes e as práticas corporais aos objetivos de mudança nos hábitos do movimento pela saúde. Outra, é vinculando o esporte ao processo civilizador, entendido basicamente também como mudança de hábitos no sentido proposto por Norbert Elias, de ser o esporte um conjunto de atividade miméticas que permitem substituir a violência física pela simbólica e contribuem poderosamente, via o respeito das regras esportivas, para o desenvolvimento de hábitos de auto controle e do hábito de saber ganhar e perder considerando o outro como um adversário e não como inimigo que deve ser destruído.

Não temos, por outro lado, ainda clareado as relações que se estabelecem entre a estética e a saúde. De fato podemos estar no meio de representações que identificam ou igualam certos padrões estéticos com indicadores de saúde atual ou futura e com vigência de sinais morais.

Em sua história, o movimento pela saúde não criticou apenas tecnicamente hábitos que estavam errados em termos de preservação da saúde. Críticas que muitas vezes não consideram avaliações de tipo ética e estética sobre a gordura, o fumo ou a inatividade física. Contudo, o movimento no seu conjunto, aberta ou implicitamente, sempre indicou que esses hábitos sempre implicam algum tipo de feito.

A junção crítica técnica e moral aos hábitos contrários à saúde é uma característica central e recorrente do movimento. Sob este ponto de vista, o movimento aspira à formação de uma comunidade moral. Alcoólicos Anônimos, vigilantes do peso e grupos anti-fumo. São organizações com padrões comuns que objetivam modificar hábitos na medida que constroem uma nova personalidade moral. A confissão, o reconhecimento da culpa e das fraquezas e os rituais grupais, são práticas comuns das organizações que procuram formar um novo ser, produzir uma conversão de certa forma dentro das academias existe também esta prática transformadora podendo ser dimensionada dentro de variáveis técnica e morais.

União de interesses

Para a sociedade moderna, passou a ser um bom negócio investir na promoção da saúde, sobretudo quando se considera que domina a representação de que as práticas do movimento pela saúde redundam em menores taxas de doenças e, como consequência, em menores gastos médicos e hospitalares e maior produtividade no campo da produção reduzir as internações, sobretudo as provocadas pelas doenças cardíacas e o câncer, tornou-se um objetivo das políticas de saúde. Em relação as primeiras domina o quadro, gerado pela pesquisas, que a interação somática entre gordura, fumo e vida sedentária aumentam significativamente as taxas de riscos de doença cardíaca. O fumo tornou-se o principal agente provocador de câncer de pulmão, existe a impressão, não fundada claramente em pesquisas, de que uma alimentação inadequada contribuiria com diversas formas de câncer. Neste quadro, a ação dos estados a favor do movimento da saúde aparece como baseada nos sólidos interesses da política pública no campo da saúde.

No setor privado as empresas seguradoras, produtoras de alimento, material desportivo, vitaminas e complementos dietéticos. Se viram obrigadas por força das circunstâncias colaborar com o movimento pró-saúde.

Os especialistas da saúde, em especial a classe médica, porém também os educadores físicos, os fisioterapeutas, os massagistas e outros militam ativamente no campo do movimento pela saúde. Geram discursos e dietas, métodos de emagrecimento, tratamentos anti-fumo, realizam pesquisas para fundamentar sua intervenção entre outros produtos e atividades, por vezes em estreita colaboração com a indústria alimentar e farmacêutica. Escrevem artigos, livros e falam nos meios de comunicação diariamente. Criam clínicas, institutos, academias para práticas esportivas, programas públicos e privados para a realização dos objetivos do movimento: contra a gordura, contra o fumo, a favor da atividade corporal. Na promoção da saúde os especialistas encontraram um campo que lhes permite lutar pelo prestígio na mídia e na moda e fazer bons negócios, protegidos pelo convencimento moral de que estão lutando por uma causa justa e boa.

Com diferentes ritmos e intensidades as pessoas de diferentes grupos sociais aderem aos objetivos e práticas do movimento pela saúde. Podemos por toda parte constatar que os valores de longevidade e de manter a forma são aceitos como quase evidências que não demandam muitos argumentos a favor. Os objetivos principais e atuais do movimento, o combate à inatividade corporal, ao fumo e à gordura também estão espalhando-se rapidamente. Ao mesmo tempo se multiplicam as propostas de atividades corporais e de mudança nos hábitos alimentares, temos assim formado um campo amplo para a educação física, quer no plano da intervenção, de formulação de propostas e suas implementações, quer na investigação da múltiplas dimensões desse poderoso processo que temos diante de nós.

2 - “JUSTIFICATIVA TÉCNICA PARA REALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO OU TREINAMENTO PARA AQUISIÇÃO E MANUTENÇÃO DE SAÚDE “

Existem poucas dúvidas de que o treinamento habitual com exercícios apropriados seja um fator importante na redução de doenças cardiovasculares e de outros tipos entre as pessoas de todo mundo, particularmente nos estados unidos onde mais da metade das mortes é devida à doenças cardiovasculares [(1) ataques cardíacos, 34%; (2) apoplexia, 11% ; (3) doenças hipertensas, 3%; (4) outras, 6%)]. É encorajador que as taxas de morte devido a coronariopatia, que alcançaram sua incidência máxima no meio da década de 60, tenham declinado constantemente. Admite-se que essas reduções são devidas a uma combinação de melhor tratamento e programas de prevenção primária que incluem o exercício.

Outro grande problema de saúde nos E.U.A. é a obesidade que pode ser entendida como alguém que está 20% acima de seu peso corporal ideal. Lá mais de 50% dos adultos são obesos. A incidência de doenças cardiovasculares é estatística e fisiologicamente relacionada a obesidade assim como a hipertensão e a diabetes que somadas são consideradas de alto risco. A principais causas da obesidade são o excesso de comida e a inatividade física, significando que o treinamento físico rotineiro pode reduzir tanto a obesidade como as doenças cardiovasculares.

Ataque cardíaco

A principal causa da doença cardíaca coronariana é a arteriosclerose, que se caracteriza pelo estreitamento da luz das artérias coronárias, que é causado pôr substâncias gordurosas, cálcio e outros detritos celulares que se depositam na parede interna das artérias. Além do estreitamento as artérias tornam-se rígidas e endurecidas. Os fatores de risco mais conhecidos associados ao ataque cardíaco são: (1) idade; (2) hereditariedade; (3) peso corporal; (4) fumo; (5) exercícios; (6) colesterol ou percentual de gordura na dieta; (7) pressão arterial; (8) sexo; (9) estresse. (Fox, Bowner. Foss- 1988)

Apoplexia e doenças hipertensivas

Segundo a associação americana de cardiologia, ocorre apoplexia quando existe interferência com o suprimento sanguíneo para o cérebro. Para funcionarem, as células cerebrais precisam ter um suprimento contínuo e abundante de sangue rico em oxigênio; se houver um bloqueio completo haverá morte das células. Uma das causas frequentes de apoplexia é o bloqueio de uma das artérias que irriga uma área do cérebro por um coágulo que se forma dentro da artéria. A apoplexia também ocorre por hemorragia cerebral.

A prevenção da apoplexia através da modificação dos fatores de risco é particularmente importante, pois as células cerebrais lesadas não se regeneram. O exercício regular consegue reduzir o risco de apoplexia, graças aos seus efeitos sobre o colesterol sanguíneo e pressão arterial

Efeitos do exercício e do treinamento sobre a saúde e a aptidão

Nem todas as alterações causadas pelo treinamento estão relacionadas necessariamente com um menor risco de doenças cardiovasculares. Paffenbarger e colaboradores, sugerem que os benefícios dos exercícios físicos não estão somente limitados a prevenção primária da coronariopatia; também apresentam incidências menores de apoplexia, de doenças respiratórias, de todos os cânceres e de mortes por todas as causas do que as pessoas que não se exercitam, um relato mais recente acerca desse grupo de indivíduos indica que a participação nos exercícios prolonga a vida.

Será descrito a seguir como a atividade física pode reduzir a ocorrência ou a gravidade da coronariopatia.

Vascularização Colateral Coronariana

Quando uma artéria coronária que irriga uma porção do músculo cardíaco é bloqueada, podem ocorrer modificações na rede arterial que tendem a permitir que o sangue proveniente de outras artérias irrigue a área afetada no miocárdio. Além disso pequenas artérias colaterais podem fazer um desvio natural de um lado para outro da artéria bloqueada.

Os estudos confirmam diretamente um aumento na vascularização colateral coronariana em resposta aos exercícios do treinamento não são numerosas. Em um estudo recente dois de cada seis pacientes mostraram um certo aumento definido na colaterização. Entretanto, não foi possível determinar se essas alterações se processavam em resposta à uma extensão da doença oclusiva ou ao programa de exercícios em si..

Dimensão dos Vasos Sanguíneos

Sabe-se há muito tempo que a dimensão dos vasos sanguíneos coronarianos em ratos aumenta após programas regulares de exercícios. Esse aumento facilita o fluxo sanguíneo coronário. Até o momento nenhum estudo conseguiu comprovar um aumento no volume vascular em seres humanos, entretanto, estudos de autópsia realizados em Clarence Demar, o famoso maratonista, mostraram que suas artérias coronárias possuíam tamanhos de duas a três vezes o normal. Já que Demar participava regularmente de competições de maratona até os 65 anos de idade, somos tentados a atribuir os enormes vasos coronarianos ao treinamento com exercícios regulares.

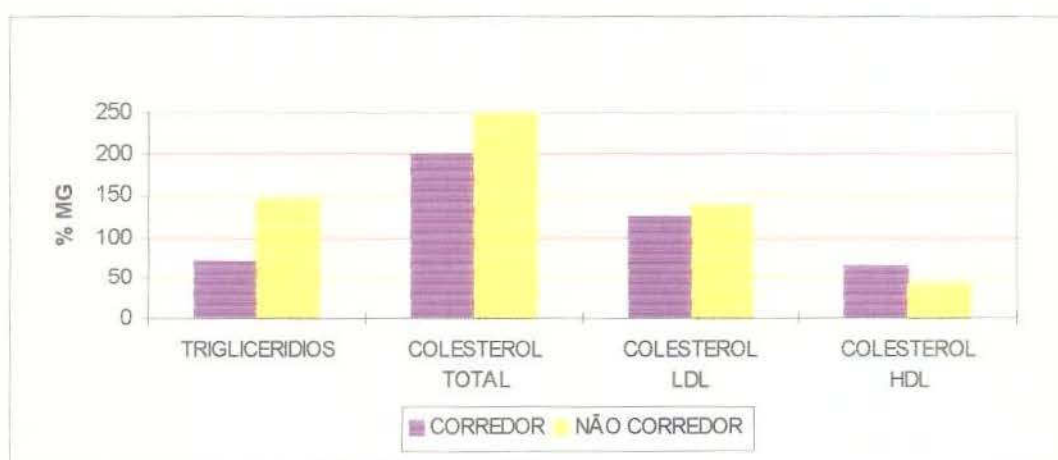
Capacidade de Coagulação Sanguínea

Foi demonstrado que o exercício acelera tanto a coagulação sanguínea quanto a velocidade da fibrinólise. Essas alterações produzem efeitos opostos e, se forem iguais em magnitude se neutralizam. Nessas condições, parece que o exercício não exerce qualquer efeito benéfico sobre a formação do coágulo sanguíneo.

Níveis Sanguíneos de Colesterol (lipídios)

A pesquisa recente mostrou que o exercício não reduz apenas o colesterol sanguíneo total, mas que induz também a um aumento na fração do colesterol conhecida como lipoproteínas de alta densidade (LAD-HDL) e uma redução na fração lipoproteica de baixa densidade (LBD-LDL). Como se sabe, admite-se que o colesterol H.D.L. protege contra a doença cardíaca coronariana, enquanto o colesterol L.D.L. não fornece esta proteção.

Vários estudos recentes mostraram que o treinamento com exercícios gera redução no colesterol sanguíneo total, nos triglicerídeos e nas concentrações de L.D.L. assim como um aumento no colesterol H.D.L. tanto em homens como em mulheres. Nesse estudo, os participantes eram homens ativos com 35 a 49 anos de idade que corriam em média 62 quilômetros por semana. As pessoas que não corriam eram da mesma variação etária e faziam parte do grupo controle não se exercitavam regularmente (Fox-Bowner-Foss, 1989)



Houve considerável interesse na área dos efeitos do treinamento de endurance sobre os níveis séricos de lipídios em crianças. Nesses estudos foi observado um efeito muito pequeno do treinamento. Sobre os efeitos lipídicos, mas não foi surpresa já que o tempo de treinamento foi muito curto e as crianças apresentavam níveis lipídicos bastante normais.

Pressão Arterial

Já é sabido que o treinamento com exercícios causa redução na pressão arterial, particularmente nas pessoas hipertensas. Em revisão recente da literatura acerca dos efeitos dos exercícios sobre a pressão arterial, chegou-se às seguintes conclusões:

1- Em levantamentos epidemiológicos, os homens com ocupações fisicamente ativas tinham pressões sistólicas e diastólicas mais baixas ou que aqueles que exerciam trabalhos sedentários.

- 2- Os homens identificados como aptos em testes na bicicleta ergométrica tinham pressões sistólicas e diastólicas mais baixas do que aqueles identificados como inaptos.
- 3- Em um estudo, os homens hipertensos tiveram quedas em suas pressões arteriais após a participação em exercícios isométricos por um período de 5 a 8 semanas.
- 4- Dois estudos relataram melhoras na pressão arterial de pacientes pós-coronários com hipertensão, como resultado de um treinamento tipo aeróbio por um período de 3 a 8 meses; os grupos controles equivalentes não melhoraram.
- 5- Um investigador concluiu que as vantagens fisiológicas devidas a queda na pressão através do exercício nas populações hipertensas são suficientes para encorajar a inclusão do exercício na maioria dos programas terapêuticos destinados a controlar esta enfermidade.

Vulnerabilidade às Disritmias Cardíacas

Disritmias cardíacas, ou distúrbios no ritmo do coração, podem gerar problemas cardíacos sérios, incluindo ataque cardíaco ou até a morte. Foi sugerido que o exercício regular tende a reduzir a susceptibilidade do coração aos distúrbios do ritmo. O mecanismo fisiológico implicado não é claro; entretanto, pode estar relacionado com uma menor produção de adrenalina e de outras catecolaminas.

Cuidados específicos na prescrição e execução

Será descrito abaixo uma metodologia para prescrição do treino segundo Fox, Bowne e Foss, 1989.

Prescrição do Exercício:

Agora já sabemos como e porque o treinamento com exercícios regulares aprimora a saúde, mas para tanto deve-se realizar um plano individual e específico para o grupo ao qual se destina. Esses planos são descritos nas linguagens das prescrições dos exercícios, isto é, tipo, intensidade, duração, frequência e objetivos. Vejamos agora como as prescrições dos exercícios são elaboradas em bases individuais.

Avaliação Médica:

A primeira etapa na prescrição dos exercícios consiste em uma avaliação médica que embora devesse ser realizada em qualquer um que planeja participar de um programa regular de exercícios físicos, é particularmente conveniente para pessoas de qualquer idade que apresentem sintomas de coronariopatia ou que estão com 35 anos ou mais mesmo assintomáticos, isto é, sem sintomas de doença cardíaca coronariana.

O exame médico deve ser completo e incluir o seguinte:

- um questionário ou uma revisão global da história médica.
- exame físico
- eletrocardiograma de repouso em 12 derivações
- pressões sistólica e diastólica em repouso
- exames de sangue
- um teste com exercício gradual, monitorizado por E.C.G. (a menos que seja contra indicado clinicamente)

Por se tratar de um trabalho com abordagem técnica não serão comentados os possíveis benefícios de ordem psicológica sem no entanto desconsiderar esta possibilidade.

CAPÍTULO II

TEORIA DAS QUALIDADES FÍSICAS MEDIDAS

1-VO₂ MÁXIMO

Durante o exercício físico, o metabolismo corporal aumenta o consumo de oxigênio pelos músculos esqueléticos em atividade. Como o fornecimento de oxigênio depende do sistema cardio respiratório, a eficiência deste sistema determina sua melhor ou pior capacidade funcional.

Por definição **VO₂ Máximo** é a maior quantidade de oxigênio que o sistema cardio vascular é capaz de entregar aos tecidos durante um trabalho físico máximo (Leite, 1993-63).

Nas três formas de resistência geral aeróbia destacou-se a importância da absorção máxima de oxigênio. O transporte de oxigênio durante o trabalho passou a ter especial interesse, uma vez que a capacidade de endurece ao desempenho está vinculada á quota do oxigênio que pode ser oferecida por unidade de tempo ao organismo através da respiração, coração e circulação (Hollman/Hettinger 1980-349). É evidente que se obtenha o consumo máximo de oxigênio por unidade de tempo a custo da carga em watts ou kfm mais intensa e utiliza-lo como obtido da capacidade de desempenho cárdio-pulmonar. Esta valência, também pode ser chamada de capacidade aeróbia máxima, representa uma medida clássica e conforme Astrand a denomina : "A medida simultaneamente adequada, ainda insuperável na determinação da capacidade individual em desempenhar um trabalho muscular pesado durante minutos ou horas seguidas". Ela expressa num valor absoluto em litros por minuto de consumo máximo de oxigênio, considerando o peso do indivíduo avaliado, pode ser expresso em ml/kg/min , também chamado de valor relativo. Para que se possa obter um valor mais próximo do verdadeiro, deve-se nos métodos da avaliação utilizar a maior quantidade de massa muscular possível.

Para medição de VO₂ máximo, pode-se utilizar cargas fixas ou cargas crescentes. A primeira permite alcançar valores de VO₂ máximo insignificamente mais altos do que a segunda forma, que possui a vantagem de demonstrar diversos pontos de avaliação em níveis mais baixos de trabalho, sendo melhor indicado para pessoas com lesões e com baixo condicionamento físico.

Transporte e utilização do oxigênio durante o exercício físico.

Segundo P.F.Leite, o consumo de oxigênio depende das capacidades individuais de absorver, transportar, entregar e utilizar oxigênio.

Devemos considerar que em altitudes menores de 100m, existe uma concentração adequada de oxigênio no ar ambiente para levá-los aos alvéolos pulmonares, e manter o PO₂ arterial em saturações acima de 95%, mesmo sob exercícios físicos intensos. O transporte para periferia depende da quantidade de sangue circulante, e da capacidade de transporte de oxigênio pelo sangue (hemáceas, hemoglobina, hematócito). O débito cardíaco tem sido considerado o principal fator limitante no transporte de oxigênio durante o exercício. A entrega do oxigênio aos tecidos é dependente do gradiente de pressão de oxigênio dos capilares e células, e da distância de difusão dos tecidos. A utilização de oxigênio pela célula depende, no caso dos músculos esqueléticos, da concentração de mioglobina, número de mitocôndrias e enzimas. O aumento de VO₂ máximo após programas de condicionamento físico, deve-se a melhora e aumentos individuais de absorção, transporte, entrega e utilização de oxigênio. Podendo ocorrer situações em que apesar de um aumento significativo no VO₂ máximo, o indivíduo não melhora seu sistema de transporte de oxigênio. Isto se justificaria por uma melhor utilização do oxigênio pelas fibras musculares.

A utilização do oxigênio durante o exercício aumenta em função do fluxo sanguíneo aumentado nos músculos esqueléticos e do grau de treinamento das fibras musculares destes músculos em atividade.

Limiar anaeróbio, produção de ácido láctico e frequência cardíaca.

Quando o exercício físico atinge intensidade cujo requerimento de oxigênio para os músculos ultrapassa a capacidade de transporte e entrega do sistema cárdio-respiratório, o metabolismo aeróbio passa a ser substituído pôr mecanismos anaeróbios até onde for possível. Este mecanismo transforma o piruvato em lactato nas células. Este limite de transformação energética aeróbia para anaeróbia, chama-se limiar anaeróbio e é expressa em percentual do VO_2 máximo. A frequência cardíaca correlaciona-se significativamente com consumo de oxigênio (VO_2) da intensidade submáxima de esforço físico. Acima do limiar anaeróbio a frequência cardíaca não correlaciona-se com o VO_2 de forma não linear por fatores como acidose láctica, excesso de CO_2 , temperatura corporal que modifica a requerida correlação. O treinamento físico aumenta o limiar anaeróbio, deixando-o próximo dos valores do VO_2 máximo, isto devido a trabalho aeróbio intenso se pago por vias aeróbias sem precisar recorrer às vias glicolíticas, produtoras de ácido láctico.

Importância da capacidade funcional do sistema cardio-respiratório.

Embora a medida e avaliação do VO_2 máximo tenha limitado valor diagnóstico e grande variação biológica na população, o consumo máximo de oxigênio é ainda considerada a melhor medida não invasiva do sistema cardio vascular e respiratório, pois ele fornece em conjunto, a avaliação externa (ar ambiente-pulmões-célula). Pacientes com cardiopatia começam a ter dispnéia (e outros sistemas) limitante quando o VO_2 máximo é de 22 ml $\text{O}_2/\text{kg}/\text{min}$ ou menos. Atualmente, considerando-se 40 ml $\text{O}_2/\text{kg}/\text{min}$ como o mais baixo valor de VO_2 de aptidão física, ou seja, só é considerado "treinado" um indivíduo com VO_2 máximo acima do mencionado valor. Atualmente, através do teste ergométrico máximo (indireto), também podem-se obter avaliações indiretas do débito cardíaco e volume sistólico. Existem equações que determinam o cálculo do débito cardíaco máximo através do VO_2 máximo obtido. Uma vez que a equação $\text{VO}_2 \text{ max} = \text{DCmax} \times \text{Fcmx}$ relaciona o $\text{VO}_2 \text{ max}$ com estes parâmetros cardiovasculares, permite, através de método não invasivo, pode avaliar importantes parâmetros hemodinâmicos no ser humano.

Raramente tem-se um cardiopata, com insuficiência de bombeamento cardíaco, com valores de $\text{VO}_2 \text{ máx}$ acima de 22 ml $\text{O}_2/\text{kg}/\text{min}$. Já os sedentários não cardiopatas, o $\text{VO}_2 \text{ max}$ varia entre 23-39 ml/kg/min, estes valores são considerados baixos para oferecer proteção contra processos degenerativos arteroescleróticos ao sistema cardiovascular. Sendo que considera-se um valor mínimo para estar protegidos indivíduos com valores superiores a 40 ml $\text{O}_2/\text{kg}/\text{min}$, já que segundo K.Cooper, estes apresentam menor fator de risco coronariano.

$\text{VO}_2 \text{ max}$ Como Índice Metabólico.

Durante exercícios físicos, a quantidade de oxigênio requerida no metabolismo depende de qual tipo de substrato energético está sendo metabolizado. Para fins práticos, usa-se a seguinte equivalência: 1 litro de O_2 consumido = 5 kcal liberada. Uma outra equivalência básica é o fato de que 1 met₂ equivale a $3,5 \text{ ml}(\text{kg}.\text{min})^{-1}$. A importância de fornecer o custo metabólico de uma atividade física exige um custo energético de 4 mets, quer dizer que este custo é 4 vezes superior ao metabolismo basal, ou seja, 4 vezes o custo energético nas

condições de repouso. Deste modo, facilita-se a prescrição de exercícios físicos e dietas para atletas e obesos.

Ao se saber o custo energético de uma atividade física é possível adequar a capacidade física do indivíduo com a mesma. Sabe-se que a maioria dos cardíacos possui VO_2 max menor que 22 ml O_2 /kg/min (6 mets). Sabe-se também que atividades ocupacionais contínuas e prolongadas só são suportadas em torno de 1/3 da capacidade aeróbia máxima. Em consequência desta afirmação os cardíacos suportariam em trabalho contínuo atividades em torno de 7 ml O_2 /kg/min. Suponha-se que uma atividade física consuma uma média de 5 kcal. por minuto. Logo, somente indivíduos com capacidade aeróbia máxima (VO_2 max) de 15 kcal/min. suportaria tal esforço físico em torno de 8 horas. Pode-se deduzir que o VO_2 max é de grande importância na área de cardiologia, medicina do trabalho, esporte e nutrição. Basta obter o VO_2 max de um indivíduo e transformá-lo em três diferentes unidades. O custo energético das atividades físicas recreacionais, ocupacionais e esportivas. Pode-se adequar do homem, permitindo-lhe corretamente executar tarifas dentro de sua tolerância de esforço.

VO_2 max e Estado Nutricional.

Indivíduos com deficiências nutricionais apresentam menor capacidade de trabalho físico que indivíduos normalmente nutridos. Em populações de baixo poder econômico, a mais comum das deficiências é a deficiência hipocalórica e hipoprotéica das dietas. Recente estudo (Maksud-1978) registrou a relação entre VO_2 max e desnutrição proteica. A "supernutrição" ou obesidade, em geral, são portadores da baixa capacidade física. Isto se justifica pelas desvantagens mecânicas, metabólicas e fisiológicas ao ser humano com excesso de gorduroso peso corporal do indivíduo é igual ao peso magro mais o peso de gordura corporal. O obeso é um indivíduo que tem excesso de gordura corporal, que é um tecido de elevado potencial energético, mas inerte e ineficiente ao organismo.

Atualmente, através de medidas hidrostáticas, pode-se medir a gordura corporal dos indivíduos. A importância prática de saber medir e avaliar a gordura corporal deve-se ao fato de poder, de maneira indireta, medir o L.B.M-peso magro. Acredita-se que o VO_2 max é fisiologicamente expresso quando se divide o VO_2 max-litros por minuto pelo L.B.M, e não pelo peso corporal(kg), que inclui a gordura corporal.

VO_2 max Após Treinamento Físico.

A capacidade mínima de absorção transporte é a utilização de oxigênio pelo sistema cardiorespiratório e a capacidade de performance máxima estão intimamente ligadas.

A capacidade aeróbia de qualquer indivíduo depende de fatores genéticos, antropométricos, idade, sexo, estado de saúde, tiro e especificidade de treinamento, fatores ambientais e capacidade aeróbia do indivíduo no início do programa.

A intensidade, duração e frequência do treinamento influem diretamente no resultado da performance. Diversos estudos comprovam qual a melhor combinação de métodos de treinamento, qual a intensidade e qual a melhor frequência e duração do programa.

Deve-se considerar a especificidade do treinamento, pois cada modalidade de atividade física utiliza determinados e específicos grupos musculares e diferentes percentuais das vias metabólicas. Por isso, além dos fatores mencionados, a especificidade do treinamento altera o percentual de ganho de VO_2 max.

Ao se avaliar o VO_2 max numa população homogênea, por exemplo, maratonistas-sexo masculino-faixa etária 20/30 anos-cidade do Rio de Janeiro-mesmo método de avaliação etc..., acredita-se que a variabilidade dos resultados dependerá de fatores genéticos pré-

determinados. A capacidade funcional máxima de cada indivíduo depende de seu potencial genético, do sexo e da faixa etária em que se encontra. Podem haver diferenças de 40% no VO_2 max em gêmeos monozigóticos quando um treina e outro não. Numa população homogênea entre homens e mulheres, por exemplo, tenistas de alto nível-masculino ou feminino-faixa etária 20/25 anos-etc., as mulheres apresentam menores valores absolutos de VO_2 max. Com relação a idade, H.Devries salienta que as mulheres e idosos respondem ao treinamento físico do mesmo modo que os jovens, considerando fatores de correção e o VO_2 max inicial no início do programa. A potência aeróbia máxima das mulheres é menor que a dos homens cerca de 15 a 25%.

Fatores Limitantes de Desempenho em Relação ao Consumo Máximo de Oxigênio.

Segundo Hollman e Hettinger a magnitude do consumo máximo de O_2 depende de fatores internos e externos. Os fatores internos são:

- a ventilação;
- a difusão nos pulmões;
- o débito cardíaco;
- a diferença artério-venosa de oxigênio(= utilização periférica);
- o volume do sangue;
- a porcentagem total de hemoglobina;
- o estado de nutrição;
- a capacidade de desempenho dinâmico da musculatura solicitada;
- a capacidade metabólica celular.

Os fatores externos são:

- forma de carga;
- a grandeza e tipo da musculatura mobilizada;
- a posição corporal;
- a pressão parcial de O_2 no ar de inspiração;
- o clima.

O homem sadio é caracterizado por uma harmonia de todos os sistemas de desempenho (Hollman/Hettinger-1980-359). Entende-se por isso que numa solicitação máxima de resistência geral aeróbia se mobilizam todos os fatores limitantes de desempenho simultaneamente no nível limite de sua possibilidade de exigência. Num enfermo, bem como em pessoas idosas, ao contrário um fator intensamente atingido na sua capacidade de desempenho pode representar o elo mais fraco da cadeia, tornando-se com isto simultaneamente limitante de desempenho.

Nas cargas máximas de resistência geral aeróbia, nunca se alcançar-se o nível de ventilação máxima voluntária, que por sua vez, representa um índice da capacidade de desempenho de ventilação.

Segundo Hollman e Hettinger, os mais altos volume/minuto/respiratório que podemos registrar assinalaram uma ordem de grandeza de 250 l/m.. A ventilação máxima voluntária correspondente da mesma pessoa situou-se, porém, em 400 l/min. A frequência máxima de respiração de 60 por minuto. raramente é ultrapassada. O nível de ventilação máxima só seria alcançado com uma frequência respiratória de mais de 120/min.(Venrath e Hollman-1962).

Sob estes pontos de vista a ventilação pulmonar torna-se de especial interesse. Enghoff(1938), Rossier e Buhlman(1935), bem como De Coster e colaboradores(1938), presumem que o valor da ventilação alveolar para a ventilação externa permanece sempre acima de uma ordem de grandeza de 0,7.

Nas pessoas destreinadas a dispnéia, que em geral acima de uma magnitude de ventilação máxima voluntária, devido as sensações desagradáveis que proporciona, pode levar a uma interrupção do trabalho, sendo considerado um fator limitante de desempenho.

A demanda de oxigênio, antes mesmo da capacidade de desempenho ventilatório, poderá emprestar uma importância à musculatura específica na limitação do desempenho. Enquanto em repouso físico a demanda de oxigênio para a musculatura de respiração importa apenas em cerca de 1 ml por litro volume/minuto/respiração, este montante eleva-se desproporcionalmente com o aumento da ventilação.

Presume-se que, em condições normais de ambientes, os gastos de ventilação não representam qualquer fator limitante de desempenho para capacidade aeróbia geral. Em condições de altitude e portanto, sob uma pressão parcial reduzida de oxigênio com o correspondente dispêndio ventilatório adicionalmente aumentado poderá a ventilação ser fator limitante.

De especial interesse neste sentido, vem a ser a difusão pulmonar. As pesquisas de Riley e colaboradores(1954) sobre a capacidade máxima de difusão dos pulmões fizeram supor que pudesse tratar-se aqui de um fator de determinação decisiva na limitação da absorção máxima de oxigênio. A capacidade máxima de difusão do oxigênio precisaria ser cerca de 1,23 vezes maior do que em relação ao C.O .

Outro fator importante na limitação de desempenho da resistência geral aeróbia vem a ser o débito cardíaco. A capacidade de desempenho da musculatura em atividade depende de uma perfusão sanguínea correspondente, a capacidade do coração e o retorno venoso determinam quantos litros por unidade de tempo podem ser transportadas. Existe uma relação íntima entre o volume cardíaco e capacidade máxima de absorção de O_2 de uma pessoa sadia. O usufruto significativo do sangue expelido e a distribuição econômica entre a musculatura, a pele, e os órgãos internos proporcionam bons rendimentos.

Segundo Hollman e Hettinger (1980-364), os esforços de resistência geral aeróbia são acompanhados de um aumento da pressão arterial (diastólica/sistólica), sendo que o nível de pressão sanguínea a ser aplicada ao volume sanguíneo expulso em cada sístole é importante para o rendimento do trabalho cardíaco.

A hemoglobina é a principal portadora de oxigênio no sangue. Sua multiplicação significa uma capacidade de dissociação de oxigênio do sangue aumentada, criando com isto a possibilidade de um aumento do consumo máximo de oxigênio. Em condições de repouso e de meio ambiente normais, a hemoglobina do sangue arterial encontra-se praticamente 100% saturada de oxigênio. Quando ocorre a redução do teor de oxigênio dentro da hemoglobina por incidência de alguma patologia, é possível que ocorra uma diminuição do consumo máximo de oxigênio. Mesmo os esportistas de performance, no mesmo caso, estão sujeitos ao mesmo efeito negativo, principalmente as mulheres .

Finalmente desempenha um papel importante na resistência geral aeróbia, a "capacidade metabólica celular". Com isto entende-se, além da qualidade e da quantidade, o depósito metabólico, sobretudo o de composição enzimática e o da quantidade de mioglobina. Um número elevado de mitocôndrias, uma alta porcentagem de mioglobina e uma grande atividade das enzimas dos processos metabólicos aeróbios, são a condição prévia para um elevado consumo máximo de O_{2+} . Hoppeler e colaboradores(1973) obtiveram em seres humanos, uma relação altamente significativa entre o consumo máximo de oxigênio e a espessura mitocondrial da musculatura solicitada, daí pode-se concluir por um papel substancial na limitação do desempenho.

As pesquisas correspondentes dos últimos anos, demonstram que a harmonia dos fatores limitadores do desempenho não dizem respeito apenas ao sistema cárdio-pulmonar e suas grandezas isoladas, porém afetam simultaneamente a capacidade metabólica celular.

O consumo máximo de oxigênio é empregado atualmente com frequência, não apenas como "critério bruto" da capacidade cárdio-pulmonar, porém, também como o da capacidade de desempenho de resistência. Segundo Hollman e Hettinger(1938-375), os resultados de experiências dos últimos anos nos obrigam a uma certa limitação. Entraremos em melhores detalhes num capítulo próximo quando trataremos da metodologia das avaliações.

2- RESISTÊNCIA DE FORÇA RÁPIDA ABDOMINAL

A resistência é definida, segundo Hollman e Hettinger(189-295) como a capacidade de poder manter-se um determinado desempenho através de um espaço de tempo, o mais longo possível, sendo desta forma identificam a capacidade de resistência ao cansaço. Já J.Weineck(1951-155) define a resistência como a capacidade psicofísica do esportista em resistir a fadiga. Segundo Frey(1977-351), a resistência psíquica contém a capacidade do esportista de resistir, pelo maior tempo possível, a um estímulo que exige a interrupção de uma carga ; a resistência física, a capacidade do organismo como um todo, bem como um sistema parcial, de resistir a fadiga.*

Para diferenciar os tipos de resistência, devemos considerar a quantidade e qualidade do trabalho, bem como a ordem de grandeza da musculatura em ação. No primeiro caso, podemos diferenciar resistência de curta, média e longa duração; no segundo caso, podemos diferenciar em resistência geral quando a quota de musculatura envolvida ultrapassa 1/6 - 1/7 de toda musculatura esquelética, e em resistência muscular localizada quando a quantidade de massa muscular envolvida é inferior ao valor acima referido. Podemos ainda, diferenciar a resistência do ponto de vista da obtenção de energia muscular, como aeróbia e anaeróbia, e ainda sob o aspecto exigência motora participante, como resistência de força, de força rápida e de velocidade.

A resistência geral(muscular) é limitada, principalmente pelo sistema cardiovascular respiratório, e pelo aproveitamento periférico de oxigênio (Gaisl 1979,240).

A resistência local, ao lado da resistência geral é determinada pela força especial, pela capacidade anaeróbia e por estas formas limitantes de força, como resistência de velocidade, de força e de força rápida, assim como pela qualidade de coordenação neuromuscular específica da modalidade(técnica) (Haber/Pont-1977,358). A resistência local, normalmente não exige influência sobre a capacidade de resistência geral, como por exemplo, em relação a um aumento do coração.

Com relação a obtenção de energia, dividimos a resistência em aeróbia e anaeróbia. Na primeira, há uma quantidade de oxigênio suficiente a disposição para queima oxidativa dos portadores de energia, já a resistência anaeróbia, a quantidade de oxigênio é insuficiente para a queima oxidativa dos portadores de energia, isto devida a alta intensidade do exercício. O fato de que toda obtenção de energia nunca ocorre de mesma forma unicamente oxidativa, e sim de forma misto, justifica a divisão de resistência geral em resistência de curta, média e longa duração.

A resistência de curta duração é definida pelas cargas de resistência máxima com duração de 45 segundos até 2 minutos, que são realizadas através da energia aeróbia. A média de duração representa a fase de obtenção de energia aeróbia crescente(2-8 min). A resistência de longa duração, utiliza cargas que vão além de 8 minutos. Esta última pode ser dividida em resistência de longa duração I, II e III de acordo com exigências metabólicas. A primeira se caracteriza pelo metabolismo da glicose e da gordura em um período que vai de 30 á 90 minutos, e a terceira pelo metabolismo da gordura com tempos superiores a 90 minutos.

A resistência pode manifestar-se ainda em sua forma dinâmica ou estática. A forma e esforço adequado para os processos do metabolismo aeróbio é, geralmente, o trabalho dinâmico. Caso haja, porém uma solicitação muscular estática inferior a 15% da força estática máxima, pode

ser colocada a disposição, também neste caso, aerobicamente o total da quantidade de energia necessária. Na mesma intensidade de tensão estática do músculo, a pressão intramuscular não é ainda suficiente alta, para desencadear uma compressão capilar e , desta forma, dificultar a irrigação dos músculos. Em consequência, é preciso proceder-se uma subdivisão detalhada. No caso da resistência muscular anaeróbia estática ou dinâmica, trata-se de um grupo de músculos menor cuja dimensão exata não pode ser pormenorizada em relação as solicitações anaeróbias (Hollman/Hettinger 1980,296).

RESISTÊNCIA

Resistência muscular localizada		Resistência muscular geral	
aeróbia	anaeróbia	aeróbia	anaeróbia
dinâmica	estática	dinâmica	estática

Representação esquemática das diversas formas da capacidade da resistência (Hollman/Hettinger 1980,296).

O teste em questão realizado neste trabalho para medir a resistência, é distinguido como resistência muscular localizada dinâmica aeróbia, justificando uma descrição mais detalhada a seu respeito. A descrição do teste realizado será descrita no capítulo que tratará a respeito das metodologias das avaliações aplicadas.

Resistência muscular localizada aeróbia dinâmica.

Ocorre quando a solicitação muscular está presente nos casos em que grupos musculares pequenos ou médios executam um trabalho dinâmico. Segundo Hollman e Hettinguer, o que delimita a capacidade de um sistema normal de transporte de O₂ são os seguintes motivos:

- 1. A grandeza do aporte de oxigênio, intra celular, por unidade de tempo;
- 2. A capacidade do metabolismo mitocondrial enzimas oxidativas;
- 3. A grandeza das reservas localizadas de glicogênio e a qualidade dos processos metabólicos;
- 4. A coordenação

A resistência muscular localizada aeróbia dinâmica é muito importante para a medicina preventiva, a terapia de movimentos , a reabilitação e também para o esportista.

A capacidade de desempenho "periférica" da musculatura determina, em muitas modalidades, na maioria das modalidades de esportes, a qualidade, a intensidade e a quantidade das sequências dos movimentos específicos da modalidade desportiva.

Outro fator que determina o desempenho deste tipo de trabalho é o tipo de composição das fibras musculares, já que as fibras ST possuem maior resistência para as cargas aeróbias devido a sua maior capacidade oxidativa por elas serem melhores capilarizadas.

A oferta de oxigênio intracelular da musculatura que estiver trabalhando depende da capilarização e da formação colateral, da distribuição intramuscular de sangue e do conteúdo de mioglobina do músculo (J.Weineck 1991-158).

Sob carga suficientemente longa e específica - a intensidade da carga, ou sua frequência, precisa estar abaixo de 20-30% da força estática máxima, ou frequência de movimento, respectivamente - ocorre uma maior capilarização do músculo (J.Weineck 1991-158).

A formação colateral se manifesta pelo aumento do diâmetro das arteríolas. Nos músculos com treinamento de resistência o conteúdo de mioglobina também é aumentada facilitando e intensificando a extração de oxigênio capilar.

Apenas uma oferta suficiente de oxigênio seria ineficaz se também o correspondente depósito de energia intracelular, na forma de glicogênio e gotículas de gordura, não estivesse a disposição para obtenção de energia oxidativa direta.

A quantidade de glicogênio intramuscular é decisivo na intensidade e duração da capacidade de resistência local. Se esta quantidade estiver muito baixa, o organismo terá que recorrer a queima de gorduras, proporcionando uma queda de intensidade.

Quanto maior for o depósito de glicogênio muscular no início da carga, maior o tempo que a capacidade de resistência local aeróbia dinâmica pode ser mantida em um alto nível de intensidade (J.Weineck 1991-160).

O efeito do treinamento proporciona aumento, não só dos depósitos de glicogênio, mas também dos depósitos de gorduras intracelulares que são diretamente utilizados como energia. Quanto melhor for a condição de treinamento do desportista, mais ácidos graxos livres podem ser liberados, transportados e queimados pelo tecido, quando a intensidade é maior (Paul / Hollmes 1975-182 Senger / Donath 1977-395).

Portanto, em níveis de maior intensidade a capacidade de resistência não só é determinada pelos níveis do depósito de glicogênio no fígado e no músculo e pelo depósito de gordura intracelular, mas também pela capacidade de se metabolizar os ácidos graxos livres.

A coordenação intramuscular e intermuscular também são fundamentais na capacidade muscular, já que sua exigência acima de níveis ótimos leva a fadiga pela maior exigência de gastos energéticos e pelo acúmulo de ácido láctico que diminui os processos de coordenação.

Resistência Muscular Local Anaeróbia Dinâmica.

A resistência muscular local anaeróbica dinâmica é exigida, quando executado um trabalho dinâmico, com grupos musculares pequenos e médios - menos de 1/7 a 1/6 da massa muscular total - contra uma resistência que seja de 50-70% ou mais da força estática máxima (Hollman / Hettinger 1980-334).

A circulação intramuscular é o que justifica esta definição acima de 15% da força máxima ou velocidade de movimento, ocorre um distúrbio da circulação até que no final, com 50% da carga máxima, ocorre a parada total da circulação.

Entre 15 e 50% da força de contração máxima, existe, portanto, uma obtenção de energia mista aeróbia/anaeróbia além de 50% além de, uma exclusivamente anaeróbia (Hollman/Hettinger 1980-334).

Para a resistência muscular localizada anaeróbia dinâmica, apenas os fatores ricos em energia (ATP e Foto Creatina), e a glicólise anaeróbia são energeticamente importantes (Weineck 1996-163). A obtenção de energia láctica depende da quantidade e da atividade das enzimas anaeróbicas - elas se encontram no sarcoplasma do músculo.

A resistência muscular local anaeróbica dinâmica é de longe, não tão treinável quanto a sua correspondente aeróbia. A taxa de treinabilidade está em cerca de 35% (Hollman Hettinger 1980-336).

3- FLEXIBILIDADE

A flexibilidade tem sido considerada, desde muito tempo, como fator importante na atlética. A definição deste termo pode ser " A extensão de movimento em volta da articulação" ou " A extensão possível âmbito, de movimentos voluntariamente em uma ou mais articulações" (Hollman / Hettinger - 1989), ou ainda "A capacidade e a característica do desportista conseguir executar movimentos com grandes amplitudes oscilatórias, sozinho ou sob a influencia de formas externas em uma ou mais articulações" (Weineck - 1991).

Dividimos a flexibilidade em geral e especial, diferenciamos também entre ativa e passiva. Ela é geral quando se encontra num nível suficientemente desenvolvido nos principais sistemas de articulações. A interpretação é relativa, já que a flexibilidade geral, pode ser diversamente acentuada dependendo do nível de exigência do esportista.

Flexibilidade especial é quando se refere a uma determinada articulação, específica para uma modalidade.

Como flexibilidade ativa, determinamos a maior amplitude de movimento possível que se possa realizar pela contração dos agonistas paralelo aos antagonistas. Podemos subdividi-la em ativa estática e ativa dinâmica.

A flexibilidade passiva pode ser entendida pela maior amplitude articular possível sob a ação de forças externas sendo que esta é sempre maior que a flexibilidade ativa (Weineck - 1991).

Uma boa flexibilidade é pré-requisito básico e atua positivamente no desenvolvimento de diversos fatores físicos de desempenho, como por exemplo força e velocidade bem como nas habilidades esportivas. Além disso podemos citar como outras funções importantes da boa flexibilidade a profilaxia de lesões, a máxima exploração do possível desempenho e para o ajustamento ideal do treinamento.

Os fatores limitantes do desempenho em relação a flexibilidade são a estrutura articular, a própria massa muscular e a sua capacidade de distensão dos tendões, ligamentos, e cápsulas articuladas, bem como a pele.

A um aperfeiçoamento da flexibilidade opõem-se pontos de vista antropométricos naturais. As proporções do corpo influenciam o grau de mobilidade em diversas articulações, todavia não foram observadas influências muito acentuadas da massa corporal sobre a flexibilidade, conforme pesquisas feitas (Banus e Zeltin - 1938 ; Broes e Galles - 1958 ; Buxton - 1957 ; Matheus e colaboradores - 1957 , entre outros).

Outro aspecto de fundamental relevância no desempenho da flexibilidade são a idade e o sexo. Segundo Cotta(1978 - 145), os tendões, ligamentos e fâscias mostram com o aumento da idade, uma diminuição do número de células, uma perda de mucopolissacaródeos e água, e uma redução de fibras elásticas.

Com relação ao número de células, pode-se dizer que um desempenho mecânico ideal só pode ser apresentado pelos tecidos, quando suas células apresentam sínteses continuamente aumentadas, para compensar a degradação das substâncias típicas para o tecido, que ocorre paralelamente.

Os complexos de proteínas polissacarídeos, unem o entrelaçamento das fibrilas colágenas, e feixes de fibrilas, e determinam, com sua alta capacidade de combinação com água, em grande parte o desempenho mecânico do tecido (Cotta 1978-148).

A perda de água (cerca de 10 a15%) que depende da idade, e o enrigecimento progressivo dos tecidos, alteram as características mecânicas dos tecidos, sendo que a resistência ao estiramento e a estabilidade de tração aumentam, enquanto que a capacidade de estiramento diminui com o avanço da idade.

O treinamento regular não pode tirar a força destas regularidades determinadas fisiologicamente pela idade, mas pode influenciar decisivamente o grau destes processos.

O grau de flexibilidade é um pouco maior no sexo feminino, tanto a menina quanto a mulher possuem vantagens sobre os meninos e homens em todas as fases de desenvolvimento.

Em relação a este ponto, isto se justifica pelas diferenças hormonais, a maior taxa de estrógeno leva por um lado a uma maior retenção de água (Ganong 1992-413), por outro há uma parcela maior de tecido adiposo e menor de massa muscular. A capacidade de estiramento na mulher é maior devido a espessura do tecido ser um pouco menor.

Outra consideração importante é no que se refere a temperatura tanto externa quanto interna, assim como os mecanismos que as elevam. Toda forma de aquecimento aumenta a flexibilidade.

É notável que a mobilidade, como nenhuma outra característica motora, sofre muitas oscilações, relacionadas a hora do dia.

		depois de 10 minutos no ar livre - temp.10°C	depois de 10 minutos na banheira - temp.40°C	depois de 20 minutos de aquecimento	depois de treinamento fatigante
8 horas	12 horas	12 horas	12 horas	12 horas	12 horas
-14	+35	-36	+78	+89	-35(mm)

As alterações da flexibilidade sob diferentes condições (Ozolin, citado segundo Zaciorskif 1973-4).

Os métodos de treinamento para desenvolver a flexibilidade segundo (Weineck 1991-226) são

- exercícios de estiramento ativo: trata-se de exercícios ginásticos, que ampliam os limites normais da flexibilidade das articulações, através de molejos e balanceios. Eles podem ser subdivididos em exercícios ativos dinâmicos e ativos estáticos.
- exercícios de estiramento passivos: nos exercícios de alongamentos passivos, as forças externas desempenham um papel, isto é, ocorre um maior alongamento de determinados grupos musculares através de ajuda de um parceiro, por exemplo, sem que os respectivos antagonistas sejam forçados.
- exercícios de alongamento estático (stretching): consiste em assumir lentamente uma posição de alongamento, mantendo-se a seguir durante 10-60 segundos (fase estática).

Ao contrário dos métodos e respectivas variantes anteriores, o método stretching procura reduzir o máximo possível o desencadeamento do reflexo de alongamento muscular, o que a um mínimo risco de lesões nesta técnica de alongamento. Além disso, neste método é utilizado o que se chama de reflexo de alongamento inverso dos fusos tendiosos - eles se encontram na passagem músculo tendões.

Entendendo melhor a flexibilidade, justifica sua avaliação constituindo componente importante para se estabelecer um programa de treino adequado, sendo parte integrante dos testes para tratar um perfil dos alunos de academia.

4- COMPOSIÇÃO CORPORAL

Ultimamente a pesquisa da composição corporal humana tem despertado especial interesse em medicina, tanto preventiva como desportiva. Existe uma estreita relação entre composição corporal, particularmente teor de gordura e estado de nutrição e saúde a esta relacionada, e o desempenho físico. Fox, Bowner e Foss (1989) a composição corporal, no que

se relaciona com o desempenho nos exercícios, é avaliada de modo geral através de dois métodos básicos: (1) o somatotipo e (2) a determinação da gordura corporal. No caso específico deste trabalho abordaremos somente a segunda opção.

Gordura Corporal

Diferenças no desempenho entre o homem e a mulher podem ser explicadas parcialmente pelo maior percentual de gordura contido no corpo feminino. A gordura corporal do homem adulto alcança de 15 a 17% do peso corporal, enquanto o corpo feminino médio contém cerca de 25% de gordura. As células gorduras não produzem ATP para serem usados pelos músculos; sua finalidade primária consiste em armazenar lipídios. Consequentemente, o maior percentual de gordura é prejudicial (em termos de desempenho) por duas razões: (1) as células não contribuem para produção de energia e (2) gasta-se energia. Por exemplo uma mulher com 60 Kg de peso possuiria 15 Kg de gordura, enquanto um homem com o mesmo peso possuiria 9 a 10 Kg de gordura.

Pessoas fisicamente ativas possuem muito menos gordura corporal total do que seus equivalentes inativos. No capítulo seguinte será comparado e discutido os resultados do aluno de academia com diversos atletas masculinos e femininos.

Nos últimos três decênios tornou-se habitual na literatura especializada, considerar a composição corporal humana apenas sob o aspecto de um sistema bicomponente - a massa corporal isenta de gordura (massa magra) e a gordura do corpo humano (Brozecz e colaboradores, 1961; Keys A. e colaboradores, 1950). Embora existam outras divisões mais complexas da composição corporal, para este estudo só será considerado esta forma.

Existem diversos métodos para determinação da massa corporal livre de gordura e consequentemente da gordura corporal. A medição da densidade constitui talvez um dos métodos mais válidos, porém é difícil o cálculo do conteúdo adiposo. A partir de inúmeras mensurações antropométricas representa o método mais fácil porém menos válido. O método mais recente, denominado impedância elétrica, foi comercializado durante os últimos anos, porém a validade dessa abordagem ainda não foi comprovada.

O método de avaliação utilizado neste trabalho foi o da medição da prega cutânea cujas particularidades serão melhor detalhadas abaixo:

Experiências em cortes longitudinais, durante um período de 5 anos com variações na intensidade do treinamento, apresentam oscilações regulares na espessura da dobra cutânea, de acordo com a intensidade do treino. Os hábitos alimentares neste caso, não tiveram praticamente nenhuma importância, ao passo que o metabolismo lipídico aumentado de acordo com a atividade física crescente, desempenhou um papel importante. As pessoas treinadas dispunham de uma capacidade maior para mobilização de tecido adiposo na liberação energética, sendo que este mecanismo de adaptação metabólica se antecipa às modificações morfológicas na composição corporal.

Acima do 10^o ano, devido às diferenças condicionadas ao sexo sobre a massa magra começam a ser expressivas. Seu valor em pessoas do sexo feminino situa-se abaixo dos do sexo masculino. Iniciando-se um treinamento sistemático de natação com meninos e meninas de 11 anos de idade, nos 4 anos seguintes apresentaram valores de massa magra significativamente mais altos do que os não treinados do mesmo grupo etário, nas mesmas condições de vida, não obstante os valores de M.M., mesmo nos jovens treinados; situam-se mais baixos nas meninas (Parizkova, 1974).

Nos desportistas de alto nível a massa corporal isenta de gordura depende consideravelmente do quadro antropométrico total, que por sua vez é típico em muitas modalidades desportivas. O menor teor de gordura na composição corporal é apresentado

pelos corredores de fundo, em seguida pelos ginastas e lutadores; o maior teor de gordura, porém, é acusado pelos nadadores e halterofilistas (Parizkova, 1974).

Luft e colaboradores (1963), demonstraram uma correlação íntima entre absorção máxima de oxigênio, o valor da massa magra e o teor de potássio, maior quantidade de líquido, maior coeficiente de creatinina nos nadadores, ginastas e corredores de fundo, e os menores valores nos jogadores de beisebol. Além disso é digno de nota a diminuição expressiva da espessura da dobra cutânea nos atletas de alto nível em diversas modalidades desportivas durante os últimos 10 a 15 anos, fato este interpretado como solicitações crescentes no treinamento no esporte internacional de alto nível (Parizkova, 1974).

Com o aumento da idade os valores de gordura também aumentam, todavia a retomada de um treinamento na 7ª década de vida ainda poderá conduzir a uma diminuição significativa da dobra cutânea.

Somente depois dos 70 anos de idade diminuem os valores de massa magra com influência do treinamento (kuta e colaboradores, 1964)

A massa corporal isenta de gordura contém não apenas o tecido celular, contém também estruturas extra-celulares como o líquido extracelular, colágeno e minerais ósseos. Trata-se, portanto, de um valor composto heterogeneamente. Relativamente uma pessoa clinicamente sã, de 25 anos de idade e altura e pesos médios - valores padrão dos EUA tomados por base - obteve uma taxa de gordura corporal total do corpo de 15,3%, com uma massa específica de 1,064 g/ml, a 37 °C (Brozec e colaboradores, 1963). Pessoas com valores menores de massa específica, tem inclinação para uma adiposidade relativa, enquanto aquelas com valores mais altos são consideradas "relativamente magra".

Obesidade

Um axioma popular preceitua que "a maioria das pessoas torna-se obesa por causa da inatividade física". Isso é verdadeiro tanto para adolescentes quanto para adultos. Um estudo na Califórnia revelou que 14% dos veteranos de escolas secundárias (rapazes e moças) eram obesos, que segundo Foz, Bowner e Foss caracteriza por pesar 20% a mais que o peso corporal ideal. A necessidade de educação físicas nas escolas elementares, secundárias e superiores assim como a existência de academias pode ser consubstanciada apenas com base nesta verdade.

Como já mencionado no capítulo anterior a obesidade relaciona-se com inúmeras doenças, incluindo diabetes, coronariopatia, distúrbios psicológicos, doença renal, hipertensão, apoplexia, males hepáticos e dificuldades mecânicas (particularmente problemas vertebrais e de pé). Consequentemente, a expectativa de vida é significativamente menor entre a população obesa, a obesidade excessiva pode resultar em aumento de 100% na mortalidade, em relação à que se poderia esperar.

Buskirk, ao estudar a questão quem é gordo, declara que é difícil definir obesidade em termos quantitativos. Obesidade refere-se à quantidade acima da média de gordura contida no corpo, sendo que por sua vez, isto depende do conteúdo lipídico de cada célula gordurosa e do número total de células gordurosas.

Adipócitos provavelmente aumentam em número até o início da adolescência. A falta de exercício e o excesso de comida podem estimular sua formação. Assim sendo, a obesidade constitui uma combinação do número de adipócitos e de seu conteúdo lipídico. As pessoas obesas possuem um número maior de células gordurosas que contêm um volume de lipídios maior que seus equivalentes magros. Consequentemente os professores de educação física deveriam considerar seriamente que::

1- A prevenção da obesidade resulta em maior sucesso que o tratamento. Isso é particularmente verdadeiro durante a pré-adolescência. A evidência sugere que o excesso de

comida durante esse período pode causar hiperplasia dos adipócitos (um aumento no número de células gordurosas) , preparando assim o terreno no qual a obesidade pode crescer e florescer.

2- O exercício mantém baixo o conteúdo gorduroso total do corpo e pode reduzir o ritmo de acúmulo nas células adiposas.

3- Se uma determinada ingestão alimentar não permite uma redução ponderal, neste caso a atividade física terá de ser aumentada para produzir um equilíbrio energético negativo.

4- As atividades devem ser escolhidas levando-se em conta um considerável dispêndio energético, porém e ao mesmo tempo dentro das capacidades físicas e das habilidades do indivíduo.

5- Os hábitos de vida são desenvolvidos precocemente e assim sendo, quanto mais cedo são iniciados os programas de controle, tanto melhor.

Antropometria

Embora a antropometria tenha sua sistematização feita modernamente, a história mostra ser bem antiga a curiosidade do homem em medir o seu corpo, parte dele como unidade de medida. Os antigos egípcios deixaram trabalhos que mostravam a existência de proporção entre a parte e o todo do corpo (o membro superior equivalia a 8 dedos médios).

Na antiguidade clássica, o livro "Peri Gymnastikis" de Philostratos Flavius mostrava o tipo ideal do atleta que quisesse vencer as olimpíadas.

O estudo antropométrico teve sua participação também nas artes plásticas, onde escultores e pintores como Michelângelo e Da Vinci, em busca dos moldes clássicos da beleza humana procuravam as proporções ideais entre as partes do corpo.

Modernamente, o estudo da antropometria se volta para influência de determinados fatores na performance tanto desportiva como ergonômica, procurando estabelecer tipos físicos eficientes "para individualização do trabalho", tanto laborativo quanto físico.

O treinamento específico leva a processos circunstanciais de adaptação orgânica, que tanto morfológicos como funcionais, e que conduzem à melhoria da economia de desempenho e da capacidade física. Para desempenhos acima da média, são necessárias, em muitos tipos de esporte, via de regra, ainda outras condições adicionais, no que diz respeito à conformação física. No salto em distância temos o comprimento das pernas; no basquete, o crescimento acima da média; na ginástica olímpica, o peso relativamente baixo; no levantamento de peso, os braços mais curtos. Assim se situam os parâmetros da constituição física - em todas as variedades desportivas com vistas à obtenção de recordes - nos treinamentos individuais mais intensos, dentro dos limites individuais biológicos, dos quais há evidente dependência antropométrica.

P.E. Carnaval (1995) classifica as principais medidas utilizadas em educação física em:

- Lineares:
 - Longitudinais ou alturas ou comprimentos
 - transversais ou diâmetros.
- Circunferências ou perímetro
- Massa ou peso.

A medida linear tomada neste trabalho foi a estatura que pode ser definida como a distância do ponto vértex à região plantar. A outra medida aferida neste trabalho foi a medida de massa. Quando falamos em medida de massa, surge logo a idéia da medida de peso. Entretanto vários autores chamam a atenção para o fato de que esse dado isoladamente não adequado para se afirmar se a pessoa é obesa ou não; tão pouco é o elemento de controle de esforço.

CAPÍTULO III

CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS DAS AVALIAÇÕES FÍSICAS

INTRODUÇÃO

Com certeza a aplicação do conhecimento científico para possibilitar a aplicação da quantidade e qualidade de atividade física necessária para cada um é indispensável pois desta forma o programa de treinamento aplicado poderá ser melhorado. Todo avaliado é extremamente complexo em sua formação e capacidade requerendo do avaliador conhecimento das técnicas de avaliação e medição.

Neste trabalho foram considerados somente as medidas mais precisas tais como resistência de força rápida abdominal, flexibilidade, VO_2 máx, percentual de gordura, peso e altura, que são simples e direta, ao contrário de medidas como personalidade, inteligência e atitudes. Isto além de possibilitar maior fidelidade e confiança nos dados obtidos possibilita clarear idéias relativas ao principal objetivo do trabalho que será traçar um perfil do aluno de academia e verificar se sua conduta dentro da academia condiz com sua real necessidade. Ao optar por estas medidas considerou-se obviamente que eram determinantes à natureza ou problema e também nos permitiria constatar se o trabalho aplicado nas academias é funcional ou não?

Outra razão para a escolha destes testes é sua praticidade, já que eles são econômicos em termos de custos e tempo requerido para a administração além de um confiável coeficiente de correlação. Este aspecto será melhor detalhado adiante quando cada teste será descrito detalhadamente.

1 - AVALIAÇÃO DA FLEXIBILIDADE

A flexibilidade tem sido considerada, desde muito tempo, como fator importante na eficiência atlética. A definição deste termo pode ser "A extensão de movimentos em volta da articulação" (Mathews - 1986) ou "A extensão possível âmbito, de movimentos voluntariamente em uma ou mais articulações" (Hollmann/Hettinger - 1989), ou ainda "Capacidade e a característica do esportista conseguir executar movimentos com grande amplitude oscilatória sozinho ou sob a influência de formas externas, em uma ou mais articulações"(Weineck-1991).

Se faz necessário reconhecer que o grau de flexibilidade das articulações depende de características fisiológicas causadoras da capacidade de distensão dos músculos e ligamentos em redor da articulação. Além de ser importante para as destrezas, a medida fisiológica e a reabilitação também mostrou o quanto a flexibilidade é importante para a aptidão física geral tornando-a menos susceptível a problemas articulares.

A melhoria da flexibilidade também auxilia na melhoria da postura, diminui tensões musculares rígidas (giposidades). A temperatura alta melhora a flexibilidade enquanto a temperatura baixa diminui a flexibilidade (Wright e John, 1960). Em pessoas do sexo feminino constitui-se, em geral, uma superioridade em comparação com as do sexo masculino (Kirchner e Gloins, 1957).

A flexibilidade representa o articular de movimentos voluntários, limitando a estrutura das articulações, o volume da massa muscular, a capacidade de elasticidade do músculo, os tendões, ligamentos, as cápsulas articulares e a pele. Devemos fazer distinção entre uma flexibilidade estática e uma dinâmica. A avaliação se processa através da verificação direta ou indireta do ângulo de movimentação. Um aperfeiçoamento da flexibilidade é possível por intermédio de exercícios de elasticidade (alongamento máximo dos antagonistas em consequência da solicitação dinâmica dos agonistas).

A medição utilizada neste trabalho foi adaptado do teste de alcançar e sentar de Wells, sendo modificado primeiro a distância entre as graduações que foram de 1 cm começando a graduação em zero na parte mais próxima do corpo do avaliando seguindo pela caixa até

completar 60 cm. O conceito aplicado foi segundo escala de 0 a 10 pontos. A medição foi realizada com o indivíduo em pé e sobre o banco que tinha como medida.

Concluindo a avaliação da flexibilidade constitui componente importante para se estabelecer um programa de treino adequado justificando sua escolha como parte interessante dos testes para se traçar um perfil do aluno frequentador de academia.

2 - AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE OXIGÊNIO (VO_2 max)

A ciência tem gasto muito tempo na procura de um teste que seja mais eficiente na medição da aptidão física .em 1884. Levando a possibilidade de que a eficiência muscular dependeria de fatores circulatórios. Estudos mais recentes apontam para o sedentarismo como provável responsável pelo aumento das doenças isquêmicas vasculares Murris. e seus colaboradores, encontraram uma grande incidência de cardiopatias. Em motoristas menos ativos do que em condutores, encontrou-se também trabalhadores do correio, menos ativos, tinham uma maior incidência de cardiopatias do que os carteiros.

Fox e Skinner, relacionando um número grande de pesquisas, que comparavam indivíduos ativos com sedentários, observaram uma grande tendência para uma menor incidência de cardiopatias entre os mais ativos.

Segundo Hollman e Hettinger todas as 3 formas de resistência geral aeróbia aludiu-se a importância da absorção máxima de oxigênio. Este critério foi introduzido em 1924 por A.V.Hill entre as primeiras experiências correspondentes estavam as de Herbst na Alemanha (1928) criou a possibilidade de uma dosagem exata e reprodutibilidade de uma carga que permitiu a avaliação rápida e precisa do comportamento cardiopulmonar, possibilitando levar o diagnóstico do desempenho para a clínica. Os métodos mais precisos e autênticos somente apareceram após a segunda guerra mundial especialmente com Knipping bem com Reindell e colaboradores.

O transporte de oxigênio durante o trabalho passou a ter um especial interesse, já que a capacidade de endurance ao desempenho está vinculada à quota de oxigênio, que pode ser oferecida por unidade de tempo ao organismo através da respiração, coração e circulação; tudo isto à custa da carga de trabalho. Esta valência é chamada de capacidade aeróbica máxima ou ainda segundo Astrand “a medida simultaneamente adequada ainda insuperável na determinação da capacidade individual em desempenhar um trabalho muscular pesado durante minutos ou horas seguidas”. De acordo com o tipo de carga selecionada, ela será indicada em litros por minuto - consumo máximo absoluto de oxigênio ou relacionada com o peso corporal da pessoa examinada (ml/Kg/min)- também conhecido como volume máximo de oxigênio relativo. Para se obter os valores mais próximos do real se faz necessário a participação do máximo de grupos musculares o possível.

Para obter-se parâmetros do VO_2 máximo podemos optar por uma carga crescente e uma constante. Esta última permanece em uma voltagem maior e pode ser mantida por um período de 5 a 10 minutos. Isto indicaria um valor insignificante maior, mas com a desvantagem de não fornecer registros em vários pontos de intensidades diferentes. Outra desvantagem seria o aumento da possibilidade de lesão durante o teste.

A bicicleta ergométrica e a esteira rolante são os ergômetros mais comumente usados para medirmos indiretamente o VO_2 máx. Para se obter a medida do VO_2 máx, foram elaborados diversos protocolos.

Nas 300 avaliações deste trabalho o recurso utilizado foi a bicicleta ergométrica que segundo Paulo Fernando Leite (fisiologia do exercício) possui as seguintes vantagens e desvantagens:

- 1- Permite aumento de cargas pequenas em unidades pequenas.
- 2- Mais fácil de se prescrever exercícios.

- 3- Maior facilidade no registro de E.L.G., tomada de pressão arterial e ausculta durante o exercício físico.
- 4- Técnica mais simples.
- 5- Pode ser usada em diferentes situações, por isso é útil na avaliação de paciente com problemas neuro musculares e ósseos dos membros inferiores.
- 6- Pode-se usá-la para avaliações simultânea.
- 7- Fácil de ser transportada (pesquisas fora do laboratório)
- 8- Custo financeiro baixo

Desvantagens:

- 1- A bicicleta ergométrica envolve uma massa muscular, não muito grande durante o exercício, obrigando o indivíduo a deixar a prova sem atingir o VO_2 máx mais elevado.
- 2- Ocorrência de fadiga precoce do Quadriceps Fomarl antes que um nível adequado de exercício tenha sido atingido.
- 3- Requer que o praticante saiba pedalar.
- 4- Para um mesmo VO_2 máx o débito cardíaco (D.C.) é igual ou menor e o volume sistólico (U.S.) inferior ao observado na esteira rolante.

Uma questão a ser levantada seria quais as justificativas para se medir o VO_2 máx. Segundo Paulo Fernando Leite (fisiologia do exercício) podemos resumir sua importância da seguinte forma:

- 1- É aceito internacionalmente como o melhor parâmetro fisiológico para avaliar em conjunto a capacidade funcional do sistema cardiorespiratório.
- 2- É um parâmetro fisiológico e metabólico para avaliar a capacidade metabólica oxidativa (aeróbia) durante trabalhos musculares acima do metabolismo basal.
- 3- É um parâmetro ergométrico utilizado para avaliação da capacidade de trabalho do homem, em diferentes atividades ocupacionais (medicina do trabalho).
- 4- É um parâmetro fisiológico utilizado para prescrever atividades físicas sob forma de condicionamento físico normal (sedentários, obesos e idosos) ou especial (cardíacas, pneumopatas, diabéticos, etc.), ou sob forma de treinamento físico (preparação física de atletas) ou para prescrever atividades físicas ocupacionais no ambiente de trabalho.
- 5- É um parâmetro para quantificar o efeito do treinamento físico no sistema cardiorespiratórios.
- 6- É usado em estudos epidemiológicos para comparação de capacidade física entre os povos atletas.

O teste aplicado neste trabalho foi adaptado do protocolo de Mellerowicz, visando esportistas e atleta e também de um protocolo para indivíduos sedentários extraídos do livro "Fisiologia do exercício" de Paulo Fernando Leite. Eles podem ser descritos respectivamente da seguinte forma:

- Protocolo de Mellerowics

- Carga inicial: 50 Watts;
- Acréscimo: 50 Watts;
- Término: Esforço até a exaustão ou F.C.M. prevista (90% máxima)

- $\text{VO}_2 \text{ máx} = \frac{\text{watts} \times 12 + 300(\text{ml} / \text{Kg} \cdot \text{min}^{-1})}{\text{peso}(\text{kg})}$

- Protocolo para indivíduos sedentários:

- Carga inicial: 25 Watts;
- Acréscimo: 25 watts a cada 2 minutos ou durante a estabilização da F.C.M.
- Término: atingir a F.C.M. prevista ou a exaustão ou sintomas e sinais limitantes.
- O VO_2 máx extraído do monograma de Astrand.

Os resultados dos testes serão discutidos no capítulo seguinte.

3 - AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE FORÇA RÁPIDA ABDOMINAL

A importância da resistência como componente das qualidades físicas à serem adquiridas para aquisição e manutenção de saúde o mesmo para uma melhor performance desportiva foi discutida; porém agora será justificado a diversas razões por se optar pela resistência de força rápida abdominal. Em primeiro lugar cabe descrever exatamente como foi realizado os testes para depois relatar o que motivou seu protocolo:

Posição inicial→indivíduo em decúbito dorsal sobre o chão sendo que os joelhos estão fletidos e a sola dos pés apoiadas no chão. Os braços com os cotovelos estendidos no prolongamento do corpo.

Execução→ ao sinal o indivíduo inicia o movimento com a flexão do tronco e braço com os cotovelos estendidos a frente do corpo até tocar as mãos sobre os joelhos retornando a posição inicial, este movimento se repete durante 30 segundos na maior velocidade possível segundo a capacidade do indivíduo.

O número de grupos musculares da região abdominal envolvidos no movimento são relativamente grandes e pelo número e repetições que a pessoa realiza em função do tempo nos dão uma boa idéia de como está sua capacidade de resistência de força rápida abdominal já que biomecanicamente falando estes grupos musculares estão estrategicamente localizados e estreitamente ligados aos nossos hábitos de atividades físicas do cotidiano. Ao mesmo tempo este é um teste segundo o ponto de vista das lesões desportivas, também não requer nenhum material de custo elevado (somente 1 colchonete e 1 cronômetro) e seu tempo de execução é bem rápido (menos de 1 minuto).

Os resultados obtidos nos testes e suas relações com aquisição e manutenção de saúde serão discutidas no capítulo seguinte.

4 - AVALIAÇÃO DO PESO

A medida do peso, isoladamente não oferece nenhum subsídio consistente em termos de avaliação da composição corporal. No caso deste trabalho ela foi utilizada como um dado complementar para a determinação da composição corporal e também para determinação do valor relativo do VO_2 máximo.

O instrumento utilizado para medição do peso foi a balança e a técnica da medida consistiu em:

- Travar a balança;
- O testado subir na balança pisando no centro, mantendo-se ereto e de costas para a escala de medida;
- Movimentar o cilindro maior para encaixe correspondente a dezena de peso do testado;
- Destruar a balança;
- Movimentar o cilindro menor até que ocorra o nivelamento dos ponteiros-guia;
- Travar a balança;
- Pedir que o avaliado desça da balança;
- Fazer a leitura
- Retornar os cilindros ao ponto zero;

Determinados cuidados devem ser levados em consideração antes e durante a execução da medida do peso.

- O local da balança era plano evitando consequentemente desnivelamento e medida errada;

- Aferir a balança utilizando a ajustagem de tara e empregando os pesos com padrões conhecidos;
- O testado deverá encontrar-se o mais próximo possível da nudez. Homens-sunga; mulheres-biquini;
- Procurar realizar a medida sempre na mesma hora do dia, de preferência de manhã (Peso Basal)
- A leitura da medida foi precisa, evitando-se as expressões “aproximadamente” ou “mais ou menos”;

Deslocar os cilindros com suavidade e com balança travada

5 - AVALIAÇÃO DA ESTATURA

A estatura foi tomada com o avaliado em pé sobre uma balança conhecida como “balança de saco”, utilizando-se de um antropômetro acoplado à esta balança. Os principais cuidados foram:

- O testado estava descalço;
- O testado estava em pé, com os pés juntos e voltados à frente, ombros relaxados e braços ao longo do corpo;
- A haste do antropômetro estava perpendicular ao solo e o ramo, perpendicular a haste.
- Alguns autores recomendam, para determinadas medidas que o testado faça uma inspiração, procurando compensar o achatamento dos discos intervertebrais, ocorrido durante o dia.

6 - AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Como já mencionado no capítulo anterior a composição corporal, no que se relaciona a desempenho nos exercícios é avaliada de duas formas possíveis: (1) o somatotipo e (2) a determinação da gordura corporal. Em nosso trabalho vamos abordar o segundo método.

O método para determinação da composição corporal foi o da medição das pregas cutâneas por um aparelho chamado plicômetro.

Foi determinado a porcentagem de gordura para homem e mulheres com protocolos diferenciados, sendo que nos homens foi medido as pregas cutâneas da região supra-iliaca, tríceps, abdomen, subescapular e perna; enquanto nas mulheres foi medido as pregas cutâneas das regiões subescapular, supra-iliaca, tricipital, coxa, perna.

A metodologia utilizada foi a seguinte:

Tríceps- Com o avaliado em pé, de costas para o avaliador, medir a dobra cutânea do ponto meso-umeral na face posterior do braço. A dobra cutânea deve ser tomada no sentido longitudinal.

Subescapular- Com o avaliado em pé, de costas para o avaliador, faz-se a medida no ponto do ângulo inferior da escápula, no eixo do seu bordo vertebral.

Supra-iliaca- Estando o avaliado em pé, de lado para o avaliador, faz-se a medida no ponto médio da distância entre a última costela e o ponto supra cristale. A dobra cutânea deve se tomada no sentido horizontal.

Abdomen- Estando o avaliado em pé, de frente para o avaliador, faz-se a medida de 2 cm à direita da cicatriz umbilical. A dobra cutânea deve ser tomada no sentido longitudinal.

Perna - O avaliado deve estar sentado, com o joelho formando uma ângulo de 90° e com o avaliador à sua frente. Faz-se a medida no ponto de maior massa muscular da face medial da perna. A dobra cutânea deve ser tomada no sentido longitudinal.

Para a validade das medidas de dobra cutânea, foi necessário ter determinados cuidados:

- Não realizar a medida logo após uma atividade física.
- Tomou-se todas as medidas do lado esquerdo do corpo.
- Tomou-se a dobra cutânea com os dedos polegar e indicador
- Colocar o plicômetro perpendicularmente ao eixo da dobra
- Deve-se ter o cuidado de não incluir tecido muscular. No caso de dúvida pediu-se para o avaliado realizar uma contração muscular antes de efetuar a medida
- Os ramos do plicômetro deveria estar a um máximo de 1 cm dos dedos
- Após o pinçamento da dobra esperou-se um tempo de aproximadamente 2 segundos para realizar a leitura
- Realizou-se uma série de 3 medidas num mesmo ponto de referência buscando uma boa correlação entre elas (máximo de 5%)
- Não soltar a dobra enquanto não fizer a leitura.

CAPÍTULO IV

ANÁLISE TRANSVERSAL DOS RESULTADOS OBTIDOS NAS AVALIAÇÕES FÍSICAS

INTRODUÇÃO

Neste capítulo tentaremos traçar o perfil do aluno que frequenta a academia buscando os cursos de musculação, ginástica e artes marciais (capoeira, tae kwon-do, full contact e karatê). Para tanto serão extraídos das qualidades físicas, medidas (VO₂ máx, flexibilidade, resistência de força rápida abdominal, percentual de gordura, peso e estatura) a média e o desvio padrão nas faixas etárias de 14 a 16; 17 a 21; 22 a 28; 29 a 36; 37 a 46 e acima de 46 anos.

Em posse destes resultados vamos comparar através de uma revisão bibliográfica com resultados considerados como ideais pela ciência. Em função desta comparação realizar um diagnóstico do estado de aptidão dos alunos e procurar estabelecer, caso necessário, um método para melhorar seu estado de capacidade psicofísica.

Faremos ainda análises sobre quem procura a academia e qual seu objetivo maior, se são obesos, jovens, vaidosos.

1 - VO₂ máx

Embora a medida de VO₂ máx tenha limitado valor diagnóstico e grande valor biológico na população, este parâmetro nos proporciona uma idéia do quanto o sistema de absorção, transporte e utilização de O₂ pelo organismo pode funcionar.

Idade	Muito baixa	Baixa	Regular	Boa	Alta
<i>Mulheres</i>					
20-29	...-23	24-30	31-37	38-48	49-...
30-39	...-23	24-27	28-33	34-44	45-...
40-49	...-16	17-23	24-30	31-41	42-...
50-59	...-16	17-20	21-27	28-37	38-...
60-69	...-12	12-17	18-23	24-34	35-...
<i>Homens</i>					
20-29	...-24	25-33	34-42	43-52	53-...
30-39	...-22	23-30	31-38	39-48	49-...
40-49	...-19	20-26	27-35	36-44	45-...
50-59	...-17	18-24	25-33	34-42	43-...
60-69	...-16	17-22	23-30	31-40	41-...

Quadro 4.1

Nos quadros 4.1 a 4.3, encontram-se valores médios esperados para a classificação funcional máxima cardiorrespiratória (aptidão cardiorrespiratória) para população geral (quadro 4.1), pacientes cardíacos (quadro 4.2) e esportistas regulares e atletas (quadro 4.3)

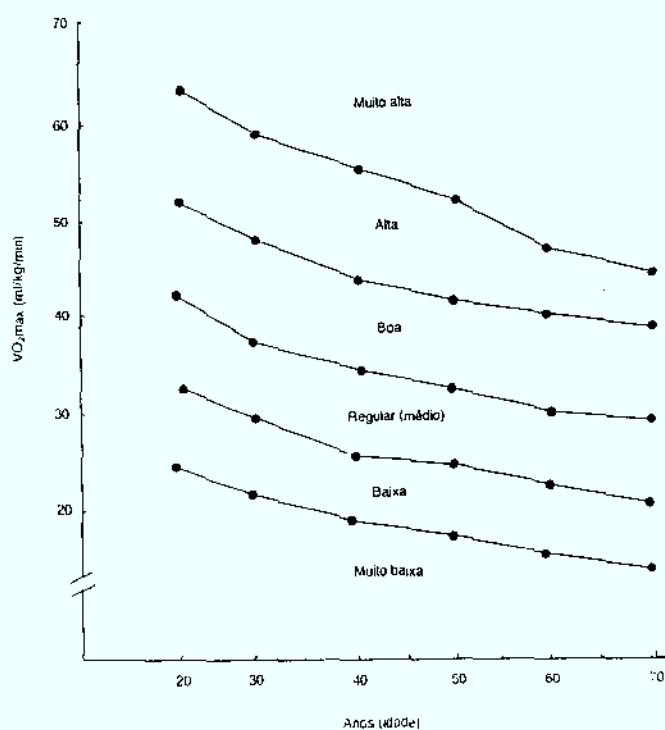
Tem-se concluído em vários estudos que indivíduos com VO₂ máx, com menos de 6 mets, em geral já apresentam sintomas cardiorrespiratórios limitantes tais como dispnéia de médio esforço e "cansaço fácil". Indivíduos com menos de 4,5 mets, em termos cardiorrespiratórios, estão gravemente limitados. Nestes indivíduos com muito baixa ou baixa capacidade funcional máxima cardiorrespiratória deve-se procurar a causa da limitação que pode ser devida:

Classe funcional	VO ₂ (ml O ₂ /kg/min)	METs
I	22-28	> 7,0
II	11-21	< 7,0
III	7-10,5	< 4,5
IV	3,5-6	< 2,0

Quadro 4.2

Peso (kg)	Baixa	Média	Boa	Muito boa	Excelente
50,1-55,0	< 52	52-63	63-74	74-86	> 86
55,1-60,0	< 50	50-62	62-73	73-84	> 84
60,1-65,0	< 49	49-60	60-71	71-82	> 82
65,1-70,0	< 48	48-59	59-69	69-80	> 80
70,1-75,0	< 47	47-57	57-68	68-78	> 78
75,1-80,0	< 46	46-56	56-66	66-76	> 76
80,1-85,0	< 44	44-54	54-64	64-74	> 74
85,1-90,0	< 43	43-53	53-63	63-72	> 72
90,1-95,0	< 42	42-51	51-61	61-70	> 70
95,1-100,0	< 41	41-50	50-59	59-68	> 68

Quadro 4.3.A



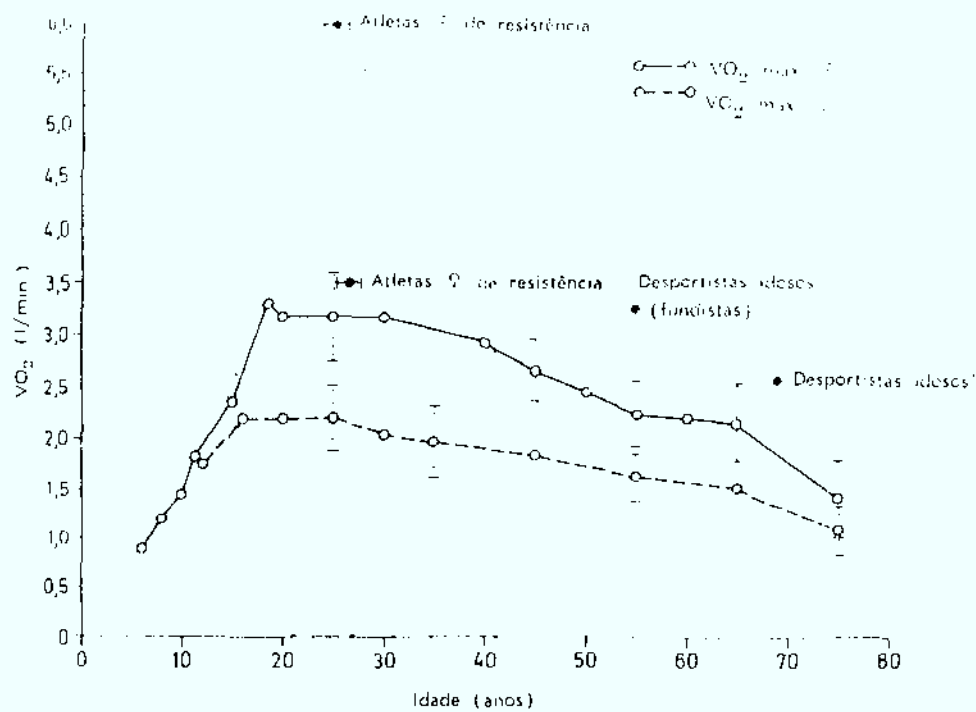
Quadro 4.3.B

- 1- Ar ambiental: poluição, tabagismo;
- 2- Pulmonar: distúrbio na ventilação ou difusão de gases no pulmão;
- 3- Sangue: anemia, afinidade das hemáceas pela carboxihemoglobina;
- 4- Cardíaca: disfunção de contratilidade cardíaca, disfunção valvar, isquemia miocárdia, arritmias;

- 5- Vascular: arteriosclerose arterial, hipertensão;
- 6- Neuro Muscular: falta de condicionamento físico, artrite, doenças musculoesqueléticas;
- 7- Psicológica: Depressão

Existe um nível ótimo de aptidão cardiorrespiratória?

Segundo Paulo Fernando Leite (1993), os valores de 35 a 50 ml/Kg.min⁻¹ parecem uma razoável para uma capacidade aeróbia apropriadas para as idades de 20 a 60 anos, sendo ideal em média 45 a 50 ml/kg. min⁻¹ para os 60 anos de idade. É importante lembrar que os valores para as mulheres são aproximadamente 10 a 20% mais baixas que os homens de mesma idade. Hollmann (1963) examinou 2834 pessoas são de ambos os sexos de 6 - 80 anos de idade, os parâmetros máximos de consumo de oxigênio (fig.4.4). Até a idade de 10 a 12



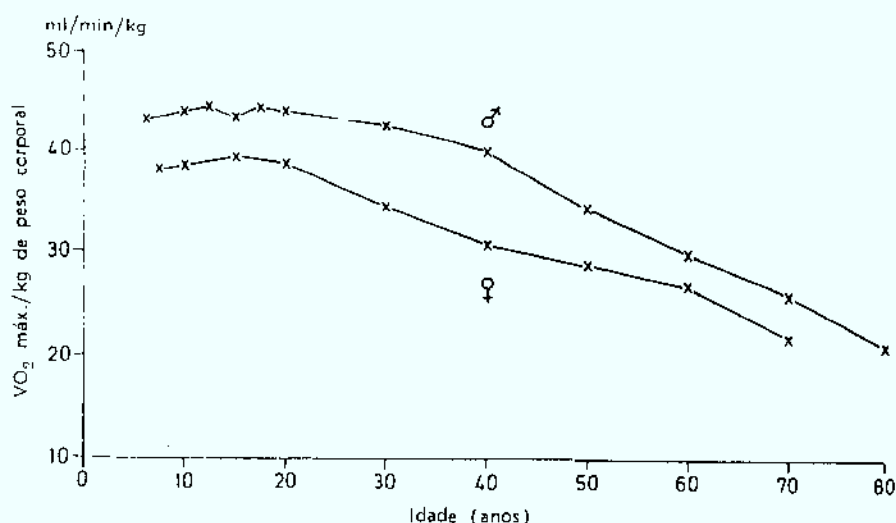
Quadro 4.4

anos a capacidade de desempenho cardio pulmonar entre meninos e meninas não apresentam significantes. Pessoas do sexo feminino, de regiões da Europa central, alcançaram sua máxima absorção de oxigênio atualmente entre os 14 a 16 anos de idade; as pessoas do sexo masculino no entanto, aos 18 -19 anos de idade. No 3º decênio de vida o consumo máximo de oxigênio em pessoas do sexo masculino situa-se cerca de 25 - 30% mais alto do que em mulheres da mesma idade. Em homens não praticantes de esporte a capacidade aeróbia decresce de maneira relativamente rápida além dos 30 anos de idade. Aos 60 perdeu-se aproximadamente 1/3 a 1/4 do valor máximo antigo. O decréscimo do desempenho evolue de modo menos íngreme na mulher. Ela registra neste citado período uma perda de cerca de 1/4 a 1/5 daquele valor. O consumo máximo absoluto de oxigênio situa-se em 3300 ± 200 ml (Holmann, 1963), em pessoas sãs, do sexo masculino não treinadas em resistência, do 3º decênio de vida. Nas pessoas do sexo feminino o valor importa em 2200 ± 200 ml.

Caso tenha existido aos vinte anos de idade um consumo máximo de oxigênio, muito acima da média, um retrocesso desse valor será inevitável nas 2 - 3 próximas décadas de vida. Se entretanto, este valor tiver sido conservado no nível de oscilação padrão, então o consumo máximo de oxigênio poderá ser mantido absolutamente constante, em média até os 50 anos de idade através de um treino ou resistência (Hollmann, 1965; Grimby e Saltin, 1966). Essa afirmativa refere-se ao consumo máximo de oxigênio absoluto, por outro lado ainda é possível alcançar crescimentos do consumo máximo de oxigênio, com restabelecimento de um treino após os 50 ou 60 anos de idade, mesmo que não tenham sido praticada durante decênios qualquer forma de treinamento.

O consumo máximo de oxigênio relativo apresenta uma medida de orientação melhor, pelos motivos anteriormente citados. Seu "valor padrão fisiológico" para pessoas do sexo masculino parece situar-se desde a infância até a idade mais avançada numa ordem de grandeza entre 40 e 55 ml/min/kg.

O mesmo ocorre com pessoas do sexo feminino. O consumo máximo de oxigênio/min/kg peso corporal situa-se no terceiro decênio de vida, em pessoas normais, geralmente entre 32 e 38 ml. Por causa do reduzido consumo máximo de oxigênio o peso corporal desempenha um papel importante no valor deste quociente. Moda (1969) obteve entre as pessoas praticantes de esporte, mas não especificamente em resistência, do sexo feminino, de peso normal, no 3º decênio de vida, um valor médio de cerca de 37 ml/kg/min $\pm$ 4 ml; e também encontrou em mulheres treinadas, (mas não em resistência) porém acima do peso, cerca de 30 ml/kg $\pm$ 3 ml. O valor médio por nós alcançado importa em 36,3 ml/kg $\pm$ 4,6 ml (fig 4.5 - A e B). Destas exposições distingue-se a importância da gordura de depósito.



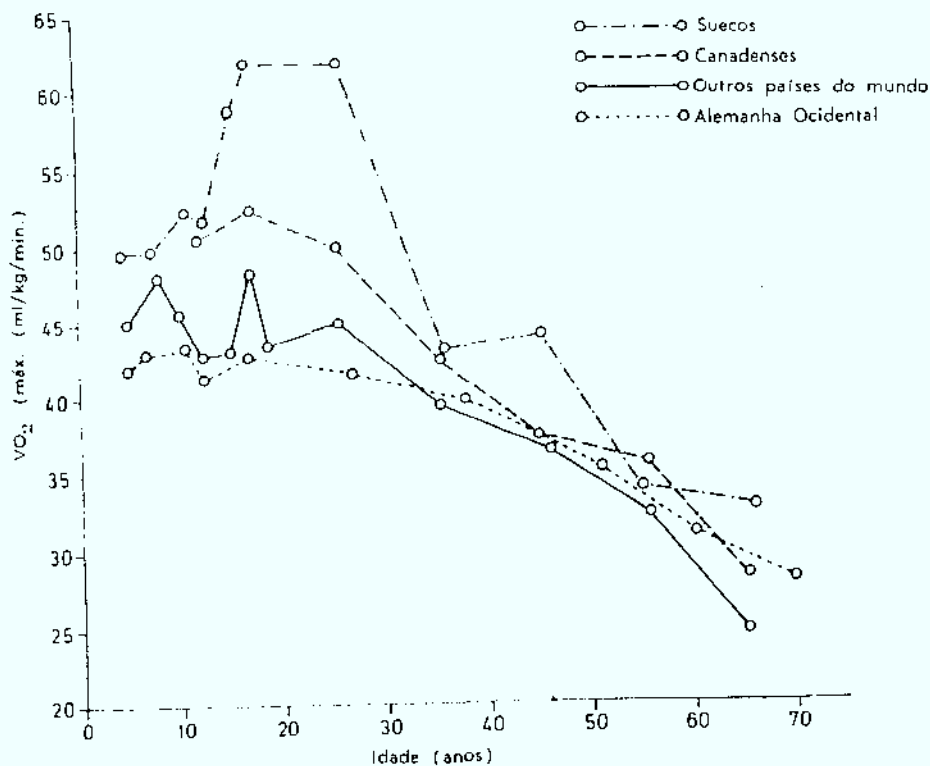
Quadro 4.5.A

Como já mencionado no cap. III mediante simples métodos de avaliação medida com compasso de espessura (plicômetro) é possível medir a massa corpórea isenta de gordura. Relacionando-se o consumo máximo de oxigênio por kg de peso de massa corpórea isenta de gordura (M.M.). Quase não existem diferenças significativas entre pessoas normais do sexo masculino e do feminino. Em média estes valores importam no homem entre 46 e 45 ml, na mulher entre 44 e 48 ml.

Na experiência anteriormente citada, realizada em mulheres praticantes de esporte, com peso normal e peso acima do normal, Moda calculou um consumo máximo de oxigênio por kg de peso corporal isento de gordura de 43,5 ml nas pessoas com peso acima do normal, mesmo durante as atividades moderadas das pessoas com peso acima do normal, a capacidade de desempenho pulmonar e cardio pulmonar precisa ser desenvolvida com mais intensidade em consequência da sobrecarga de peso adicional em gordura. Isto reflete-se novamente nos valores relativamente elevados em relação as exigências de consumo corporal por kg de peso corporal durante o esforço nas pessoas de peso corporal acima do normal.

Experiências sobre a correlação entre o consumo máximo de oxigênio e as dimensões corporais apresentam relações altamente significativas com diversos parâmetros. O peso corporal provou ser um índice tão bom como a obtenção monogramática do consumo máximo de oxigênio ou do peso corporal isento de gordura. Pessoas com tecido gorduroso consideravelmente mais elevado também acusam um consumo máximo de oxigênio mais elevado. A avaliação do valor por kp de peso corporal tem no entanto a tendência inversa, isto é, apesar de um consumo máximo de O₂ elevados resulta em uma capacidade reduzida de desempenho.

Evidentemente as necessidades metabólicas do tecido crescem durante o trabalho de tal maneira que a quantidade de oxigênio necessário não depende apenas da massa do tecido ativo, porém depende também da capacidade do sistema cardio pulmonar para cobrir a demanda total de O₂. Da absorção máxima de O₂ absoluta aumentada, das pessoas com peso acima do normal estão a disposição do tecido ativo apenas cerca de 55% do valor absorvido aumentado, enquanto que os outros, enquanto que os outros 45% ficam a cargo do peso restante do corpo (Miller e colaboradores, 1955). A correlação entre absorção de oxigênio e massa ativa do corpo já não era estatisticamente significativa quando eliminada a influência do



Quadro 4.5. B

peso. Isto iria significar que com a solicitação crescente do sistema cardio pulmonar trabalho sub-máximo, a capacidade aeróbia será determinada com maior exatidão pelo peso do corpo do que mesmo pelos tecidos corporais isentos de gordura.

Welch e colaboradores chegam a valores u pouco diferentes. Eles acharam uma importância significativa do tecido gorduroso em relação a capacidade circulatória, isto torna-se evidente considerando-se a capacidade limitada de resistência ao desempenho de pessoas co

m peso acima do normal. O tecido gorduroso excedente aumenta o peso corporal e exige em correspondência um maior consumo de oxigênio.

Do ponto de vista de prevenção primária da cardiopatia isquêmica, Paulo F. Leite (1993) diz que um VO_2 máx ente 38,5 e 49 ml/kg/min, em geral, se associa a um perfil antiaterogênico, tais como níveis normais de triglicerídeos sanguíneos, relação colesterol total/HDL, colesterol inferior a 5, peso corporal próximo do ideal, ausência de tabagismo, menor nível de ansiedade e níveis normais de pressão arterial.

Do ponto de vista de prevenção secundária da cardiopatia isquêmica, os indivíduos classificados em baixo risco são aqueles com: (1) cardiopatia isquêmica reconhecida e função sistólica normal do V.E. e com 24,5 ml/kg/min ou mais, idade inferior a 50 anos, 21 ml/kg/min ou mais, idade de 50 a 65 anos, 16,5 ml/kg/min ou mais, idade superior a 65 anos, (2) ausência de isquemia durante o exercício ou isquemia com exercícios de grande intensidade ou (3) ausência de complicações cardiovasculares graves (taquicardia ventricular, por exemplo) durante ou após o teste ergométrico.

No quadro 4.6, encontram-se valores médios de VO_2 em atletas de diferentes modalidades, por sexo.

Nos pacientes portadores da cardiopatia isquêmica, parece não haver dúvidas quanto ao valor preditivo independente do VO_2 máx quanto a mortalidade cardio vascular. Uma capacidade funcional máxima cardiorespiratória inferior a 21 ml/kg/min identifica um grupo de elevada mortalidade cardio vascular, independente da extensão e gravidade da coronariopatia ou da função ventricular esquerda. Neste trabalho não se obteve nenhum resultado nesta faixa. Este grupo se beneficia dos métodos de revascularização miocárdica no que se refere à taxa de mortalidade anual. Uma capacidade funcional máxima superior a 35 ml/kg/min identifica um grupo de muito baixa mortalidade cardiovascular, a despeito da extensão e gravidade da coronariopatia ou da função ventricular esquerda. A média de VO_2 máx relativo masculino encontrada neste trabalho foi de 39,55 ml/kg/min e para o feminino foi de 36,94 ml/kg/min . É importante lembrar que VO_2 máx superior a 10 mets não implica na ausência de lesões obstrutivas significativas nas coronárias ou baixa fração de ejeção- nas condições de repouso.

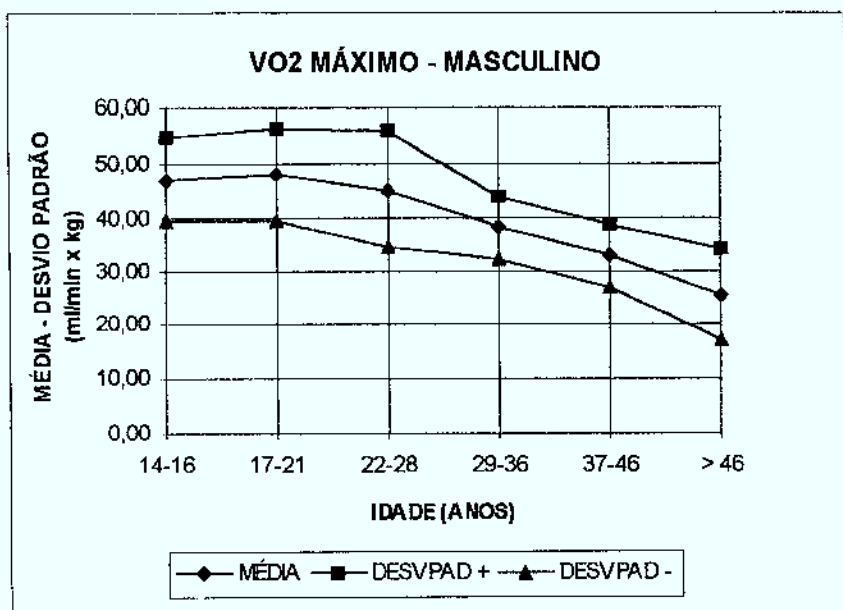
Do grupo de 306 avaliados neste trabalho 172 foram do sexo masculino enquanto 136 eram do grupo feminino. E os resultados obtidos de VO_2 máx foram os seguintes:

Masculino:

de 14 16 anos - média foi de 47,13 ml/kg/min e o desvio padrão foi de 9,76 ml/kg/min; de 17 a 21 anos a média foi de 47,93 ml/kg/min e o desvio padrão foi de 8,25 ml/kg/min; de 2 a 28 anos a média foi de 45,26 ml/kg/min e o desvio padrão foi de 10,68 ml/kg/min; de 29 a 36 anos a média foi 38,30 ml/kg/min e o desvio padrão foi 5,81 ml/kg/min; de 37 a 46 anos a média foi de 32,99 ml/kg/min e o desvio padrão foi de 5,66 ml/kg/min; acima de 46 a média foi de 25,76 ml/kg/min e o desvio padrão foi de 8,63 ml/kg/min (quadro 4.7).

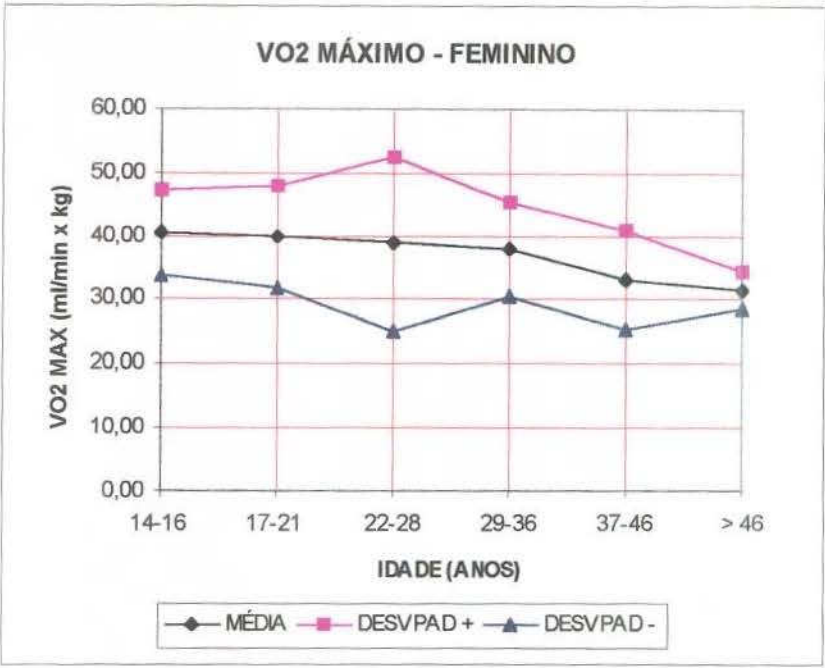
Atletas	VO ₂ max (ml/kg.min ⁻¹)
<i>Homens</i>	
Esquiadores de longa distância	70-84
Corredores de longa distância	60-75
Corredores de meio fundo	76-84
Remadores	58-75
Ciclistas	55-70
Nadadores de longa distância	48-68
Ginastas	48-64
Ice Hocqueis	60-60
Tenistas	42-56
<i>Mulheres</i>	
Esquiadoras de longa distância	56-74
Maratonistas	50-55
Corredoras olímpicas de longa distância	55-62
Pentatletas	43-62
Remadoras	41-58
Nadadoras de longa distância	45-60
Corredoras velocistas	38-52
Basquetebolistas	35-45

Quadro 4.6



QUADRO 4.7

Feminino:
 de 14 a 16 anos a média foi de 40,60 ml/kg/min e o desvio padrão foi 6,92 ml/kg/min; de 17a 21 anos a média foi de 33,88 ml/kg/min e o desvio padrão foi 6,92 ml/kg/min; de 22 a 28 anos a média foi 38,80 ml/kg/min e o desvio padrão o padrão foi 7,55 ml/kg/min; de 37 a 46 anos a média foi 32,97 ml/kg/min e o desvio padrão foi 7,71 ml/kg/min; e finalmente acima de 46 a média foi de 31,47 ml/kg/min e o desvio padrão foi de 2,54 ml/kg/min (quadro 4.8).



QUADRO 4.8

Comparando os resultados obtidos nas avaliações com os encontrados na literatura podemos fazer inúmeras considerações. De acordo com os dados extraídos do livro “Fisiologia do esforço” de Paulo Fernando Leite expressados no quadro 4.3 B que fornece a capacidade funcional máxima cardiorespiratória em uma escala contendo seis itens (muito alta, alta, boa, regular ou médio, baixa, muito baixa) o grupo feminino em todas as faixas etárias obtiveram a classificação de “boa capacidade funcional”, enquanto o masculino as faixas etárias 14-16, 17-21, 27-28, 29-36 anos tiveram “alta capacidade funcional” e as faixas etária de 37-46 e maior de 46 anos obtiveram a classificação “boas capacidade funcional”. Segundo esta mesma escala não existiria diferença nas capacidades de homens e mulheres. Já segundo a classificação da aptidão física cardiorespiratória encontrada no quadro 4.1 do preventive center, Palo Alto, adotado pela Americam Heart association, que tem cinco itens (muito baixa, baixa, regular,

MASCULINO

Idade	Quadro 4.4	Valores deste trabalho
14 - 16	2.60	3.40
17 - 21	3.25	3.31
22 - 28	3.15	3.39
29 - 36	3.08	3.03
37 - 47	2.75	2.68
> 46	-	-

boas e muito boa) a classificação do grupo feminino avaliado seria “boa” e os grupos 29-36 e 37 - 46 teriam o conceito “regular”. Em valores absolutos (L/min) o quadro 4.4 mostra o consumo máximo de oxigênio durante a vida em ambos os sexos; e os resultados comparados com os obtidos neste trabalho foram os seguintes:

FEMININO

Idade	Quadro 4.4	Valores deste trabalho
14 - 16	2.05	2.23
17 - 21	2.15	2.33
22 - 28	2.14	2.40
29 - 36	2.00	2.31
37 - 47	1.80	2.01
> 46	-	-

Dentre estes valores de comparação a única diferença relativamente relevante foi encontrada no sexo masculino na faixa etária de 14 a 16 anos. Tanto na média como em nenhum avaliado isolado em todas as faixas etárias em ambos os sexos (exceção para > 46 anos masculino que a média foi de 25,76 ml/kg/min), foi encontrado um valor dentro daqueles referidos no quadro 4.2 (classificação funcional dos cardiopatas segundo a New York Heart Association). Se formos considerar o peso nos dados obtidos neste trabalho e compara-los com aquele extraídos do quadro 4.3 A (Classificação funcional dos atletas) poderíamos classificar os resultados da seguinte forma:

MASCULINO

Idade	Peso	VO ₂	Classificação
14 - 16	72,14	47,13	Média
17 - 21	63,06	47,93	Baixa
22 - 28	74,90	45,26	Baixa
29 - 36	79,11	38,30	Baixa
37 - 46	81,24	32,99	Baixa
> 46	78,80	25,76	Baixa

FEMININO

Idade	Peso	VO ₂	Classificação
14 - 16	54,33	40,60	Baixa
17 - 21	58,42	39,88	Baixa
22 - 28	61,86	38,80	Baixa
29 - 36	60,90	37,93	Baixa
37 - 46	60,90	32,97	Baixa
> 46	71,90	31,47	Baixa

Obviamente a conceituação foi baixa por se tratar de uma comparação com atletas e também por não haver discriminação por sexo.

Comparando os resultados do grupo masculino deste trabalho com pessoas do sexo masculino de diversos grupos de população encontrados no quadro 4.5 B (segundo Shepard, Astrand e Hollmann, extraídos de Hollmann e Hettinger - 1989). A Performance do grupo deste trabalho ficariam melhores que o grupo da Alemanha Ocidental e de outros países do mundo; e piores que os grupos do Canadá e da Suécia.

De forma geral tanto no grupo masculino como no feminino, nas faixas etárias de 14 - 16; 17 - 21; 22 - 28; 29 - 36 anos os resultados de VO_2 máx obtidos neste trabalho poderiam receber as conotações de razoáveis ou apropriados ou ainda dentro da média cabendo portanto os cuidados necessários, já discutidos em capítulos anteriores, para manutenção ou ainda a melhoria desta aptidão. Com relação as outras duas faixas etárias medidas neste trabalho verificou-se que se encontravam abaixo da média, mas com exceção do grupo masculino acima de 46 anos os valores encontrados não poderiam ser indicadores de cardiopatias cabendo portanto a realização de um trabalho com vistas a melhora de sua aptidão cardiorespiratória.

Nos indivíduos que apresentaram um valor baixo de forma a considerar-se a possibilidade de cardiopatias, cabe o encaminhamento ao médico especialista para que após diagnóstico preciso, colocado em um programa adequado de exercícios.

2 - COMPOSIÇÃO CORPORAL

Vários estudos foram desenvolvidos para determinar o peso ideal - peso que possibilita ao indivíduo obter o máximo de rendimento em qualquer atividade e mostrar os desvios da normalidade. Fox, Bowner e Foss (1988) dizem que a gordura corporal em homens alcança em média 15 a 17% do peso corporal, enquanto nas mulheres contém em média 25%. As médias obtidas neste trabalho de acordo com as faixas etárias foram as seguintes:

GRUPO FEMININO

14 - 16 anos	23,39 % $\pm$ 5,15
17 - 21 anos	26,17 % $\pm$ 4,69
22 - 28 anos	27,62 % $\pm$ 5,76
29 - 36 anos	27,19 % $\pm$ 4,57
37 - 46 anos	26,80 % $\pm$ 4,52
> 46 anos	31,16 % $\pm$ 1,20

GRUPO MASCULINO

14 - 16 anos	16,73 % $\pm$ 8,50
17 - 21 anos	14,30 % $\pm$ 6,27
22 - 28 anos	16,64 % $\pm$ 5,56
29 - 36 anos	18,60 % $\pm$ 7,20
37 - 46 anos	21,02 % $\pm$ 1,70
> 46 anos	31,16 % $\pm$ 7,0

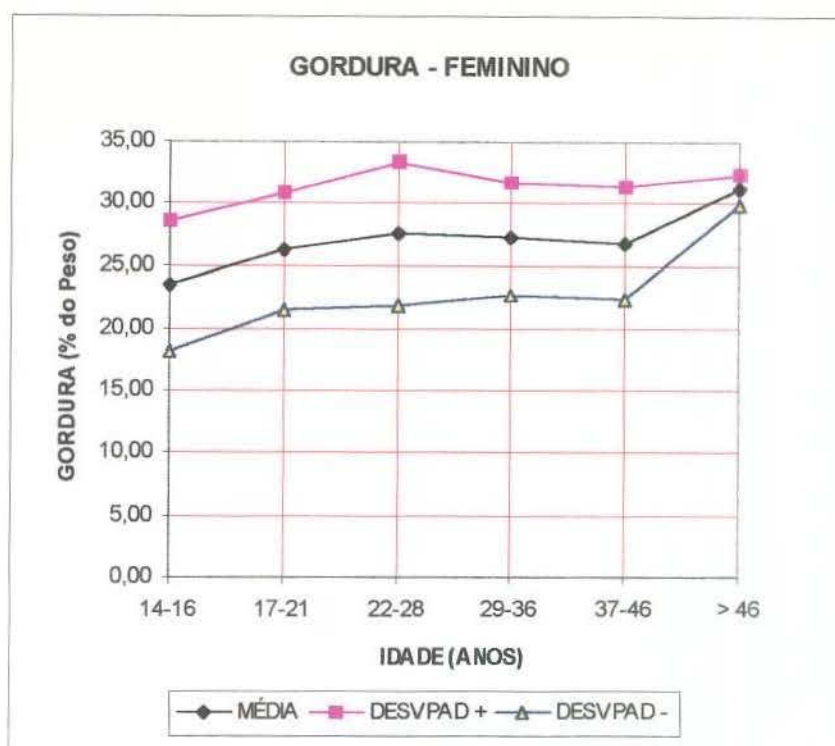
Faremos as análises dos resultados considerando que os indivíduos não eram atletas e sim “pessoas normais” ou seja sedentários ou com pouca atividade física rotineira. No feminino em todas as faixas etárias com exceção do grupo acima de 46 anos que teve um valor 6,16 % acima da média, o percentual de gordura encontrado ficou bem próximo daquele que a comunidade científica preconiza como ideal variando no máximo 2,69 % (22 - 28 anos) e no mínimo 1,61 % (14 - 16 anos).

Como já foi dito em capítulos anteriores para uma pessoa ser considerada obesa, ela tem de estar com 20 % a mais que seu peso corporal ideal, ou no caso das mulheres cerca de 30 % de gordura corporal e nos homens cerca de 19 a 20 % de gordura corporal. Estas são obviamente observações relativas que mereceriam considerações que serão feitas quando for tratado do assunto “Peso corporal”.

No grupo feminino apenas a faixa etária acima de 46 anos poderia ser considerada obesa mas no masculino o grupo de 29 - 36 anos ficou apenas 0,40 abaixo da taxa considerada como obesa enquanto os grupos de 37 - 46 anos e acima de quarenta e seis anos estão dentro desta classificação. No grupo masculino de 14 - 16 anos 1/3 dos avaliados estão acima de 20% de gordura corporal; ¼ dos avaliados do grupo de 17 - 21 anos estão acima de 19% de gordura corporal. 37,5% dos avaliados do grupo de 22 - 28 anos estão acima de 19% de gordura corporal enquanto os grupos 29 - 36 anos, 37 - 46 e acima de 46 anos estão com 40.90, 90 e 66.60% de gordura corporal respectivamente. No grupo feminino de pessoas com mais de 30 % de gordura corporal para as faixas etárias de 14 - 16, 17 -21, 22 - 28, 29 - 36, 37 - 46 e > 46 anos são 11,53%, 17,24%, 30,55%, 24%, 17,64% e 100% respectivamente.

Niemam (1986) adaptado por P.T.U. Farinatti e W. D. Monteiro (1992) mostrou em uma tabela uma classificação para porcentagem de gordura:

Classificação	Homens	Mulheres
Magro	≤ 4 %	≤ 8%
Abaixo da média	5 - 8%	9 - 14%
Na média	9 - 16%	15 - 22%
Acima da média	17 - 24%	23 - 29%
Obeso	≥ 25%	≥ 30%



QUADRO 4.9

Segundo esta classificação o índice de obesidade masculina extraída deste trabalho seria menor.

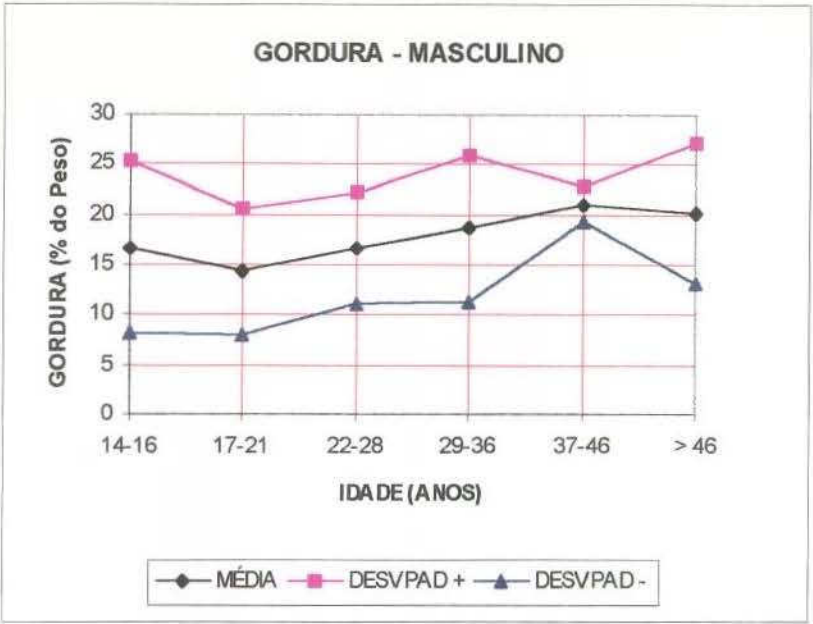
Conforme já tratado no capítulo I, sabemos que a obesidade é sério fator de risco para saúde, sendo tratado por alguns autores como irreversíveis em determinados graus, cabe diagnosticar ainda na infância casos patológicos ou deficiência qualitativa nutricional no sentido de prevenção, e ainda incentivar a prática desportiva direcionada.

No caso específico do público avaliado deste trabalho, sua motivação quase sempre não é aquisição e manutenção da saúde e sim apenas um de seus componentes; a estática, querendo por vezes percorrer caminhos que não aqueles que correspondem com a adaptação funcional do organismo aos estímulos do treinamento das mudanças nos hábitos alimentares; caminho este que cabe a nós professores ligados a área traçar de forma adequada além de atuar no sentido educativo da questão.

Basicamente uma pessoa “normal” precisaria de uma atividade física na qual ela usasse o sistema energético aeróbio de forma a se esgotar todas as prévias fontes de energia aos ácidos graxos e estes portanto passassem a ser a fonte de energia para a atividade. Isto lógico se a pessoa possuir todos os pré-requisitos para tal atividade. Além disso deve-se estabelecer uma dieta na qual exista um equilíbrio energético negativo.

3 - RESISTÊNCIA DE FORÇA RÁPIDA ABDOMINAL

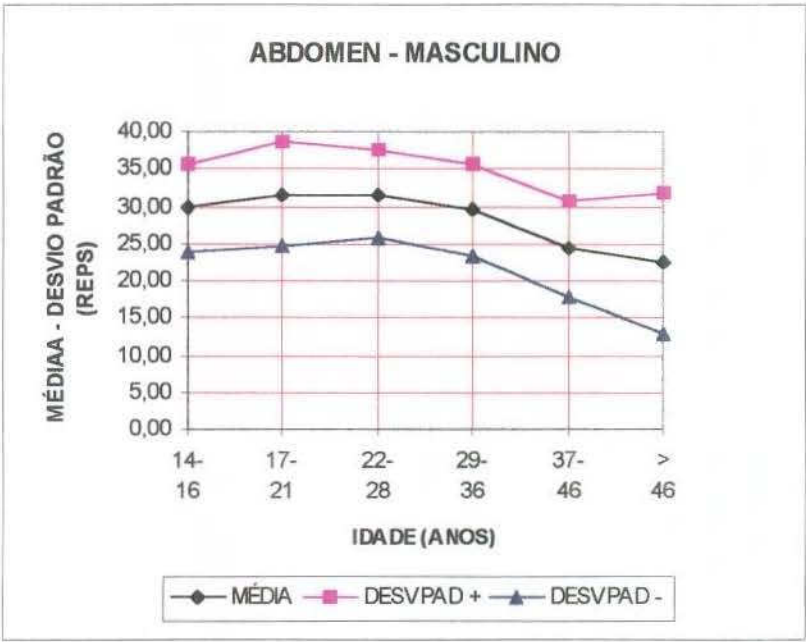
Este teste foi realizado fixando-se um tempo (30”) medindo-se o número de repetições realizadas neste período. Os resultados foram o seguinte.



QUADRO 4.10

MASCULINO

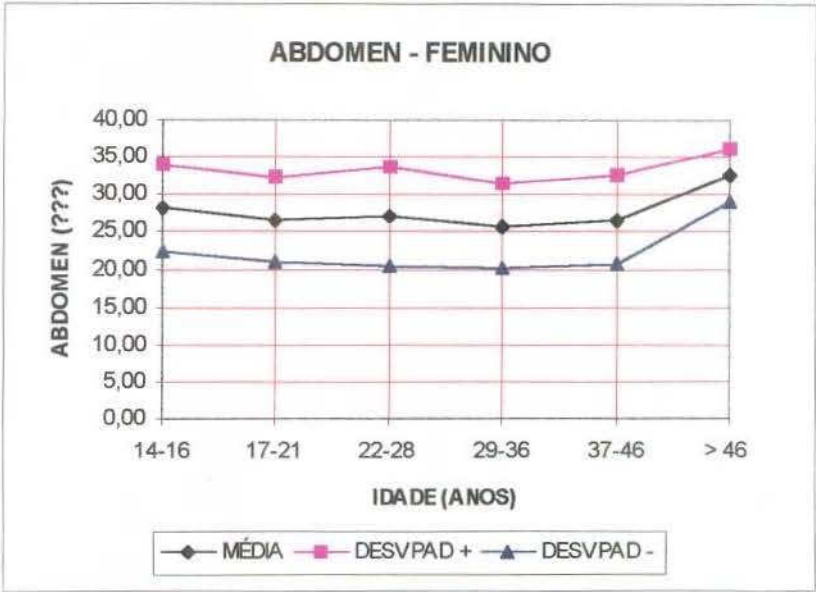
14 - 16 anos	29,84 REPS ± 5,31
17 - 21 anos	31,57 REPS ± 7
22 - 28 anos	31,56 REPS ± 5,8
29 - 36 anos	29,50 REPS ± 6,1
37 - 46 anos	24,30 REPS ± 6,4
> 46 anos	22,33 REPS ± 9,4



QUADRO 4.11

Os valores do peso e da estatura isolado na idade adulta são pouco conclusivos, somente sendo de grande utilidade quando juntados a outras importantes qualidades físicas avaliadas

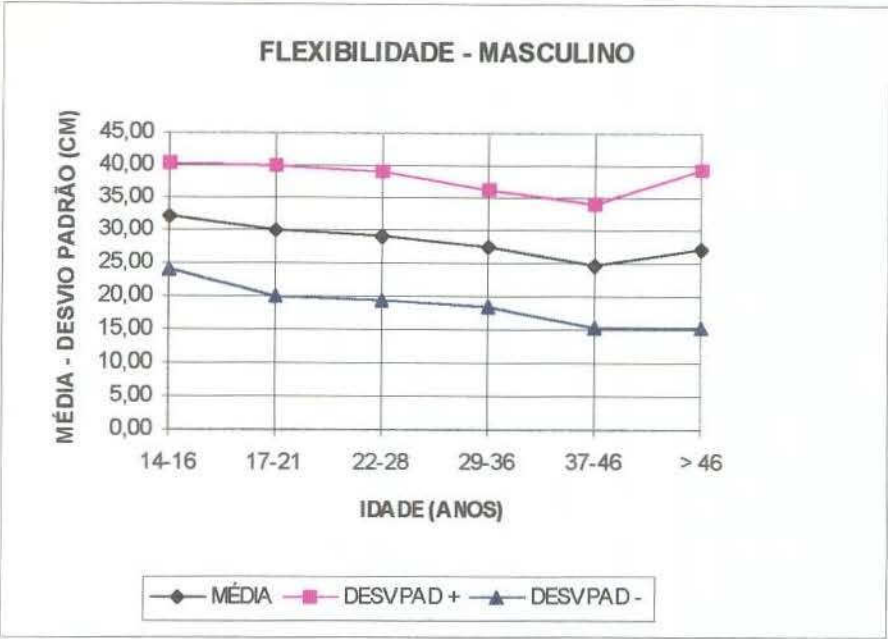
FEMININO	
14 - 16 anos	28,12 REPS $\pm$ 5,7
17 - 21 anos	26,55 REPS $\pm$ 5,6
22 - 28 anos	27,03 REPS $\pm$ 6,5
29 - 36 anos	25.7 REPS $\pm$ 5,5
37 - 46 anos	26,55 REPS $\pm$ 5,85
> 46 anos	32,50 REPS $\pm$ 3,54



QUADRO 4.12

Existem muito poucos padrões de teste “abdominais” e dentre os que existem há muitas diferenças no que se refere a técnica de execução. Portanto a conceituação foi realizada de forma adaptada tendo como base uma tabela de Pollock (1993) extraída do livro de Paulo Eduardo Carnaval (Medidas e Avaliação em Ciências do Esporte - 1993). A classificação foi assim dividida: ruim, abaixo da média, média, acima da média, excelente.

MASCULINO		
IDADE	REPETIÇÕES	CLASSIFICAÇÃO
14 - 16 anos	29,84	Acima da média
17 - 21 anos	31,57	excelente
22 - 28 anos	31,56	excelente
29 - 36 anos	29,50	excelente
37 - 46 anos	24,30	excelente
> 46 anos	22,33	excelente

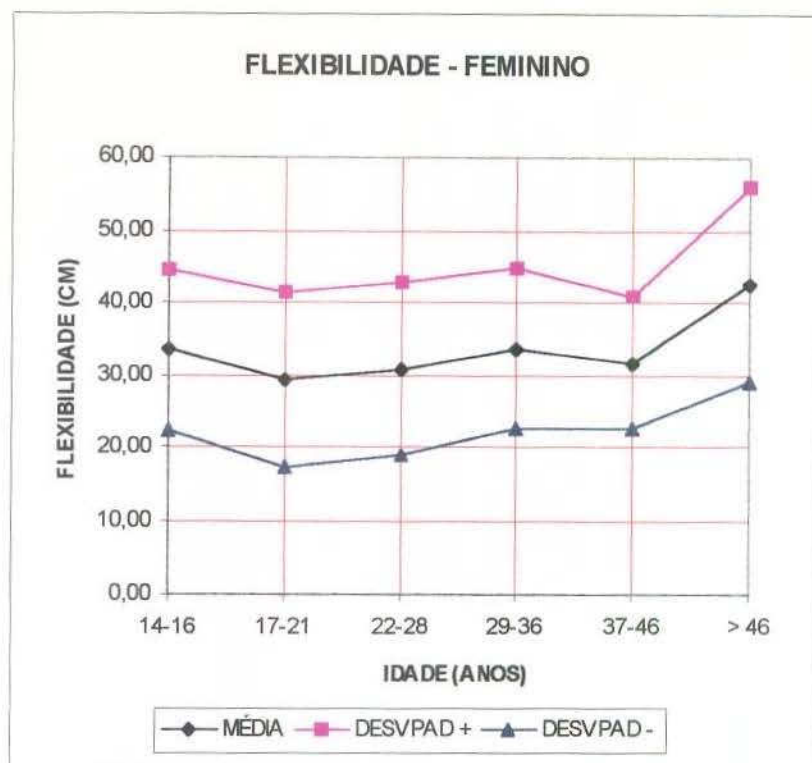


QUADRO 4.14

FEMININO

IDADE	REPETIÇÕES	CLASSIFICAÇÃO
14 - 16 anos	28,12	excelente
17 - 21 anos	26,55	excelente
22 - 28 anos	27,03	excelente
29 - 36 anos	25,76	excelente
37 - 46 anos	26,59	excelente
> 46 anos	32,05	excelente

Utilizando outro padrão de teste “abdominal” reelaborado de uma adaptação de Pollock M.L. e colaboradores Health and fitness though phisycal activity extraído do livro fisiologia e avaliação funcional de Paulo de Tarso U. Farinatti e Wallace David Monteiro. As classificações são: excelente, bom, regular, fraco e deficiente.



QUADRO 4.15

MASCULINO

IDADE	REPETIÇÕES	CLASSIFICAÇÃO
14 - 16 anos	29,84	-
17 - 21 anos	31,57	bom
22 - 28 anos	31,56	bom
29 - 36 anos	29,50	excelente
37 - 46 anos	24,30	bom
> 46 anos	22,33	excelente

FEMININO

IDADE	REPETIÇÕES	CLASSIFICAÇÃO
14 - 16 anos	28,12	-
17 - 21 anos	26,55	regular
22 - 28 anos	27,03	bom
29 - 36 anos	25,76	bom
37 - 46 anos	26,59	excelente
> 46 anos	32,05	excelente

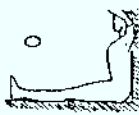
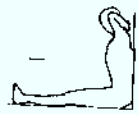
Pode ser observado que R.M.L., mais especificamente falando a resistência de força rápida abdominal dos avaliados está acima da média. Poderíamos neste instante questionar se o

fato de se possuir uma grande resistência muscular em determinado grupamento significa que os restante do corpo também possuiria grande resistência de qualquer forma é um excelente indicador que este grupo específico está bem neste parâmetro de avaliação podendo-se dosar os treinos de forma a buscar um equilíbrio entre as aptidões físicas para melhora na nossa saúde. Outro aspecto positivo desta questão que merece ser ressaltado é o fato de a R.M.L ser uma aptidão física básica, pré requisito para desenvolver muitas outras aptidões.

4- FLEXIBILIDADE

O teste realizado neste trabalho foi adaptado do teste de “sentar e alcançar” de Wells, sendo que as mudanças consistem na posição em que o indivíduo inicia a flexão de tronco, (neste caso o indivíduo realiza o movimento partindo da posição em pé) e como foi estabelecido a graduação que é feita de cm em cm iniciando no zero na parte mais próxima do tronco, chegando a 30 cm no nível da região plantar e a 60 cm no final.

Nada foi encontrado na literatura a respeito do que seria um resultado ideal de flexibilidade. Para estabelecermos um referencial adaptamos a classificação de um teste adimensional denominado flexiteste de Pavel e Gil (1980). Os valores das medidas são dados pela comparação da amplitude do movimento realizado com os desenhos existentes no mapa de avaliação, que possui uma pontuação de 0 a 4. Caracterizando cinco valores possíveis de medida, como neste teste existe um desenho específico para a flexão do tronco foi realizado um teste deste trabalho em algumas pessoas com somatotipias diferentes e com grande flexibilidade comparando os centímetros atingidos com a amplitude mostradas nos desenhos do flexiteste. QUADRO 4.13. Se o movimento realizado estivesse entre duas posições será sempre considerado o de valor menor. Os resultados foram os seguintes:

DESENHO	CENTÍMETRO	CLASSIFICAÇÃO
	0 a 8	Muito pequena
	9 a 16	Pequena
	17 a 27	Média
	28 a 35	Grande
	36 a 49	Muito grande

QUADRO 4.13

Sendo assim podemos estabelecer uma classificação para este trabalho baseado nos valores citados acima, tendo como referencia os resultados vistos nos quadros 4.14 e 4.15.

MASCULINO

IDADE (anos)	RESULTADO (cm)	CLASSIFICAÇÃO
14 - 16 anos	32,11 $\pm$ 8,11	grande
17 - 21 anos	29,97 $\pm$ 9,93	grande
22 - 28 anos	29,15 $\pm$ 9,84	grande
29 - 36 anos	27,41 $\pm$ 8,83	média
37 - 46 anos	24,70 $\pm$ 9,44	media
> 46 anos	27,33 $\pm$ 1,93	média

FEMININO

IDADE	REPETIÇÕES	CLASSIFICAÇÃO
14 - 16 anos	33,46 $\pm$ 11,08	grande
17 - 21 anos	29,24 $\pm$ 12	grande
22 - 28 anos	30,83 $\pm$ 12	grande
29 - 36 anos	33,64 $\pm$ 11,19	grande
37 - 46 anos	31,65 $\pm$ 9,11	grande
> 46 anos	42,50 $\pm$ 13,44	muito grande

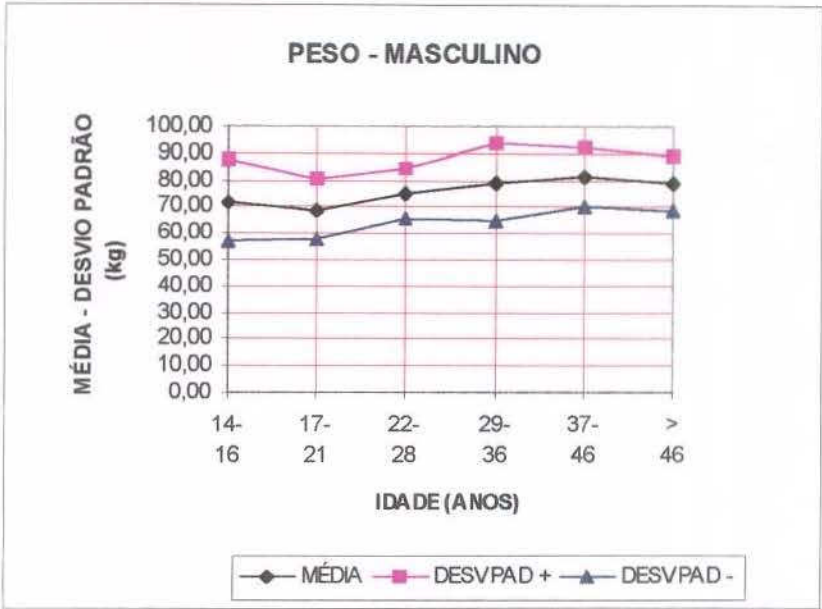
De forma geral, segundo esta classificação os resultados foram bons com exceção do grupo masculino de 37 a 46 anos que teve média em sua classificação. As mulheres nas três primeiras faixas etárias não tiveram diferenças relevantes para com os homens enquanto nas três últimas faixas etárias esta diferença foi maior. Pode causar estranheza o fato do grupo feminino acima de 46 anos ter tido um conceito bem superior do que o restante das faixas etárias , já que sabemos que a flexibilidade diminui com o avanço da idade, isto pode ter ocorrido motivado pelo pequeno número de pessoas avaliadas nesta idade.

Os resultados destes testes podem ser questionados por possuir limitações ou exaltado por possuir qualidades. Por exemplo, a dependência simultânea da mobilidade de articulações presentes no ombro, tronco, quadril, pode se caracterizar como uma vantagem, pois nos dá uma idéia da flexibilidade geral do avaliado, mas ao mesmo tempo por este mesmo motivo somada a relação de membros envolvidos para distintos avaliados, dificultaria sobremaneira a interpretação dos resultados.

5 - ANTROPOMETRIA

Peso Corporal e Estatura

O “peso ideal” representa, em termos de performance aquele peso em que fisiológica e biomecanicamente podemos obter uma melhor eficiência. Em termos de saúde, o peso ideal pode ser traduzido como o peso que respeite as características do nosso organismo, sem trazer patologias.



QUADRO 4.16

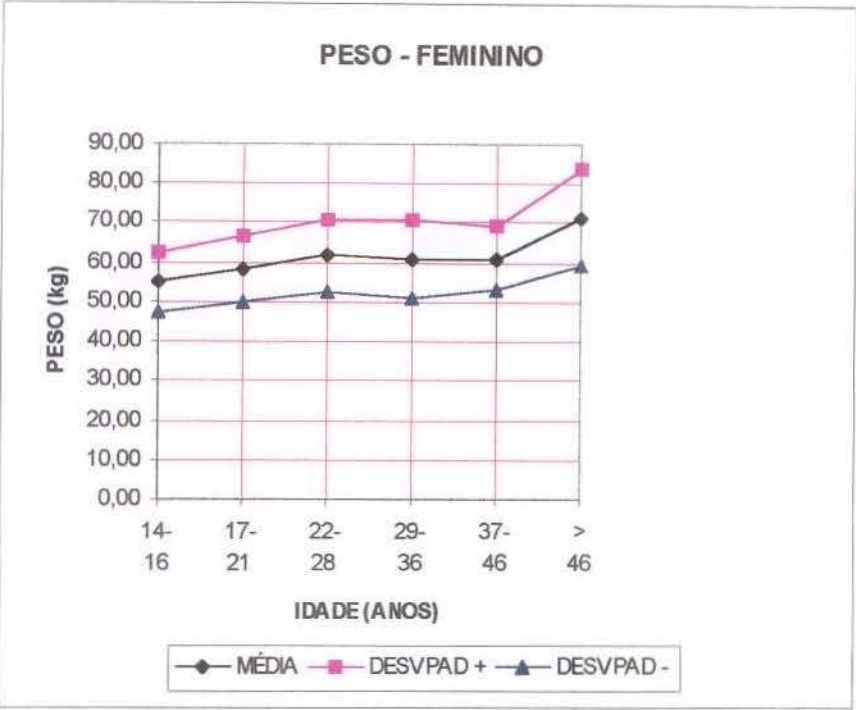
Na realidade o peso ideal existe em função de múltiplos padrões: devemos ter cuidado ao determiná-lo, pois cada indivíduo possui características próprias, e muitas das vezes exigir que uma pessoa ganhe ou perca gordura corporal no intuito de potencializar seu rendimento atlético ou modificar sua estática, pode implicar em graves consequências para sua saúde. Para se conhecer o peso ideal deve-se respeitar a composição corporal ou seja o percentual de gordura e de massa magra, já que pode-se até estar dentro do “peso Ideal” sem que a proporção percentual de gordura e massa magra esteja adequada.

O peso e a estatura podem ser também componentes de um indicador de como está sendo a evolução do resultado dos exercícios praticados por alguém com um objetivo. Por exemplo; alguém com objetivos estéticos ou esportivos deseja sem subir de peso diminuir a gordura corporal extraída com o plicômetro e com a manutenção do peso, pode se constatar que o objetivo foi conquistado e ainda se o tempo gasto foi bom ou não.

Os resultados obtidos podem ser observados nas tabelas abaixo e nos quadros 4.16 e 4.17

MASCULINO

IDADE (anos)	PESO (Kg)	ESTATURA (metros)
14 - 16 anos	72,14 ± 15,38	1,76 ± 0,05
17 - 21 anos	69,06 ± 11,12	1,75 ± 0,06
22 - 28 anos	74,90 ± 9,10	1,77 ± 0,08
29 - 36 anos	79,11 ± 14,56	1,76 ± 0,05
37 - 46 anos	81,24 ± 10,55	1,76 ± 0,05
> 46 anos	78,80 ± 9,8	1,68 ± 0,02



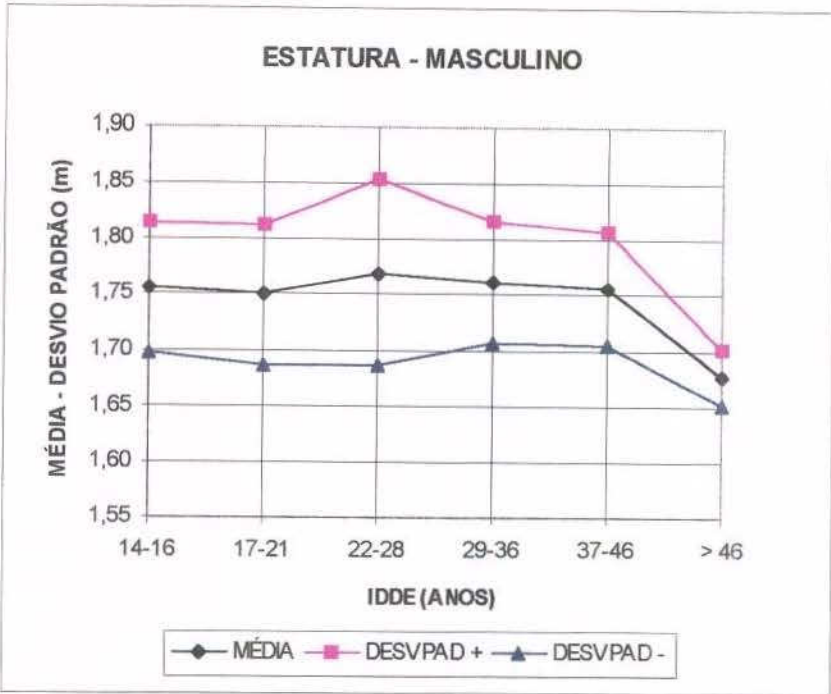
QUADRO 4.17

FEMININO

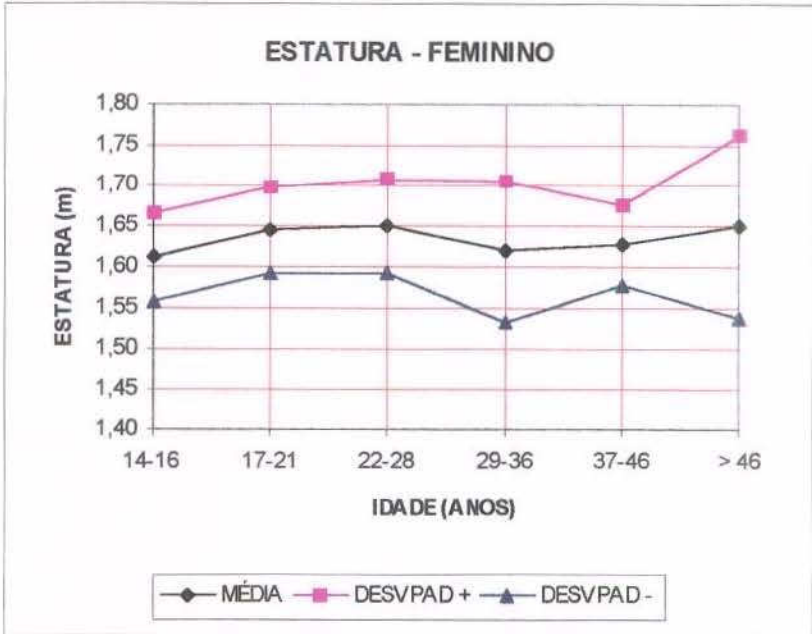
IDADE	REPETIÇÕES	CLASSIFICAÇÃO
14 - 16 anos	54,93 ± 7,5	1,61 ± 0,05
17 - 21 anos	58,42 ± 8,3	1,65 ± 0,05
22 - 28 anos	61,86 ± 9,07	1,65 ± 0,05
29 - 36 anos	60,90 ± 9,74	1,62 ± 0,08
37 - 46 anos	60,96 ± 8,13	1,63 ± 0,05
> 46 anos	71,50 ± 12,02	1,65 ± 0,11

Os valores do peso e da estatura isolado na idade adulta são pouco conclusivos, somente sendo de grande utilidade quando juntados a outras importantes qualidades físicas avaliadas

Finalizando, cabe ressaltar que os objetivos dos alunos ou atletas muitas vezes não são condizentes com suas necessidades, cabendo ao avaliador realizar um trabalho educativo no sentido de orientá-lo quanto à este aspecto.



QUADRO 4.18



QUADRO 4.19

CONCLUSÃO

Na época da Revolução industrial, ocorreram grandes mudanças em nossa sociedade em termos de evolução tecnológica. A cada conquista neste sentido, menos o homem tinha que se desempenhar fisicamente para realização de seus afazeres. Isto nas últimas décadas se acentuou muito, mas paradoxalmente, aparecem junto com estes benefícios as doenças hipocinéticas (cardiopatas, obesidade, stress, etc...). Como tratado no capítulo I deste trabalho, às atividades físicas são sem dúvida um caminho para combater tais doenças, principalmente de forma primária (profilaxia), contudo se realizada sem orientação adequada pode provocar sérios riscos a saúde, ou então ser praticada numa intensidade tão baixa que provocará pouca alteração fisiológica.

Dentro deste retorno as atividades físicas, a procura pelas academias tem aumentado muito, motivados por diversos interesses como, saúde, estética, sociais, etc.... Com isto fica claro a necessidade de se oferecer recursos tecnológicos para melhorar do atendimento. Para tanto, é importante a realização da avaliação física para fornecer subsídios científicos à fim de obtermos dados a respeito de sua composição corporal, condições cardio respiratórias e neuro muscular.

Os resultados obtidos neste trabalho mostram que, considerando os alunos avaliados como sedentários ou com pequena atividade física diária, obtiveram resultados satisfatórios para os valores de VO_2 max. e de percentual de gordura, e bons resultados para flexibilidade e para resistência de força rápida abdominal. Peso e estatura são pouco conclusivos, servindo apenas como referência para os demais valores.

De posse dos melhores resultados, cabe formular métodos mais funcionais para adquirir ou manter uma melhor forma física, porém este trabalho deve ser precedido de uma conscientização do aluno para suas reais necessidades e da força de se atingir este objetivo. Este sentido educativo deve acompanhar todo trabalho idealizado.

Tecnicamente falando, devemos estabelecer um objetivo para um período entre duas avaliações, considerando o tempo disponível para a prática da atividade física, a motivação do aluno, além das suas prioridades segundo sua avaliação física. Estabelecido o objetivo, deve-se criar uma periodização individualizada para o aluno em questão, considerando os princípios do treinamento, além do heterocronismo dos diversos métodos de treino a serem aplicados. Por fim, ao final do período de máxima

performance do aluno (pico), e início da fase transitória, realiza-se a reavaliação física para se estabelecer uma nova periodização sobre, talvez, um novo objetivo.

Desta forma poderemos também avaliar os resultados do trabalho aplicado e, corrigi-los ou aperfeiçoa-los caso seja necessário, também classificar se o trabalho é ou não funcional para resolver o motivo da procura do aluno pela academia, seja por aquisição e manutenção de saúde ou por estética.

BIBLIOGRAFIA

- BARBANTI, V. J. Teoria e Prática do Treinamento Desportivo. São Paulo: Edgard 1979.
- BARBANTI, V. J. Treinamento Físico: Bases Científicas. São Paulo: Clr. Baliero, 1996.
- FARINAH, P. T. V. Fisiologia e Avaliação Funcional. Rio de Janeiro: Ed. Sprint, 1992.
- FOX, E. L. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. Rio de Janeiro: Ed. Intramericana, 1983.
- FOX, E. L. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1991.
- GONÇALVES, M. A. S. Sentir, Pensar, Agir - Corporeidade e Educação. Campinas: Papirus, 1994.
- HOLLMANN, W. Medicina do Esporte. São Paulo: Ed. Manole, 1989.
- LACERDA, Y. Atividades Corporais. O Alternativo e o Suave na Educação Física. Rio de Janeiro: Sprint Editora, 1995.
- LEITE, P.F. Fisiologia do Exercício. São Paulo: Ed. Robe, 1993.
- LOVISOLO, H. Educação Física: Arte da Mediação. Rio de Janeiro: Sprint Editora, 1995.
- MATHEUS, D. K. Medida e Avaliação em Educação Física. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1986.

ROCHA, P. E.C. P. Medidas e a Avaliação em Ciência do Esporte. Rio de Janeiro: Sprint Editora, 1995.

RUIZ, J. Á. Metodologia Científica: Guia para Eficiência nos Estudos. São Paulo: Ed. Atlas, 1986.

SOUCHARD, P.M. Ginástica Postural Global. São Paulo: Ed. Martins Fontes, 1988.

WEINECK, J. Biologia do Esporte. São Paulo: Ed. Monole, 1991.