



TCC/Unicamp
Sc76e
1550 FEF/167

EDUARDO MICHELETTO SCARPA

**ESTUDO DA INTENSIDADE DE ESFORÇO FÍSICO
EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES OBESOS
DURANTE UM PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA
E SAÚDE.**

*UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA
LABORATÓRIO DE ELETROMIOGRAFIA E BIOMECÂNICA DA POSTURA*

**CAMPINAS - SP
2002**

EDUARDO MICHELETTO SCARPA



**ESTUDO DA INTENSIDADE DE ESFORÇO FÍSICO
EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES OBESOS
DURANTE UM PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA
E SAÚDE.**

Monografia de Graduação
apresentada para a obtenção de título
de Bacharelado em Educação Física,
junto à Faculdade de Educação
Física/UNICAMP, em 30/10/2002 sob
orientação da Prof^a. Dr^a, Antônia Dalla
Pria Bankoff.

**CAMPINAS - SP
2002**

COMISSÃO JULGADORA

Antônio Adalberto Brandão

AGRADECIMENTOS

**Agradeço a minha família
por estar sempre ao meu
lado em todos os
momentos.**

Agradeço a Prof^a Dr^a
Antônia Dalla Pria Bankoff,
que em meio a tantos
compromissos, sempre
reservou momentos para um
apoio e orientação.

Aos amigos Carlos Zamai e
Mazé, do Laboratório,
pelos auxílios em tudo que
precisei durante os
trabalhos realizados.

Aos alunos do projeto
“Atividade Física para
Adolescentes Obesos”,
que me proporcionaram
amizade, aprendizagem e
percepção da grande
importância dos trabalhos
que foram realizados

RESUMO

Atualmente, o excesso de peso e a obesidade constituem um dos mais atuais problemas de saúde da nossa sociedade, não se limitando por regiões ou grupos étnicos, acometendo tanto adultos quanto crianças e adolescentes. O grande problema é que a obesidade está ligada ao aumento dos riscos para uma série de doenças e da mortalidade por diversos fatores, principalmente por doenças cardiovasculares. Atualmente, é consenso que o tratamento efetivo e preventivo para a obesidade deve ser realizado o mais precoce possível. O presente estudo mostra um trabalho de atividades físicas realizados com crianças e adolescentes obesos, objetivando a análise da intensidade física, através das variáveis de pressão arterial e frequência cardíaca. Foi acompanhada a intensidade de esforço físico na atividade de caminhada, com manutenção de uma frequência cardíaca alvo individualizada de trabalho, para ajuste dos esforços durante atividade da caminhada durante as aulas, e análise de possíveis alterações da capacidade aeróbica dos indivíduos. Os sujeitos foram também observados quanto a parâmetros antropométricos, para análise de alterações corporais. Este programa de atividades físicas foi desenvolvido: 1º Semestre – de março a junho de 2001; 2º Semestre – de agosto a novembro de 2001; 3º Semestre – de março a junho de 2002, na Faculdade de Educação Física/FEF-UNICAMP.

Sumário

Apresentação	1
1. Revisão da Literatura	3
Obesidade	3
Prevalência da Obesidade	4
Conseqüências Médicas da Obesidade	5
Desenvolvimento da Obesidade	7
Tratamento da Obesidade	10
Prevenção da Obesidade	12
Educação Física Escolar e Promoção da Saúde	14
Atividades Físicas e Variáveis de Esforço	16
2. Justificativa	18
3. Objetivo geral	19
3.1 Objetivos específicos	19
4. Metodologia	20
4.1 Identificação das variáveis	20
4.2 População estudada	21
4.3 Procedimentos e aquisição dos dados	21
4.31 Instrumentos utilizados e coleta de dados	21
4.32 Atividades de aula	23
4.33 Aplicação da caminhada em intensidade alvo	23
5. Resultados	26
6. Tratamento estatístico dos dados	35
7. Análise e discussão dos resultados	35
8. Considerações finais	40
9. Referências Bibliográficas	42

APRESENTAÇÃO

Nos últimos anos a obesidade emergiu como uma epidemia, não se limitando a determinadas regiões ou etnias, mas sim se tornando um problema de ordem mundial (FRANCISCHI et al., 2001).

A problemática da obesidade é revelada a partir do momento que é responsável pelo aumento de uma série de doenças: articulares, hipertensão arterial, diabetes, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias entre outras, que colaboram no aumento dos riscos de mortalidade (GUEDES e GUEDES, 1997; BIDLACK, 1996; KELLER e STEVENS, 1996; BRAY, 1996; MCARDLE et al., 1998).

Além das implicações citadas anteriormente, podemos destacar ainda que a obesidade pode refletir em anomalias do sistema locomotor (alterações posturais) e a problemas de ordem psicológica (DÁMASO et al., 1994; CAMPOS, 1995).

As causas da obesidade podem ter relações a diversos fatores, entre eles: genético, endócrino metabólicos, farmacológico, hipotalâmico, e por alterações nutricionais e de baixa atividade física (POOLOCK e WILMORE, 1993).

POOLOCK e WILMORE (1993) relatam que em 95% dos casos, o excesso de gordura corporal é devido a um balanço energético positivo de energia. Destacando assim como procedimento de combate bons hábitos alimentares e atividades físicas.

A cada dia que passa podemos registrar um estilo de vida que cada vez mais privilegia a um menor gasto energético, e assim potencializa a ascensão da obesidade (DÁMASO et al., 1994).

Atualmente existe um consenso que o tratamento efetivo e preventivo para a obesidade deve ser realizado o mais precoce possível, já que se constata que crianças e

adolescentes obesos tem chances expressivamente altas de levarem esta doença até a fase adulta (GUEDES e GUEDES, 1997; FISBERG, 1993; MUST, 1992).

Dentro desta perspectiva, o Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica de postura vem desenvolvendo um programa de atividades físicas específicos para crianças e adolescentes obesos. O trabalho desenvolvido é composto por atividades físicas que objetivam grandes gastos energéticos, através de caminhadas e atividades no meio líquido, apresentando também exercícios de alongamentos e atividades lúdicas e recreativas. Durante as atividades físicas são aferidos a pressão arterial e a frequência cardíaca, afim de um melhor controle da intensidade de esforço físico que exigido. As aferições são também feitas antes e depois das atividades, possibilitando um estudo mais aprofundado do comportamento destas variáveis, neste grupo específico de indivíduos, em diferentes momentos.

Além das atividades físicas, as crianças e adolescentes recebem informações sobre hábitos saudáveis de alimentação e de busca por atividades físicas paralelas e lazeres ativos, de maneira a contribuir na conscientização a hábitos saudáveis de vida.

É importante frizar que a literatura carece totalmente de dados referentes a intensidade de esforço físico durante atividades físicas, bem como de estudos longitudinais que estudem conseqüências nas variáveis de pressão arterial e frequência cardíaca através de atividades físicas, especificamente para este grupo de indivíduos, entre outros. Assim, este trabalho vem a contribuir na análise de conteúdos ainda pouco estudados, e assim enriquecer mais dados sobre a obesidade.

1. REVISÃO DA LITERATURA

OBESIDADE

A obesidade é caracterizada pelo excesso de gordura corporal e sua determinação realiza-se através de mensurações específicas da composição corporal, com ênfase na análise do percentual de gordura (%G). Já o excesso de peso classifica quanto o peso do indivíduo excede ao da média da população, e é determinado através de medidas do Índice de Massa Corporal (IMC), que consideram o peso (Kg) corporal total do indivíduo para sua determinada estatura (m). Porém, ainda hoje a classificação da obesidade é realizada a partir de medidas do IMC, apesar de não se tratar da metodologia mais adequada (POOLOCK e WILMORE, 1993; LEITE, 2000).

LEITE (2000) relata sobre a importância na diferenciação de um indivíduo com excesso de peso corporal, devido grande desenvolvimento muscular, do indivíduo com excesso de gordura corporal. Acompanhando esta perspectiva, MCARDLE et al. (1998) relata que é interessante notar que o peso corporal propriamente dito não determina um maior risco de cardiopatias, enquanto um excesso de gordura corpórea possibilita este relação de aumento

Porém, POOLOCK e WILMORE (1993) descrevem a existência sim de uma relação de aumento de risco a saúde associado ao excesso de peso, mesmo quando o indivíduo não é obeso, o que enfatiza uma atenção relevante aos valores do IMC.

Atualmente, a obesidade pode e deve ser considerada como uma doença, visto sua associação à morbidade e a mortalidade (MCARDLE, 1996; LEITE, 2000).

Em busca da determinação do diagnóstico da obesidade podemos ter como padrão diferentes valores:

- POWERS e HOWLEY (2000) - homens com %G > 25 ou IMC > 27,8 e mulheres com %G > 32 e IMC > 27,3.
- ACSM's (2000) - homens e mulheres com IMC > 30.
- MCARDLE et al. (1996) - homens com %G > 20 e mulheres com %G > 30.
- LEITE (2000) - homens com %G > 25 e mulheres com % G > 30.

É interessante notar que apesar da divergência de valores, quaisquer destes apresentam relações diretas a maiores riscos a diversos problemas de saúde. Surpreendentemente, existem relações de múltiplos riscos biológicos mesmos com índices abaixo do que os mostrados anteriormente, com excesso de gordura representando 2 a 5 Kg acima do peso desejado (MCARDLE et al., 1996).

PREVALÊNCIA DA OBESIDADE

Nos últimos anos, a obesidade emergiu como uma epidemia tanto nos países desenvolvidos como nos subdesenvolvidos (FRANCISCHI et al., 2001).

Nos EUA, estima-se que a incidência do excesso de peso seja de 54% entre adultos, sendo 22% representados pela obesidade (WHO, 1998).

No Brasil a prevalência da obesidade parece estar em grande auge. Em 1974 a prevalência da obesidade era de 5,7% da população, já no final da década de 80 revelou-se

9,7% (FRANCISCHI et al., 2001). Resultados apontados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) em 1999 apontam que 32% da população brasileira são obesos.

Atualmente sabe-se que esta problemática não se limita a determinadas regiões ou etnias, mas sim se trata de um problema de saúde pública de ordem mundial (FRANCISCHI et al., 2001).

É interessante notar que a obesidade apresenta-se em maior proporção nas mulheres, e que sua prevalência aumenta com o passar da idade. Porém, o exercício físico pode combater a ação do envelhecimento na guerra contra a gordura, visto que pesquisas apontam que o aumento do peso, pela ação da idade, pode ser combatido com aumento da atividade física diária (MCARDLE et al, 1996).

CONSEQÜÊNCIAS MÉDICAS DA OBESIDADE

MCMURRAY et al. (1995) relatam que crianças obesas apresentam maiores valores de pressão arterial sistólica e diastólica, além de maiores níveis de colesterol circulante, em relação às não obesas. O maior problema é que, mais tarde, a obesidade aumenta o risco para uma série de doenças, como: as articulares, distúrbios lipídicos, hipertensão arterial, diabetes, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias, entre outros. Indivíduos obesos apresentam riscos significativamente maiores de mortalidade, principalmente por doenças cardiovasculares (GUEDES e GUEDES, 1997; BIDLACK, 1996; KELLER e STEVENS, 1996; BRAY, 1996).

GUEDES e GUEDES (1997) descrevem que a extensão da obesidade é representada como sendo a primeira causa de óbito na população adulta, superando as

doenças infecciosas. Dados do Ministério da Saúde apontam que o índice de mortalidade provocado por doenças cardiovasculares que era de 10% na década de trinta, elevou-se para aproximadamente 35% em 1980 ao passo que a mortalidade por doenças infecciosas decresceu para 12% nesta mesma época. DÂMASO et al. (1994), relatam que a obesidade pode trazer, além das implicações citadas anteriormente, anomalias no sistema locomotor (alterações posturais) e comportamentais (problemas emocionais e de sociabilização).

CAMPOS (1995) descreve que um dano bastante representativo é o psicológico. Crianças obesas costumam ter um péssimo conceito de si mesmas e com o passar do tempo, com críticas e rejeições, podem tornar-se adultos com não boa imagem própria e com sensação de inferioridade.

Fator bastante relevante quanto aos riscos para a saúde na obesidade é a distribuição da gordura corporal. Homens e mulheres que apresentam o excesso de gordura localizado acima da cintura (obesidade andróide ou "maçã") apresentam níveis sanguíneos de glicose e triglicérides aumentados, além de maior possibilidade de hipertensão. Esses indivíduos estão sob grande risco para diabetes e morte por doenças cardiovasculares, enquanto as mulheres estão sujeitas ainda a maiores chances de desenvolverem câncer de útero e mama (MCARDLE et al., 1996; MCARDLE et al., 1998; POOLOCK e WILMORE, 1993).

DESENVOLVIMENTO DA OBESIDADE

As causas do acúmulo excessivo de gordura corporal são ligados a fatores genéticos, endócrino metabólicos, farmacológicos, hipotalâmicos, e por alterações nutricionais e de baixa atividade física (POOLOCK e WILMORE, 1993).

Os mesmos autores citando estudo de STUNKARD et al. (1986), revelam evidências convincentes para a existência de um forte componente genético na obesidade. Numa amostra de 540 adultos dinamarqueses adotados, observou-se uma forte relação entre a classe ponderal dos adotados e o IMC de seus pais biológicos, sem registro qualquer de relação com o IMC dos pais adotivos.

Filhos de pais obesos correm um risco de 2 a 3 vezes maior de obesidade em comparação com crianças de famílias nas quais nenhum dos progenitores é obeso. Porém, isso não ocorre apenas por razão genética, mas também por causa dos hábitos precários da família em termos de hábitos alimentares e de exercícios físicos (MCARDLE et al., 1998).

HOOD et al. (2000) verificaram em estudos que crianças cujos pais possuem hábitos alimentares irregulares e com alta ingestão calórica apresentam excesso de gordura corporal.

Outro estudo dirigido ao âmbito familiar é o de MCGUIRE et al.(2002), que verificou uma relação direta dos hábitos de atividade física dos pais e de seus filhos adolescentes, isto é, pais fisicamente ativos possuem, normalmente, filhos também ativos, o que se repete com pais com estilo de vida sedentário, cujos filhos costumam possuir a mesma característica.

Isto nos faz refletir sobre a grande responsabilidade dos pais aos hábitos de vida a que seus filhos irão adquirir. Hábitos saudáveis de alimentação e de atividade física devem

fazer parte da estrutura familiar, para que sejam potencialmente passadas para os filhos. Este fator é essencial para o efetivo combate da obesidade e para a melhoria da saúde da família.

Somente em pouquíssimos casos a obesidade tem relação a razões de alterações hormonais. Algumas relacionadas a aumento dos níveis de insulina plasmático (DENADAI et al., 1996), e sendo a grande maioria dos casos ligados a problemas funcionais da tireóide (MCARDLE et al., 1998). Alterações funcionais do hipotálamo podem implicar na gênese da obesidade, já que este se relaciona ao comportamento alimentar. Porém, embora sejam informações relevantes, lesões hipotalâmicas reais são extremamente raras em humanos (POOLOCK e WILMORE, 1993).

O grande culpado sobre a instalação e a alta prevalência da obesidade, dentre estudiosos sobre a doença, deve-se ao estabelecimento de um balanço energético positivo, isto é, a ingestão calórica durante as refeições supera os gastos de energia do dia a dia, representando 95% dos casos (MCARDLE et al, 1998; FOX et al, 1989).

Dentro desta perspectiva, o que podemos observar é que além da ocorrência de transições dos padrões nutricionais, a população, num geral, é fisicamente muito pouco ativa (FRANCISCHI et al., 2001).

Antes de descrevermos os procedimentos pelo quais se estabelece a obesidade, é interessante um conhecimento básico sobre a gordura corporal.

O tecido adiposo é uma forma de tecido conjuntivo composta por células (adipócitos) separadas uma das outras por uma matriz de fibras colágenas e de fibras elásticas amarelas (GUYTON, 1988).

O aumento do tecido adiposo deve-se ao maior acúmulo de gordura através do aumento do tamanho dos adipócitos (hipertrofia) e ou através do aumento no número destas

células (hiperplasia) (MCARDLE et al., 1998; MCARDLE et al., 1996; FOX et al., 1989; POOLOCK e WILMORE, 1993)

Indivíduos obesos apresentam uma maior quantidade de gordura por adipócito. porém, o grande diferencial no volume da massa adiposa é grande número de células que possuem estes indivíduos. Ao atingir a maturidade, o indivíduo não obeso apresenta uma média de 30 a 50 bilhões de células adiposas, enquanto o indivíduo obeso apresenta uma média de 60 a 100 bilhões de células. (MCARDLE et al., 1998; SALENS e COLS, 1971; MCARDLE et al., 1996).

Momentos críticos de hiperplasia e assim do aumento do número de células adiposas são: o último trimestre de vida intra-uterina, o primeiro ano de vida e o início da adolescência. Já no que se refere ao tamanho, as células adiposas podem variar durante toda a vida (MCARDLE et al., 1998).

Guedes e Guedes (1997) completando esta perspectiva relatam que adipócitos são propensas á hiperplasia se uma superalimentação ocorrer durante o início da vida. Apontam ainda que a atividade física poderia restringir a proliferação destas novas células até a adolescência.

Atualmente, existem evidências que em adultos com obesidade moderada a extrema e que continuam engordando, novos adipócitos podem também se desenvolver em adição a hipertrofia das células já existentes (MCARDLE et al., 1996).

Através de afirmações citadas anteriormente, podemos concluir que o grande vilão da obesidade é o grande número de adipócitos a que indivíduos obesos possuem. Visto que a adolescência, juntamente com o primeiro trimestre de vida intra-uterina e o primeiro ano de vida, é um momento crítico de hiperplasia das células de gordura e assim do

desenvolvimento da obesidade, conclui-se a necessidade de grande atenção e intervenção nesta fase, para assim restringir o aparecimento de novas células.

TRATAMENTO DA OBESIDADE

O principal método de tratamento não farmacológico da obesidade realiza-se através do estabelecimento de um balanço energético negativo, isto é, uma ingestão calórica que seja inferior ao gasto durante o dia a dia. Para isso evidencia-se bons hábitos nutricionais e o aumento do gasto energético, baseado em exercícios físicos (FRANCISCHI et al. 2001; LEITE, 2000)

O procedimento de emagrecimento ou redução do percentual de gordura corporal de adultos deve-se à diminuição do tamanho das células adiposas, mas nunca por mudança no número de células. Como revelado anteriormente, o grande volume de massa adiposa do indivíduo obeso deve-se ao grande número de células a que possuem, o que limita os resultados obtidos com os tratamentos de emagrecimento (MCARDLE et al., 1996. MCARDLE et al., 1998; POWERS e HOWLEY ,2000).

Atualmente, existe evidências de que a "teoria do ponto preestabelecido" é um fator real. Esta teoria consiste ao fato de que todas as pessoas, magras ou obesas, possuem um mecanismo de controle interno que se localiza no hipotálamo, e que induz o corpo a manter um determinado nível de peso ou gordura corporal. Quando o nível de gordura corporal é reduzida abaixo de um ponto preestabelecido, o organismo realiza ajustes internos para resistir a essas mudanças e a conservar ou repor o que foi perdido (MCARDLE et al., 1998.

POOLOCK e WILMORE, 1993). Dentro desta teoria, POOLOCK e WILMORE (1993) descrevem que em caso de restrição calórica, em geral, observa-se uma redução do metabolismo basal (TMB). Esta redução pode ser de magnitude de 20% ou mais, com vários estudos reportando reduções de 30% da TMB. Não há dúvidas de que esta teoria se trata, também, de um fator determinante na restrição de resultados mais expressivos dos tratamentos contra a obesidade.

FRANCISCHI et al. (2001) através de uma grande revisão bibliográfica, com análise de resultados de tratamentos centrados em dietas e/ou exercícios físicos dos mais diferentes métodos (aeróbicos, anaeróbicos e mistos) em indivíduos obesos adultos, concluiu que os exercícios físicos, num geral, não representam alterações muito significativas no emagrecimento, possuindo relevantes contribuições na manutenção do peso perdido. Por outro lado, relata que é consenso de que os exercícios são benéficos sobre os parâmetros metabólicos e sua conseqüente redução na mortalidade, sendo fundamentais na melhora da qualidade de vida.

A verdade é que depois que a pessoa se torna obesa, é extremamente difícil conseguir uma redução permanente da gordura corporal (MCARDLE et al., 1998). GUEDES e GUEDES (2000) descrevem que quanto maior a idade, bem como quanto maior o nível da obesidade, menor a probabilidade de reversão do quadro da adiposidade.

A prevenção da obesidade resulta em maior sucesso que o tratamento. (FOX et al., 1989).

PREVENÇÃO DA OBESIDADE

Atualmente a obesidade na infância e adolescência tem adquirido proporções epidêmicas. Estudos feitos pela Escola Paulista de Medicina informam que casos de crianças e adolescentes obesos cresceram cerca de 30% nos últimos vinte anos no Brasil. Pesquisas realizadas pelo Departamento de Endocrinologia da Faculdade de Medicina de São Paulo (USP) indicam que uma em cada cinco crianças (20%) é obesa no estado de São Paulo.

Segundo DIETZ (1993), quando a criança obesa atinge a adolescência, o estigma da obesidade já contribui para uma auto-imagem negativa, comportamento passivo e isolamento social, reforçado pela pouca aceitação de si mesmo e grupal. Não havendo uma boa intervenção durante a adolescência, todos estes aspectos serão incorporados à identidade adulta.

Na adolescência, especificamente, o problema da obesidade tende a intensificar e ampliar conflitos que normalmente são encontrados nesta fase de transição, pois é um estágio de desenvolvimento e crescimento acompanhado de mudanças morfológicas e fisiológicas complexas, nas quais a nutrição tem um papel extremamente importante (VEIGA, 1991). Os mesmos autores revelam ser durante a adolescência que o indivíduo adquire 25% da estatura final e 50% do seu peso definitivo.

De acordo com FISBERG (1993), uma criança obesa tem 2 a 6 vezes mais chance de se tornar adulto obeso. Na adolescência estas chances aumentam ainda mais, sendo fato de que oitenta por cento dos adolescentes obesos tornam-se adultos obesos (MUST, 1992)

DAMASO et al. (1994) descrevem sobre a importância de uma intervenção precoce, uma vez que se registra a cada dia que passa, um estilo de vida que privilegia um menor gasto energético.

POOLOCK e WILMORE (1993) revisando diversas pesquisas ligadas ao comportamento alimentar e de atividade física conclui que a obesidade infantil esta associada mais à inatividade física do que a excessos alimentares.

Dentro desta perspectiva, MCARDLE et al. (1996) relatam que algumas pesquisas apontam que programas de atividade física intensa em crianças e adolescentes podem levar a um maior desenvolvimento da massa magra e a redução da gordura corporal, podendo ocasionar em pouca redução do peso corporal.

Há hoje em dia um consenso que o tratamento efetivo e preventivo deve ser realizado o mais precoce possível. GUEDES e GUEDES (2000) relatam que se a intenção é minimizar o aumento da quantidade de gordura corporal, a intervenção deve ser desenvolvida preferencialmente durante a infância e a adolescência.

A prevenção da obesidade deve consistir em bons hábitos alimentares e de atividades físicas. A vantagem de uma intervenção precoce deve se ao fato da possibilidade de impedir a proliferação de novas células de gordura, que é o principal determinante da obesidade. Outro fator de grande valia é que os hábitos de vida são desenvolvidos precocemente. Assim, o trabalho preventivo contra a obesidade teria um grande valor educativo e de conscientização a hábitos saudáveis de vida, interferindo diretamente na principal causa da doença. (GUEDES e GUEDES, 2000; LEITE, 2000).

EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR E PROMOÇÃO DA SAÚDE

NAHAS (2001) enfatiza que a escola, com seus programas tradicionais de Educação Física voltados exclusivamente para os esportes formais, espera que estas práticas traduzam benefícios educacionais esperados.

Ainda na opinião deste mesmo autor, falta uma seqüência lógica nas experiências escolares em termos de atividade física, sua relação com a promoção da saúde, resultando no desinteresse dos alunos pelas práticas oferecidas durante o período de escolarização, principalmente no ensino fundamental, onde as atividades práticas deveriam ser enriquecidas teoricamente, oportunizando os escolares de receberem um enriquecimento do conhecimento de como onde e porque devem praticar atividades físicas regulares.

GUEDES e GUEDES (1994) destacam que os professores de educação física devem refletir sobre a possibilidade de promoverem a implementação de programas de educação física escolar direcionados à promoção da saúde, abordando: conceito de saúde dentro do contexto didático-pedagógico; preocupação em analisar as diferentes tendências dos programas de educação física escolar nas últimas décadas; análise das implicações fisiológicas e didático-pedagógicas que norteiam os programas direcionados à promoção da saúde, procurando traçar um paralelo com os programas convencionais.

ZAMAI et al. (2002), estudaram escolares do ensino fundamental e médio de diversos municípios, e observaram que em alunos do ensino fundamental: 31,9% apresentaram índices abaixo do peso; 10% peso normal; 39% apresentaram sobrepeso e 20,1% receberam classificações de obesidade I. No ensino médio 15% apresentaram índices abaixo do peso; 16,5% peso normal; 31% sobrepeso e 38,5% receberam classificações de obesidade I.

Ainda através destes estudos, foi analisado que: 70,0% dos alunos do ensino fundamental afirmaram não saber o que são fatores de risco, atividade física e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's); 75% do ensino médio disseram não conhecer estes assuntos e 90% confirmam que durante o período de escolarização os professores não discutiram essas temáticas em sala de aula; 90,3% deles ainda salientaram que as aulas de educação física foram razoáveis e que pouco contribuem para suas vidas diárias. 63,3% destes alunos assinalaram que gostariam que os professores discutissem assuntos relacionados a saúde, bem estar, qualidade de vida e DCNT's nas aulas.

Estes autores concluíram que os escolares apresentaram índices expressivos de sobrepeso e obesidade I, bem como a falta de conhecimento sobre estas temáticas, e sugerem o desenvolvimento de "*projetos interdisciplinares*" com objetivos voltados especificamente para a educação e promoção de saúde do escolar, através do enriquecimento e ampliação do conhecimento.

DIETZ et al. (2001) nos trazem uma abordagem mais completa sobre a problemática obesidade, fazendo um paralelo entre a família e a escola, relatando que ambas representam os mais importantes focos de intervenção para a prevenção do problema nas crianças e adolescentes, considerando mudanças dos costumes familiares e a influência da escola num direcionamento a respeito da escolhas dos alimentos e o combate ao sedentarismo como de suma importância.

Assim, faz-se necessário considerar outras abordagens referentes a educação das nossas crianças no que diz respeito à própria saúde, e para isto, faz se necessário o redimensionamento do leque das discussões para ampliação do conhecimento da família e da escola, e em como estes podem interferir na conscientização dos filhos e alunos.

ATIVIDADES FÍSICAS E VARIÁVEIS DE ESFORÇO

O exercício físico regular neutraliza os efeitos deletérios do excesso de peso corporal, sendo de grande relevância tanto na prevenção e tratamento da obesidade como de várias outras doenças, como o diabetes e as doenças cardiovasculares. Como benefícios podem ser adquiridas melhoras cardiorespiratórias, alterações na composição corporal (redução do percentual de gordura corporal e/ou aumento da massa magra) ou de atividades enzimáticas (MCARDLE et al., 1998; FRANCISCHI et al., 2001).

Especificamente em relação à redução da gordura corporal, o exercício físico é uma importante medida terapêutica para caracterizar um balanço energético negativo. Contudo, para atingir gastos energéticos representativos durante atividades físicas é necessário que o indivíduo se exercite por longos períodos e altas intensidade de esforço (FRANCISCHI et al., 2001).

Grande relevância na prática de atividades físicas é que estas devem ser desenvolvidas de acordo com a capacidade individual, fator determinante para a adesão ao programa e o sucesso do mesmo (DÂMASO et al., 1994).

Importante parâmetro de segurança para observar o nível de intensidade de esforço do sistema cardiovascular é o Duplo Produto (DP), que é dado pela multiplicação dos valores das variáveis frequência cardíaca (FC) e pressão arterial sistólica (PAS), sendo um indicador do trabalho do miocárdio frente à captação de oxigênio durante repouso ou esforço físico (ARAÚJO, 1984). Com isso, destaca-se o controle das variáveis de pressão arterial (PA) e FC, para melhor atender e orientar a intensidade de esforço dos indivíduos durante atividades físicas.

Apesar de um grande número de estudos, muitos aspectos dos mecanismos que controlam a pressão arterial de esforço não estão ainda bem elucidados, incluindo o papel desenvolvido pelos baro-receptores, pelos aferentes musculares e pelos centros cardio-reguladores (MITCHELL et al, 1983).

MITCHELL et al (1992), MITCHELL et al (1994) relatam que a Pressão Arterial Sistólica (PAS) aumenta linearmente com a intensidade do exercício, enquanto a Pressão Arterial Diastólica (PAD) permanece estável ou aumenta ligeiramente para os níveis mais altos de exercício. Esta resposta é semelhante para indivíduos treinados ou sedentários.

KAUFMAN et al (1987) e RAGLIN et al (1987), relatam que após um período de exercício submáximo contínuo, a PAS é reduzida temporariamente para níveis abaixo do valor pré-exercício para indivíduos tanto normotensos como para indivíduos hipertensos.

BAR-OR et al (1971); LEVINE et al (1991) e SEELY et al (1974), relatam que as PAS e PAD podem ser reduzidas em aproximadamente 6 a 10mmHg com o exercício aeróbico regular para muitos homens e mulheres até então sedentários, independente da idade. Esses resultados foram observados com indivíduos normotensos e hipertensos, tanto em repouso quanto durante a realização de exercício.

Os mecanismos pelos quais o treinamento com exercícios físicos reduz a pressão arterial ainda são obscuros. Entretanto, sabe-se que esta redução independe da perda de peso ou gordura corporal. Evidências dividem-se em um ou mais fatores relacionados a: reduções dos níveis plasmáticos de noradrenalina, aumento das substâncias vasodilatadoras circulantes, e alterações da função renal e assim da regulação do sódio corporal (MCARDLE et al., 1998).

A frequência cardíaca (FC), normalmente representada pelo número de despolarizações do nódulo sinoatrial (S-A) no período de um minuto, é um dos parâmetros

cardiovasculares mais afetados pelo exercício e se constitui no mais freqüentemente estudado, dada a facilidade de sua mensuração (ARAUJO,1980). Adaptações do organismo pelo aprimoramento fisiológico através de programas de treinamento aeróbicos reduzem a FC de repouso e submáxima em um esforço determinado. Esta queda deve-se a aumento da atividade parassimpática e uma redução da carga simpática, e/ou por redução do ritmo intrínseco de descarga do nódulo S-A (MCARDLE et al, 1998).

2. JUSTIFICATIVA

A intervenção precoce se torna cada vez mais importante, uma vez que se registra a cada dia que passa, um estilo de vida que privilegia um menor gasto energético (horas assistindo televisão, jogando video game), além de estar sendo desenvolvidos nesta fase os potenciais metabólicos influenciadores e/ou capazes de estabelecer padrões de obesidade que se manterão durante a vida adulta (DÂMASO et al., 1994).

Existe um consenso sobre obesidade ser igual ao aumento de ingestão alimentar com diminuição de gasto calórico, e a partir disto, alguns autores tem demonstrado que com a realização de exercícios físicos aeróbios, juntamente com dieta alimentar, podem levar a modificação corporal de indivíduos obesos (EPSTEIN et al., 1994).

Por outro lado, na literatura discorrida neste projeto, não encontramos dados referentes a protocolos de teste de esforço físico em esteira para obesos: muito menos, para adolescentes obesos. Também não encontramos o que é esforço físico ao nível de intensidade para adolescentes obesos. Dai então, nos propusemos a iniciar o desenvolvimento do programa de atividade física e saúde para adolescentes obesos.

utilizando as variáveis PA e FC em diversos tipos de atividade física (caminhada, atividades físicas no meio líquido e jogos recreativos), com o objetivo de verificar os níveis de intensidade de esforço físico subsidiando assim, melhor, o nosso trabalho de atividade física.

3. OBJETIVO GERAL

Estudar a intensidade de esforço físico em crianças e adolescentes obesos, através das variáveis Pressão Arterial e Frequência Cardíaca, durante um programa de atividades físicas, e acompanhar alterações de esforço na atividade de caminhada e/ou corrida com manutenção de uma Frequência Cardíaca Alvo, para averiguação de mudanças na aptidão cardiorespiratória .

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o comportamento das variáveis de pressão arterial e frequência cardíaca durante atividades físicas.
- Observar de maneira longitudinal alterações destas variáveis em diferentes situações: pré-esforço, esforço e pós-esforço.
- Acompanhar alterações da aptidão aeróbia dos sujeitos, através de testes e retestes para ajuste da intensidade na atividade de caminhada, com manutenção de uma frequência cardíaca alvo de trabalho.

- Verificar modificações corporais através de análises do Índice de Massa Corporal.

4. METODOLOGIA

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Este estudo possui como variável independente as atividades físicas, que foram desenvolvidas durante o programa, sendo as variáveis dependentes representadas pela pressão arterial e a frequência cardíaca, que aferidas durante as atividades, e a capacidade cardiorespiratória dos indivíduos, que analisadas de maneira comparativa (através do tempo em minutos) nos testes e retestes para ajuste da intensidade da caminhada com manutenção da FCA. Os testes e retestes foram padronizados em razão de controlar variáveis que possam interferir na FC sub-máxima e assim alterar o resultado do teste. Dentre essas variáveis estão: ingestão de alimentos antes do teste, o estado de hidratação, a temperatura e a umidade na área do teste e as vestimentas dos indivíduos. Para tanto, os testes de campo foram realizados num mesmo horário, bem como os indivíduos avaliados receberam orientações e recomendações prévias.

4.2 POPULAÇÃO ESTUDADA

A população estudada neste trabalho foi de 9 sujeitos, sendo $n = 4$ masculino com idade de 10 a 13 anos, e $n = 5$ feminino com idade de 09 a 13 anos, moradores da cidade de Campinas, que participaram do programa "Atividade Física para Adolescentes Obesos", realizados na Faculdade de Educação Física – FEF/UNICAMP, em três diferentes semestres: 1º Semestre – de março a junho de 2001; 2º Semestre – de agosto a novembro de 2001; 3º Semestre – de março a junho de 2002.

4.3 PROCEDIMENTOS E AQUISIÇÃO DOS DADOS

4.3.1 INSTRUMENTOS UTILIZADOS E COLETA DOS DADOS

Para obter as medidas antropométrica (peso e estatura), utilizou-se uma balança com toesa, marca Filizola, com capacidade até 150 Kg, com divisões de 100g. Para realização destas medidas os sujeitos estavam apenas de roupa de banho e descalços, como se para uma aula na piscina.

Para indicação da composição corporal foi utilizado o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), que é calculada pela divisão do valor da massa corporal em quilogramas pelo quadrado da estatura em metros ($IMC = kg/m^2$).

INTERPRETAÇÃO DOS VALORES DE ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) E RESPECTIVO RISCO A SAÚDE (Organização Mundial da Saúde, 1997).

IMC(kg/m ²)	CLASSIFICAÇÃO	Risco para Saúde
< 18,5	Baixo Peso	Baixo a Moderado
18,5 – 24,9	Faixa Recomendável	Muito Baixo
25,0 – 29,9	Sobrepeso	Baixo
30,0 – 34,9	Obesidade grau 1	Moderado
35,0 – 39,9	Obesidade grau 2	Alto
> 40,0	Obesidade grau 3	Muito Alto

Fonte : Consultation on Obesity., Genebra, 3-5 de Junho de 1997.

Para aferição da pressão arterial foram utilizados um Esfigmomanômetro *Certified* e um Estetoscópio *Fleischer Duo-Sonic*, para a ausculta dos ruídos de Korotkoff.

Para aquisição dos dados de frequência cardíaca foi utilizado um Monitor de Frequência Cardíaca da marca Polar modelo Vantage NV.

As aferições de pressão arterial e frequência cardíaca foram realizadas em todas as aulas e sendo os dados anotados em planilhas individuais. Estas foram feitas por um mesmo avaliador e pelos mesmos equipamentos, em três diferentes momentos:

- “Pré-Esforço” – antes do início da aula, antes de qualquer atividade e após 3 minutos sentado;
- “Esforço” – Durante as atividades físicas: os alunos eram retirados das atividades individualmente para aferição.
- “Pós-Esforço” – No final da aula, após atividades lúdicas dentro ou fora da piscina, e após descanso de 3 minutos sentado.

4.32 ATIVIDADES DE AULA

As aulas foram realizadas 2 vezes por semana, 60 minutos cada aula, sendo divididas em três fases: 1ª fase denominada de aquecimento (5 minutos), 2ª fase propriamente dita, sendo considerada maior intensidade de esforço físico (50 minutos) e 3ª fase de recuperação (5 minutos). Num total, o programa de atividades físicas compreendia: caminhada, caminhada em intensidade alvo individualizada, atividades físicas no meio líquido (atividades lúdicas e ou pedagógicas de natação) e alongamentos e exercícios respiratórios. As atividades físicas foram desenvolvidas em diferentes espaços; sendo as caminhadas realizadas na pista do bosque da FEF (380 metros), as atividades lúdicas (brincadeiras e jogos) foram realizadas nas quadras poliesportivas ou na piscina, além das atividades aquáticas que desenvolvidas na piscina. As atividades foram desenvolvidas entre os períodos: 1º Semestre – de março a junho de 2001; 2º Semestre – de agosto a novembro de 2001; 3º Semestre – de março a junho de 2002. Além dos dois dias de atividades físicas, os alunos receberam instruções básicas sobre bons hábitos alimentares, atividades físicas paralelas e de busca por lazeres mais ativos, e suas respectivas importâncias na obtenção de melhores resultados de emagrecimento e saúde

4.33 APLICAÇÃO DA CAMINHADA EM INTENDADE ALVO

No primeiro e segundo semestre, foi utilizado como Frequência Cardíaca Alvo (FCA) 65% da Frequência Cardíaca de Reserva, a qual é obtida através da fórmula: $FCA =$

$FCA = 0,65(FCM - FCR)$, onde FCR corresponde à Frequência Cardíaca de Repouso (pré-esforço) e FCM, à Frequência Cardíaca Máxima ($220 - \text{idade}$).

No terceiro semestre a FCA foi de 70% FCM, a qual é obtida através da fórmula: $FCA = 0,7(220 - \text{IDADE})$. Este valor de FCA é significativamente inferior que os do primeiro e segundo semestres, tendo o intuito de uma menor exigência de esforço físico dos indivíduos.

Com a FCA de trabalho calculada, os sujeitos foram colocados individualmente em pista com Monitor de Frequência Cardíaca e acompanhados pelos professores, receberam comandos de ritmo/intensidade de caminhada e/ou corrida para manter os valores de FCA anteriormente calculados, com variação de 3 bpm para mais ou para menos, durante duas voltas completas, num percurso total de 760 metros. Para realização deste procedimento foi utilizado a função de "Limites de Frequência Cardíaca", para ajuste da zona alvo da FCA .

O tempo (minutos) médio das duas voltas foi considerado como sendo o ritmo/intensidade ideal de caminhada a se realizar em aula.

Este procedimento foi realizado nos dias:

- 1º semestre - 4 de abril (teste 1), sendo repetido no dia 24 de maio (reteste 1).
- 2º semestre - 21 de agosto (teste 2) e 22 de novembro (reteste 2).
- 3º. semestre - 19 de março (teste 3) e 13 de junho (reteste 3).

Os testes (1, 2 e 3) tiveram como objetivo ajustar a intensidade da caminhada a se realizar nas aulas. Os retestes, (1,2 e 3), objetivaram averiguar possível aumento da capacidade de resistência aeróbia dos indivíduos.

Com intuito de analisar a fidedignidade deste procedimento na avaliação de uma possível melhoria da capacidade cardiorespiratória, SCARPA et .al (2002) realizou um

estudo com indivíduos do sexo masculino, $n = 8$, de idade entre 21 a 32 anos, todos estudantes da Universidade Estadual de Campinas. Este estudo consistia em verificar a que grau os resultados do procedimento citado anteriormente são consistentes ou reprodutivos quando examinados pelo mesmo observador, em diferentes dias, próximos entre si. Os indivíduos realizaram um teste, e após três a sete dias, um reteste, sob as mesmas condições. A FCA utilizada foi de 70% FCM e o percurso foi de 800 metros (duas voltas na pista de atletismo). Os dados de teste e reteste foram tratados através do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, que retratou $r = 0,99$, o que classifica este procedimento de avaliação até então como “excelente” quanto ao critério de confiabilidade (MATHEWS, 1980).

5. RESULTADOS

Tabela 01: Idade, Frequência Cardíaca de Repouso (FCR), Frequência Cardíaca Alvo (FCA), Índice de Massa Corporal (IMC) de cada sujeito ao entrar no programa, e classificação do grau de obesidade (CGO) de acordo com a Organização Mundial de Saúde, 1997.

SUJEITO	IDADE	FCR	FCA1	FCA2	IMC e CGO
M1	13	78	161	145	36,9 (obesidade grau 2)
M2	12	68	159	145	27,1 (sobrepeso)
M3	12	78	162	145	26,9 (sobrepeso)
M4	11	81	164	146	25,7 (sobrepeso)
F1	09	83	166	147	28,9 (sobrepeso)
F2	12	72	160	145	28,9 (sobrepeso)
F3	10	83	166	147	28,7 (sobrepeso)
F4	09	*	*	147	25,2 (sobrepeso)
F5	11	*	*	146	21,2 (normal)

M = masculino e F= feminino

* = não existência deste dado

FCA1 = FCA durante o primeiro e segundo semestre, que igual a 65% da FC de Reserva

FCA2 = FCA durante o terceiro semestre, que representa 70% da FCM

Tabela 02: Resultado de acompanhamento do IMC dos sujeitos participantes do programa em diferentes momentos (início e final de cada semestre).

SUJEITO	1S in	1S f	2S in	2S f	3S in	3S f
M1	36,9	36,9	*	*	*	*
M2	27,1	27,0	27,0	27,0	*	*
M3	26,9	25,9	25,6	26,6	*	*
M4	*	*	29,2	29,3	31,1	31,5
F1	28,9	28,8	28,8	29,2	28,9	29,1
F2	28,9	28,9	*	*	*	*
F3	*	*	28,7	30,8	*	*
F4	*	*	*	*	25,2	24,8
F 5	*	*	*	*	21,2	21,5

M = masculino e F= feminino

* = não participação no programa nesta data

in = início

f = final

1S = primeiro semestre

2S= segundo semestre

3S= terceiro semestre

Os próximos resultados que apresentados a seguir, estarão dispostos nos gráficos de 01 a 06, referentes a:

- Gráfico 01: Médias das variáveis FC, PAS e PAD obtidas em situação de esforço, considerando todas as aulas, referentes a cada semestre (1, 2 e 3).

- Gráfico 02: Resultados dos testes e retestes referentes a cada semestre (1, 2 e 3) para aquisição do ritmo/intensidade ideal na caminhada e/ou corrida durante duas voltas (760 metros) com manutenção da FCA.

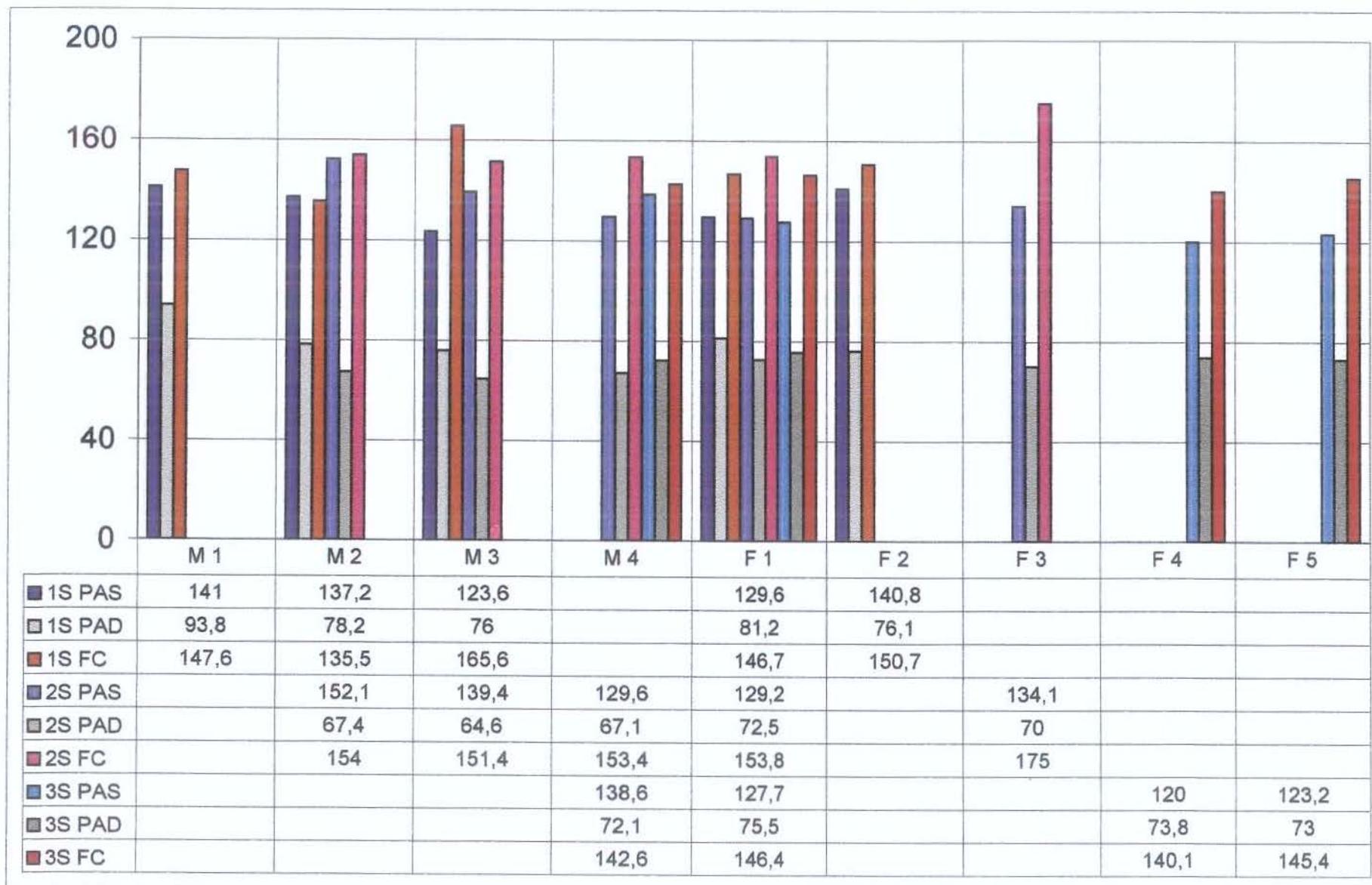
- Gráfico 03: Valores médios de PAS em situação de pré-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).

- Gráfico 04: Valores médios de PAD em situação de pré-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).

- Gráfico 05: Valores médios de PAS em situação de pós-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).

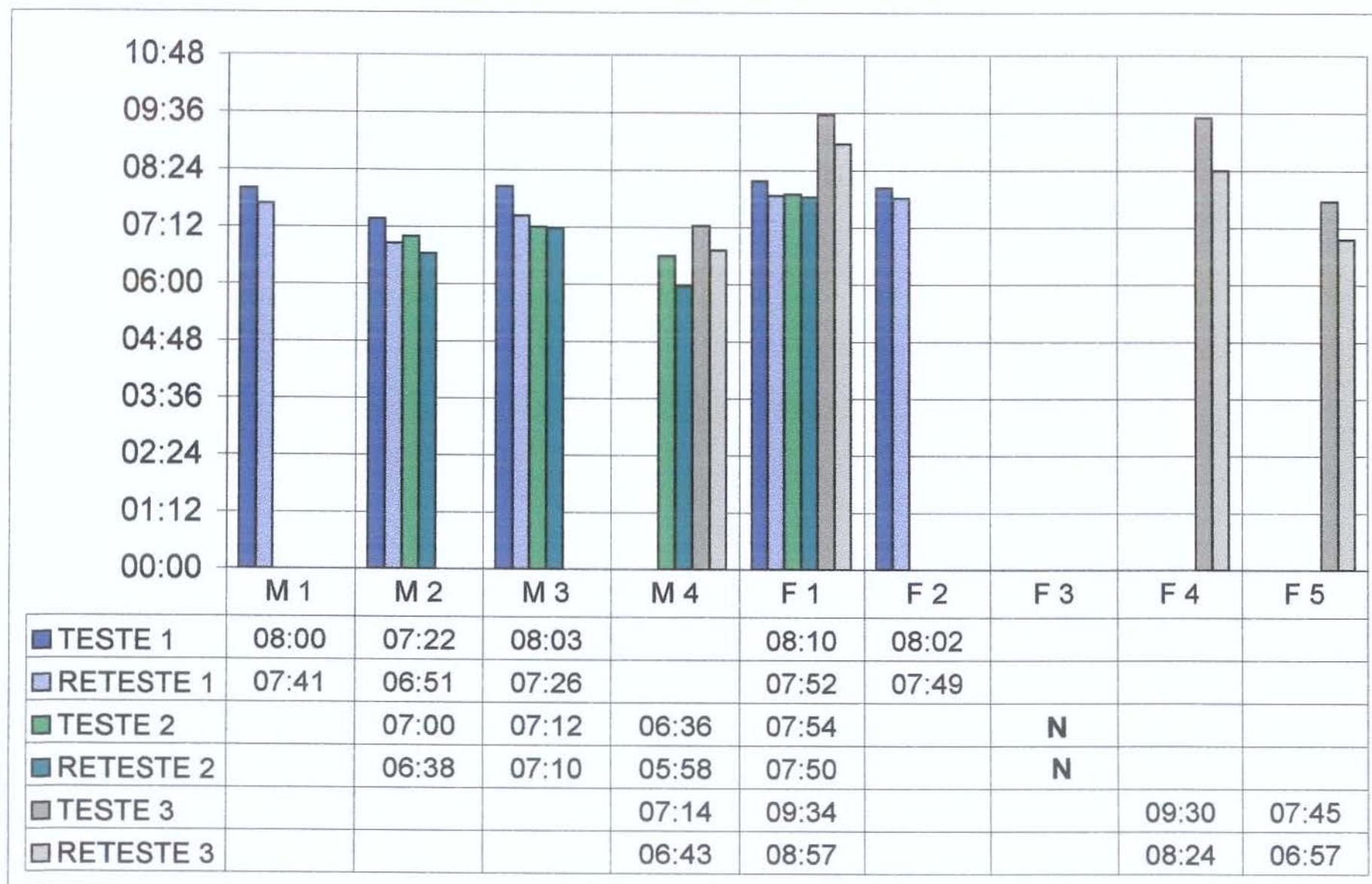
- Gráfico 06: Valores médios de PAD em situação de pós-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).

Gráfico 01: Médias das variáveis FC, PAS e PAD obtidas em situação de esforço, referentes a cada semestre (1, 2 e 3)



espaço em branco = não participação no programa nesta data

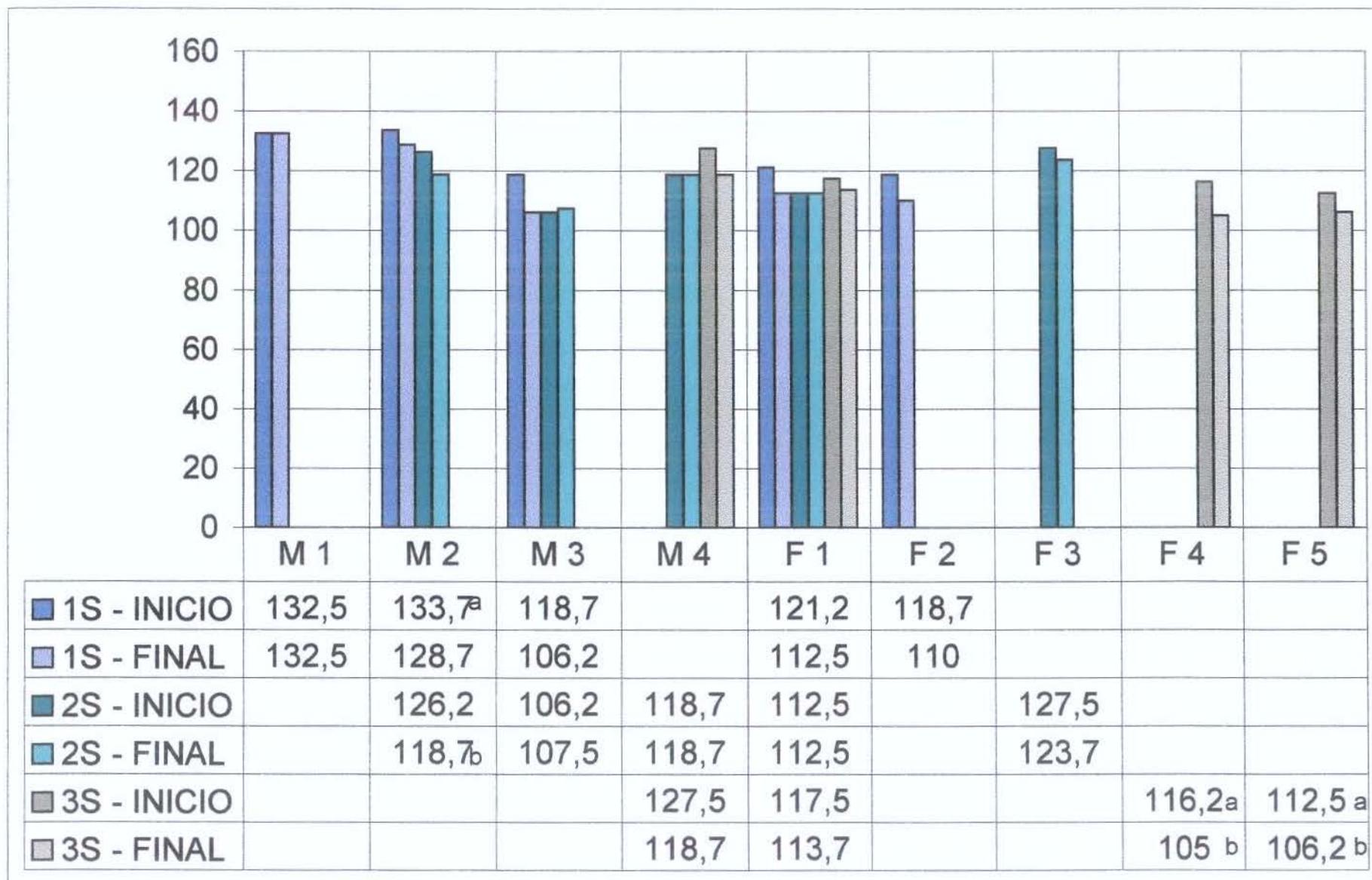
Gráfico 02: Resultados dos testes e retestes referentes a cada semestre (1, 2 e 3) para aquisição do ritmo/intensidade ideal na caminhada e/ou corrida durante duas voltas (760 metros) com manutenção da FCA.



espaço em branco = não participação no programa nesta data

N = não realizou o teste

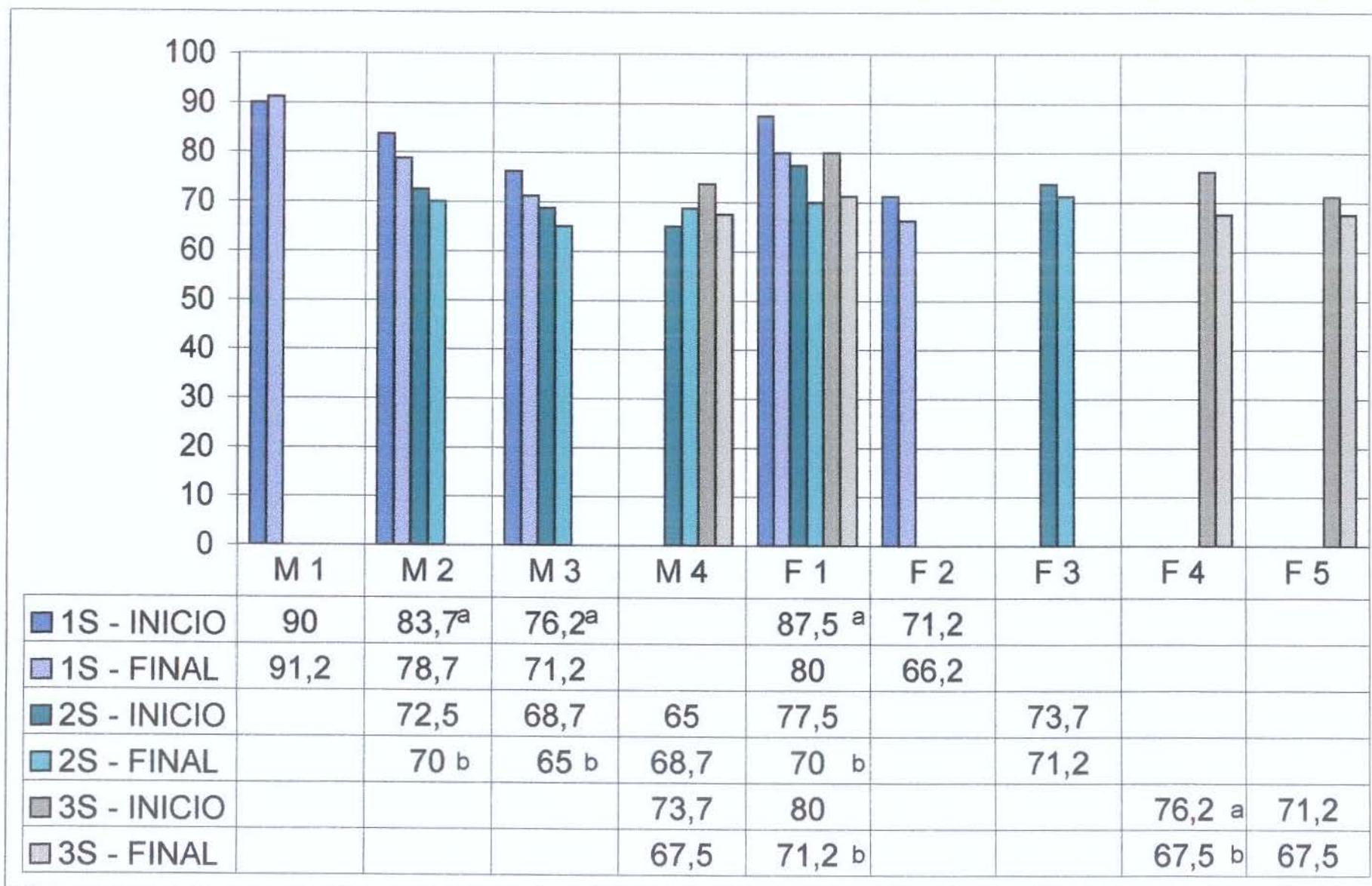
Gráfico 03: Valores médios de PAS em situação de pré-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).



espaço em branco = não participação no programa nesta data

"b" representa diferença significativa de "a" segundo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

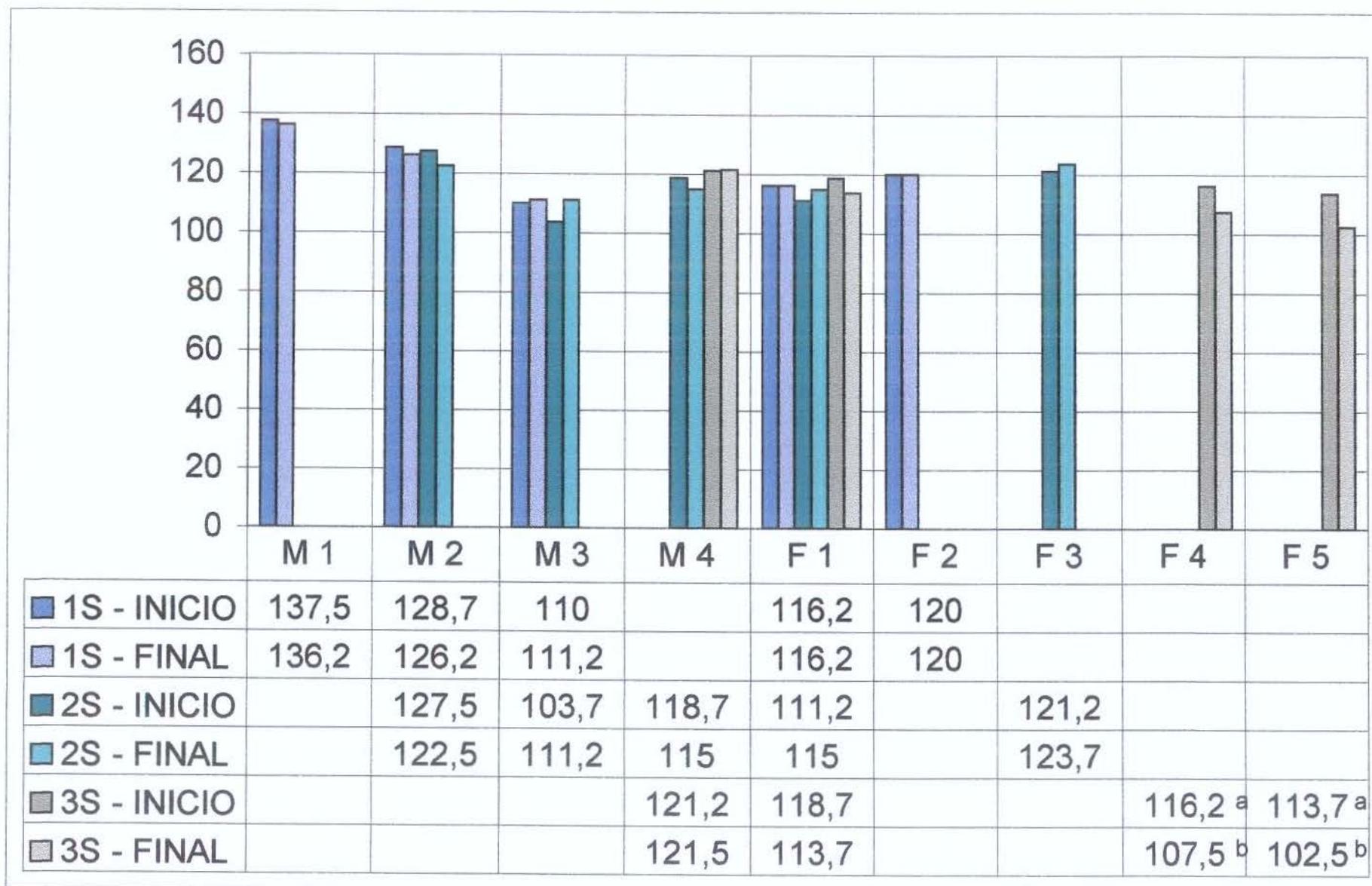
Gráfico 04: Valores médios de PAD em situação de pré-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).



espaço em branco = não participação no programa nesta data

"b" representa diferença significativa de "a" segundo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

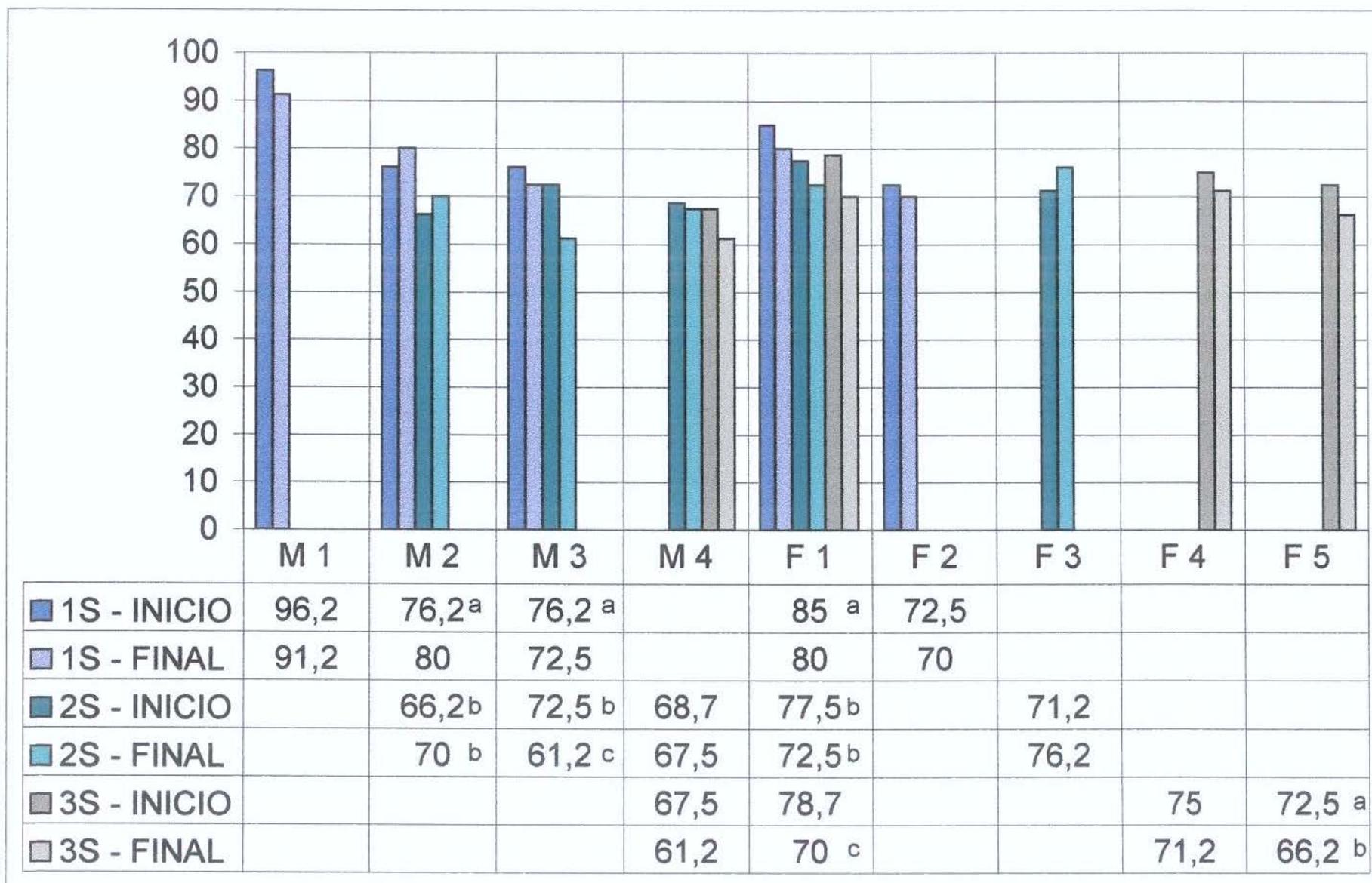
Gráfico 05: Valores médios de PAS em situação de pós-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).



espaço em branco = não participação no programa nesta data

"b" representa diferença significativa de "a" segundo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$)

Gráfico 06: Valores médios de PAD em situação de pós-esforço, considerando as 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), referentes a cada semestre (1, 2 e 3).



espaço em branco = não participação no programa nesta data

"b" representa diferença significativa de "a", e "c" representa diferença significativa de "b", segundo Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$) 34

6. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Todos os dados coletados neste projeto referentes as variáveis intervenientes mencionadas anteriormente foram tratadas mediante recursos da estatística descritiva, com o objetivo de melhor visualização, análise e compreensão dos mesmos. Os dados de PAS e PAD foram submetidos à análise de variância (ANOVA) sendo comparadas pelo teste de TUKEY ao nível de 5% ($p>0,05$).

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Através da tabela 01, podemos observar que todos os sujeitos, com exceção do sujeito M 1 (obesidade grau 2) e do F 5 (não obeso - dentro da faixa de IMC recomendável), apresentam-se dentro da classificação de sobrepeso, de acordo com a Organização Mundial de Saúde, 1997.

Na tabela 02, que mostra valores do IMC em diferentes momentos no decorrer dos três semestres de estudo, podemos observar que não houve grandes alterações deste índice. A alteração de maior relevância ocorreu no sujeito M 3, que conseguiu reduzir o IMC de 26,9 para 25,9 Kg/m^2 no primeiro semestre de atividades, mas que acabou quase que recuperando totalmente este valor no final do segundo semestre (26,6 Kg/m^2). Outras alterações ficaram por conta do sujeito F 2, que apresentou aumento significativo do IMC, de 28,7 para 30,8 Kg/m^2 . O sujeito F 1 e F 5 apresentaram pequena elevação de valores.

apresentando o sujeito F4, leve redução do IMC (25,2 para 24,8 Kg/m^2). Os demais sujeitos apresentaram estabilidades de seus valores durante o programa.

Analisando os resultados das variáveis de FC e PA em situação de esforço, que demonstrados no gráfico 01, podemos constatar que, num geral, os sujeitos apresentaram um bom nível médio de esforço físico durante as aulas. O menor nível de esforço médio foi encontrado no sujeito F 3, durante o terceiro semestre, que apresentou média de FC, durante as atividades físicas, de 134,1 bpm, que representa 63,5% da Frequência Cardíaca Máxima (FCM) deste sujeito. Já a maior valor médio de FC de esforço foi observado no sujeito F 2, de 175 bpm, representando 84,1% da FCM deste. Como regra geral, a capacidade aeróbica melhora se o exercício for em intensidade suficiente para aumentar a FC até aproximadamente 70% da FCM. Porém, treinamentos mais leves, com intensidade de 60% da FCM durante aproximadamente 45 minutos podem também revelar benefícios a capacidade cardiorespiratória (MCARDLE et al., 1998).

Comparando os valores médios de PAS e PAD em situação de esforço, que mostrados no gráfico 1, com os valores dos gráficos 3 e 4, que revelam respectivamente valores médios de PAS e PAD em situação de pré-esforço, podemos notar que em situação de esforço a PAS apresenta maiores valores, o que não acontece com a PAD, que manteve valores bastante próximos dos encontrados em pré-esforço. Estes dados vêm ao encontro de estudos de MITCHELL et al. (1992) e MITCHEL et al. (1994), que relatam aumento linear da PAS de acordo com a intensidade de esforço, e uma estabilidade ou ligeiro aumento da PAD.

Porém, é importante constatar que os aumentos da PAS ocorridos durante as atividades físicas foram em níveis controlados, não revelando valores expressivamente altos, mas dentro de um quadro de normalidade.

Antes de analisarmos o gráfico 02, é importante frisar que nos testes e retestes realizados no primeiro e segundo semestre, a intensidade de esforço durante a caminhada e/ou corrida foi expressivamente maior que no terceiro semestre, devido a um diferente e maior valor de FCA que exigido, o que justifica uma não comparação dos valores dentre estes semestres. Ao compararmos os dados dos testes, com seus respectivos retestes, podemos observar redução dos valores de tempo em praticamente todos os sujeitos, isto é, houve a necessidade de um aumento no ritmo/ intensidade da caminhada e/ou corrida para manutenção de uma mesma FCA. MCARDLE et al. (1998) descreve que o aumento da intensidade de esforço para manutenção da FCA representa um aumento da aptidão aeróbica dos sujeitos participantes de programas de atividades físicas. A diferença mais significativa foi observada no terceiro semestre, no sujeito F 4, que reduziu em 66 segundos entre o teste 3 e o reteste 3, para manutenção da FCA na caminhada durante os 760 metros. Não houve alteração de tempo nos sujeitos M 3 e F 1 durante o segundo semestre. O sujeito F 3, participante do segundo semestre do programa, apresentou grande desgaste físico, não possibilitando a realização do teste e reteste 2. WEINECK (2000) retrata que em indivíduos sedentários, a produção de energia através do sistema anaeróbio acontece em FC mais baixas, o que justificaria a demonstração de cansaço excessivo deste sujeito durante a realização dos testes.

No gráfico 03, que apresenta de maneira comparativa valores médios de PAS em situação de pré-esforço nas 4 primeiras aulas (início) e 4 últimas aulas (final), podemos notar que, num geral, no período final das atividades os sujeitos apresentaram valores médios de PAS menores dos que os revelados no início do programa. A ausência dessa redução foi observada nos sujeitos M 1 (primeiro semestre) e no sujeito M 4 (segundo e terceiro semestre). Em todos outros sujeitos podemos notar reduções dos valores médios de

PAS, sendo mais representativo no sujeito M 2 (de 133.7 para 118.7 mmHg, entre o início do primeiro semestre e o final do segundo semestre) revelando-se como uma diferença significativa de valores. Os sujeitos F 4 e F 5, ambas participantes somente do terceiro semestre de atividades físicas apresentaram também reduções significativas de PAS (F 4 média de 116.2 para 105 mmHg e F 5 média de 112.5 para 106.2 mmHg). O sujeito M 3 apresentou redução de 118.7 para 106.2 mmHg entre o início e o final do primeiro semestre, mantendo uma estabilidade durante o segundo semestre, porém, não representando uma diferença significativa de valores. Os demais sujeitos (F 2, F 3,) participaram de apenas um semestre do programa e apresentaram reduções de suas médias de PAS, mas também não demonstrando-se como significativas.

Já no gráfico 04, que apresenta de maneira comparativa valores médios de PAD em situação de pré-esforço nas 4 primeiras e 4 últimas aulas, podemos notar que, assim como aconteceu com a PAS, num contexto geral, no período final das atividades os sujeitos apresentaram valores médios menores dos que os revelados no início do programa. A não redução desta variável foi observada nos sujeitos M 1 (primeiro semestre) e no sujeito M 4 (segundo e terceiro semestre). Em todos outros sujeitos podemos notar reduções dos valores médios de PAD, sendo mais representativo no sujeito M 2 (de 83.7 para 70 mmHg, entre o início do primeiro semestre e o final do segundo semestre), revelando-se como uma redução significativa de valores. O sujeito M 3 apresentou redução de 76.2 para 65 mmHg, entre o início do primeiro semestre e o final do segundo semestre, sendo uma diferença significativa de valores. O sujeito F 1 apresentou grande variação de médias de PAD, apresentando como redução significativa quando comparados valores do início do primeiro semestre com valores finais do segundo e terceiro semestre. Outra a apresentar significativa redução de PAD foi o sujeito F 4, apresentando os demais (F 2, F 3, e F 5), participantes de

apenas um semestre do programa, reduções de suas médias de PAD, mas não representando-se significativos.

O gráfico 05 apresenta médios de PAS em situação de pós-esforço, referentes a 4 aulas iniciais e 4 aulas finais de cada semestre. Através deste gráfico podemos analisar que não houve uma grande variação dos valores, ocorrendo reduções significativas somente nos sujeitos F 4 (média de 116.2 para 107.5 mmHg) e no F 5 (média de 113.7 para 102,5 mmHg).

No gráfico 06, que apresenta de maneira comparativa valores médios de PAD em situação de pós-esforço nas 4 primeiras e 4 últimas aulas, podemos notar que, num contexto geral, no período final das atividades os sujeitos apresentaram valores médios menores dos que os revelados no início do programa. A não redução desta variável foi observada no sujeitos F 3 (segundo semestre), que aumentou sua média de PAD de 71.2 para 76.2 mmHg, não mostrando-se de maneira significativa. Em todos outros sujeitos podemos notar reduções dos valores médios de PAD, sendo mais representativo nos sujeitos M 3, que passou de 76.2 mmHg no início do primeiro semestre para 72.5 mmhg, revelando-se como um diferença significativa de valores, e ainda reduzindo para para 61.2 mmHg ao final do segundo semestre, revelando-se uma nova redução significativa de valor. No sujeito F 1 houve reduções significativas e graduais dos valores de PAD pós-esforço entre o primeiro e o segundo semestre (média de 85mmHg para 77,5mmHg no início do segundo semestre e 72,5mmHg no final do mesmo semestre), havendo ainda um nova redução significativa de valor entre o segundo e terceiro semestre, finalizando numa média de 70 mmHg. No sujeito M 2, podemos também notar uma redução significativa dos valores entre o final do primeiro semestre com o início do segundo semestre, e uma manutenção deste valor significativamente inferior. Outra a apresentar redução significativa desta variável foi o

sujeito F 5, que reduziu sua média de PAD de 72,5 para 66,2 mmHg entre o início e o final do terceiro semestre. Os demais sujeitos também apresentaram reduções, porém de menores proporções e não significativas.

As reduções dos valores médios de PAS e PAD que ocorreram em maior proporção em situação de pré-esforço, mas que também notadas em situação de pós-esforço, como visto nos gráficos 03, 04, 05 e 06, vem ao encontro de estudos de BAR-OR et al. (1971); LEVINE et al. (1991) e SEELY et al. (1974), que relatam a possibilidade de redução da PAS e PAD através da prática de exercício aeróbico regular para homens e mulheres que até então sedentários, independente da idade e se normotensos ou hipertensos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos neste trabalho, não conseguimos mostrar a validade do programa na redução do nível de obesidade dos sujeitos participantes do programa. Por outro lado, dados representativos de redução dos valores de PAS e PAD em situações de pré-esforço e pós-esforço foram constatados em alguns dos indivíduos. Outro resultado de bastante relevância foi à necessidade de aumento da intensidade de esforço físico na caminhada e/ou corrida para manutenção de um mesmo valor de FCA, que ocorreu entre o início e o final de cada semestre em praticamente todos os sujeitos, que nos possibilitou determinar um aumento da aptidão cardiorespiratória dos indivíduos participantes do programa de atividades físicas. Estes dados podem nos mostrar a possibilidade de melhoria da performance física em sujeitos que se voltem a programas de atividades físicas, quando implementados com orientações básicas de hábitos saudáveis de alimentação, atividades

físicas paralelas e lazeres ativos, que possam contribuir na conscientização a hábitos saudáveis de vida.

Porém, além dos resultados de melhoria da capacidade física, o programa foi responsável por benefícios a variáveis de grande importância, mas que não mensuradas neste trabalho, que de difícil controle científico. Trata-se de parâmetros sociais, que pudemos observar através da visível melhoria da auto-estima, de sociabilidade e da conseqüente realização de novas amizades que surgiram durante o programa.

Assim, fica a grande validade de programas de atividades físicas, a exemplo do relatado neste trabalho, para o fim da melhoria da capacidade física e conseqüente redução dos riscos de doenças, sobretudo as cardiovasculares, e de melhorias a fatores psicológicos e sociais, refletindo diretamente no aumento da Qualidade de Vida¹ das pessoas.

¹ "condição humana resultante de um conjunto de parâmetros individuais e sócio ambientais, modificáveis ou não, que caracterizam as condições em que vive o ser humano" (NAHAS, 2001).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSM - Frankling, B.A.; Whaley, M.H.; Howley, E.T., Bahady, G.J.; et al.: *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 6ª ed. USA, 2000

ARAÚJO, C.G.S.; BASTOS, M.A.P.; PINTO, N.L.S.; CAMARA, RS.: A Frequência cardíaca máxima em nove diferentes protocolos de teste máximo. *REVISTA BRAS. CIÊN. ESPORTE*. 2(1): 20-31. Campinas, 1980.

ARAÚJO, C.G.S. *Manual de teste de esforço*. 2 ed. Rio de Janeiro: Ao livro técnico, 1984.

BAR-OR, O., et al.: Cardiac output of 10-to 13 year old boys and girls during submaximal exercise. *J.Appl. Physil.*, 30:219, 1971.

BIDLACK, W. R.: *Interrelationships of Food, Nutrition, Diet and Health: the National Association of State Universities and Land Grant Colleges White Paper*. Department of Food Science and Human Nutrition, Iowa State University, Ames, USA. *J. Am. Coll. Nut*: 15 (5): 422-33, 1996 Oct.

BRAY, G. A. *Coherent. Preventive and Management Strategies for Obesity*. Pennington Biomedical Research Center, Louisiana State University, Baton Rouge, USA. *Siba found Symp.*: 201:228-46; discussion 246-54, 1996.

CAMPOS, A. L. R.: Aspectos psicológicos da obesidade. In: Fisberg, M.: Obesidade na infância e adolescência. São Paulo: Fundo Editorial Byk, Dez. 1995. p. 71-9.

DÂMASO, A.R.; TEIXEIRA, L.R.; NASCIMENTO, C.M.O.: Obesidade: subsídios para o desenvolvimento de atividades motoras. *Rev. Paulista de Educação Física*. São Paulo, 8(1): 98-111, jan/jun. 1994.

DENADAI, R. C.; SIGULEM, D. M.; VÍTOLO, M. R.; FISBERG, M.; DÂMASO, A. R.: Efeito da atividade motora sobre a composição corporal, taxa metabólica basal e diária de adolescentes obesos. *Ver. Paul. De Pediatria*, Vol 14, No 04, p 163-168, Dez. 1996.

DIETZ, W.H. Therapeutic strategies in childhood obesity. *Horm Res* 39 (suppl 3): 86, 1993.

DIETZ, W.H.: Preventing obesity in children and adolescents. *Annu. Rev. Public. Health.*, 22:337-53. Review. 2001.

EPSTEIN, L.H.; VALOSKI, A.M.; VARA, L.S. et al. Effects of decreasing sedentary behavioral and increasing activity on weight changes in obese children. *Health Psychol*, 1994.

FISBERG, M. *Obesidade na Infância e Adolescência*. *Pediatria Moderna*; 29(2):103-8, abr. 1993.

FOX, E.L.; BOWERS, R.W., FOSS, M.L.: *Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportes*. 4ª ed. Ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 1991.

FRANCISCHI, R. P.; PEREIRA, L. O.; LANCHÁ JUNIOR, A. H.: *Exercício, Comportamento Alimentar e Obesidade: Revisão dos Efeitos sobre a Composição Corporal e Parâmetros Metabólicos*. Rev. Paul. Educ. Fis., São Paulo, 15(2): 117-40. jul./dez. 2001.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P.: Implementação de programas de educação escolar direcionados à promoção da saúde. *Revista Brasileira Saúde Escolar*. v. 3. n. 1-4. Londrina, 1994.

GUEDES, D.P.; Atividade Física, Aptidão Física e Saúde, in Ministério da Saúde. *Coordenação de Doenças Crônico-Degenerativas*. Campinas, 1997.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P.: Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo. CLR Balieira, 2000.

GUYTON, A. C.: *Fisiologia Humana*. Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 1988.

HOOD, M.Y. Parental eating attitudes and the developments of obesity in children. The Framingham children's study. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, 24(10):1319-25, 2000.

- LEITE, P. F.: Aptidão Física, Esporte e Saúde. 3^a. ed; Robe Editorial. São Paulo, 2000.
- KAUFMAN.F.L., et al: Effect of exercise on recovery blood pressure in normotensive and hypertensive subjects. *Med Sci. Sports Exerc.*, 19:17, 1987.
- KELLER, C.; STEVENS, K. R.: Assessment Etiology and Intervention in Obesity in Children. Department of Family Nursing Care, University of Texas Health Science Center at San Antonio, USA. *Nurse Pract.*: 21 (9): 31 - 6, 38, 41 - 2, 1996 Sep.
- LEVINE.B.D., et al.: Left ventricular pressure-volume and Frank-Starling relations in endurance athletes: implications for osmotic tolerance and exercise performance. *Circulation*, 84:1016,1991.
- MATWEUS. D.K.: *Medida e Avaliação em Educação Física*.Ed. Interamericana. Rio de Janeiro, 1980.
- MCARDLE. W. D.; KATCH, F. I. :*Nutrição, controle de peso e exercício*. 3ed. Rio de Janeiro: MEDSI. 1996.
- MCARDLE. W. D.; KATCH, F. I.: *Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 4 ed. Rio de Janeiro : Koogan, 1998.
- MCGUIRE, M.T., Parental correlates of Physical activity in racially/ethnically diverse adolescent sample. *J. Adolesc. Health.*, 30(4)253-61, 2002.

MCMURRAY, R. G.; HARREL, J. S.; LEVINE, A. A.; GANSKY, S. A.: Childhood obesity elevates blood pressure and total cholesterol independent of physical activity. *Int J Obes Relat Metab Disord*: 19(12):881-6. Department of Physical Education, Exercise and Sport Science; University of North Caroline; Dec. 1995.

MITCHELL, J.S.; KAUFMAN, M.P.; IWAMOTO, G.A.: The exercise reflex: its cardiovascular effects, afferent mechanisms, and central pathways. *Annu. Ver. Physiol.*, 45: 229-42, 1983.

MITCHELL, J.H., et al.: How to recognize "athletes heart" *Phys.Sportsmed.*, 20(8):87, 1992.

MITCHELL, J.H., and RAVEN, P.B.: Cardiovascular adaptation to physical activity. In *Physical Activity, Fitness, and Health*. Edited by C. Bouchard, et al. Champaign, IL, Human Kinetics, 1994.

MUST, A. ; JACQUES, P.F.; DALLAL, G.E. et al. Long term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow up of the Harvard Growth study of 1922-1935. *N Engl J Med* 327:1350,1992.

NAHAS, M.V.: *Atividade física, saúde e qualidade de vida*. 2 ed.. Londrina: Midiograf, 2001.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Consultation on Obesity., Genebra. 3-5 de Junho de 1997.

POLLOCK, M.L.; WILMORE, J.H. Exercícios na Saúde e na Doença "Avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação" Editora MEDSI. 2ª edição. Rio de Janeiro. Brasil. 1993.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. *Fisiologia do Exercício. Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho*. Editora Manole. 3 ed. São Paulo. 2000.

RAGLIN, J.S., and MORGAN, W.P.: Influence of Exercise and quiet rest on state anxiety and blood pressure. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 19:456, 1987.

SALENS, L. B.; HORTON, E. S.; SIMS, E. A. H.: Experimental Obesity in Man: cellular character of the Adipose Tissue. *J. Clin. Invest.*, 50: 1005 – 1011, 1971.

SEELY, J.E., et al.: Heart and lung function at rest and during exercise in adolescence. *J. Appl. Physiol.*, 36:34, 1974.

STUNKARD, A. J.; SORENSEN, T. I. A.; HANIS, C.; TEASDALE, T. W.:

CHAKRABORTY, R.; SCHULL, W. J.; SHULSINGER, F.: An adoption study of human obesity. *N. Engl. J. Med.* 314:0193-198, 1986.

STUNKARD, A. J.; FOCH, T. T.; HRUBEC, Z.: A twin study of human obesity. *JAMA* 256: 51-54, 1986.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (SBC): Programa nacional de prevenção e epidemiologia. Disponível no site: www.cardiol.br/exerc.htm.

VEIGA, G.V.; SIGULEM, D.M.: Nutrição e avaliação dos distúrbios: desnutrição e obesidade. 409-416. I Congresso Nacional - A Saúde do Adolescente. 24 a 27 de junho de 1991. Academia Nacional de Medicina, Rio de Janeiro.

WEINECK, J. Futebol Total – *O Treinamento Físico no Futebol*. Editora Phorte, São Paulo, 2000.

WORD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: 1998.

ZAMAI, C.A.; BANKOFF, A.D.P.; SABINO, D.D.C.; CIOL, P.; BRANDÃO, D.C.:

POLIZELLI, P.M.; COSTA, EA.; SILVA, K.F. S. Análise do conhecimento x incidência de sobrepeso e obesidade entre escolares do ensino fundamental e médio de diversos municípios do Estado de São Paulo. 9º Congresso de Educação física e Ciências do Desporto dos Países de língua Portuguesa. São Luis – Maranhão – 2002.