

ALETHÉA GUIMARÃES FARIA

***AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E DA MECÂNICA
RESPIRATÓRIA EM ADOLESCENTES OBESOS***

CAMPINAS

2004

ALETHÉA GUIMARÃES FARIA

***AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E DA MECÂNICA
RESPIRATÓRIA EM ADOLESCENTES OBESOS***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação
da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade
Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre
em Saúde da Criança e do Adolescente, área de Saúde da
Criança e do Adolescente.*

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO DE AZEVEDO BARROS FILHO

CO-ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ DIRCEU RIBEIRO

CAMPINAS

2004

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP

F225a	Faria, Alethéa Guimarães Avaliação da função pulmonar e da mecânica respiratória em adolescentes obesos / Alethéa Guimarães Faria. Campinas, SP : [s.n.], 2004. Orientadores : Antônio de Azevedo Barros Filho, José Dirceu Ribeiro Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. 1. Exercícios. 2. Obesidade. 3. Espirometria. I. Antônio de Azevedo Barros Filho II. José Dirceu Ribeiro. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. IV. Título.
-------	---

BANCA EXAMINADORA DA TESE DE MESTRADO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros Filho

Co-orientador: Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro

MEMBROS:

- 1. Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros Filho**
- 2. Prof. Dr. Gil Guerra Junior**
- 3. Prof. Dr. Paulo Augusto Moreira Camargos**

Curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, área de Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

DATA: 2004

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Odair e Aray, pelo amor, dedicação e pela constante e fundamental presença na minha vida. Muitas palavras seriam insuficientes para demonstrar todo meu amor e gratidão.

Ao Fernando, pela paciência infinita, amor e apoio.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio de Azevedo Barros Filho, pelas oportunidades recebidas, pelos ensinamentos e por acreditar em mim.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. José Dirceu Ribeiro, pela paciência, disponibilidade e pelos valiosos ensinamentos que tornaram possível a realização deste trabalho. Pela seriedade, integridade e dedicação com que conduziu este estudo.

À Prof^a Maria Ângela Ribeiro, que mesmo nos momentos mais difíceis não me deixou desanimar e sempre me deu confiança e apoio para prosseguir. Sua dedicação e incentivo foram fundamentais para realização deste trabalho.

À Silvia Regina M. de Paula pela ajuda, amizade, disponibilidade e imensa solidariedade. Sem ela, as coisas teriam sido muito difíceis de realizar.

À enfermeira Silvana Dalge, pela participação na coleta dos dados, pela ajuda, amizade e dedicação.

À Prof. Dra. Regina Müller sempre pronta a ajudar.

À Simone Cristina Ferreira, secretária da subcomissão de pós-graduação em pediatria, pela paciência, atenção e disponibilidade.

À Prof. Dra. Denise B. Marmo e Prof. Dr. Reinaldo Quagliato pelas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

A Comissão de Estatística pelo empenho e competência, especialmente a Andréa Ferreira Semoline pela paciência e disponibilidade.

As amigas Camila, Claudia, Juliana e Veridiana pela compreensão e por contar sempre com sua amizade.

Aos pacientes e seus pais, por concordarem com a realização deste trabalho.
Pela colaboração e boa vontade demonstrada durante o estudo.

À Fernando César Pagotto, meu marido, pelo incentivo e cooperação em todos os momentos.

	PÁG.
RESUMO	<i>xxxiii</i>
ABSTRACT	<i>xxxvii</i>
1- INTRODUÇÃO	41
1.1- Considerações gerais.....	43
1.2- Revisão da literatura.....	44
1.2.1- Definição.....	44
1.2.2- Fatores de risco.....	45
1.2.3- Diagnóstico.....	46
1.2.4- Complicações.....	47
1.3- Função pulmonar dos obesos.....	48
1.4- Espirometria.....	56
2- OBJETIVOS	59
2.1- Geral.....	61
2.2- Específico.....	61
3- CASUÍSTICA E MÉTODOS	63
3.1- Delineamento do estudo.....	65
3.2- Tipo e local do estudo.....	65
3.3- Seleção dos sujeitos.....	66
3.4- Fatores de inclusão.....	66
3.5- Fatores de exclusão.....	67
3.6- Coleta de dados.....	67

3.6.1- Espirometria.....	67
3.6.2- Prova de esforço.....	69
3.6.3- Força dos músculos respiratórios.....	70
3.6.4- Avaliação da composição corporal.....	72
3.7- Variáveis dependentes.....	73
3.8- Variáveis independentes.....	73
3.9- Tamanho da amostra.....	74
3.10- Método estatístico.....	74
3.11- Considerações éticas.....	74
4- RESULTADOS.....	75
5- DISCUSSÃO.....	111
6- CONCLUSÃO.....	123
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
8- ANEXOS.....	139

LISTAS DE SIGLAS, SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

Borg	Grau de dispnéia pela escala de Borg
Borg BAS	Grau de dispnéia pela escala de Borg no momento basal
Borg m3	Grau de dispnéia pela escala de Borg no minuto 3
Borg m6	Grau de dispnéia pela escala de Borg no minuto 6
Borg PF	Grau de dispnéia pela escala de Borg após a prova de função pulmonar
CIB	Capacidade Inspiratória no momento basal
CI 60	Capacidade Inspiratória no minuto 60
CIPED	Centro de Investigações em Pediatria
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CIRC	Circunferência
CRF	Capacidade Residual Funcional
CVF	Capacidade Vital Forçada
CVFB	Capacidade Vital Forçada no momento basal
CVF1	Capacidade Vital Forçada no minuto 1
CVF10	Capacidade Vital Forçada no minuto 10
CVF20	Capacidade Vital Forçada no minuto 20
CVF30	Capacidade Vital Forçada no minuto 30
CVF60	Capacidade Vital Forçada no minuto 60
CVL	Capacidade Vital Lenta
CVLB	Capacidade Vital Lenta no momento basal
CVL60	Capacidade Vital Lenta no minuto 60
DLCO	Difusão de Monóxido de Carbono

DLCO/VA	Razão da Difusão de monóxido de carbono pela via aérea
FC	Frequência Cardíaca
FCB	Frequência Cardíaca no momento Basal
FCM3	Frequência Cardíaca no minuto 3 do teste de esforço
FCM6	Frequência Cardíaca no minuto 6 do teste de esforço
FCPF	Frequência Cardíaca no tempo após a prova de Função Pulmonar
FCM	Faculdade de Ciências Médicas
FEF25%-75%	Fluxo expiratório forçado entre 25%- 75% da Capacidade Vital Forçada
FEF25%	Fluxo Expiratório Forçado em 25% da Capacidade Vital Forçada
FEF50%	Fluxo Expiratório Forçado em 50% da Capacidade Vital Forçada
FEF75%	Fluxo Expiratório Forçado em 75% da Capacidade Vital Forçada
FMEM	Fluxo Expiratório Medido nos 50% médio da Capacidade Vital Forçada
FR	Frequência Respiratória
FRB	Frequência Respiratória no momento Basal
FRM6	Frequência Respiratória no minuto 6 durante teste de esforço
FRPF	Frequência Respiratória após prova de Função Pulmonar
GORD	Gordura
IMC	Índice de Massa Corpórea
IOTF	International Obesity Task Force
LAFIP	Laboratório de Função Pulmonar
OMS	Organização Mundial de Saúde
PA	Pressão Arterial
P(A-a)O ₂	Diferença de Pressão Artério-alveolar

PaCO ₂	Pressão Parcial do Dióxido de Carbono
PADIAB	Pressão Arterial Diastólica no momento Basal
PADIAM3	Pressão Arterial Diastólica no minuto 3 do teste de esforço
PADIAM6	Pressão Arterial Diastólica no minuto 6 do teste de esforço
PADIAPF	Pressão Arterial Diastólica após prova de Função Pulmonar
PaO ₂	Pressão parcial de Oxigênio arterial
PASISB	Pressão Arterial Sistólica no momento Basal
PASISM3	Pressão Arterial Sistólica no minuto 3 do teste de esforço
PASISM6	Pressão Arterial Sistólica no minuto 6 do teste de esforço
PASISPF	Pressão Arterial Sistólica após prova de Função Pulmonar
PCSE	Prega Cutânea Subescapular
PCT	Prega Cutânea Tricipital
PEmáx	Pressão Expiratória Máxima
PEmáxB	Pressão Expiratória Máxima
PEmáx30	Pressão Expiratória Máxima no minuto 30
PFE	Pico de Fluxo Expiratório
PImax	Pressão Inspiratória Máxima
PImáx30	Pressão Inspiratória Máxima
RPE	Grau de Dispneia pela Escala de Borg de Índices de Esforço Percebido
SAS	Statistical Analyses System
SatO ₂	Saturação transcutânea de oxigenio da hemoglobina
SatO ₂ B	Saturação transcutânea de oxigênio da hemoglobina no momento basal
SatO ₂ m3	Saturação transcutânea de oxigênio no minuto 3 do teste de esforço

SatO2m6	Saturação transcutânea de oxigênio no minuto 6 do teste de esforço
SatO2PF	Saturação transcutânea de oxigênio após prova de Função Pumonar
Tx	Taxa
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
VA	Via aérea
VC	Volume corrente
Ve	Volume minuto
VEF1/CV	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital
VEF1/CVF	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital Forçada
VEF1/CVFB	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital Forçada no momento basal
VEF1/CVF1	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital Forçada no minuto 1 após teste de esforço
VEF1/CVF10	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital Forçada no minuto 10 após teste de esforço
VEF1/CVF20	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital Forçada no minuto 20 após teste de esforço
VEF1/CVF30	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital Forçada no minuto 30 após teste de esforço
VEF1/CVF60	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo pela Capacidade Vital Forçada no minuto 60 após teste de esforço
VEF1	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo
VEF1B	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo no momento basal
VEF11	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo no minuto 1 após teste de esforço

VEF110	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo no minuto 10 após teste de esforço
VEF120	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo no minuto 20 após teste de esforço
VEF130	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo no minuto 30 após teste de esforço
VEF160	Volume Expiratório Forçado no 1 segundo no minuto 60 após teste de esforço
VO ₂	Consumo de oxigênio
V/Q	Relação ventilação perfusão
VR	Volume Residual
VR/CPT	Relação Volume Residual Capacidade Pulmonar Total
VRE	Volume de Reserva Expiratória
VREB	Volume de Reserva Expiratória no momento basal
VRE60	Volume de Reserva Expiratória no minuto 60 após teste de esforço
VRI	Volume de Reserva Inspiratória
VVM	Ventilação Voluntária Máxima
VVMB	Ventilação Voluntária Máxima no momento basal
VVM60	Ventilação Voluntária Máxima no minuto 60 após teste de esforço

	PÁG.
Tabela 1- Distribuição dos valores de composição corporal dos adolescentes obesos e eutróficos.....	77
Tabela 2- Distribuição dos valores de SatO2 nos 4 grupos de adolescentes estudados antes, durante e após teste de esforço.....	79
Tabela 3- Distribuição dos valores de FC nos 4 grupos de adolescentes estudados antes, durante e após teste de esforço.....	81
Tabela 4- Distribuição dos valores de FR nos 4 grupos de adolescentes estudados antes, durante e após teste de esforço.....	83
Tabela 5- Distribuição dos valores de PASIS nos 4 grupos de adolescentes estudados antes, durante e após teste de esforço.....	84
Tabela 6- Distribuição dos valores de PADIA nos 4 grupos de adolescentes estudados antes, durante e após teste de esforço.....	87
Tabela 7- Distribuição dos valores médios da Escala de Borg nos 4 grupos de adolescentes estudados antes, durante e após teste de esforço.....	89
Tabela 8- Distribuição dos valores de PImax nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após o teste de esforço.....	90
Tabela 9- Distribuição dos valores de PEmax nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	92
Tabela 10- Distribuição dos valores de VVM nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	93
Tabela 11- Distribuição dos valores de CVL nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	95

Tabela 12-	Distribuição dos valores de CI nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	96
Tabela 13-	Distribuição dos valores de VRE nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	98
Tabela 14-	Distribuição dos valores de CVF nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	100
Tabela 15-	Distribuição dos valores de VEF1 nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	102
Tabela 16-	Distribuição dos valores de VEF1 / CVF nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	104
Tabela 17-	Distribuição dos valores de FEF25-75 nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço.....	106
Tabela 18-	Coeficiente de correlação entre IMC e CVF nos grupos de meninas e meninos.....	108
Tabela 19-	Coeficiente de correlação entre IMC e CVL nos grupos de meninas e meninos.....	108
Tabela 20-	Coeficiente de correlação entre IMC e CI nos grupos de meninas e meninos	109
Tabela 21-	Coeficiente de correlação entre IMC e VRE nos grupos de meninas e meninos.....	109

	PÁG.
Figura 1- SatO2 média por grupo e tempo.....	79
Figura 2- FC média por grupo e tempo.....	81
Figura 3- FR média por grupo e tempo.....	83
Figura 4- PASIS média por grupo e tempo.....	85
Figura 5- PADIA média por grupo e tempo.....	87
Figura 6- Escala de Borg média por grupo e tempo.....	89
Figura 7- Plmax média por grupo e tempo.....	91
Figura 8- PEmax média por grupo e tempo.....	92
Figura 9- VVM média por grupo e tempo.....	94
Figura 10- CVL média por grupo e tempo.....	95
Figura 11- CI média por grupo e tempo.....	97
Figura 12- VRE média por grupo e tempo.....	98
Figura 13- CVF média por grupo e tempo.....	101
Figura 14- VEF1 média por grupo e tempo.....	103
Figura 15- VEF1 / CVF por grupo e tempo.....	105
Figura 16- FEF25-75% média por grupo e tempo.....	107



RESUMO

Obesidade é uma enfermidade de alta prevalência e que apresenta aumento crescente em todos os países do mundo. São poucos os estudos que correlacionam os efeitos da obesidade com função pulmonar, alterações cardiorrespiratórias e exercício físico em crianças e adolescentes. O objetivo desse estudo foi avaliar parâmetros da função cardiopulmonar e força dos músculos respiratórios de adolescentes obesos e comparar com adolescentes da mesma idade sexo e estatura não obesos. Foram incluídos adolescentes obesos e não obesos, de ambos os sexos, com idades entre 10 e 17 anos, estudados no Laboratório de Função Pulmonar (LAFIP) do CIPED - UNICAMP. A população foi dividida em quatro grupos: obesos masculino e feminino; não obesos masculino e feminino. Foram medidos parâmetros antropométricos, função cardiopulmonar e força dos músculos respiratórios antes, durante e após teste de esforço. Os valores de PA, FC foram maiores no grupo de obesos tanto meninos quanto meninas durante teste de esforço ($p=0,0001$). Os valores de SatO₂ diminuíram durante exercício ($p=0,0001$) e FR apresentou tendência de aumento dos valores médios (0,06). Meninos obesos apresentaram maiores valores de P_{Imax} e P_E_{max} (0,0002) quando comparado com meninas obesas e eutróficas. Os valores de V_V_M, C_V_F, e V_E_F₁ apresentaram menores valores em meninos obesos quando comparado com o grupo de não obesos antes e após exercício ($p=0,0005$). Os valores de CI foram maiores em meninas obesas quando comparado com as eutróficas ($p=0,0001$). Os valores de V_R_E foram menores em meninos e meninas obesas quando comparado com os grupos de eutróficos. Os resultados mostraram que indivíduos obesos apresentaram alterações da função pulmonar no repouso e que não se alteram com exercício, o que pode ser evidenciado pela diminuição nas variáveis espirométricas e alterações dos valores cardiopulmonares durante e após exercício. Essas alterações podem refletir compressão mecânica extrínseca e mudanças intrínsecas no pulmão. Outros estudos serão necessários para detectar as alterações intrapulmonares.



ABSTRACT

The obesity is an infirmity of high prevalence and presents an increase all over the world. There are few studies that relate the obesity effects on pulmonary function, cardio respiratory alterations and physical exercises in children and adolescents. The objective was to evaluate parameters of cardiopulmonary function and the strength of respiratory muscles in obese adolescents and compare to non-obese adolescents in the same age, sex and stature. There were included obese and non-obese adolescents, from both sex, with age between 10 to 17 years old, studied at Pulmonary Function Laboratory (LAFIP) from CIPED – Unicamp. The sample consisted of four groups: male and female obese, non-obese male and female. The anthropometric parameters were measured, as well as the function test cardiopulmonary and the strength of respiratory muscles before, during and after the effort test. The values of AP, HR were bigger in the obese group in the boys and girls during the effort test ($p=0,0001$). The SatO_2 values diminished during the exercise ($p=0,0001$) and RR presented tendency of increasing the average values (0,06). Obese boys present bigger values of PImax and PEmax (0,0002) than when compared to healthy and obese girls. The values of MVV, FVC and FEV_1 present smaller values in obese boys than when compared to the group of obese before and after exercise ($p=0,0005$). The values of IC were bigger in girls than in the healthy ($p=0,0001$). The values of ERV were smaller in obese boys and girls than when compared to the healthy. The results of the study show that obese adolescents presented pulmonary function alterations in rest and this function is not altered with exercise and this fact can be showed through the diminution of spirometric variables and alterations in cardiopulmonary values during and after exercise. These alterations can reflect extrinsic mechanical compression and intrinsic changes in the lung. Other studies will be necessary to detect the intrapulmonary alterations.



1- INTRODUÇÃO

1.1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na atualidade a obesidade é certamente uma das distrofias nutricionais que têm merecido mais atenção por parte dos pesquisadores, pelo aumento significativo de sua ocorrência na maioria dos países do mundo. Antes de uma questão estética ou social, o excesso de gordura corporal tornou-se um problema de saúde pública e precisa ser visto como tal, sendo de difícil solução, quer seja pela complexidade que apresenta, quer pelo desconhecimento de suas causas (SARDINHA et al., 1999; COLE et al., 2000; NAHAS, 2001).

Até pouco tempo atrás, os especialistas demonstravam pouco interesse pela obesidade na infância, pois tratava-se de uma condição pouco comum, freqüentemente associada a distúrbios genéticos como a síndrome de Prader Willi ou decorrente de resposta a graves lesões cerebrais durante o nascimento. Hoje em dia, esta posição mudou devido ao grande aumento da prevalência da obesidade na infância e adolescência em todo o mundo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

Nos anos 90, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recrutou um grupo de peritos e especialistas em saúde pública para analisar uma maneira de melhor avaliar e documentar o estado físico de crianças e adultos. Um grande esforço foi aplicado ao problema de como melhor especificar a desnutrição, mas nenhuma atenção foi dada ao excesso de peso infantil (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

Somente em 1996 com a instituição do International Obesity Task Force (IOTF), admitiu-se a necessidade de considerar a epidemiologia e os aspectos de saúde pública da obesidade de maneira mais coerente. Quando documentada a epidemia de obesidade que emergia na América Latina, Caribe, Oriente Médio, África do Sul e Pacífico foram alinhados documentos convincentes para que a OMS organizasse uma primeira conferência de peritos sobre obesidade. Contudo, até mesmo em 1997 houve a necessidade de reconhecer que havia pouca informação sobre obesidade na infância nas diferentes partes do mundo. A análise detalhada de dados de diferentes países demonstrou claramente que o excesso de peso e obesidade se tornaram uma questão de saúde pública (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1995).

A prevalência da obesidade na infância aumentou durante as últimas décadas. Crianças e adolescentes vêm aumentando o peso à razão de 0,2 Kg por ano aproximadamente. Isso torna-se preocupante, pois crianças obesas resultam em adultos obesos (TROIANO et al., 1995; BOUCHARD, 1997).

Uma análise detalhada de dados de diferentes países demonstrou claramente que o excesso de peso e a obesidade estão em curso de se tornarem um problema maior de saúde pública. Todavia, dados americanos mostram que a obesidade já era problema nos anos 80 e que esta tendência acelerou-se depois. Recentemente a análise dos dados britânicos ressaltou a prevalência do excesso de peso no Reino Unido nos anos 80, e também a ocorrência de um aumento repentino durante a última década. O trabalho de DE ONIS e BLOSSNER (2000), com crianças de idade pré escolar mostram um aumento na prevalência do excesso de peso no mundo.

1.2 – REVISÃO DA LITERATURA

1.2.1- Definição

A obesidade pode ser definida de maneira simples como uma condição em que o peso corpóreo excede o normal em no mínimo 10%, tomando-se como referência tabelas que registram as variações do peso normal. O incremento deve ser representado por tecido gorduroso, seja pelo aumento significativo do número de adipócitos ou pela hipertrofia dos adipócitos. O desenvolvimento do tecido adiposo caracteriza-se por um aumento do número de células adiposas (hiperplasia) desde o último trimestre de vida intra-uterina até os dois anos de idade; novo aumento no número de células ocorre na puberdade. Fisiologicamente, observa-se ainda um aumento importante no tamanho da célula adiposa (hipertrofia), durante o primeiro ano de vida com posterior estabilização. A obesidade na infância e na adolescência é acompanhada da hiperplasia e hipertrofia da célula adiposa, enquanto que na obesidade da adultícia observa-se apenas a hipertrofia. Essa característica diferencia o prognóstico da obesidade com início na infância ou puberdade daquela com início na vida adulta, pois o que se consegue na primeira, mesmo com tratamento eficaz, é apenas a diminuição do tamanho dos adipócitos, mas não de seu número (ISSLER et al., 1999; LEÃO et al., 1989).

1.2.2- Fatores de Risco

Ainda que o elevado peso ao nascimento seja normalmente associado ao aumento de gordura na vida adulta, algumas pesquisas relatam que o baixo peso ao nascimento também pode estar associado a um maior risco de doença cardiovascular e diabetes tipo II, na vida adulta (BARKER, 1999; PARSONS et al., 1999).

O acúmulo de tecido adiposo ocorre sempre que houver um desequilíbrio no balanço energético, representado pela relação entre a ingestão de alimento e o consumo de energia. Assim, dois mecanismos podem contribuir para o surgimento da obesidade; o excesso de oferta e a diminuição do gasto energético. Os estudos realizados com gêmeos monozigóticos e crianças adotadas definem os fatores genéticos como os grandes determinantes da obesidade. No entanto, para que haja a expressão da hereditariedade, faz-se necessária a presença de um ambiente favorecido (BRESOLIN et al., 1996; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2000).

A grande maioria dos estudos sustenta a idéia de existência de um componente genético. No desenvolvimento da obesidade, a influência do ambiente familiar comum parece ser mínima (MAES et al., 1997; BOUCHARD et al., 1988). A idéia de que as correlações de índice de massa corpórea (IMC) entre gêmeos criados separados são normalmente similares às de gêmeos criados juntos, vem mostrar que o compartilhamento do ambiente familiar pouco contribui para a variação do IMC (PRICE e GOTTESM, 1991).

As pesquisas sobre o gasto energético de um determinado indivíduo se baseiam na aferição dos seus três principais componentes que são: a taxa de metabolismo basal (repouso); a termogênese pós prandial e o gasto energético da atividade física. Os estudos relacionados às taxas do metabolismo basal em crianças obesas demonstraram aumento em relação aos pares não obesos, o mesmo acontecendo com o gasto relacionado às atividades físicas rotineiras como andar ou correr, cuja explicação deve estar no maior esforço empregado devido ao aumento de massa corporal. Estudos em adultos obesos demonstraram diminuição das taxas de termogênese pós-prandiais destes indivíduos. Embora existam algumas comprovações da presença de tais alterações também na criança, sabe-se que a termogênese responde apenas por 10% do gasto energético total de um

indivíduo, havendo, portanto, a necessidade de um maior número de estudos sobre a participação desses mecanismos na origem da obesidade. Tem-se, desta forma, que a maior oferta calórica atua como fator principal de desequilíbrio que contribui para a obesidade em crianças (BRESOLIN et al., 1996; RELLY et al., 2000).

A obesidade é uma doença decorrente de múltiplas causas, sendo numerosos os fatores que incluem a identificação de causas predisponentes as quais poderiam ser de origem endócrina como hipotireoidismo, síndrome de Cushing, etc; de origem hipotalâmica como síndrome de Prader Willi, síndrome de Alstron, e fatores genéticos, pois sabe-se que cerca de 80% de crianças obesas têm pelo menos um dos pais obesos. Há contribuintes para o desenvolvimento e manutenção do estado de obeso, para os quais podem ser destacados fatores de risco como ambientais e psicossociais, este último, muitas vezes levando ao isolamento social, baixa estima agravando e atuando freqüentemente como fator reativador da obesidade (ISSLER et al., 1999; MO-SUWAN et al., 2000).

1.2.3- Diagnóstico

A utilização de peso de um determinado indivíduo como critério de obesidade apresenta grandes dificuldades por refletir, não apenas a proporção de gordura corporal, mas também a proporção de tecido muscular e ósseo. O índice de massa corpórea (IMC) têm sido usado largamente, em estudos clínicos e epidemiológicos, como medida indireta da obesidade. Derivado unicamente das medidas de peso e estatura, o índice de massa corpórea ideal deve ter estreita correlação com o peso e a adiposidade, sendo pouco dependente da estatura. Esse objetivo é alcançado por meio do cálculo do melhor expoente para cada faixa etária. O índice peso/estatura^2 é considerado como o mais fidedigno nos estudos realizados em crianças e adultos, tendo sido desenvolvido gráficos para ambos os sexos com as variações da relação peso/estatura^2 distribuídos em percentis (MALINA e KATZMARZYK, 1999; MULLIGAN e VOSS, 1999; SUMINSKI et al., 1999).

O IMC na infância muda substancialmente com a idade. Ao nascimento a média é mais baixa que 13Kg/m^2 , aumentando para 17kg/m^2 na idade de um ano e diminuindo para $15,5\text{kg/m}^2$, na idade de 6 anos, aumentando para 21kg/m^2 na idade de 20

anos. Portanto tornam-se necessários pontos de corte relacionados com a idade para definir obesidade na infância (FLEGAL, 1999).

Não há consenso para definição de excesso de peso e obesidade em crianças. O IOTF sugere que crianças no percentil 80 estão acima do peso. Essa definição é arbitrária, visto que muitos outros autores utilizam o percentil 85 para excesso de peso e 95 para obesidade (BUNDRED et al., 2001).

Os dados apresentados por MUST et al (1991), baseados nas medidas do NCHS, podem constituir uma boa referência pela clareza de sua apresentação e por destacarem o percentil 85 que tem sido recomendado como ponto de corte para o risco de sobrepeso, de acordo com a OMS (GAMBA e BARROS, 1999).

Sabe-se que grande parte do tecido adiposo corporal encontra-se no tecido celular subcutâneo, e a medida das pregas cutâneas, tricipital, bicipital, subescapular e suprailíaca e das circunferências braquial, de cintura e quadril, têm sido propostas como índices referenciais de obesidade, sendo as dobras tricipital e subescapular as mais comumente usadas nos estudos existentes (BRESOLIN et al., 1996; SARRIA et al., 1998; STEPHEN et al., 2000; HOSSEINE et al., 1999).

As pregas tricipital e subescapular refletem distribuição central e periférica de gordura. Em geral, a associação com gordura corporal em crianças é maior para pregas cutâneas do que para IMC (POTVIN et al., 1999).

1.2.4 - Complicações

As conseqüências metabólicas da obesidade podem ser observadas na infância (BOUCHARD, 1997). Uma pesquisa realizada nos Estados Unidos mostrou que a incidência de obesidade familiar está relacionada com maior incidência de fatores de risco coronarianos nas crianças e nos seus familiares. (BURNS et al., 1989).

Não existem dúvidas sobre a íntima relação entre a obesidade na infância e o estabelecimento na vida adulta de doenças como hipertensão arterial, diabete melito, doenças cardiovasculares. As conseqüências mórbidas da obesidade não são exclusivas do adulto, pois estudos atuais demonstram que alguns fatores de risco encontram-se também

na criança, como hipertensão arterial, existindo uma relação significativa entre massa corpórea e os níveis pressóricos medidos (MOLINARI et al., 1999).

Sabe-se que a aterosclerose inicia-se precocemente, desta maneira as alterações metabólicas que favorecem seu aparecimento devem ser prevenidas. Embora existam controvérsias em relação ao aumento do colesterol total na criança obesa, sabe-se que nestas crianças, existe aumento dos triglicérides e diminuição nos níveis de HDL-colesterol (“High density lipoprotein”), alterações que estão diretamente relacionadas ao risco de doença isquêmica coronariana no adulto. Além disso, tem-se que a obesidade em crianças está também relacionada à hiperinsulinemia, cuja manutenção prolongada associa-se a uma síndrome insulino-resistente caracterizada pelo desenvolvimento de hipertensão arterial, hiperlipidemia, arteriosclerose e diabetes Mellito tipo II (BRESOLIN et al., 1996; MOLINARI et al., 1999).

1.3- FUNÇÃO PULMONAR DOS OBESOS

A avaliação da função pulmonar na obesidade tem sido muito estudada em adultos. Indivíduos obesos tendem a ter baixos volumes pulmonares e complacência diminuída da parede torácica. No entanto, são vagas as informações em crianças e adolescentes obesos com pulmões normais (FUNG et al., 1990; SCHWINGSHANDL, 1999; KOENING e STEVEN, 2001, KHAN et al., 2001).

Segundo RAY et al. (1983), indivíduos obesos tendem a ter menores volumes pulmonares e menor complacência da caixa torácica. Segundo HATTOR et al. (1987), a distribuição de gordura em adolescentes difere quando comparada com adultos, e é um fator sexo-dependente.

FUNG et al. (1990) num estudo com 1586 crianças chinesas observaram diminuição do volume de reserva expiratória (VRE), capacidade vital forçada (CVF) e volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) pelo excesso de gordura na região abdominal em meninos com excesso de peso. Talvez isso seja explicado pela discrepância no modelo distinto de distribuição de gordura em meninos e meninas.

Alguns trabalhos prévios utilizaram o IMC como medida para quantificar o excesso de tecido adiposo. Estudos de populações usando IMC têm relacionado baixos níveis de função pulmonar nos indivíduos com alto IMC (SCHOENBERG, 1978). Análises longitudinais evidenciaram ganho de peso ou IMC associado com acelerada diminuição da função ventilatória (CHEN et al., 1993; FUNG et al., 1990).

LAZARUS et al. (1997) verificaram que depois de ajustes do IMC, a proporção da circunferência abdominal para largura do quadril e a dobra cutânea subescapular, eram negativamente associados com CVF e VEF₁. A influência da distribuição de gordura sobre a função pulmonar diminui com a idade.

Pessoas morbidamente obesas, com gordura na parte superior do corpo, tinham um comprometimento mais grave da capacidade pulmonar. A explicação mais plausível para o efeito da distribuição da gordura nos testes de função pulmonar é a mecânica pela qual o tecido adiposo adicional na parede torácica, na parede abdominal e dentro do abdome simplesmente comprime a caixa torácica, o diafragma e os pulmões. Como consequência acontece diminuição da descida do diafragma, da complacência pulmonar, da complacência da parede torácica e conseqüentemente da retração elástica que resultam numa capacidade pulmonar diminuída. Apesar do tecido adiposo na parte inferior do corpo contribuir para o IMC, este está mais distante de afetar a função pulmonar. Assim, o IMC pode não expressar uma correlação com a obesidade tão eficaz quanto o índice de distribuição de gordura (MOXHAM e JENKINS 1991; KOENING e STEVEN, 2001; JUDITH et al., 2000).

Segundo BJÖRNTORP (1996), o excesso de gordura corporal em adultos é geralmente descrito em 2 modelos distintos, um central tipicamente visto em homens e outro, periférico visto em mulheres especialmente na pré-menopausa.

Esses modelos são importantes para determinar as conseqüências da obesidade, em particular, o modelo central é associado com distúrbio neuroendócrino. Os modelos de deposição de gordura corporal parecem ter impacto diferente nas mensurações da função ventilatória. A gordura acumulada dentro da cavidade abdominal parece prejudicar a descida do diafragma e está relacionada com a razão das circunferências cintura/quadril. A

adiposidade central está inversamente relacionada com espirometria e volumes pulmonares estáticos. (COLLINS et al., 1995).

A obesidade pode também provocar distúrbios na força dos músculos respiratórios. Segundo BIRING et al. (1999), indivíduos morbidamente obesos com síndrome da hipoventilação apresentam redução da ventilação voluntária máxima (VVM). Em contraste, no teste de força da musculatura respiratória, máximas pressões inspiratória (PImax) e expiratória (PEmax) são normais (KELLY et al., 1988; KOENING e STEVEN, 2001).

Sabe-se que em repouso pessoas obesas consomem aproximadamente 25% mais oxigênio que pessoas não obesas. No ciclo ergométrico pessoas obesas têm maior consumo de oxigênio (VO_2) por uma certa quantidade de trabalho externo. A subida na relação entre VO_2 – proporção de trabalho é normal. O efeito do peso corporal sobre VO_2 é mais pronunciado na esteira porque a proporção de trabalho é maior para mover o corpo todo do que apenas as pernas. Em obesos jovens o ciclo máximo do trabalho ergométrico, VO_2 (VO_2 max) e ventilação por minuto no exercício máximo são aproximadamente 90% do normal. As relações da frequência cardíaca, pressão arterial e volume minuto dos jovens obesos, mas saudáveis, são semelhantes às dos jovens não obesos (BABB et al., 1991; SAKAMOTO et al., 1993; KOENING e STEVEN, 2001).

Segundo RAY et al. (1983), obesidade tem sido associada com diminuição da CVF. Nesse estudo, 29 indivíduos adultos perderam peso e obtiveram um aumento significativo da CVF, mas nenhuma mudança da razão VEF_1 / CVF.

No estudo de LAZARUS et al. (1997), no qual foram avaliados os efeitos da distribuição de gordura na função ventilatória em 507 indivíduos de 30 a 79 anos, mostrou-se que grandes níveis de IMC estão associados a baixos valores de CVF, e valores elevados de MMEF (razão do fluxo médio máximo expiratório) a altos valores na razão VEF_1 /CVF. SPARROW et al. (1988) relataram que menores valores de CVF foram associados ao aumento no risco de desenvolvimento da hipertensão arterial. Esse estudo foi relacionado com IMC, do que com a distribuição da gordura.

Estudos dos efeitos suprimidos da má nutrição e aumento da influência da obesidade no desenvolvimento do pulmão em animais imaturos indicam que o desequilíbrio na vida precoce altera o crescimento da biomecânica, da morfologia e da função pulmonar. Em particular, a deposição de lipídios, hiperplasia celular e alargamento alveolar ocorreram no pulmão de ratos novos com obesidade (INSELMAN et al., 1987).

INSELMAN et al. (1993), avaliando a função pulmonar de 13 crianças e adolescentes obesos, observaram redução na difusão do monóxido de carbono (DLco) ambos absoluto e correlacionado com volume pulmonar, pela diminuição da resistência muscular ventilatória com diminuição do VVM, pelo estreitamento da VA, como mensurado pela redução no VEF₁ e FEF₂₅₋₇₅ e pela diminuição do VRE. A diminuição do DLco nesse estudo pode refletir alterações estruturais no interstício do pulmão resultando da deposição de lipídios e/ou diminuição da área de superfície alveolar.

A medida de VVM indica capacidade ventilatória e resistência muscular ventilatória e pode estar reduzida na presença de aprisionamento de ar, fraqueza muscular respiratória e esforço pobre (ROCHESTER, 1988). Em indivíduos obesos pode ocorrer diminuição da VVM pela compressão mecânica extrínseca pela adiposidade causando redução da complacência da parede torácica e aumento do trabalho respiratório.

Observações em indivíduos obesos da deposição de lipídios nos músculos intercostais e diafragma e a associação da má nutrição, que pode acarretar na redução da massa muscular e função da musculatura respiratória, refletem o envolvimento direto dos músculos respiratórios na obesidade. (FADELL et al., 1962; WILSON et al., 1985).

Função pulmonar em crianças reflete crescimento pulmonar e alterações em um sugerem alterações no outro. Na obesidade, essas alterações parecem estar presentes na membrana alvéolo capilar e vias aéreas (BURRI e WEIBEL, 1977; INSELMAN e MELLINS, 1981).

A função respiratória é determinada pela interação do pulmão, parede torácica e músculos respiratórios; entretanto, a obesidade excessiva pode alterar a função respiratória mesmo em pulmões normais (RAY et al., 1983). Estudo em indivíduos normais obesos tem

sugerido que a complacência da parede torácica é diminuída pelo tecido adiposo armazenado na parede e abdômen (LUCE, 1980).

RAY et al. (1983) realizaram espirometria e mensuração de difusão de monóxido de carbono (DLco) em 43 indivíduos adultos jovens que eram saudáveis exceto pela obesidade, deste total 29 foram também estudados antes e após redução de peso. Nesses indivíduos, foi observado que os valores de VRE, CV, CPT, CRF, VR e VEF₁/CV estavam muito próximos dos valores preditos para o grupo como um todo. Quando indivíduos foram divididos em 2 grupos pela razão peso/altura, houve uma diminuição significativa na CV e CPT em 5 indivíduos com obesidade mórbida. Nos 29 indivíduos que perderam peso houve um aumento significativo da CV e CPT. O VRE que estava diminuído, aumentou muito após redução de peso. Este foi também o maior achado no estudo de VAUGHAN et al. (1981) em 37 obesos mórbidos, no qual foi realizado espirometria.

O aumento do peso corpóreo pode ser esperado por reduzir a habilidade de indivíduos obesos de realizar a manobra de VVM, bem por causa da rápida e profunda demanda da respiração (LUCE, 1980).

O trabalho de RAY et al. (1983) encontrou valores de VVM dentro dos valores normais, contrariamente ao de ROCHESTER e ENSON (1974), que acharam valores de VVM abaixo dos valores de normalidade em obesos.

No estudo de LORENZO et al. (1999), no qual foi avaliada função pulmonar em 16 pacientes obesos adultos antes e após dieta hipocalórica (dieta do mediterrâneo), observou-se melhora na função respiratória demonstrada pela melhora dos parâmetros respiratórios de CV, VRE, VEF₁, PFE e VVM. Embora não tenha sido feita uma avaliação direta dos músculos respiratórios, a função deles parece ter melhorado após a diminuição de peso que foi mostrada pela melhora da função ventilatória principalmente VVM, que é o parâmetro melhor relacionado com a função dos músculos respiratórios. A melhor função dos músculos respiratórios após perda de peso parece ter sido observada por WEINER et al. (1998) em seu estudo de pacientes morbidamente obesos que perderam peso após terem sido submetidos a gastroplastia.

A diminuição do peso corpóreo parece melhorar a complacência pela redução da gordura subcutânea da parede torácica e a diminuição da gordura abdominal apresenta melhora no movimento de descida do diafragma durante a respiração (LAZARUS et al., 1998).

No estudo de BIRING et al. (1999), com 43 pacientes adultos extremamente obesos divididos em 2 grupos, para o grupo A, que exibia uma relação peso/ altura de 0,9 a 1,0 e grupo B com razão peso/altura maior que 1,0, foram observados nos exames de espirometria redução significativa dos valores de VEF₁ e CVF, VRE, VVM e FEF₂₅₋₇₅ e CRF. Foram encontrados também valores normais para VEF₁/CVF, CI, CPT, VR, resultando numa elevada relação VR/CPT. DLco estava dentro dos valores normais, similarmente DLco/VA estava dentro da razão normal, estes valores são opostos aos de RUBESTEIN et al. (1990) que encontraram valores aumentados de DLco e DLco/VA, estes resultados também foram encontrados no estudo de RAY et al. (1983), que evidenciou que DLco % do predito e DLco/VA% do predito tendem a aumentar com aumento da obesidade, especialmente DLco/VA% do predito.

Segundo RAY et al. (1983), VRE é provavelmente o indicador mais sensível de obesidade no teste de função pulmonar e apresenta uma ampla oscilação nos perfis de obesidade. Essa redução ocorre provavelmente em decorrência de uma combinação de fatores: 1 - provável invasão do conteúdo abdominal no diafragma; 2- gordura na parede torácica e sistema respiratório; 3- o prejuízo da força dos músculos respiratórios, como evidenciado pela diminuição das mensurações das pressões da boca (LUCE, 1980; HAKALA et al., 1995).

Os dados da literatura são contraditórios sobre efeitos da obesidade na CV, alguns sugerem diminuição da CV dependendo da ampla oscilação nos perfis de obesidade (CHEN et al., 1993), outros notaram somente nos obesos extremos (RAY et al., 1983). Alguns estudos de redução de peso por método cirúrgico e não cirúrgico relataram aumento na CV após redução de peso (THOMAS et al, 1989; WADSTRON et al., 1991; MARCUS et al., 1996).

Em estudos prévios, somente aqueles indivíduos morbidamente obesos com síndrome da hipoventilação na obesidade apresentaram redução do VVM (AURORA e ROCHESTER, 1979). A hiperdistensão do diafragma, além do comprimento ideal, em particular na posição supina, pode reduzir a força de rendimento. Segundo MC EVOY et al. (1986), a pressão transdiafragmática é maior na posição vertical em relação à posição supina em indivíduos obesos mórbidos, esse resultado é oposto ao notado em pessoas com peso corporal normal.

No estudo de BIRING et al. (1999), indivíduos extremamente obesos exibiram suave evidência de hipoxemia e hipercapnia. Segundo MOSSBERG et al. (1989), a minoria das crianças com excesso de peso tem prevalência elevada de asma em relação aos seus controles e crianças com asma têm excesso de peso quando comparado com seus controles sem asma. SHAHEEN et al. (1999) sugere que a prevalência de asma no adulto aumenta com aumento do IMC, particularmente em mulheres.

No estudo de DEL RIO-NAVARRO et al. (2000), foram observados 58 pacientes entre 8 e 16 anos, estes foram divididos em 4 grupos em que havia pacientes asmáticos não obesos, asmáticos obesos, obesos não asmáticos e pacientes saudáveis. Observou-se que crianças asmáticas obesas responderam de maneira menos eficaz ao exercício quando comparada com não obesas, com queda no VEF_1 e FEF_{25-75} , crianças obesas sem asma também obtiveram diminuição nesses valores.

Para FUNG et al. (1990), a obesidade e repercussões pulmonares estão correlacionadas com IMC, com uma direta relação na diminuição dos volumes pulmonares. Eles mostraram uma negativa relação entre IMC e VEF_1 e FEF_{25-75} especialmente em meninos, provavelmente devido ao acúmulo de gordura abdominal nos meninos quando relacionado às meninas. KAPLAN e MONTANA, (1983) confirmaram a hiperresponsividade brônquica devido ao exercício (diminuição VEF_1 e FEF_{25-75}) em crianças obesas acima do percentil 95 comparada com crianças saudáveis, apontando uma maior relação entre obesidade e FEF_{25-75} . No entanto, a conclusão é de que o efeito predominante do broncoespasmo induzido por exercício em crianças obesas afeta mais as vias aéreas menores. Os autores também encontraram significativa correlação entre a prega cutânea triptal e o grau de diminuição FEF_{25-75} .

No estudo de GÖKBEL e ATAS (1999), que avaliaram broncoespasmo induzido por exercício em 24 meninos obesos e 26 meninos não obesos sem história de asma, encontram estatisticamente significantes, mas clinicamente não importantes, diminuições no $FEF_{25-75}\%$ e PEFr após exercício em meninos obesos diferentemente de KAPLAN e MONTANA (1983). Em GÖKBEL (op. Cit.), nenhuma correlação foi encontrada entre prega tricipital e grau de diminuição dos parâmetros espirométricos, mas o grau de diminuição na VEF_1/CV , VEF_1 , $FEF_{25-75}\%$ foi correlacionado com IMC e pregas cutâneas subscapular e bicipital.

Em indivíduos obesos adultos, foram observadas uma diminuição na CRF na CPT e complacência tóraco-abdominal e também foi observado que as pressões inspiratória e expiratória máximas (P_{Imax} , P_{Emax}) são geralmente normais, exceto quando os pacientes obesos desenvolvem a síndrome da hipoventilação na obesidade. (AURORA e ROCHESTER, 1979; KELLY et al., 1988).

No estudo de FIZ et al. (1991), com 10 pacientes obesos adultos avaliou-se a força dos músculos respiratórios através de valores de P_{Imax} e P_{Emax} nas posições sentada, em pé e supina, encontrou-se valores de P_{Imax} similares com o do grupo controle. P_{Emax} foi maior em pacientes obesos quando comparado ao grupo controle, embora essas diferenças não tenham sido significantes. Valores de P_{Imax} e P_{Emax} na posição supina foram menores quando comparados às posições sentada e vertical. Diferenças entre pressões máximas nas três posturas foram similares em ambos grupos exceto os valores de P_{Emax} em mulheres obesas.

O deslocamento cefálico do diafragma na posição supina pode ser aumentado na expiração, no entanto, coloca o diafragma em posição favorável de contração. Entretanto, em obesos extremos o diafragma pode ser hiperextendido além do comprimento ótimo diminuindo, assim, a pressão gerada (SHARP et al.,1986).

No estudo de FIZ et al. (1991), valores de P_{Emax} nas três posturas foram maiores no grupo de obesos em relação à população controle. Esses achados também estão de acordo com GRIGGS et al. (1989), que também encontraram maiores valores de P_{Emax} em obesos.

1.4- ESPIROMETRIA

A espirometria (do latim spirare = respirar + metrum = medida) é a medida do ar que entra e sai dos pulmões. Pode ser realizada durante respiração lenta ou durante manobras expiratórias forçadas, ela auxilia na prevenção e permite o diagnóstico e a quantificação dos distúrbios ventilatórios (PEREIRA, 1996).

Com a espirometria, basicamente são medidos volumes e fluxos aéreos. Pode-se realiza-la tanto com espirômetros tradicionais de campânula, como com aparelhos computadorizados. Os espirômetros modernos fornecem a curva fluxo-volume para a análise gráfica do fluxo gerado durante manobra de capacidade vital forçada (CVF), registrando volume e fluxo (SILVA, 2001).

A espirometria deve ser realizada preferencialmente em laboratório de referência, com supervisão de pessoas treinadas com conhecimento na área de fisiologia respiratória, sendo as interpretações de sua responsabilidade.

A escolha e análise dos valores de referência dependem de vários fatores: sexo, altura, peso, idade e raça. O fator de maior importância é o do crescimento corporal em relação ao pulmonar, onde a relação nem sempre é linear. O sexo responde por 30% da variação da função pulmonar, sendo usual a separação das equações de referência por sexo. A estatura é o determinante isolado mais importante da função pulmonar depois do sexo. O peso afeta a maioria das medidas funcionais tanto pelo aumento da massa muscular que causa um aumento da função pulmonar quanto pela obesidade onde têm-se diminuídos os valores de função pulmonar (PEREIRA, 1996). O crescimento corporal e o pulmonar são proporcionais durante a infância, mas não são relacionados de forma linear.

A estatura é o fator que exerce maior influência sobre a capacidade vital (CV) na infância. Durante a adolescência, a estatura é em geral máxima aos 17 anos no sexo masculino, mas a capacidade vital forçada (CVF) continua a aumentar até os 25 anos por conta de aumento da massa muscular. No sexo feminino, a CVF é máxima aos 20 anos (PEREIRA, 1996).

Segundo SILVA (2001), os valores de referência a serem utilizados na interpretação devem estar baseados em dados os mais aproximados possíveis da população de estudo. Nos Estados Unidos, as equações de Morris (1971), Crapo (1981) e Knudson (1991) são utilizadas em 85% das instituições. Para crianças, os valores freqüentemente usados são os de Polgar (1971) e Hsu (1979), os de Polgar foram compilados de outros autores e uma comparação com os valores médios obtidos no Brasil em crianças e adolescentes de idade até 14 anos demonstrou que os números de CVF são 0,2l maiores e, para VEF₁, 0,05l maiores. Os valores de Hsu diferem para mais ou para menos, dependendo se indivíduos de raça branca, negra ou hispânica são utilizados nas regressões (PEREIRA, 1996).

Sabe-se que a obesidade sozinha, na ausência de outras doenças, afeta a função pulmonar de adultos; no entanto, são poucos os trabalhos avaliando as repercussões do exercício na função pulmonar e cardiorrespiratória de adolescentes obesos. Isto posto, apresenta-se que o propósito desse estudo é a avaliação dessas repercussões.



2- OBJETIVOS

2.1- GERAL

- Avaliar parâmetros da função cardiopulmonar e força dos músculos respiratórios de adolescentes obesos e comparar com adolescentes da mesma idade, sexo e estatura não obesos.

2.2- ESPECÍFICOS

- O presente estudo teve como objetivos específicos, avaliar e comparar, em adolescentes obesos e não obesos:
- Parâmetros espirométricos e cardiorrespiratórios em repouso.
- Força dos músculos respiratórios em repouso.
- Parâmetros cardiorrespiratórios durante teste de esforço
- Parâmetros espirométricos e cardiorrespiratórios após teste de esforço.
- Força dos músculos respiratórios após teste de esforço.



3- CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1 – TIPO E LOCAL DO ESTUDO

Realizou-se um estudo transversal com adolescentes obesos e não obesos no laboratório de função pulmonar do Centro de Investigações em Pediatria – CIPED – da Universidade Estadual de Campinas-Unicamp.

3.2- DELINEAMENTO DO ESTUDO

Antes do início do estudo os pais ou responsáveis pelos adolescentes foram informados dos procedimentos a serem realizados por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO 1). Após o preenchimento do Termo, todos os adolescentes foram entrevistados e responderam a um questionário complementar para avaliação de saúde e conhecimento de doenças que afetam a função pulmonar (ANEXO 2)

Após a aplicação do questionário todos os adolescentes foram submetidos a avaliação da composição corporal com medidas de peso, estatura, pregas cutâneas tricipital e subescapular, circunferência de braço e cintura de acordo com NOEL, 1984. Realizou-se também o cálculo do índice de massa corpórea (IMC) e bioimpedância (ANEXO 3).

Após avaliação da composição corporal, os adolescentes foram conduzidos ao laboratório de função pulmonar – LAFIP, onde foram realizados testes de função pulmonar e de esforço, da seguinte maneira:

- Antes do início das avaliações aferiram-se frequência cardíaca (FC) e respiratória (FR), oximetria transcutânea (SatO₂), pressão arterial (PA) e grau de dispnéia pela escala de Borg de índices de esforços percebidos (RPE). (ANEXO 4)
- Os adolescentes permaneceram em repouso, sentados 10 minutos antes da realização da prova espirométrica basal.
- Após a espirometria basal foram submetidos a teste de avaliação de força dos músculos respiratórios com obtenção da P_Imax e P_Emax (ANEXO 4).

- A seguir, realizaram teste de esforço durante 6 minutos em esteira ergométrica. Durante o teste foram avaliados no minuto 3 e 6: FC, FR, PA, SatO₂ e RPE (ANEXO 4).
- No primeiro minuto após o teste de esforço, realizaram a segunda prova espirométrica e, após o término, foram verificados: FC, FR, PA, SatO₂ e RPE (ANEXO 4).
- Testes espirométricos também foram realizados nos minutos 10, 20, 30 e 60 após o teste de esforço. O teste de força dos músculos respiratórios foi repetido no minuto 30 após o teste de esforço.

3.3- SELEÇÃO DOS SUJEITOS

Foram estudados dois grupos de adolescentes recrutados no Ambulatório de Obesidade da Unicamp. Os sujeitos foram incluídos no estudo e preencheram os seguintes pré-requisitos:

- O grupo 1 foi formado por adolescentes obesos. Considerou-se ponto de corte para obesidade o percentil 95 segundo MUST et al. (1991) e percentual de gordura através da bioimpedância.
- O grupo 2 foi formado por adolescentes não obesos recrutados do Instituto de Promoção do Menor de Sumaré.

3.4- FATORES DE INCLUSÃO

Foram incluídos adolescentes entre 10 a 17 anos, de ambos os sexos, obesos e não obesos, que preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, o questionário e não apresentaram doenças associadas conhecidas. Os indivíduos foram recrutados por seleção de conveniência.

3.5- FATORES DE EXCLUSÃO

Foram excluídos adolescentes com história de bronquite aguda ou crônica, asma, tosse crônica, rinite alérgica, conjutivite alérgica, doenças intersticiais difusas crônicas, doenças neuromusculares, cardíacas, deformidades músculo-esqueléticas e/ou qualquer outra doença crônica. Também excluíram-se os adolescentes em uso de medicamentos nos últimos sete dias.

3.6- COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos no laboratório de função pulmonar do CIPED – Unicamp, no período de outubro de 2002 até outubro de 2003. Foram realizados testes de função pulmonar, avaliação da mecânica respiratória e avaliação da composição corporal.

3.6.1- Espirometria

O volume de gás dentro dos pulmões é subdividido em volumes e capacidades pulmonares da seguinte maneira:

- Capacidade residual funcional (CRF): volume de ar nos pulmões após uma expiração normal.
- Volume residual (VR): volume retido nos pulmões após uma expiração máxima.
- Volume de reserva expiratória (VRE): volume máximo que pode ser expirado após o final de uma expiração normal.
- Volume corrente (VC): volume expirado ou inspirado durante cada movimento respiratório em repouso.

- Volume de reserva inspiratória (VRI): volume máximo que pode ser inspirado a partir do final de uma inspiração normal.
- Capacidade vital (CV): volume máximo que pode ser expirado após inspiração máxima.
- Capacidade pulmonar total (CPT): volume de ar nos pulmões após uma inspiração máxima.

O espirômetro utilizado foi da marca Medgraphics, modelo CPFS/D. Com a espirometria, basicamente são medidos volumes e fluxos aéreos. Esse espirômetro fornece a curva volume – tempo, os fluxos instantâneos em cada volume pulmonar compondo-se à curva fluxo - volume.

Pela curva fluxo – volume, obtém-se o valor das seguintes variáveis:

- Capacidade vital forçada (CVF): volume expirado com esforço máximo e o mais rapidamente possível, a partir de uma inspiração máxima. Durante sua realização são medidos $FEF_{25\%}$, $FEF_{50\%}$, $FEF_{75\%}$ e o $FEF_{25\%-75\%}$.
- Volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF_1): volume em litros eliminado no 1º segundo da CVF.
- Pico do fluxo expiratório (PFE): fluxo máximo obtido no início da CVF.
- Fluxo médio expiratório máximo (FMEM): fluxo expiratório medido nos 50% médios do CVF.
- Ventilação voluntária Máxima (VVM): maior volume que pode ser mobilizado para dentro ou para fora dos pulmões em um minuto.

Cada adolescente realizou no mínimo 3 e no máximo 8 manobras. Todas as provas de função pulmonar foram realizadas no período da manhã, entre 8 e 11 horas, sempre pela mesma equipe, com as condições de temperatura e umidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISOLOGIA, 2002). O procedimento foi

informado cuidadosamente, com ênfase na necessidade de evitar vazamentos em torno da peça bucal e de inspiração máxima seguida de expiração interrompida e sustentada até o observador dar ordem para interrupção. Durante o exame, o paciente permaneceu na posição sentada, a cabeça mantida em posição neutra e fixa e foi utilizado clipe nasal. A flexão e a extensão da cabeça reduzem e elevam respectivamente os fluxos expiratórios forçados iniciais por variação da rigidez traqueal.

A CVF foi medida solicitando-se ao indivíduo que depois de inspirar até a CPT respirasse tão rápida e intensamente quanto possível.

O VEF₁ foi medido introduzindo-se mecanismos de mensuração de tempo na manobra da CVF em intervalos escolhidos.

O FEF_{25-75%} é medido a partir da manobra de CVF. O ponto nos quais 25 e 75% da CVF foram expirados são assinalados na curva. O cálculo do fluxo médio na porção média da curva expiratória é o volume expirado dividido pelo tempo requerido entre os pontos 25 e 75%. Normalmente os valores são conseguidos após três tentativas aceitáveis. Para aceitação final do exame, aplicaram-se critérios de reprodutibilidade em que os dois maiores valores de VEF₁ e CVF deveriam diferir em menos 0,2 l. Os critérios de reprodutibilidade são critérios de exatidão e foram aplicados apenas após obtenção de manobras aceitáveis. (SILVA, 1991; SILVA, 2001; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISOLOGIA, 2002.).

3.6.2- Prova de esforço

A prova foi realizada em esteira ergométrica da marca Pro Form 725 (inclinação 10graus) e velocidade variável segundo estatura {V(mph) =1,16+0,02 X estatura(cm) /1,6}(SOLE et al., 1998; SANO et al., 1998). A carga de esforço empregada foi suficiente para permitir que os adolescentes atingissem 75% de sua frequência cardíaca de pico, sendo mantida por seis minutos.

A saturação transcutânea de oxigênio arterial percentual foi medida e registrada em todos os pacientes submetidos à prova como um padrão de níveis de hipoxemia arterial e para assegurar que a prescrição de exercício não provocaria dessaturação grave. Os níveis de oxigênio sanguíneo arterial em repouso estão estreitamente relacionados com a tolerância ao exercício. A mensuração da SatO₂ deve ser obrigatória para todos os indivíduos com um volume expiratório forçado em 1 segundo (VEF₁) igual ou menor a 50% do previsto, já que pesquisas indicam que indivíduos com um VEF₁ igual ou menor que 50% do previsto podem dessaturar durante a prova de esforço. O oxímetro de pulso, dispositivo que prevê uma medida não invasiva e contínua de saturação arterial de oxigênio, é facilmente utilizado e indispensável para medir a SatO₂ desses indivíduos (IRWIN e TECKLIN, 1999; ROSOV, 1999)

FC, FR, PA e SatO₂ foram monitoradas antes, durante e após a prova de esforço a fim de se avaliarem as respostas cardiovasculares. A medida de SatO₂ foi feita no dedo indicador direito do indivíduo, medidas de PA foram aferidas no braço direito e a FC foi monitorada no oxímetro juntamente com a SatO₂. Antes durante e após teste de esforço também foram realizadas ausculta pulmonar e cardíaca.

A escala de Borg de índice de esforço percebido foi utilizada para quantificar o grau de dispnéia. Solicitou-se ao adolescente que escolhesse um número de 6 a 20 que melhor quantificasse a impressão subjetiva de dispnéia em repouso, durante o exercício, na recuperação e então se fez a classificação de acordo com o número atribuído na escala. As medidas foram registradas antes da prova, durante e no tempo após o minuto 1 da prova espirométrica (ROSOV, 1999; IRWIN e TECKLIN, 1999).

3.6.3- Força dos músculos respiratórios

Um dos métodos existentes para avaliar a força da musculatura respiratória é a utilização de manômetro de pressões negativas e positivas. Este é determinado pela pressão máxima gerada no nível da boca quando se faz um esforço máximo inspiratório (P_{Imax}) ou

expiratório (PEmax). Está claro atualmente que indivíduos com força muscular respiratória diminuída ficam mais predispostos à fadiga muscular e à insuficiência respiratória.

Para a mensuração da PImax, o ideal é que a inspiração se inicie a partir do volume residual (VR), isto é, após uma expiração profunda. Para a mensuração da PEmax, a expiração deve começar no nível da capacidade pulmonar total (CPT), ou seja, após uma inspiração profunda. A mensuração pode ser feita conectando-se o manômetro com um bucal ao paciente. A capacidade de uma pessoa respirar a grandes volumes pulmonares estará quase sempre alterada quando a pressão inspiratória máxima estiver abaixo de 50 cm de H₂O. As medidas das pressões respiratórias máximas com um manômetro, podem determinar com excelente precisão as alterações quantitativas da força muscular respiratória (AZEREDO, 1993).

O exame foi realizado com o adolescente sentado, usando prendedor nasal e com pelo menos cinco medidas. Para que fossem obtidas três manobras tecnicamente aceitáveis, de cada manobra anotou-se a pressão mais elevada alcançada após o primeiro segundo, e para que houvesse entre as manobras aceitáveis, pelo menos duas reprodutíveis, foi necessário que estas não diferissem entre si por mais de 10% do valor mais elevado. O pequeno orifício do bucal permite discreto fluxo de ar que mantém a glote aberta, não alterando o volume de ar nos pulmões (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISOLOGIA, 2002).

Pode-se medir a PImax e a PEmax dependendo da circunstância, na capacidade pulmonar total, na capacidade residual funcional ou no volume residual. Conceitualmente, a força máxima é a pressão que é mantida por pelo menos um segundo, mas em determinados pacientes pode ser considerada a medida de pico.

O manuvacuômetro é um aparelho que tem por finalidade medir pressões positivas (manômetro) e pressões negativas (vacuômetro), o aparelho utilizado foi da marca GERAR.

3.6.4- Avaliação da composição corporal

- Estatura

A estatura é a variável com maior influência nos valores previstos para função pulmonar e sua medida deve ser rigorosa (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISOLOGIA, 2002). O indivíduo deveria estar com vestimenta para prática de atividade física (sem sapatos ou tênis e sem meias) e ter a sua estatura medida por um antropômetro. Os calcanhares devem estar juntos e o indivíduo, o mais ereto possível com calcanhares, panturrilhas, nádegas e dorso em contato com o antropômetro. A cabeça deve permanecer com a região occipital em contato com o antropômetro, e o paciente olhando para o infinito.

- Peso:

O peso foi mensurado em balança plataforma calibrada da marca Filizola, especificação BL-150. O erro de medida foi menor que 0,01 Kg. Os indivíduos permaneceram com vestimenta de prática de atividade física (sem sapatos ou tênis e sem meias). O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pelo índice de Quetelet obtido pela divisão do valor da massa corporal em quilogramas pelo quadrado da estatura em metros ($IMC = Kg/m^2$). Foram utilizados os dados propostos por MUST et al. (1991) que classificam os valores referentes à etnia e têm o percentil 85 de cada categoria recomendada como ponto de corte para o risco de sobrepeso segundo a OMS.

- Pregas Cutâneas:

Foram mensuradas dobras cutâneas tricipital (PCT) e subescapular (PCSE) com a utilização do adipômetro do Tipo Lange Skinfold Caliper que possui uma pressão constante de 10 g/mm². Foram realizadas três medidas de cada prega cutânea e as mensurações foram feitas do lado esquerdo do adolescente. As medidas foram repetidas se as duas primeiras mensurações diferissem mais de 1,0 mm. Cada medida de dobra cutânea inclui uma camada dupla da pele e da gordura subcutânea, o que serve como boa estimativa da gordura corporal total. A PCT foi medida na parte posterior do braço no ponto médio entre o acrômio e o olecrano. O braço deveria estar relaxado e a prega foi pinçada com os

dedos polegar e indicador, sendo o adipômetro colocado 1 cm abaixo dos dedos que pinçaram a prega, e sem solta-lo foram realizadas as leituras usando suas médias. A PCSE foi medida na extremidade inferior da escápula, pinçando sua borda inferior e angulada em 45° a partir do plano horizontal, em que foi colocado o adipômetro (1cm abaixo de onde foi feita a pinça).

Também foram avaliadas circunferências do braço e cintura. A cintura foi medida posicionando a fita antropométrica horizontalmente na pele, no meio entre as margens mais baixas da costela e a crista ilíaca no nível do umbigo. Da mesma maneira, a circunferência braquial foi mensurada com uma fita antropométrica no meio entre o acrômio e o processo do olecrano. As medidas foram realizadas três vezes.

- Bioimpedância:

Foi realizado com aparelho TBW – Biodynamics. A medida foi feita com o indivíduo na posição supina, com um par de eletrodos colocados apropriadamente na superfície dorsal da mão esquerda e o segundo par de eletrodos colocados no dorso do pé esquerdo. Através do aparelho foram avaliadas porcentagens de gordura, peso de gordura corporal, peso de massa magra, taxa metabólica basal, total de água, bioresistência e reatância.

Três pessoas devidamente treinadas realizaram os procedimentos, das provas de função pulmonar, da mecânica respiratória, da prova de esforço e da avaliação da composição corporal.

3.7- VARIÁVEIS DEPENDENTES

Foram consideradas como variáveis dependentes avaliação da função pulmonar e mecânica respiratória.

3.8- VARIÁVEIS INDEPENDENTES

Foram consideradas como variáveis independentes a obesidade e dados antropométricos como IMC, altura, dobras cutâneas e circunferências braquial e de cintura.

3.9- TAMANHO DA AMOSTRA

A amostra foi calculada com base em estimativa de média das variáveis de VVM e VRE com $\alpha=0,05$ e $\beta=0,20$ e um poder de 80%. Para que estas condições fossem cumpridas, foram necessários 20 indivíduos de cada grupo.

3.10- MÉTODO ESTATÍSTICO

Os dados foram processados no SAS (Statistical Analyses System), versão 8.02. Foram utilizadas tabelas de frequência para as variáveis categóricas e estatística descritiva para as variáveis contínuas. Para explicar a variabilidade das medidas, em função dos fatores “grupo” e “tempo,” foi utilizado a Análise de Variância com medidas repetidas com transformação em RANK. Através da significância de cada efeito com relação às medidas, pode-se dizer que existe diferença entre os grupos ou entre os tempos. Na comparação dos grupos, realizou-se o teste de comparação de Tukey, fixando-se o tempo. Na comparação dos tempos utilizou-se o teste de contraste. Foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman não paramétrico para verificar a existência de correlação entre as variáveis para cada grupo e tempo. O coeficiente de Spearman assume valores de -1 a $+1$, quanto mais próximo de 0, menos correlacionadas são as variáveis, e quanto mais próximo de 1 ou -1 mais correlacionadas são as variáveis. O nível de significância adotado para todos os testes foi fixado em 0,05.

3.11- CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O presente trabalho foi apresentado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCM / UNICAMP. (ANEXO 5)



4- RESULTADOS

Foram selecionados para o estudo 90 adolescentes entre 10 e 17 anos, sendo 24 meninas obesas, 24 meninas eutróficas, 23 meninos obesos e 21 meninos eutróficos que obedeceram aos critérios de inclusão e preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido. Foram excluídas duas pacientes obesas mórbidas ($IMC > 40$), que não conseguiram terminar o exercício por apresentarem dispnéia, queda de $SatO_2 (< 89\%)$, hipertensão arterial sistêmica com níveis próximos de 170/120 mmHg.

As características antropométricas dos adolescentes obesos e eutróficos estão presentes na tabela 1.

Tabela 1- Distribuição dos valores de composição corporal dos adolescentes obesos e eutróficos.

Parâmetros	Eutróficas	Obesas	Eutróficos	Obesos
Idade	15,29 $\pm$ 1,23	13,77 $\pm$ 1,85	15,48 $\pm$ 0,75	14,43 $\pm$ 1,44
Peso	51,95 $\pm$ 8,27	85,49 $\pm$ 18,79	59,68 $\pm$ 10,61	93,73 $\pm$ 16,51
Estatura	161,19 $\pm$ 6,79	161,27 $\pm$ 7,37	172,69 $\pm$ 6,10	168,43 $\pm$ 8,37
IMC	19,90 $\pm$ 2,29	32,64 $\pm$ 5,41	19,89 $\pm$ 2,50	33,03 $\pm$ 5,11
Circ. de Braço	25,31 $\pm$ 4,36	48,07 $\pm$ 59,83	25,85 $\pm$ 2,54	36,21 $\pm$ 4,28
Circunferência de Cintura	71,68 $\pm$ 5,56	101,18 $\pm$ 13,83	74,88 $\pm$ 7,10	108,78 $\pm$ 12,19
PCT	15,54 $\pm$ 4,05	29,74 $\pm$ 7,59	9,14 $\pm$ 4,37	27,58 $\pm$ 6,09
PCSE	11,83 $\pm$ 3,85	26,74 $\pm$ 7,22	9,00 $\pm$ 3,00	29,61 $\pm$ 7,10
% de Gordura	25,19 $\pm$ 2,47	37,57 $\pm$ 4,35	13,28 $\pm$ 4,82	33,53 $\pm$ 5,83
Peso Gord. Corporal	13,08 $\pm$ 2,73	32,76 $\pm$ 10,29	13,98 $\pm$ 18,10	32,37 $\pm$ 10,61
Peso Massa Magra	38,68 $\pm$ 6,01	52,73 $\pm$ 8,94	51,44 $\pm$ 7,41	61,87 $\pm$ 9,67
Tx. Metabólica Basal	1175,25 $\pm$ 181,90	1603,23 $\pm$ 271,77	1564 $\pm$ 225,71	1869,22 $\pm$ 296,48
Total de Água	27,34 $\pm$ 3,44	35,69 $\pm$ 5,37	36,73 $\pm$ 5,45	45,17 $\pm$ 7,23
Bioresistência	664,92 $\pm$ 132,1	567,73 $\pm$ 60,45	526,86 $\pm$ 108,4	500,22 $\pm$ 62,79
Reatância	84,29 $\pm$ 9,29	70,91 $\pm$ 7,85	73,29 $\pm$ 5,41	63,74 $\pm$ 9,03

IMC= índice de massa corpórea; circ= circunferência; PCT= prega cutânea tricipital; PCSE= prega cutânea subescapular; %= percentual; gord corp= gordura corporal; Tx= taxa

Variáveis do Sistema Cardiorrespiratório

A tabela 2 e a figura 1 mostraram a distribuição e evolução da SatO_2 antes, durante e após exercício. A SatO_2 apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p= 0,0001$) e na interação grupo X tempo ($p= 0,0108$).

Na comparação dos grupos com o tempo fixo, notou-se que no momento basal os grupos não apresentaram diferenças estatisticamente significantes. No minuto 3 e 6 do exercício, as meninas eutróficas apresentaram maiores valores médios de SatO_2 quando comparados com os outros grupos (meninos eutróficos, meninos obesos e meninas obesas) que não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre si. Após a primeira prova de função pulmonar, os grupos retornaram aos valores próximos àqueles do momento basal, não existindo diferença estatisticamente significativa entre eles.

Na comparação dos tempos fixando o grupo, notou-se que do momento basal para o minuto 3, o grupo de meninas obesas, meninos obesos e meninos eutróficos apresentaram diferenças estatisticamente significantes, o que também ocorreu no momento basal para o minuto 6.

Do momento basal para o tempo após a 1ª prova de função pulmonar, houve diferença estatisticamente significativa entre todos os grupos, o que não ocorreu entre os grupos do minuto 3 para o minuto 6. Do minuto 3 para o tempo após a 1ª prova de função pulmonar somente os meninos obesos e meninas eutróficas apresentaram diferença estatisticamente significativa. Do minuto 6 para o tempo, após a 1ª prova de função pulmonar, houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos de meninas obesas e meninos obesos.

Tabela 2- Distribuição dos valores de SatO₂, nos 4 grupos de adolescentes estudados, antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	SATO2BAS	98.23	1.19	96.00	98.00	100.00
		SATO2M3	96.41	2.54	89.00	97.00	100.00
		SATO2M6	96.59	1.53	94.00	97.00	99.00
		SATO2PF	97.59	1.22	96.00	97.00	100.00
CASOM	23	SATO2BAS	98.13	0.81	97.00	98.00	100.00
		SATO2M3	95.91	2.00	91.00	96.00	99.00
		SATO2M6	95.83	1.64	92.00	96.00	99.00
		SATO2PF	97.26	1.25	94.00	97.00	99.00
CONTF	24	SATO2BAS	98.71	0.95	97.00	99.00	100.00
		SATO2M3	97.96	1.63	94.00	98.50	100.00
		SATO2M6	98.00	1.98	90.00	98.00	100.00
		SATO2PF	97.92	0.78	96.00	98.00	99.00
CONTM	21	SATO2BAS	98.19	1.08	96.00	98.00	100.00
		SATO2M3	96.48	1.40	94.00	96.00	99.00
		SATO2M6	97.05	1.07	95.00	97.00	99.00
		SATO2PF	97.57	1.03	95.00	98.00	99.00

SatO₂= oximetria transcutânea; BAS= basal; M3= minuto 3 do exercício; M6= minuto 6 do exercício; PF= pós prova de função pulmonar

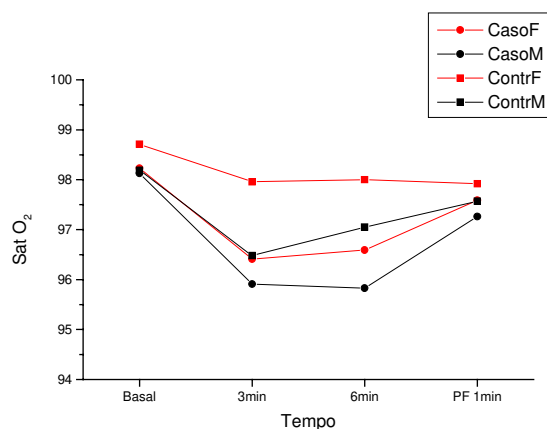


Fig 1- SatO₂ média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.8323
Grupo	0.0001
Tempo	0.6235
Idade*Tempo	0.3019
Grupo*Tempo	0.0108

Comparação dos grupos com o tempo fixo

Teste de comparação múltipla (Tukey) – $\alpha = 0.05$

Tempo	Comparações
Basal	ContrF = ContrM = CasoF = CasoM
3 min	ContrF $\neq$ (ContrM = CasoF = CasoM)
6 min	ContrF $\neq$ (ContrM = CasoF = CasoM)
PF 1 min	ContrF = ContrM = CasoF = CasoM

Comparação dos tempos com o grupo fixo

Teste de contraste

Tempos	CasoF	CasoM	ContrF	ContrM
Basal x 3min	0.0017	0.0001	0.0999	0.0001
Basal x 6min	0.0003	0.0001	0.1706	0.0008
Basal x PF 1min	0.0271	0.0003	0.0038	0.0101
3min x 6min	0.5049	0.3387	0.4180	0.2959
3min x PF 1 min	0.1514	0.0056	0.7799	0.0040
6min x PF 1 min	0.0470	0.0010	0.3926	0.0871

A tabela 3 e figura 2 mostram a evolução da FC antes, durante e após o teste de esforço na esteira nos 4 grupos. A FC apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos e na interação grupo X tempo (0,0365).

Na comparação dos grupos fixando os tempos, foi observado que no momento basal não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. No minuto 3, as meninas obesas apresentaram valores médios maiores de FC quando comparadas com os grupos de meninos eutróficos, meninas eutróficas e meninos obesos. No minuto 6, as meninas obesas apresentaram maiores valores médios de FC quando comparadas com meninos e meninas eutróficas. Os meninos obesos também apresentaram, no minuto 6, maiores valores de FC quando comparados com os meninos eutróficos.

Após a 1ª prova de função pulmonar, os grupos retornaram aos valores médios próximos do momento basal, não havendo diferença estatisticamente significativa os grupos.

Todos os tempos apresentaram-se estatisticamente significativos entre todos os grupos nos valores médios de FC, ao comparar-se os tempos, tendo os grupos fixos.

Tabela 3- Distribuição dos valores de FC nos 4 grupos estudados, antes, durante e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	FCBASAL	78.14	8.27	66.00	75.50	94.00
		FCM3	151.91	14.56	130.00	151.50	174.00
		FCM6	160.50	14.54	137.00	159.50	185.00
		FCPF	92.05	12.63	70.00	94.00	118.00
CASOM	23	FCBASAL	74.57	9.38	60.00	76.00	100.00
		FCM3	140.30	10.34	128.00	138.00	166.00
		FCM6	149.87	12.67	138.00	145.00	180.00
		FCPF	84.96	20.00	18.00	86.00	122.00
CONTF	24	FCBASAL	73.29	9.42	55.00	75.00	88.00
		FCM3	140.46	10.27	128.00	136.00	165.00
		FCM6	144.75	13.86	118.00	141.00	178.00
		FCPF	86.08	11.54	68.00	86.00	114.00
CONTM	21	FCBASAL	73.62	9.63	60.00	72.00	100.00
		FCM3	134.71	5.34	126.00	135.00	148.00
		FCM6	140.76	7.35	126.00	140.00	154.00
		FCPF	83.24	11.58	65.00	82.00	112.00

FC= frequência cardíaca; BAS= basal; M3= minuto 3 do exercício; M6= minuto 6 do exercício; PF= pós prova de função pulmonar

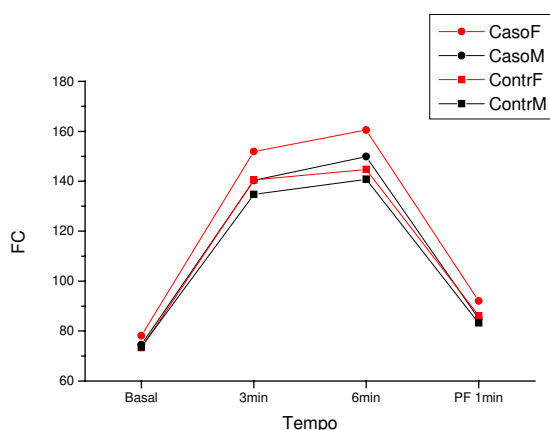


Fig 2- FC média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.7297
Grupo	0.0006
Tempo	0.0860
Idade*Tempo	0.1249
Grupo*Tempo	0.0365

Comparação dos grupos com o tempo fixo

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Tempo	Comparações
Basal	ContrF = ContrM = CasoF = CasoM
3 min	CasoF $\neq$ (ContrM = ContrF = CasoM)
6 min	CasoF $\neq$ (ContrM = ContrF) CasoM $\neq$ ContrM
PF 1 min	ContrF = ContrM = CasoF = CasoM

Comparação dos tempos com o grupo fixo

Teste de contraste

Tempos	CasoF	CasoM	ContrF	ContrM
Basal x 3min	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Basal x 6min	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Basal x PF 1min	0.0001	0.0003	0.0001	0.0007
3min x 6min	0.0010	0.0001	0.0008	0.0001
3min x PF 1 min	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
6min x PF 1 min	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

A distribuição dos valores de FR para os 4 grupos estudados pode ser vista na tabela 4 e figura 3. Na comparação entre os valores médios de FR entre meninos obesos, meninas obesas, meninos eutróficos e meninas eutróficas, no momento basal, no sexto minuto após o início do exercício e após a primeira prova de função pulmonar, notou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre grupos, mas houve tendência ao aumento dos valores médios nos tempos.

Tabela 4- Distribuição dos valores de FR, nos 4 grupos de adolescentes estudados, antes durante e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	FRBASAL	19.73	3.13	16.00	19.50	28.00
		FRM6	31.18	4.58	22.00	31.50	40.00
		FRPF	21.77	3.83	16.00	21.00	32.00
CASOM	23	FRBASAL	18.96	2.29	15.00	19.00	24.00
		FRM6	31.70	3.85	28.00	30.00	40.00
		FRPF	21.74	3.56	17.00	21.00	30.00
CONTF	24	FRBASAL	18.83	2.85	13.00	19.00	23.00
		FRM6	29.79	3.96	20.00	29.00	38.00
		FRPF	20.00	2.80	15.00	20.00	24.00
CONTM	21	FRBASAL	18.29	3.05	13.00	19.00	25.00
		FRM6	30.29	4.17	25.00	29.00	40.00
		FRPF	19.57	2.93	16.00	20.00	28.00

FR= frequência respiratória; BAS= basal;; M6= minuto 6 do exercício; PF= pós prova de função pulmonar

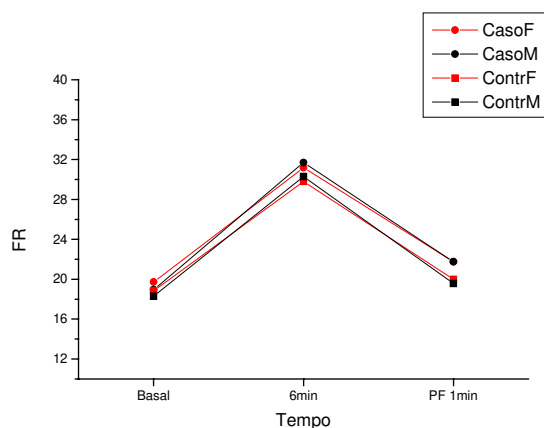


Fig 3- FR média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.6344
Grupo	0.1805
Tempo	0.0608
Idade*Tempo	0.6348

A distribuição dos valores de pressão arterial sistólica (PASIS) pode ser vista na tabela 5 e figura 4 para os 4 grupos estudados. A PASIS apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p= 0,0001$). Na comparação dos grupos, houve diferença estatisticamente significativa entre os meninos obesos e os meninos e meninas eutróficas, sendo que os meninos obesos apresentaram maiores valores médios de PASIS. O grupo de meninas obesas também mostrou diferença estatisticamente significativa quando comparado às meninas eutróficas, sendo que as primeiras apresentaram maiores valores médios.

Tabela 5- Distribuição dos valores de PASIS, nos 4 grupos estudados, antes, durante e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	PASISBAS	118.41	9.56	100.00	120.00	145.00
		PASISM3	124.09	12.41	100.00	120.00	150.00
		PASISM6	127.73	14.29	100.00	127.50	160.00
		PASISPF	124.09	12.88	100.00	122.50	155.00
CASOM	23	PASISBAS	123.91	10.76	100.00	130.00	140.00
		PASISM3	133.70	12.45	110.00	130.00	160.00
		PASISM6	135.87	14.97	110.00	135.00	160.00
		PASISPF	132.05	12.31	110.00	130.00	160.00
CONTF	24	PASISBAS	110.21	7.87	90.00	110.00	120.00
		PASISM3	113.33	7.02	100.00	110.00	130.00
		PASISM6	115.50	6.52	110.00	111.00	130.00
		PASISPF	111.04	5.10	100.00	110.00	120.00
CONTM	21	PASISBAS	111.71	12.58	90.00	110.00	130.00
		PASISM3	120.48	13.59	100.00	120.00	150.00
		PASISM6	123.33	14.61	100.00	120.00	160.00
		PASISPF	118.33	12.18	100.00	120.00	140.00

PASIS= pressão arterial sistólica; BAS= basal; M3= minuto 3 do exercício; M6= minuto 6 do exercício; PF= pós prova de função pulmonar

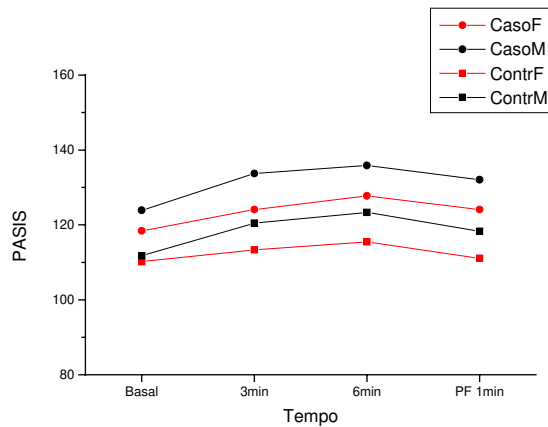


Fig 4- PASIS média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0923
Grupo	0.0001
Tempo	0.5917
Idade*Tempo	0.3155
Grupo*Tempo	0.1395

Comparação dos grupos com o tempo fixo

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Tempo	Comparações
Basal	CasoM $\neq$ ContrM CasoM $\neq$ ContrF CasoF $\neq$ ContrF

A distribuição dos valores de pressão arterial diastólica (PADIA) para os 4 grupos estudados pode ser vista na tabela 6 e figura 5. A PADIA mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p= 0,0001$) e na interação grupo X tempo ($p= 0,0135$). Ao comparar-se os grupos tendo os tempos fixos, observou-se que no momento basal, os meninos obesos apresentaram diferença estatisticamente significativa se comparado com meninas eutróficas, sendo que os meninos obesos apresentaram maiores valores médios de PADIA. As meninas obesas também apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparadas às meninas eutróficas, sendo que as primeiras apresentaram maiores valores de PADIA. No minuto 3 durante o exercício, os meninos obesos apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparados com meninos e meninas eutróficos, sendo que os meninos obesos apresentaram maiores valores de PADIA. As meninas obesas também apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparadas às meninas eutróficas, sendo que as meninas obesas apresentaram maiores valores de PADIA.

No minuto 6 do exercício, os meninos obesos apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparados aos meninos e meninas eutróficos, sendo que os meninos obesos apresentaram maiores valores de PADIA. No tempo após a 1ª prova de função pulmonar, os meninos obesos apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparados aos grupos de meninos e meninas eutróficas, sendo que os meninos obesos apresentaram maiores valores de PADIA. As meninas obesas também apresentaram, no tempo após a 1ª prova de função pulmonar, diferença estatisticamente significativa quando comparadas com as meninas eutróficas, sendo que as obesas apresentaram maiores valores de PADIA.

Comparando-se os tempos e fixando-se os grupos, foi observado que do tempo basal para o minuto 3 as meninas e meninos obesos e as meninas eutróficas apresentaram diferença estatisticamente significativa, o mesmo aconteceu nos tempos do momento basal para o minuto 6. Do momento basal para o tempo após a 1ª prova de função pulmonar, somente os meninos obesos apresentaram diferença estatisticamente significativa. No tempo do minuto 3 para o minuto 6, os meninos obesos e meninas eutróficas apresentaram diferença estatisticamente significativa. Do minuto 3 para o tempo após a 1ª prova de

função pulmonar, somente as meninas eutróficas apresentaram diferença estatisticamente significativa. Do minuto 6 para o tempo após a 1ª prova de função pulmonar, somente as meninas obesas e meninas eutróficas apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Tabela 6- Distribuição dos valores de PADIA, nos 4 grupos de adolescentes estudados, antes, durante e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	PADIABAS	78.18	8.94	60.00	80.00	90.00
		PDIAM3	79.77	7.94	60.00	80.00	90.00
		PDIAM6	80.45	7.22	60.00	80.00	90.00
		PADIAPF	77.73	7.52	60.00	80.00	90.00
CASOM	23	PADIABAS	78.48	10.05	60.00	80.00	100.00
		PDIAM3	83.70	10.14	60.00	80.00	110.00
		PDIAM6	85.43	10.33	60.00	90.00	110.00
		PADIAPF	83.70	8.69	60.00	80.00	100.00
CONTF	24	PADIABAS	67.92	7.36	60.00	70.00	80.00
		PDIAM3	72.92	8.84	60.00	72.50	90.00
		PDIAM6	74.17	8.03	60.00	72.50	90.00
		PADIAPF	70.00	7.22	60.00	70.00	85.00
CONTM	21	PADIABAS	72.14	10.32	60.00	70.00	90.00
		PDIAM3	73.57	11.74	60.00	80.00	100.00
		PDIAM6	74.76	11.78	60.00	80.00	110.00
		PADIAPF	72.86	10.19	60.00	75.00	90.00

PADIA= pressão arterial sistólica; BAS= basal; M3= minuto 3 do exercício; M6= minuto 6 do exercício; PF= pós prova de função pulmonar

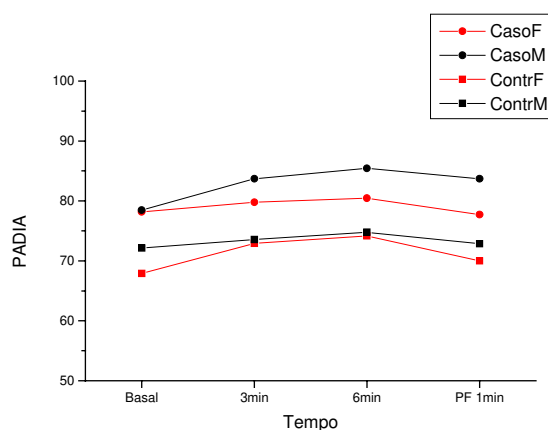


Fig 5- PADIA média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.1019
Grupo	0.0001
Tempo	0.3626
Idade*Tempo	0.2188
Grupo*Tempo	0.0135

Comparação dos grupos com o tempo fixo

(Tukey) – alpha = 0.05

Tempo	Comparações	
Basal	CasoM ≠ ContrF	CasoF ≠ ContrF
3 min	CasoM ≠ ContrM	CasoM ≠ ContrF
	CasoF ≠ ContrF	
6 min	CasoM ≠ ContrM	CasoM ≠ ContrF
PF 1 min	CasoM ≠ ContrM	CasoM ≠ ContrF
	CasoF ≠ ContrF	

Comparação dos tempos com o grupo fixo

Teste de contraste

Tempos	CasoF	CasoM	ContrF	ContrM
Basal x 3min	0.0469	0.0015	0.0012	0.4183
Basal x 6min	0.0494	0.0001	0.0001	0.3486
Basal x PF 1min	0.5051	0.0003	0.2210	0.6083
3min x 6min	0.5608	0.0432	0.0491	0.6311
3min x PF 1 min	0.0540	0.7322	0.0482	0.5923
6min x PF 1 min	0.0288	0.2591	0.0033	0.4403

Os valores médios da escala de Borg foram estatisticamente semelhantes nos 4 grupos estudados, bem como na interação grupo x tempo ($p=0,3$, ANOVA). Como pode ser visto na tabela 7, figura 6.

Tabela 7- Distribuição dos valores médios da escala de Borg nos 4 grupos de adolescentes estudados, antes, durante e após exercício

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	BORGBASA	8.00	2.09	6.00	7.50	12.00
		BORGM3	11.55	2.58	7.00	12.00	17.00
		BORGM6	13.00	3.90	6.00	13.00	20.00
		BORGPF	8.82	3.55	6.00	8.00	20.00
CASOM	23	BORGBASA	7.30	1.55	6.00	7.00	12.00
		BORGM3	10.09	3.15	6.00	9.00	17.00
		BORGM6	11.70	4.02	7.00	10.00	20.00
		BORGPF	8.43	2.61	6.00	8.00	15.00
CONTF	24	BORGBASA	8.33	1.93	6.00	8.00	14.00
		BORGM3	11.17	2.82	6.00	10.50	17.00
		BORGM6	12.67	2.99	6.00	12.50	20.00
		BORGPF	9.54	2.92	6.00	9.00	17.00
CONTM	21	BORGBASA	7.71	1.82	6.00	7.00	12.00
		BORGM3	10.10	2.62	6.00	9.00	15.00
		BORGM6	11.71	2.78	8.00	11.00	16.00
		BORGPF	9.67	2.71	6.00	9.00	16.00

BORG= escala de Borg de índices de esforços percebidos; BAS= basal; M3= minuto 3 do exercício; M6= minuto 6 do exercício; PF= pós prova de função pulmonar

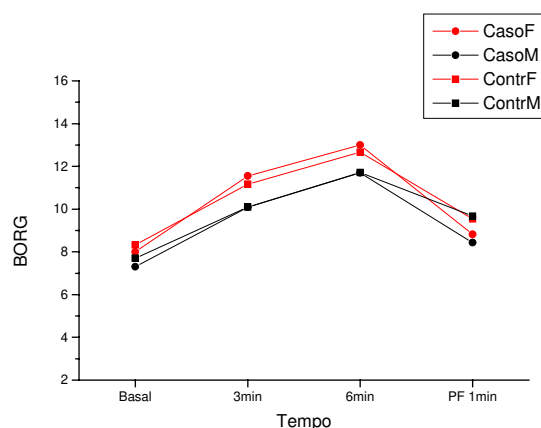


Fig 6- Escala de Borg média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.1060
Grupo	0.1853
Tempo	0.6905
Idade*Tempo	0.9434
Grupo*Tempo	0.3130

Força dos Músculos Respiratórios

A PImax foi estatisticamente diferente entre os grupos. Os meninos obesos apresentaram valores de PImax maiores que as meninas obesas e eutróficas e iguais aos meninos eutróficos. (tabela 8 e figura 7)

Tabela 8- Distribuição dos valores de PImax nos 4 grupos de adolescentes estudados, antes, e após o teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	PIMAXBAS	93.82	22.62	44.00	100.00	120.00
		PIMAX30	95.09	21.27	52.00	98.00	120.00
CASOM	23	PIMAXBAS	111.83	15.51	64.00	120.00	120.00
		PIMAX30	112.00	15.35	64.00	120.00	120.00
CONTF	24	PIMAXBAS	94.08	17.96	56.00	93.00	120.00
		PIMAX30	95.17	17.09	64.00	92.00	120.00
CONTM	21	PIMAXBAS	103.90	17.35	76.00	116.00	120.00
		PIMAX30	107.43	14.62	80.00	116.00	120.00

PImaxBAS= pressão inspiratória máxima basal; PImax30= pressão inspiratória máxima no minuto 30

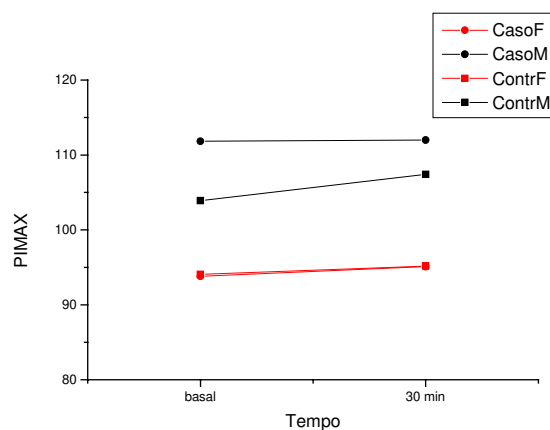


Fig 7- PIMAX média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.4328
Grupo	0.0002
Tempo	0.9086
Idade*Tempo	0.8743
Grupo*Tempo	0.4875

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparações
CasoM ≠ CasoF
CasoM ≠ ContrF

A tabela 9 e a figura 8 evidenciaram que os valores de PEmax foram estatisticamente diferentes entre os grupos ($p=0,0001$). Entre os grupos, foi verificado que os meninos obesos apresentaram maiores valores médios de PEmax quando comparados com meninas obesas e eutróficas. Os meninos eutróficos também apresentaram maiores

valores médios de PEmax quando comparados com meninas obesas e eutróficas; no entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre os meninos obesos e eutróficos.

Tabela 9- Distribuição dos valores de PEmax nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	PEMAXBAS	87.91	19.58	48.00	86.00	120.00
		PEMAX30	90.36	19.50	56.00	88.00	120.00
CASOM	23	PEMAXBAS	111.22	12.94	76.00	120.00	120.00
		PEMAX30	110.17	14.86	64.00	120.00	120.00
CONTF	24	PEMAXBAS	97.17	16.62	60.00	96.00	120.00
		PEMAX30	99.67	16.80	72.00	98.00	120.00
CONTM	21	PEMAXBAS	112.00	13.51	84.00	120.00	120.00
		PEMAX30	115.05	9.71	80.00	120.00	120.00

PEmaxBAS= pressão expiratória máxima basal; PImax30= pressão expiratória máxima no minuto 30

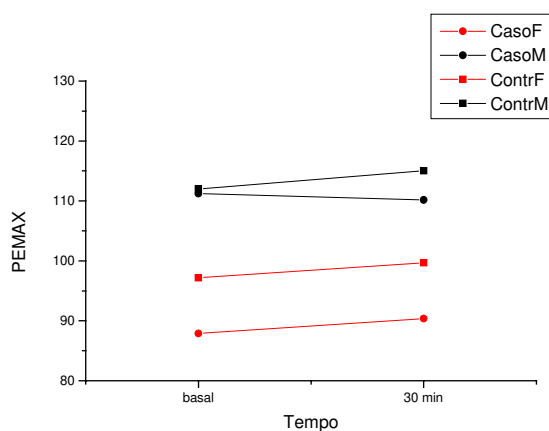


Fig 8- PEmax média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0684
Grupo	0.0001
Tempo	0.2823
Idade*Tempo	0.3351
Grupo*Tempo	0.2825

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – $\alpha = 0.05$

Comparações
CasoM $\neq$ CasoF
CasoM $\neq$ ContrF
ContrM $\neq$ ContrF
ContrM $\neq$ CasoF

Variáveis Espirométricas

A tabela 10 e a figura 9 mostraram valores de VVM antes e após teste de esforço, valores estes estatisticamente diferentes entre os grupos ($p = 0,0005$). Os meninos eutróficos apresentaram valores médios maiores de VVM quando comparados às meninas eutróficas e obesas. Verificou-se também que os meninos eutróficos apresentaram valores maiores de VVM quando comparados com meninos obesos. As meninas não apresentaram diferença estatisticamente significativa quando comparadas entre si.

Tabela 10- Distribuição dos valores de VVM nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após o teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	VVMB	78.73	17.65	51.00	77.00	105.00
		VVM60	78.50	18.95	48.00	75.50	125.00
CASOM	23	VVMB	97.39	27.37	52.00	92.00	158.00
		VVM60	91.30	32.55	48.00	86.00	166.00
CONTF	24	VVMB	88.33	22.87	55.00	81.50	144.00
		VVM60	86.88	25.76	37.00	84.50	139.00
CONTM	21	VVMB	117.43	23.17	86.00	118.00	156.00
		VVM60	115.43	27.09	65.00	116.00	166.00

VVMBAS= ventilação voluntária máxima no momento basal; VVM60= ventilação voluntária máxima no minuto 60

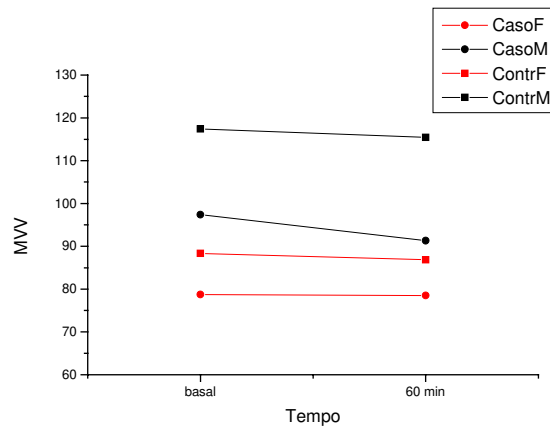


Fig 9- VVM média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0156
Grupo	0.0005
Tempo	0.5889
Idade*Tempo	0.7450
Grupo*Tempo	0.2553

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparações
ContrM ≠ ContrF
ContrM ≠ CasoF
ContrM ≠ CasoM

A tabela 11 e figura 10 apresentam os valores de CVL antes e após teste de esforço nos 4 grupos estudados. Estes valores foram estatisticamente diferentes entre os grupos ($p= 0,0001$). Meninos eutróficos apresentaram valores médios maiores de CVL quando comparados com meninas obesas e eutróficas. Já os meninos obesos apresentaram valores médios estatisticamente maiores na comparação com as meninas eutróficas. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre as meninas obesas e eutróficas, o mesmo acontecendo entre os meninos obesos e eutróficos.

Tabela 11- Distribuição dos valores de CVL nos 4 grupos de adolescentes estudados, antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	CVLB	3.47	0.64	2.36	3.45	4.49
		CVL60	3.57	0.68	2.56	3.43	5.07
CASOM	23	CVLB	4.12	0.95	2.96	3.96	6.95
		CVL60	3.99	0.96	2.98	3.71	6.95
CONTF	24	CVLB	3.33	0.60	2.23	3.22	4.32
		CVL60	3.31	0.52	2.35	3.22	4.36
CONTM	21	CVLB	4.40	0.71	2.67	4.40	5.88
		CVL60	4.28	0.78	2.19	4.21	5.98

CVLB= Capacidade vital lenta no momento basal; CVL60= Capacidade vital lenta no minuto 60

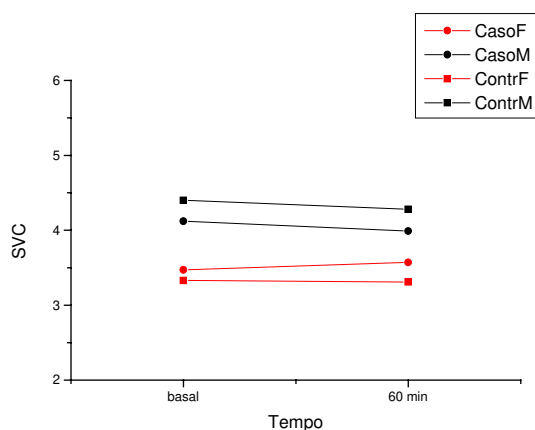


Fig 10- CVL média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0003
Grupo	0.0001
Tempo	0.3809
Idade*Tempo	0.3179
Grupo*Tempo	0.2276

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparações
ContrM ≠ CasoF
ContrM ≠ ContrF
CasoM ≠ ContrF

A tabela 12 e a figura 11 mostram os valores de CI antes e após o teste de exercício nos 4 grupos estudados, estes foram estatisticamente diferentes entre os grupos ($p = 0,0001$). As meninas eutróficas apresentaram valores médios menores quando comparadas com as meninas obesas, o mesmo acontecendo em relação aos meninos obesos e eutróficos. No entanto, os meninos obesos e eutróficos não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre eles.

Tabela 12- Distribuição dos valores de CI nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	CIB	2.60	0.54	1.80	2.54	3.73
		CI60	2.71	0.63	1.74	2.62	4.00
CASOM	23	CIB	2.88	0.86	1.57	2.73	5.11
		CI60	2.88	0.57	1.95	2.72	4.38
CONTF	24	CIB	2.18	0.38	1.58	2.08	2.91
		CI60	2.26	0.44	1.46	2.25	3.10
CONTM	21	CIB	2.91	0.59	1.52	2.86	3.88
		CI60	2.80	0.73	1.20	2.75	4.29

CIB= Capacidade inspiratória no momento basal; CI60= Capacidade inspiratória no minuto 60

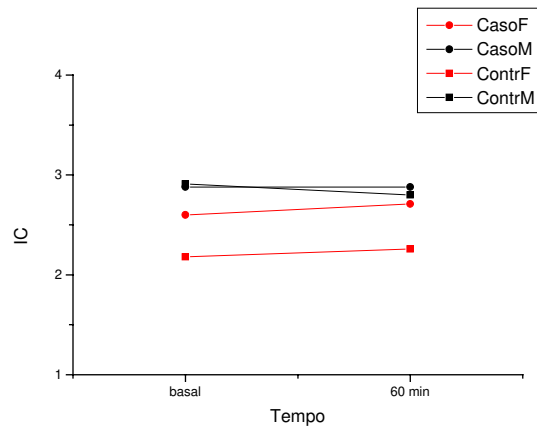


Fig 11- CI média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0063
Grupo	0.0001
Tempo	0.1227
Idade*Tempo	0.1372
Grupo*Tempo	0.3408

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparações
ContrF ≠ CasoM
ContrF ≠ ContrM
ContrF ≠ CasoF

A tabela 13 e a figura 12 ilustram os valores de VRE antes e após exercício, nos 4 grupos estudados. Houve diferença estatisticamente significativa nos valores de VRE entre os grupos ($p= 0,0001$). Os meninos eutróficos apresentaram valores médios de VRE maiores quando comparados com os meninos obesos, meninas eutróficas e obesas. Na comparação, também houve diferença estatisticamente significativa entre os meninos obesos e meninas obesas, sendo que os meninos obesos apresentaram maiores valores médios de VRE. Verificou-se que as meninas obesas apresentaram menores valores médios de VRE quando comparadas às meninas eutróficas.

Tabela 13- Distribuição dos valores de VRE nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	VREB	0.87	0.39	0.32	0.86	1.61
		VRE60	0.86	0.35	0.28	0.88	1.74
CASOM	23	VREB	1.26	0.49	0.29	1.21	2.39
		VRE60	1.13	0.58	0.45	1.00	2.57
CONTF	24	VREB	1.15	0.32	0.45	1.13	1.72
		VRE60	1.05	0.33	0.50	1.07	1.82
CONTM	21	VREB	1.49	0.52	0.13	1.52	2.46
		VRE60	1.49	0.42	0.60	1.53	2.37

VREB= Volume de reserva expiratória no momento basal; VRE60= Volume de reserva expiratória no minuto 60

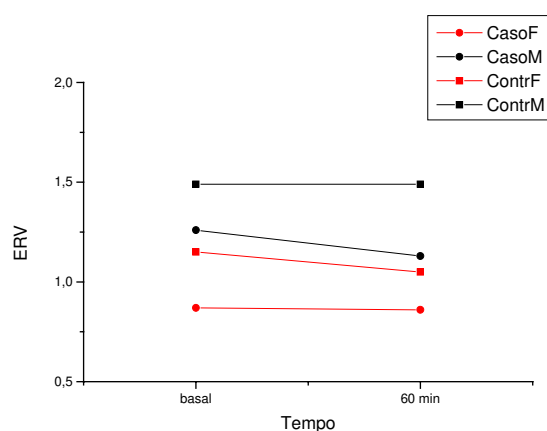


Fig 12- VRE média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0119
Grupo	0.0001
Tempo	0.3119
Idade*Tempo	0.3816
Grupo*Tempo	0.4773

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – $\alpha = 0.05$

Comparações
ContrM $\neq$ CasoM
ContrM $\neq$ ContrF
ContrM $\neq$ ContrM
CasoM $\neq$ CasoF
CasoF $\neq$ ContrF

A tabela 14 e a figura 13 mostram os valores de CVF nos 4 grupos estudados antes e após exercício. Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,0001$) para os valores de CVF. Os meninos eutróficos apresentaram maiores valores médios de CVF quando comparados aos meninos obesos. Os valores dos eutróficos também foram estatisticamente maiores quando comparados às meninas obesas e eutróficas. Notou-se também que os meninos obesos apresentaram maiores valores médios de CVF quando comparados com as meninas eutróficas. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre meninas eutróficas e obesas.

Tabela 14- Distribuição dos valores de CVF nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	CVFB	3.60	0.61	2.57	3.55	4.63
		CVF1	3.54	0.75	1.86	3.64	4.89
		CVF10	3.50	0.78	1.96	3.59	4.93
		CVF20	3.47	0.68	2.36	3.50	4.74
		CVF30	3.44	0.73	2.00	3.45	4.95
		CVF60	3.41	0.66	2.02	3.32	4.80
	%	dfvc1	-1.68	12.55	-48.62	-1.05	13.23
		dfvc10	-0.41	13.28	-35.10	-0.46	42.47
		dfvc20	0.35	8.88	-21.08	0.21	20.41
		dfvc30	-1.05	5.38	-15.25	-0.91	9.01
		dfvc60	-0.42	7.98	-10.92	-0.29	21.48
CASOM	23	CVF B	4.11	1.11	2.46	3.81	7.10
		CVF 1	3.97	0.94	2.68	3.73	6.67
		CVF 10	3.92	1.05	2.72	3.58	6.68
		CVF 20	3.96	1.08	2.15	3.69	6.96
		CVF 30	3.86	1.05	2.60	3.50	6.78
		CVF 60	3.88	1.04	2.58	3.60	6.86
	%	dfvc1	-2.44	7.59	-14.72	-3.86	10.63
		dfvc10	-1.36	8.31	-24.45	-0.82	10.95
		dfvc20	1.38	10.69	-25.86	1.36	33.98
		dfvc30	-2.09	9.05	-33.79	-0.95	20.93
		dfvc60	0.84	5.46	-8.51	0.00	16.21
CONTF	24	CVFB	3.38	0.58	2.13	3.33	4.25
		CVF1	3.31	0.62	2.14	3.27	4.31
		CVF10	3.28	0.70	1.71	3.21	4.30
		CVF20	3.29	0.65	1.70	3.24	4.24
		CVF30	3.28	0.70	1.33	3.16	4.28
		CVF60	3.31	0.63	1.89	3.25	4.30
	%	dfvc1	-2.12	6.59	-19.89	-2.35	8.89
		dfvc10	-1.36	6.56	-20.09	-0.37	7.80
		dfvc20	0.71	7.45	-6.82	-0.42	22.89
		dfvc30	-0.58	6.17	-21.76	0.78	10.85
		dfvc60	2.00	8.94	-4.90	0.46	42.11
CONTM	21	CVFB	4.46	0.65	2.57	4.37	5.71
		CVF1	4.27	0.69	2.54	4.17	5.70
		CVF10	4.22	0.74	2.03	4.18	5.53
		CVF20	4.23	0.77	1.89	4.19	5.53
		CVF30	4.26	0.69	2.18	4.29	5.28
		CVF60	4.16	0.71	2.07	4.07	5.59
	%	dfvc1	-4.21	7.72	-28.21	-1.17	7.92
		dfvc10	-1.19	6.47	-20.08	-0.72	7.40
		dfvc20	0.18	6.14	-15.92	0.00	16.07
		dfvc30	1.24	4.32	-5.06	0.74	15.34
		dfvc60	-2.35	4.37	-10.17	-4.12	8.24

CVFB=Capacidade vital forçada no momento basal; CVF1= Capacidade vital forçada no minuto 1; CVF10= Capacidade vital forçada no minuto 10; CVF20= Capacidade vital forçada no minuto 20; CVF30= Capacidade vital forçada no minuto30; CVF60= Capacidade vital forçada no minuto60; %= percetual

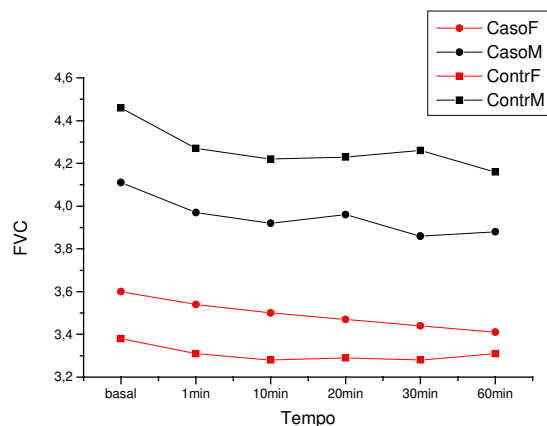


Fig 13- CVF média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0004
Grupo	0.0001
Tempo	0.7631
Idade*Tempo	0.5368
Grupo*Tempo	0.2350

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparações
ContrM $\neq$ CasoF
ContrM $\neq$ ContrF
ContrM $\neq$ CasoM
CasoM $\neq$ ContrF

A tabela 15 e a figura 14 mostram os valores de VEF₁ antes e após o exercício nos 4 grupos estudados, estes valores foram estatisticamente diferentes entre os grupos ($p=0,0004$). Verificou-se que os meninos eutróficos apresentaram valores médios de VEF₁ maiores quando comparados aos meninos obesos, o mesmo aconteceu na comparação de

meninos eutróficos com meninas obesas e eutróficas. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa entre meninas eutróficas e obesas.

Tabela 15- Distribuição dos valores de VEF₁ nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	VEF1B	3.05	0.60	1.59	3.03	3.84
		VEF 11	2.97	0.63	1.35	2.98	4.04
		VEF 110	2.91	0.59	1.69	3.00	3.71
		VEF 120	2.90	0.52	1.96	2.89	3.99
		VEF 130	2.86	0.58	1.86	2.83	4.00
		VEF 160	2.84	0.55	1.55	2.83	3.75
	%	dfev11	-1.55	16.46	-56.17	-1.77	40.25
		dfev110	-0.61	14.26	-29.58	-0.75	50.37
		dfev120	0.56	8.44	-14.83	-1.23	15.98
		dfev130	-1.72	4.86	-12.96	-0.17	3.72
		dfev160	-0.34	7.57	-16.67	-0.74	15.25
	CASOM	VEF 1B	3.41	0.94	2.04	3.34	5.90
		VEF 11	3.23	0.82	2.04	3.22	5.21
		VEF 110	3.25	0.86	2.08	3.15	5.37
		VEF 120	3.28	0.88	1.75	3.23	5.49
		VEF 130	3.19	0.87	2.18	3.05	5.49
		VEF 160	3.25	0.84	2.17	3.22	5.56
	%	dfev11	-4.63	8.12	-26.62	-3.90	7.81
		dfev110	1.23	9.97	-27.03	0.87	22.90
		dfev120	1.31	11.90	-29.15	1.86	38.89
		dfev130	-2.10	10.74	-32.49	-1.68	31.43
		dfev160	2.39	5.60	-6.91	2.95	11.81
CONTF	24	VEF 1B	2.98	0.56	1.98	2.96	3.99
		VEF 11	2.88	0.60	1.77	2.83	4.02
		VEF 110	2.89	0.66	1.38	2.90	4.00
		VEF 120	2.88	0.61	1.43	2.86	3.95
		VEF 130	2.89	0.65	1.11	2.96	3.95
		VEF 160	2.88	0.62	1.55	2.86	3.98
	%	dfev11	-3.82	5.41	-15.71	-3.08	3.86
		dfev110	-0.06	8.34	-22.03	0.07	18.98
		dfev120	0.76	8.88	-15.59	-0.27	27.92
		dfev130	-0.10	7.09	-22.38	-0.27	17.12
		dfev160	0.57	9.29	-11.68	0.34	39.64
	CONTM	VEF 1B	3.77	0.56	2.34	3.71	4.72
		VEF 11	3.62	0.54	2.31	3.76	4.66
		VEF 110	3.63	0.59	2.02	3.75	4.76
		VEF 120	3.61	0.60	1.88	3.73	4.61
		VEF 130	3.62	0.57	2.00	3.63	4.63
		VEF 160	3.55	0.56	1.97	3.70	4.61
	%	dfev11	-3.88	6.03	-19.09	-2.51	5.34
		dfev110	0.09	6.01	-17.07	1.06	7.49
		dfev120	-0.36	7.11	-16.89	-0.25	18.38
		dfev130	0.71	6.46	-12.02	0.50	19.02
		dfev160	-1.75	6.37	-16.44	-1.39	12.10

VEF1B=Volume expiratório forçado no primeiro segundo no momento basal; VEF11=Volume expiratório forçado no primeiro segundo no minuto 1 ; VEF110=Volume expiratório forçado no primeiro segundo no minuto 10 ; VEF120=Volume expiratório forçado no primeiro segundo no minuto 20 ; VEF130=Volume expiratório forçado no primeiro segundo no minuto 30 ; VEF160=Volume expiratório forçado no primeiro segundo no minuto 60 ; % percentual

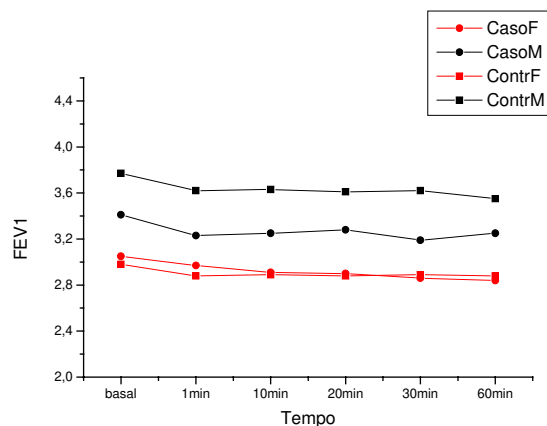


Fig 14- VEF₁ média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0001
Grupo	0.0004
Tempo	0.8240
Idade*Tempo	0.5641
Grupo*Tempo	0.3085

Comparação dos grupos

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparações
ContrM ≠ CasoF
ContrM ≠ CasoM
ContrM ≠ ContrF

A tabela 16 e a figura 15 mostram os valores da relação VEF₁/CVF para os 4 grupos estudados antes e após teste de esforço. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos e também não foi observada diferença na interação grupo X tempo para a relação VEF₁/CVF, embora o grupo de meninos e meninas obesas apresentasse menores valores que os eutróficos.

Tabela 16- Distribuição dos valores de VEF₁ /CVF nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	FFB	84.55	8.27	58.00	85.00	97.00
		FF1	84.05	7.60	73.00	82.50	98.00
		FF10	83.86	7.73	68.00	83.00	99.00
		FF20	84.05	7.16	70.00	83.00	96.00
		FF30	83.64	8.43	66.00	82.50	99.00
		FF60	83.68	7.75	70.00	85.50	96.00
	%	dff1	-0.17	8.25	-14.12	0.00	29.31
		dff10	-0.16	4.07	-8.11	0.00	8.86
		dff20	0.37	4.45	-7.07	1.23	7.79
		dff30	-0.50	5.03	-11.96	0.00	12.05
		dff60	0.30	5.88	-17.20	1.69	10.61
CASOM	23	FFB	82.43	6.51	62.00	83.00	90.00
		FF1	80.70	8.32	58.00	81.00	94.00
		FF10	82.17	7.01	61.00	83.00	92.00
		FF20	82.26	6.94	61.00	82.00	94.00
		FF30	82.48	6.34	65.00	83.00	90.00
		FF60	83.83	6.67	62.00	85.00	93.00
	%	dff1	-2.21	4.88	-14.12	-3.45	6.82
		dff10	2.13	5.38	-4.65	0.00	16.44
		dff20	0.17	3.36	-10.00	1.15	5.33
		dff30	0.40	3.91	-6.41	-1.10	10.53
		dff60	1.73	5.44	-6.02	0.00	15.38
CONTF	24	FFB	88.29	6.35	73.00	90.00	98.00
		FF1	86.63	5.65	74.00	87.50	96.00
		FF10	87.67	5.50	76.00	88.50	98.00
		FF20	87.75	7.24	74.00	88.50	98.00
		FF30	88.13	7.59	69.00	89.00	98.00
		FF60	86.96	8.35	59.00	88.00	97.00
	%	dff1	-1.64	6.53	-15.46	-0.53	16.05
		dff10	1.36	5.61	-6.67	0.00	19.51
		dff20	0.08	5.23	-11.90	0.54	9.41
		dff30	0.46	3.85	-6.76	1.04	6.98
		dff60	-1.32	5.05	-14.49	-1.58	10.59
CONTM	21	FFB	84.90	6.37	74.00	84.00	97.00
		FF1	85.29	6.81	72.00	85.00	97.00
		FF10	86.48	7.39	71.00	87.00	100.00
		FF20	85.90	6.96	71.00	86.00	99.00
		FF30	85.43	7.56	69.00	87.00	98.00
		FF60	86.00	7.60	72.00	86.00	99.00
	%	dff1	0.48	3.88	-6.49	0.00	11.84
		dff10	1.43	4.01	-5.62	1.19	9.89
		dff20	-0.54	4.11	-14.13	0.00	8.86
		dff30	-0.48	5.58	-9.30	0.00	15.19
		dff60	0.77	4.31	-6.82	0.00	10.26

F/FB=Razão do Volume expiratório forçado no primeiro segundo pela Capacidade vital forçada no momento basal; F/F1=Razão do Volume expiratório forçado no primeiro segundo pela Capacidade vital forçada no minuto 1 ; F/F10= Razão do Volume expiratório forçado no primeiro segundo pela Capacidade vital forçada no minuto 10 ; F/F20= Razão do Volume expiratório forçado no primeiro segundo pela Capacidade vital forçada no minuto 20 ; F/F30= Razão do Volume expiratório forçado no primeiro segundo pela Capacidade vital forçada no minuto 30 ; F/F60= Razão do Volume expiratório forçado no primeiro segundo pela Capacidade vital forçada no minuto 60 ; % percentual

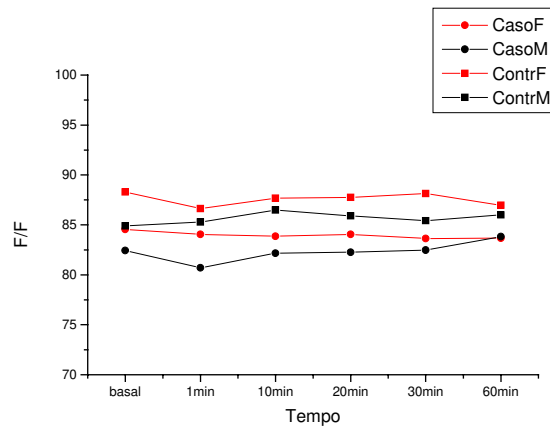


Fig 15- VEF₁/CVF média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.1251
Grupo	0.1159
Tempo	0.8507
Idade*Tempo	0.8903
Grupo*Tempo	0.6230

A tabela 17 e a figura 16 mostram os valores da relação FEF_{25%-75%} da CVF para os 4 grupos estudados antes e após teste o de esforço. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos e também não foi observada diferença na interação grupo X tempo, embora o grupo de meninos e meninas obesas apresentassem valores inferiores quando comparado com os eutróficos.

Tabela 17- Distribuição dos valores de FEF_{25%-75%} nos 4 grupos de adolescentes estudados antes e após teste de esforço

Grupo	N	Tempo	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	F2575B	3.35	1.06	0.77	3.19	5.03
		F25751	3.24	1.09	0.99	3.23	5.01
		F257510	3.18	0.95	1.71	2.99	4.83
		F257520	3.13	0.85	1.64	3.24	4.57
		F257530	3.03	0.98	0.70	2.96	4.85
		F257560	3.05	0.93	1.33	3.02	4.48
	%	df25751	2.13	35.18	-67.96	-2.56	135.06
		df257510	2.01	21.57	-30.25	-0.56	73.74
		df257520	-0.02	15.08	-30.23	-0.24	34.05
		df257530	-3.67	16.92	-57.32	1.11	19.05
		df257560	4.87	28.77	-46.80	3.57	110.00
	23	F2575B	3.64	1.26	1.79	3.69	5.96
		F25751	3.31	1.25	1.53	3.01	5.79
		F257510	3.39	1.15	1.71	3.05	5.84
		F257520	3.45	1.19	1.77	3.40	6.10
		F257530	3.44	1.16	1.71	3.35	5.64
		F257560	3.63	1.18	1.86	3.53	6.10
	%	df25751	-9.24	11.62	-29.87	-8.53	12.30
		df257510	5.67	18.70	-34.55	1.29	54.15
		df257520	2.68	16.33	-35.64	4.15	50.49
		df257530	1.21	16.15	-29.57	-0.44	54.80
		df257560	6.75	15.75	-17.88	3.47	56.97
CONTF	24	F2575B	3.54	0.98	1.53	3.58	5.51
		F25751	3.37	1.05	1.59	3.28	5.43
		F257510	3.42	1.04	1.30	3.36	5.32
		F257520	3.42	1.13	1.49	3.52	5.32
		F257530	3.33	1.14	0.93	3.34	5.51
		F257560	3.37	1.14	0.85	3.28	5.29
	%	df25751	-5.06	11.35	-25.21	-1.02	17.44
		df257510	1.83	12.07	-21.69	2.15	32.74
		df257520	1.35	17.49	-55.80	2.80	37.78
		df257530	-2.91	16.33	-37.58	-2.84	47.21
		df257560	3.55	19.98	-24.11	0.44	78.49
	21	F2575B	3.96	0.97	2.63	3.76	5.83
		F25751	3.84	1.05	2.48	3.59	6.28
		F257510	3.93	0.95	2.26	3.91	6.11
		F257520	3.86	0.98	2.40	3.92	6.10
		F257530	3.81	1.08	2.17	3.80	5.84
		F257560	3.77	0.98	2.49	3.58	6.35
	%	df25751	-3.10	8.84	-27.39	0.53	8.03
		df257510	3.81	12.40	-23.91	3.94	29.67
		df257520	-1.27	11.67	-33.07	-1.02	21.68
		df257530	-0.98	15.52	-29.76	-0.49	47.86
		df257560	0.96	16.13	-26.67	-0.34	45.83

F2575B=Fluxo expiratório forçado entre 25%-75% da CVF no momento basal;F25751= Fluxo expiratório forçado entre 25%-75% da CVF no minuto 1; F257510= Fluxo expiratório forçado entre 25%-75% da CVF no minuto 10; F257520= Fluxo expiratório forçado entre 25%-75% da CVF no minuto 20; F257530= Fluxo expiratório forçado entre 25%-75% da CVF no minuto 30; F257560= Fluxo expiratório forçado entre 25%-75% da CVF no minuto 60;

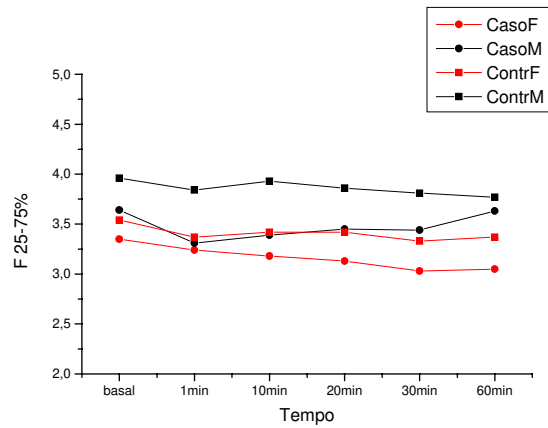


Fig 16- FEF 25-75% média por grupo e tempo

Anova com medidas repetidas (Ranks)

Efeito	p-valor
Idade	0.0011
Grupo	0.6959
Tempo	0.6471
Idade*Tempo	0.5839
Grupo*Tempo	0.3309

A tabela 18 mostra os valores do coeficiente de correlação entre IMC e a CVF entre os 4 grupos estudados. Verificou-se que o grupo de meninas apresentou uma correlação positiva tanto no momento basal quanto nos tempos após o exercício, o que não ocorreu com os meninos.

Tabela18 - Coeficiente de correlação entre IMC e CVF nos grupos de meninas e meninos

Coeficiente p-valor	Feminino (n = 46)	Masculino (n = 44)
CVFB	0.42138 0.0035	-0.24843 0.1039
CVF1	0.34354 0.0194	-0.12169 0.4313
CVF10	0.32104 0.0296	-0.12342 0.4248
CVF20	0.34161 0.0202	-0.17186 0.2646
CVF30	0.29543 0.0462	-0.21808 0.1550
CVF60	0.30108 0.0420	-0.21716 0.1568

A tabela 19 mostra os valores do coeficiente de correlação entre IMC e a CVL entre os 4 grupos estudados. Verificou-se que o grupo de meninas apresentou uma correlação positiva tanto no momento basal quanto no tempo após o exercício, o que não ocorreu com os meninos.

Tabela19 - Coeficiente de correlação entre IMC e CVL nos grupos de meninas e meninos

Coeficiente p-valor	Feminino (n = 46)	Masculino (n = 44)
CVLB	0.40264 0.0055	-0.19249 0.2106
CVL60	0.38905 0.0075	-0.20954 0.1722

A tabela 20 mostra os valores do coeficiente de correlação entre IMC e a CI entre os 4 grupos estudados. Verificou-se que o grupo de meninas apresentou uma correlação positiva tanto no momento basal quanto no tempo após o exercício, o que não ocorreu com os meninos.

Tabela 20 - Coeficiente de correlação entre IMC e CI nos grupos de meninas e meninos

Coeficiente p-valor	Feminino (n = 46)	Masculino (n = 44)
CIB	0.56078 0.0001	0.01621 0.9168
CI60	0.53198 0.0001	0.12273 0.4274

A tabela 21 mostra os valores do coeficiente de correlação entre IMC e VRE entre os 4 grupos estudados. Verificou-se que o grupo de meninos apresentou uma correlação negativa no tempo após o exercício, o que não ocorreu com as meninas.

Tabela 21 - Coeficiente de correlação entre IMC e VRE nos grupos de meninas e meninos

Coeficiente p-valor	Feminino (n = 46)	Masculino (n = 44)
VREB	-0.18148 0.2274	-0.24953 0.1024
VRE60	-0.15235 0.3121	-0.34850 0.0204



5- DISCUSSÃO

Neste trabalho foram avaliados os efeitos imediatos do exercício na função pulmonar e sistema cardiorrespiratório de adolescentes obesos, para os quais foram encontrados valores estatisticamente diferentes em relação ao controle. Meninos obesos apresentaram diminuição de VVM, VRE, CVF, VEF₁ e meninas obesas apresentaram diminuição da VRE e aumento da CI. Também foram encontrados valores maiores de FC, FR, PADIA, PASIS e diminuição de SatO₂ tanto nas meninas quanto nos meninos obesos.

Estudos transversais em adultos obesos têm demonstrado influência da adiposidade na função cardiopulmonar durante o repouso. A maior perfusão criada pelo excesso de gordura corporal reflete o aumento do trabalho cardíaco no repouso (BRAY, 1987). Até que o peso corpóreo se torne extremo, as mudanças hemodinâmicas são bem toleradas (ALEXANDER, 1985).

Interpretações da resposta cardiovascular para gordura corporal excessiva durante exercício não são bem definidas. Inicialmente, BUSKIRK e TAYLOR (1951) afirmaram que a obesidade por si só não tem influência no sistema cardiovascular e no consumo de oxigênio para os músculos durante o esforço máximo. Atualmente, tem-se verificado que a obesidade excessiva, ou seja, aquela que excede em pelo menos 30% do peso corporal, impõe grave limitação na capacidade de trabalho físico (THOMAS e ROWLAND, 1991; SALVADORI et al., 1992; DRINKARD et al., 2001).

São poucos os trabalhos que avaliam os efeitos da obesidade na função ventilatória em indivíduos sem evidência de doença sistêmica associada (NAIMARK e CHERNIAK, 1960; BIRING et al., 1999). Na obesidade com IMC maior que 30kg/m², sem pneumopatia associada, encontrou-se redução da complacência por deposição de tecido adiposo subcutâneo, desvantagem mecânica dos músculos respiratórios, aumento do volume sangüíneo pulmonar e efeito de “*chest strapping*”. As alterações na função respiratória mais encontradas na obesidade são de dois tipos: redução do VRE e aumento na capacidade de difusão e as alterações na obesidade extrema, de redução da CV e redução da CPT (NAIMARK e CHERNIAK, 1960). BIRING et al. (1999) avaliando os efeitos do excesso de peso na CV, sugeriram que cada quilograma de peso ganho está associado com redução da CV.

Como o IMC em crianças não reflete somente tecido adiposo, pois não pode ser diferenciado de músculos, ossos, gordura, uma correlação positiva entre IMC e função pulmonar pode refletir a força dos músculos respiratórios (pelo esforço para realização das manobras (FUNG et al.,1990; DEL RIO- NAVARRO et al., 2000).Segundo MALOZI et al. (1996), em indivíduos jovens o aumento do IMC pode estar associado com um aumento da função pulmonar (efeito da muscularidade) ao passo que em pessoas mais velhas, aumento do IMC está associado com diminuição da função pulmonar (efeito da adiposidade).

Nosso estudo mostrou correlação positiva entre IMC e CVF no grupo de meninas, tanto no momento basal quanto nos tempos após exercício, o que não aconteceu com os meninos. Essa correlação positiva no grupo de meninas também foi encontrada nas variáveis de CVL e CI. Quando avaliado o grupo de meninos houve uma correlação negativa entre IMC e VRE.

No estudo de DRINKARD et al. (2001), no qual avaliou-se a resposta cardiorrespiratória em adolescentes com excesso de peso, encontrou-se que o teste de esforço foi positivamente correlacionado com as medidas cardiorrespiratórias e negativamente correlacionado com medidas da composição corporal, incluindo peso corpóreo, IMC e massa gorda.

Segundo LORENZO et al. (1999), a avaliação dos efeitos da redução de peso na função pulmonar, mostra correlação entre massa magra e parâmetros respiratórios estáticos e dinâmicos, que não foi modificada após a perda de peso. Os mesmos resultados foram encontrados para massa magra alta versus músculos respiratórios. Com massa magra está positivamente correlacionada com função pulmonar, enquanto que em obesos mórbidos, a massa gorda está negativamente associada com função ventilatória, os resultados do estudo mostram que a redução da gordura corpórea alta é o principal fator de redução da complacência da caixa torácica na obesidade.

No presente estudo, os meninos obesos apresentaram menores valores de CVF e VEF₁, quando comparados com meninos eutróficos e não houve diferença significativa com relação ao tempo. As meninas obesas não apresentaram diferenças estatisticamente significantes dessas variáveis quando comparado com as eutróficas.

A diferença nos valores entre os gêneros pode ser explicada pelo modelo de distribuição de gordura distinto em meninos e meninas. Segundo HATTOR et al. (1987) e FUNG et al. (1990), meninos obesos depositam gordura no abdômen enquanto meninas depositam gordura na região subescapular. Segundo RAY et al. (1983), pela diminuição do VRE, a gordura abdominal reduz a CVF e VEF₁ de meninos obesos.

Em um estudo longitudinal realizado em adultos na Inglaterra, foi observado que mudanças no peso ou IMC foram relacionadas com mudanças no VEF₁. Os autores concluíram que aumento de massa corpórea é um indicativo de declínio do VEF₁, especialmente em homens idosos e obesos (HAKALA et al., 1995). Alguns estudos relataram que com aumento do IMC a diminuição do VEF₁ ocorre na proporção das mudanças na CVF; no entanto, a razão VEF₁/CVF parece normal (RUBISTEIN et al., 1990; THOMAS et al., 1989).

KHAN et al. (2001) questionaram em seu trabalho se a distribuição de gordura pode explicar a relação entre baixo VEF₁ e aumento do risco de doença coronariana. Esses autores acreditaram que baixa função pulmonar por si só não aumenta o risco de doença coronariana, mas que a distribuição de gordura abdominal seja um marcador na associação de fator de risco coronariano.

No estudo de AM LI et al. (2003), na avaliação da obesidade na função pulmonar no repouso em 64 adolescentes obesos, relatou-se que diminuição da CVF ocorreu somente em indivíduos obesos mórbidos com índice de massa corpórea (IMC) maior ou igual a 45Kg/m². Esses autores observaram que dos 64 pacientes somente três tiveram evidência de obstrução pulmonar e nesses casos o IMC era maior que 34Kg/m². INSELMAN et al. (1993) avaliando os efeitos da obesidade na função pulmonar de 13 crianças e adolescentes obesos de 8 - 15 anos, observaram que os valores basais reduzidos de CVF, VEF₁ e FEF_{25%-75%} aumentaram após broncodilatador, sugerindo melhora no estreitamento das vias aéreas.

Diferentemente de AM LI et al.(2003), que não utilizaram grupo controle e estudaram os valores de prova de função pulmonar em apenas um momento, nossos resultados foram obtidos por quatro grupos distintos e em momentos diferentes. Por outro

lado, outros autores também encontraram nos valores de VEF_1 queda progressiva nos tempos, após exercício físico. Queda essa que confirmou variação do calibre brônquico secundária ao exercício (diminuição VEF_1 e $FEF_{25\%-75\%}$) maior em crianças obesas se comparadas com crianças saudáveis. Eles concluíram que o efeito predominante do broncoespasmo induzido por exercício em crianças obesas afeta mais as vias aéreas menores (KAPLAN e MONTANA, 1993; DEL RIO- NAVARRO et al., 2000).

Como os autores citados, nós também encontramos diminuição dos valores de $FEF_{25\%-75\%}$ nos dois grupos de obesos, embora esses valores não tenham atingido significância estatística. A razão VEF_1/CVF também não mostrou diferença estatisticamente significativa.

No presente trabalho, verificou-se diferença estatisticamente significativa nos grupos com diminuição no VRE, tanto em meninas quanto em meninos obesos e aumento na CI das adolescentes obesas em relação ao grupo de meninas eutróficas.

A redução do VRE na obesidade reflete a inabilidade da parede torácica e pulmão de exalar normalmente (INSELMAN e MILANESE, 1993). A posição expiratória final de repouso do pulmão, parede torácica e diafragma é determinada pelo balanço das forças de recolhimento elástico dessas estruturas e pela mudança na relação entre o VRE e CI, principalmente devido à mudança na posição estática da caixa torácica ou diafragma. O achado de CI normal é evidência de complacência pulmonar normal e da habilidade dos músculos respiratórios em superar, pelo menos transitoriamente, o peso do conteúdo da parede torácica e abdominal (RAY et al., 1983).

O Baixo VRE pode ser responsável por uma ventilação/perfusão desigual e estar associado com fechamento de pequenas vias aéreas com prejuízo na troca de gás (DOUGLAS e CHONG, 1972).

No estudo de HOLLEY et al. (1967) verificou-se que, em indivíduos obesos, na posição sentada, a ventilação nas baixas zonas pulmonares pode estar prejudicada, resultando em anormalidades na razão V/Q nessas áreas, o que parece estar mais relacionado com baixo VRE do que com grau de obesidade. A distribuição do volume

corrente na posição em pé foi principalmente nas zonas pulmonares altas; no entanto, a perfusão foi máxima nas bases. O aumento de peso não precisa necessariamente estar acompanhado de intensa diminuição do VRE, pois alguns pacientes acumulam gordura em regiões que não interferem no VRE, enquanto outros pacientes depositam gordura na parede abdominal, nesses casos ocorre considerável elevação da pressão intra-abdominal causando restrição do VRE. De forma que o prejuízo na relação V/Q que pode ocorrer em obesos deve estar relacionado com a região de deposição de gordura.

O estudo de VAUGHAN et al. (1981) demonstrou que na ausência de doenças respiratórias intrínsecas, indivíduos morbidamente obesos não obtinham significante melhora de VEF₁, CVF, OU FMEF com perda de peso. No entanto, houve melhora significante do VRE diretamente relacionada com PaO₂ e P(A-a)O₂. Indivíduos que diminuem o IMC em pelo menos 20, mostraram significante melhora na oxigenação como expressado pela PaO₂ ou P(A-a)O₂. Aumento no VRE como um índice da CRF pode mostrar os efeitos benéficos da redução de peso na oxigenação. No estudo de HAKALA (1995), houve melhora da oxigenação arterial em obesos mórbidos da posição supina para posição em vertical, com redução de peso não houve melhora da PaO₂. O estudo mostrou que moderada redução de peso não foi suficiente para melhorar a oxigenação.

Neste estudo, embora tenhamos encontrado aumento nos valores médios da CI nas meninas obesas, a diminuição do VRE em ambos os grupos de obesos pode ser explicada por evidências que sugerem que nos obesos, o VRE é um indicador sensível e correlaciona-se diretamente com a intensidade da obesidade (RAY et al., 1983; NAIMARK e CHERNIAK, 1960; LUCE, 1980).

Neste trabalho os valores de VVM mostraram diferença estatisticamente significante entre os gêneros, sendo que os meninos eutróficos apresentaram maiores valores médios de VVM quando comparados com meninas obesas e eutróficas, e grupo dos meninos obesos apresentou menores valores médios de VVM, quando comparado com os meninos eutróficos. A P_Imax e P_Emax mostraram diferenças significantes nos grupos por gênero, sendo que meninos obesos apresentaram maiores valores de P_Imax e P_Emax quando comparados às meninas obesas e eutróficas

FIZ et al. (1991) avaliaram em 10 pacientes obesos adultos, a força dos músculos respiratórios através de valores de P_Imax e P_Emax nas posições sentada, vertical e supina, e encontraram valores de P_Imax similares dos controles. A P_Emax foi maior nos pacientes obesos quando comparados ao controle, mas as diferenças não foram significantes.

Em indivíduos obesos pode ocorrer diminuição da VVM pela compressão mecânica extrínseca causada pela adiposidade, como consequência a complacência da caixa torácica diminui e o trabalho respiratório aumenta. No estudo de INSELMAN et al. (1993), embora tenha sido constatado que a força dos músculos respiratórios estava normal (P_Imax e P_Emax) a redução da VVM sugeriu relativa fraqueza muscular, provavelmente resultando da carga extrínseca na parede torácica. O mesmo acontecendo neste trabalho, em que P_Imax e P_Emax estavam normais, mas VVM estava diminuída nos meninos obesos. O estudo de RAY et al. (1983) demonstrou redução consistente de VVM somente em obesos extremos. Os autores acreditam que o pulmão desses indivíduos era normal, e que a baixa VVM resultou de limitações da caixa torácica ou parede abdominal, além disso, os indivíduos do estudo eram jovens e os autores acreditam que a redução da VVM abaixo do predito se deu em uma população de indivíduos mais velhos. O aumento do peso corpóreo pode reduzir a habilidade de indivíduos obesos de realizar a manobra de VVM por causa da rápida e profunda demanda da respiração (LUCE, 1980).

Alguns estudos verificaram diminuição nas CRF, CPT e complacência tóraco abdominal, enquanto que a P_Imax e a P_Emax apresentavam-se normais exceto nos obesos com síndrome da hipoventilação na obesidade (AURORA e ROCHESTER, 1979; KELLY et al., 1988).

Indivíduos obesos mórbidos com síndrome da hipoventilação apresentam redução da VVM (BIRING et al., 1999). Esses pacientes apresentam músculos respiratórios aproximadamente 30% mais fracos que o normal. Em contraste, no teste de força da musculatura respiratória, máximas pressões inspiratória (P_Imax) e expiratória (P_Emax) são normais em pessoas obesas eucapnicas. A VVM, um índice de resistência do músculo respiratório, é aproximadamente 80% do normal na obesidade simples e 55% do normal em

indivíduos com síndrome da hipoventilação (KOENING e STEVEN, 2001; KELLY et al., 1988).

No estudo de SAHEBJAMI et al. (1996) avaliou-se a função pulmonar e a força dos músculos respiratórios em 63 indivíduos obesos do sexo masculino, sem evidência de obstrução de vias aéreas ($VEF_1/CVF > 80\%$), evidenciou-se porém, que uma grande porcentagem de indivíduos com baixo VVM apresentava hipoxemia e hipercapnia. No entanto, grande parte desses indivíduos tinha síndrome da hipoventilação na obesidade.

Atividade física regular com intensidade e duração adequadas envolvendo uma grande quantidade de grupos musculares, apresenta uma série de benefícios que melhoram a capacidade aeróbia, composição corpórea, flexibilidade e resistência muscular (NEDER et al., 1999). No entanto, no presente estudo mostrou que adolescentes obesos tendem a ter menor tolerância ao exercício quando comparados ao grupo de controle. Esse fato pode ser comprovado pelo aumento nos valores de frequência respiratória, frequência cardíaca, pressão arterial sistólica, diastólica, queda da $SatO_2$.

As pressões parciais de oxigênio e dióxido de carbono no sangue arterial são mantidas, durante o exercício, dentro de limites estreitos compatíveis com o equilíbrio da troca sistêmica. O incremento linear do débito cardíaco durante o exercício dinâmico é proporcional às necessidades de perfusão muscular. As anormalidades da função pulmonar decorrentes da obesidade podem causar um aumento no trabalho respiratório (NEDER e NERY, 2002). Nos obesos mórbidos ocorre aumento da demanda metabólica devido ao trabalho muscular extra que tem que ser realizado para mover todo corpo (LUCÉ, 1980). A razão entre o consumo de oxigênio e a produção de dióxido de carbono é aumentada na obesidade, mesmo no repouso. Nos obesos, a ventilação minuto (V_e) aumenta durante exercício, produzindo elevação equivalente no consumo de oxigênio e geralmente resultando em baixa tensão de dióxido de carbono ($PaCO_2$). Para manter esta ventilação mais alta, trabalho extra tem que ser feito devido ao maior consumo de oxigênio.

Nestes indivíduos, ocorre um aumento do VO_2 que é maior que o trabalho mecânico, ou seja, eles não ventilam eficientemente. São dadas duas explicações para isso: 1- a energia extra usada para dar movimento às estruturas pulmonares, em particular a

parede torácica; 2- os músculos respiratórios dos indivíduos obesos consomem um excesso de energia.

Indivíduos extremamente obesos exibem evidência de hipoxemia e hipercapnia (BIRING et al., 1999). Pequenas alterações na SatO_2 de 96% para 90% estão associadas com grandes diminuições na PaO_2 (IRWIN e TECKLIM, 1999). No estudo de SALVADORI et al. (1992), na avaliação da capacidade de trabalho e cardiopulmonar em indivíduos obesos durante teste de exercício, não foi constatado queda da SatO_2 nem no exercício, nem no repouso.

A SatO_2 estatisticamente mais baixa no nosso estudo em meninas e meninos obesos pode estar relacionada a um desequilíbrio na relação V/Q que ocorreu durante teste de esforço. Como constatado anteriormente, essa mudança pode estar relacionada a redução do VRE, encontrada tanto no grupo de meninas como no de meninos obesos. Durante exercício, quando o débito cardíaco aumenta, mas a ventilação não melhora, o desencontro ventilação/perfusão se agrava. O resultado é uma queda na pressão e saturação do oxigênio arterial. A tensão de oxigênio arterial cai ao esforço, diminuindo a saturação de oxigênio e, portanto, o conteúdo de oxigênio do sangue. Isso coloca grandes limitações sobre a reserva de extração de oxigênio, que deve causar aumento do débito cardíaco como mecanismo compensatório para melhorar o consumo de oxigênio (IRWIN e TEKLIN, 1999). No entanto, nosso estudo apresenta limitações, pois não foi possível realizar mensuração invasiva pela gasometria arterial e verificar a real variação da PaO_2 .

Embora possa parecer que os grupos de obesos tenham como fator limitante a ventilação e não o débito cardíaco, neste estudo, as meninas e meninos obesos não apresentaram dispnéia mensurada pela escala de Borg como fator limitante ao exercício. Contrariamente a este estudo o estudo, de MARINOV et al. (2002), no qual se avaliou a eficiência ventilatória e o grau de dispnéia pela escala de Borg de índices de esforços percebidos em crianças obesas e não obesas, realizando teste de esforço, foi verificado que crianças obesas apresentam um maior gasto metabólico. Mesmo apresentando semelhante eficiência ventilatória, os obesos têm maior conhecimento de fadiga que limita a capacidade ao exercício. Esse estudo mostrou que mesmo graus iniciais de obesidade exercem negativo efeito na tolerância ao exercício.

No presente estudo o aumento da frequência cardíaca foi estatisticamente significativo tanto em meninas quanto em meninos obesos, sendo que meninas obesas apresentaram maiores valores de FC. A pressão arterial sistólica e diastólica se apresentou maior tanto no grupo de meninas quanto de meninos obesos, sendo que meninos obesos apresentaram maiores valores de PA.

Sabe-se que a pressão sistólica, durante o exercício, se eleva com o aumento dos níveis de carga e a pressão diastólica ou se eleva levemente (menos de 10 mmHg), permanece a mesma, ou diminui levemente (menos de 10 mmHg) (IRWIN e TECKLIM, 1999). Em indivíduos saudáveis que podem alcançar ou superar suas frequências cardíacas máximas previstas, a pressão sistólica pode subir homogeneamente durante as cargas submáximas e então se manter ou até cair no pico do exercício. Uma resposta anormal da pressão arterial diastólica ocorre quando a pressão sobe 15 a 20 mmHg ou mais (acima de 90 mmHg) com o exercício.

Obesos mórbidos apresentam função do ventrículo esquerdo prejudicada, resultando em aumento da pressão diastólica final e sinais clínicos de hepatomegalia, edema periférico e dispnéia. Alguns autores consideram essas mudanças secundárias com os efeitos da infiltração de gordura no coração e ao seu redor (ALEXANDER, 1985; THOMAS e ROWLAND, 1991)

O estudo de SPARROW et al. (1988) relatou a associação entre redução da CVF e hipertensão que pode estar relacionada com prejuízo do ventrículo esquerdo. Assim, uma possibilidade é que pessoas que eventualmente desenvolvem hipertensão podem ter precocemente hipertrofia de ventrículo esquerdo com prejuízo da função ventricular e um aumento no fluido intersticial pulmonar levando a uma diminuição da complacência, o que pode resultar em doença restritiva moderada manifestada por baixa CVF.

No presente estudo pode-se verificar que os valores das variáveis espirométricas e cardiorrespiratórias foram estatisticamente diferentes nos quatro grupos estudados. Também foi constatado que o modelo de distribuição de gordura altera a função pulmonar diferentemente em meninas e meninos obesos e não se altera com teste de esforço. No entanto, esse estudo foi realizado em um único momento; desta maneira, outros

estudos de adolescentes obesos, nos vários graus de obesidade e seguidos no tempo, poderão permitir uma melhor compreensão das alterações a longo prazo da obesidade na função pulmonar. Essas alterações podem refletir compressões mecânicas extrínsecas no pulmão e tórax e/ou mudanças intrínsecas no pulmão.



6- CONCLUSÃO

Os dados obtidos com o presente trabalho permitiram concluir que, para a população estudada:

1. Adolescentes obesos apresentaram valores diferentes de variáveis de função pulmonar e iguais na função cardiorrespiratória, exceto de pressão arterial diastólica, em repouso quando comparados com adolescentes eutróficos pareados por gênero e estatura.
2. Adolescentes obesos apresentaram diferenças nos parâmetros de força muscular, em repouso, quando comparados por gênero. Esses parâmetros não são diferentes entre grupos.
3. Adolescentes obesos apresentaram valores diferentes de variáveis cardiorrespiratorias, durante teste de esforço, quando comparados com adolescentes eutróficos pareados por gênero e estatura.
4. O exercício não alterou as diferenças espirometricas e cardiorrespiratorias obtidas em repouso, entre adolescentes obesos e não obesos, exceto que os meninos obesos passaram a apresentar maiores valores de PADIA após exercício.
5. O exercício não alterou as diferenças nos valores dos parâmetros de força muscular entre os adolescentes obesos e não obesos.



7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDERJ.K. The cardiomyopathy of obesity. **Prog. Cardiovasc. Dis.**, 27: 325 - 334, 1985.

AURORA, N.S.; ROCHESTER,D.F. Respiratory muscle function in obesity and obesity hypoventilation syndrome. **Clin Res**, 27: 394A, 1979

AZEREDO, C.A. **Fisioterapia Respiratória Moderna**. Vol. 1. 2º edição. Ed. Manole Ltda, São Paulo, 1993.

BABB, T.G.; KORZICK, D.; MEADOR, M. et al. Ventilatory response of moderately obese women to submaximal exercise. **Int. J. Obesity**, 15: 59 – 65, 1991.

BARKER, D.J. Fetal origin of cardiovascular disease. **Ann. Med.**, 31 (1): 3 – 6, 1999.

BIRING, M.S.; LEWIS, M.I.; LIU, J.T.; MOHSENFAR, Z. Pulmonary Physiologic changes of morbid Obesity. **Am. J. Med. sci.** 318: 293 – 297, 1999.

BJÖRNTORP, P. The regulation of adipose tissue distribution in humans. **International Journal of Obesity**, 20: 291 - 302, 1996.

BOUCHARD, C. Obesity in adulthood – The importance of childhood and parental obesity. **N. Engl. Med**, 377: 926 – 7, 1997.

BOUCHARD, C.; PÉRUSSE, L.; RICE, T.; RAO, D.C. **The genetics of human obesity**. Handbook of obesity. Dekker, 157 – 90, 1988.

BRAY, G.A. Obesity and the heart. **Mod Concepts Cardiovasc Dis**, 56: 67- 71,1987.

BRESOLIN, A.M.; SUCUPIRA, A.C.; SAITO, M.I. **Pediatria em Consultório**. 3ª edição. Ed. Savier, São Paulo,1996.

BUNDRED, P.; KITCHENER, D.; BUCHAN, I. Prevalence of overweight and obese children between 1989 - 1998: Population based series of cross sectional studies. **BMJ**, 322: 1100 - 1110, 2001.

BURNS, T.L.; MOLL, P.P.; LAUER, R.M. The relation between ponderosity and coronary risk factors in children and their relatives. **Am. J. Epidemiol.**, 129: 973 – 87, 1989.

BURRI, P. H.; WEIBEL, E.R. Ultrastructure and morphometry of the developing lung. In: Development of the lung. **Marcel Decker**, 253 – 258, 1977.

BUSKIRK, E.; TAYLOR H.L. Maximum oxygen uptake and its relation to body composition. **J. Appl Physiol**, 11: 72 - 78, 1951.

CHEN, Y.; HORNE, S.; DOSMAN, J. Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a 6 year follow up study. **Thorax**, 48: 375 - 80, 1993.

COLE, T.J.; FLEGAL, K.M.; BELLIZZI, M.C.; DIETZ, W.H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International Survey. **BMJ**, 320: 1230-1239, 2000.

COLLINS, L.C.; HOBERTY, P.D.; WALKER, J.F., et al. The effects of body fat distribution on pulmonary function tests. **Chest**, 107: 1298 – 302, 1995.

DE LORENZO, A.; DE LUCA, P.P.; SASSO, G.F.; CARBONELLI, M.G.; ROSSI, P.; BRANCATI, A. Effects of weight loss on body composition and pulmonary function. **Respiration**, 66: 407 - 412, 1999.

DE ONIS, M.; BLÖSSNER, M. Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. **Am. J. Clin. Nutr.**, 72: 1032 – 9, 2000.

DEL RIO-NAVARRO, B.E.; CISNEROS-RIVERO, M.G.; BERBER-ESLAVA, A.; ESPINOLA-REYNA, G.; SIENRA-MONGE, J.J.L. Exercise induced bronchospasm in asthmatic and non-asthmatic obese children. **Allergol et Immunopathol**, 28: 5 - 11, 2000.

DOUGLAS FG, CHONG PY. Influence of obesity on peripheral airways patency. **J. Appl. Physiol.**, 33: 559 - 63, 1972.

DRINKARD, B.; MCDUFFIE, J.; MCCANN, S.; UWAIFO, G.I.; NICHOLSON, J.; YANOVSKI, J.A. Relationships between walk/run performance and cardiorespiratory fitness in adolescents who are overweight. **Physical Therapy**, 81 (12): 1889 - 96, 2001.

FADELL, E.J.; RICHMAN, A.D.; WARD, W.W.; HENDON, J.R. Fatty infiltration of respiratory muscles in the Pickwickian syndrome. **N. Engl. J. Med.**, 266: 861 – 863, 1962.

FIZ, J.A.; AGUILAR, X.; CARRERES, A.; BARBANY, M.; FORMIGUERA, X.; IZQUIERDO, J.; MORERA, J. Postural variation of the maximum inspiratory and expiratory pressures in obese patients. **International Journal of Obesity**, 15: 655 - 650, 1991.

FLEGAL, K.M. The obesity epidemic in children and adults: Current evidence and research issues. **Med. Sci. Sports. Exerc.**, 31: 509 – 514, 1999.

FUNG, K.P.; LAU, S.P.; CHOW, O.K.W.; LEE, J.; WONG, T.W. Effects of overweight on lung function. **Arch. Dis. Child.**, 65: 512 – 515, 1990.

GAMBA, E.M; BARROS, A.A. A utilização do índice de massa corporal na avaliação da obesidade na Infância: Vantagens e Limitações. **Rev. Paul. Pediatría**, 17: 181 – 189, 1999.

GÖKBEL, H.; ATAS, S. Exercise-induced bronchospasm in nonasthmatic obese and nonobese boys. **J Sports Med Phys Fitness**, 39: 361 - 4, 1999.

GRIGGS, G.A.; FINDLEY, L. J.; SURATT, P. M. Prolonged relaxation rate of inspiratory muscle in patients with sleep apnea. **Am. Rev. Respir.**, 140: 706 – 710, 1989.

HAKALA, K.; MUSTAKOJI, P.; AITOOMAKI, J.; SOVIJARVI, A. Effects of weight loss and body position on pulmonary function and gas exchange abnormalities in morbid obesity. **Int J Obes Relat Metab Disord.**, 19: 343 - 6, 1995

HOLLEY, H.S.; BECKLAKE, M.R.; BATES, D.V. Regional distribution of pulmonary ventilation and perfusion in obesity. **Journal of Clinical Investigation**, 46 (4): 475 - 481, 1967.

- HOSSEINE,M.;CARPENTER,R.G.;MOHAMMAD,K.;JONES,M.E.Standardized percentile curves of body mass index of Iranian children compared to the US population reference. **Int. J. Obese. Relat. Metab-Disord.**, 23: 783 - 786, 1999.
- HATTOR, K.; BECQUE, M.D.; KATCH, V.L., et al. Fat patterning of adolescents. **Ann. Hum. Biol.**, 4: 23 – 28, 1987.
- INSELMAN, L.S; MILANESE, A. Effects of obesity on pulmonary function in children. **Pediatric Pulmonol.**, 16: 130 - 7, 1993
- INSELMAN, L.S.; MELLINS, R.D. Growth and development of the lung. **Journal of Pediatrics**, 98 (1): 1 - 15, 1981.
- INSELMAN, L.S.; WAPNIR, R.A.; SPENCER, H. Obesity-induced hiperplastic lung growth. **Am. Rev. Dis.**, 135: 613 – 616, 1987.
- IRWIN, S.; TECKLIN, J.S. **Fisioterapia Cardiopulmonar** Vol.1. 2º edição. Ed Manole Ltda, São Paulo, 1999.
- ISSLER, H.; LEONE, C.; MARCONDES, E. **Pediatria na atenção Primária**. Vol. 1 Ed. Savier, São Paulo, 1999.
- JUDITH, L.; WANG, X.L.; WILCKEN, D.E. Body mass index in Australian children: recent changes and relevance of ethnicity. **Arch. Dis. Child.**, 82: 16 - 24, 2000.
- KAPLAN TA, MONTANA E. Exercise-induced bronchospasm in nonasthmatic obese children. **Cl. Pediatrics**, 220 - 5, 1993.
- KELLY, T.M.; JENSEN, R.L.; ELLIOTT, C.G. et al. Maximum respiratory pressures in morbidly obese subjects. **Respiration**, 54: 73 – 77, 1988.
- KHAN,R.I.H.; WISE, R.A.; FLEG, J.L. The effect of gender on the Relationship between body fat distribution and lung function. **J. Clin. Epidemiol.**, 54: 399 – 406, 2001.

KOENING, S.M.D.; STEVEN, M. Pulmonary Complications of Obesity. **Am. J. Med. Sci.**, 321: 249 –279, 2001.

LAZARUS, R.; SPARROW, D.; WEISS, S.T. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. **Chest**, 111: 891 – 898, 1997.

LAZARUS, R.; GORE, C.J.; BOOTH, M. Effects of body composition and fat distribution on ventilatory function in adults. **Am. J. Clin. Nutr.**, 68: 35 – 41, 1998.

LEÃO, E.; CORRÊA, E.J.; VIANA, M.B. et al. **Pediatria Ambulatorial**. 2 edição. Cooperativa Editora e de Cultura Médica Ltda, Belo Horizonte, 1989.

LI, A.M.; CHAN, D.; WONG, E.; YIN, J.; NELSON, E.A.S.; FOK, T.F. The effects of obesity on pulmonary function. **Arch. Dis. Child.**, 88: 361 - 363, 2003

LUCE JM. Respiratory complications of obesity. **Chest**, 74: 626 - 9, 1980.

MAES, H.H.M.; NEALE, M.C.; EAVES, L.J. Genetic and environmental factors in relative body weight and human adiposity. **Behav. Genetic**, 27: 335 – 51, 1997.

MALINA, R.M.; KATZMARZYK, P.T. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. **Am. J. Clin. Nutr.** 70: 131 - 136, 1999.

MALLOZI, M.C. Valores de referência para espirometria em crianças e adolescentes, calculados a partir de uma amostra da cidade de São Paulo. **J. Pneumol.**, 22: 105 - 64, 1996.

MARCUS, C.L.; CURTIS, S.; KOERNER, C.B. et al. Evaluation of pulmonary function and polysomnography in obese children and adolescents. **Pediatr. Pulmonol.**, 21: 176 - 83, 1996.

MC EVOY, R. D.; SHARP, D.J.; THORTON, A.T. The effects of posture on obstructive sleep apnea. **Am. Rev. Respir. Dis.**, 133: 662 – 666, 1986.

MOLINARI, D.; FALORNI, A.; GALMACCI, G. et al. Using Obese –Specific charts of height and height velocity for assessment of growth in Obese children and Adolescents during weight excess reduction. **Eur. J. Clin. Nutr.**, 53: 181 – 188, 1999.

MOSSBERG, H. 40 years follow- up over overweight children. **Lancet**, 26: 491 – 493, 1989.

MO-SUWAN, L.; TONGKUMCHUM, P.; PUETPAIBOON, A. Determinants of overweight tracking from childhood to adolescent: a 5 y follow up study of Hat Yai school children. **Int. J. Obesity**, 24: 1642 – 1647, 2000.

MOXHAM, J.; JENKINS, S.C. The effects of mild obesity on lung function. **Resp. Med.** 85: 309 – 311, 1991.

MULLIGAN, J.; VOSS, L.D. Identifying very fat and very thin children: test of criterion standards for screening test. **BMJ**. 319:1103 –1104, 1999.

MUST, A.; DALLAL, G.E.; DIETZ, W.H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. **Am. J. Clin. Nutr.**, 53: 839 – 46, 1991.

NAHAS, M.V. **Atividade Física, Saúde e Qualidade de Vida**. Vol. 1. Ed. Midiograf, Londrina, 2001.

NAIMARK, A.; CHERNIACK, R.M. Compliance of the respiratory system and its components in health and obesity. **J. Appl. Physiol.**, 15: 377 - 82, 1960.

NEDER, J.A.; NERI, L.E. **Fisiologia Clínica do Exercício – Teoria e Prática**. Ed Artes Médicas, São Paulo, 2002.

NEDER, J.A.; NERI, L.E.; SILVA, A.C.; CABRAL, A.L.; FERNANDES, A.L. Short term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. **Thorax**, 54: 202 - 206, 1999.

- NOEL, C. **The measurament of human growth.** London, Coom Helm, 1984.
- PARSONS, T.J.; POWER, C.; LONGAN, S.; SUMMERBELL, C.D. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. **Int. J. Obes.**, 23 (8): 101 – 107, 1999.
- PEREIRA, C.A. I Consenso Brasileiro sobre Espirometria. **J. Pneumol.**, 22 (3): 123 – 142, 1996.
- POTVIN, L.; DESROSIERS, S.; TRIFONOPOULOS, M. et al. Anthropometric characteristics of Mohawk children aged 6 to 11 year: a population perspective. **Int. J. Obesity**, 99: 955 – 961, 1999.
- PRICE, R.A.; GOTTESMAN, I.I. Body fat in identical twins reared apart: roles for genes and environment. **Behav Genet.**, 21: 1 – 7, 1991.
- RAY, C.S.; SUE, D.Y.; BRAY, G.; HANSEN, J.E.; WASSERMAN, K. Effects of obesity on respiratory function. **Am. Rev. Respir. Dis.**, 128: 501 - 569, 1983.
- RELLY, J.J.; DOROSTY, A.R.; EMMETT, P.M. Identification of the obese child: Adequacy of the body mass index for clinical practice and epidemiology. **Int. J. Obesity**, 24: 1623 – 1627, 2000.
- ROCHESTER, D.F. Tests of respiratory muscle function. In: Belman, M.J., ed. Clinics in Chest Medicine. **Respiratory Muscle: Function in Health and Disease.** Philadelphia: WB Saunders, 249 – 261, 1988.
- ROCHESTER, D.F.; ENSON, Y. Current concepts in the pathogenesis of the obesity hypoventilation syndrome. **Am. J. Med.**, 57: 402 – 20, 1974.
- ROSOV, T. **Doenças Pulmonares em Pediatria.** Vol.1. Ed. Atheneu, São Paulo, 1999.
- ROSS, L.; DAVIDS, S.; SCOTT, Y. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function. **Chest**, 111: 891 - 8, 1997.

- ROSS, L.; GORE, C.J.; BOOTH, M.; OWEN, N. Effects of body composition and fat distribution on ventilatory function in adults. **Am. J. Clin. Nutr.**, 68:35 - 41, 1998
- RUBINSTEIN, I.; ZAMEL, N.; DUBARRY, R.P.T., et al. Airflow limitation in morbidly obese, nosmoking men. **Ann. Intern. Med.**, 112: 828 – 832, 1990.
- SAHEBJAMI, H.; GARTSIDE, P.S. Pulmonary Function in obese Subjects with a normal FEV₁/FVC ratio. **Chest**, 110 (6): 1425 – 1429, 1996.
- SAKAMOTO, S.; ISHEKAWA, K.; SENDA, S. et al. The effect of obesity on ventilatory response and anaerobic threshold during exercise. **J. Med. Syst** .17: 227 – 231, 1993.
- SALVADORI, A.; FANARI, P.; MAZZA, P.; AGOSTI, R.; LONGHINI, E. Work capacity and cardiopulmonary adaptation of the obese subject during exercise testing. **Chest**, 101: 674 -79, 1992.
- SANO, F.; SOLE, D.; NASPITZ, C.K. Prevalence and characteristics of exercise-induced asthma in children. **Pediatr Allergy Immunol** 1998; 9:181-5.
- SARDINHA, L.B.; GOING, S.B.; TEIXEIRA, P..J.; LOHMAN, T.G. Receiver operating characteristics analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. **Am. J. Clin. Nutr.**, 70: 1090 -1095 , 1999.
- SARRIA, A.; GARCIA, L.A.; MORENO, L.A.; FLETA, J.; MORELLÓN, M.P.; BUENO, M. Skinfold thickness measurements are better predictors of body fat percentage than body mass index in male Spanish children and adolescents. **Int. J. Obesity**, 52: 573 – 576, 1998.
- SCHOENBERG, J.; BECK, G.; BOUHUYS, A. Growth and decay of pulmonary function in healthy blacks and whites. **Respir. Physiol.**, 33: 367 - 93, 1978.
- SCHWINGSHANDL, J.; SUDI, K.; EIBL, B.; WALLNER, S.; BORKENSTEIN, M. Effect of an individualised training programme during weight reduction on body composition: a randomised trial. **Arch. Dis. child.**, 81: 426 – 428, 1999.

SHAHEEN, S.O.; STERNE, J.A.C.; MONTEGOMERY, S.M.; AZIMA, H. Birth weight, body mass index and asthma in young adults. **Thorax**, 54: 396 – 402, 1999.

SHARP, J.T.; DRUZ, W.S.; KONDRAGUNTA, V.R. Diaphragmatic responses to body position changes in obese patients with obstructive sleep apnea. **Am. Rev. Respir. Dis.**, 133: 32 – 37, 1986.

SILVA, L.C. **Compêndio de Pneumologia**. Vol.1. Ed. Byk, São Paulo, 1991.

SILVA, L.C. **Condutas em Pneumologia**. Vol.1. Ed. Revinter, Rio de Janeiro, 2001.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Diretrizes para teste de função pulmonar. **J. Pneumol.**, 28: S1 - S238, 2002.

SOLE, D.; IGOMES, I.C.; VANNA, A.T.; GUELPA, A.; MALLOZI, M.C.; NASPITZ, C.K. Oximetria de pulso na avaliação da broncoprovocação com metacolina e por exercício em crianças com asma. **Rev. Bras. Alergia Imunopatol.**, 21: 46 - 51, 1998.

SPARROW, D.; WEISS, S.T.; VOKONAS, P.S.; CUPPLES, L.A.; EKERDET, D.J.; COLTON, T. Forced Vital Capacity and the risk of hypertension. **American Journal of Epidemiology**, 127 (4): 734 – 741, 1988.

STEPHEN, R.D.; KHOURY, P. R.; MORRISON, J. A. Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents. **Am. J. Epidemiol.** 152: 1179 – 1184, 2000.

SUMINSKI, R.R.; POSTON, W.S.; JACKSON, A.S.; FOREYT, J.P. Early identification of Mexican American children who are at risk for becoming obese. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.** 23: 823 – 829 , 1999.

THOMAS, P.S.; COWEN, E.R.T.; HULANDS, G. et al. Respiratory function in the morbidly obese before and after weight loss. **Thorax**, 44: 382 – 386, 1989.

THOMAS, W.; ROWLAND, M.D. Effects of obesity on aerobic fitness in adolescent females. **Sports Medicine**, 145: 764 – 768, 1991.

TROIANO, R.P.; FLEGAL, K.M.; KUCZMARSKI, R.J.; et al. Overweight prevalence and trends for children and adolescents. The National Health and Nutrition Examination Surveys. **Arch. Pediatr. Adolesc. Med.**, 149: 1085 – 91, 1995.

VAUGHAN, R. W.; CORK, R. C.; HOLLANDER, D. The effect of massive weight loss on arterial oxygenation and pulmonary function tests. **Anesthesiology**, 54: 325 – 328, 1981.

WADSTROM, C.; MULLER-SUUR, R.; BACKMAN, L. Influence of excessive weight loss on respiratory function. **Eur. J. Surg.**, 157: 341 – 346, 1991.

WEINER, P.; WAIZMAN, J.; WEINER, M.; RABNER, M.; MAGADLE, R.; ZAMIR, D. Influence of excessive weight loss after gastropasty for morbid obesity on respiratory muscle performance. **Thorax**, 53: 39 – 42, 1998.

WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. **Tech Rep Series**; 894. Geneva; World Health Organization, 1995.

WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. **WHO technical report series**; 894. Geneva: The Office of Publication, World Health Organization, 2000.

WILSON, D.O.; ROGER, R.M.; HOFFMAN, R.M. Nutrition and chronic lung disease. **Am. Rev. Resp. Dis.**, 132: 1347 – 1365, 1985.



8- *ANEXOS*

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, declaro que permito a participação de _____ (nome do adolescente), com idade de ____ anos que se encontra sobre a responsabilidade de _____ (pai ou responsável), com ____ anos, possuidor do RG _____, Telefone _____ residente na Rua _____ Bairro _____, Cidade de _____ cujo grau de parentesco é _____, na pesquisa intitulada “ Avaliação da Função Pulmonar e da Mecânica Respiratória em Adolescentes Obesos “, sendo este projeto de dissertação de mestrado da Aluna Alethéa Guimarães Faria, através da Faculdade de Ciências Médicas – FCM – da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – SP.

O projeto investigará a interferência da obesidade na função pulmonar e mecânica respiratória e servirá de auxílio aos pais, pois no caso da detecção de prejuízos ao sistema respiratório desses adolescentes poderá ser feita intervenção precoce não acarretando em doenças na vida adulta.

Essa pesquisa tem por finalidade avaliar o funcionamento do pulmão em adolescentes obesos. Para isso seu filho (a) será submetido a um teste da função pulmonar que é feito através de um aparelho chamado espirômetro que mede a quantidade de ar que entra e sai dos pulmões. Será também realizado um outro teste que avaliará a força dos músculos respiratórios da seguinte maneira : a criança vai ser orientada a inspirar e expirar rapidamente no bucal do aparelho que é chamado de manômetro. Com esses testes pretende-se descobrir se há alterações no sistema respiratório. Os testes serão realizados antes e após teste de esforço (uma caminhada de 6 minutos na esteira). Será também avaliado medidas de peso, altura, circunferência de braço, cintura e dobras cutâneas tricipital e subscapular (com esta medida avalia-se a quantidade de gordura e as medidas serão feitas nas costas e nos braços).

Os procedimentos que serão realizados nos adolescentes não causarão nenhum prejuízo ou malefício a eles não será colhido sangue. Será garantido sigilo sobre os dados que serão coletados, estando somente disponíveis para pesquisa. Qualquer dúvida ou esclarecimento poderá ser feito e terá garantia de resposta.

Você tem o direito de recusar ou retirar seu (sua) filho (a) do estudo em qualquer momento que desejar, e isso não implicará no comprometimento do atendimento multidisciplinar aos adolescentes neste serviço.

O adolescente poderá abandonar a pesquisa em qualquer momento, mesmo após assinatura deste termo.

Qualquer esclarecimento, entrar em contato :

Pesquisador: Alethéa Guimarães Faria – Telefone: (19) 3295-7924

Orientador: Antônio de Azevedo Barros Filho – Telefone: (19) 3788-7824 ou (19) 3788-7322

Comitê de Ética em Pesquisa: (19) 3788-8936

_____	_____	_____
Alethéa Guimarães Faria	Responsável pelo adolescente	Adolescente
Responsável pela Pesquisa		

_____, ____ de _____ de 2002.

PROTOCOLO

Nº: _____

NOME: _____

DATA NASC.: ____ / ____ / ____ SEXO: _____ RAÇA: _____

END.: _____

BAIRRO: _____ CIDADE: _____ FONE: (____) _____

PAI: _____ MÃE: _____

DATA ENTREVISTA: ____ / ____ / ____ IDADE: _____ ANOS

HISTÓRIA ATUAL: _____

TEMPO DE OBESIDADE: _____

DOENÇAS ANTERIORES: _____

Nº DE INTERNAÇÕES ANTERIORES: _____

FUMANTE: () SIM () NÃO

AMBIENTE

Nº DE FUMANTES NO DOMICÍLIO: () 0 () 1 () 2 () 3 () + QUE 4

USO DE INSETICIDA: () SIM () NÃO

INTERROGATÓRIO COMPLEMENTAR

TOSSE POR PERÍODO > QUE 4 SEMANAS ? _____

ASMA OU BRONQUITE ? _____

RINITE ALÉRGICA ? _____

DERMATITE ATÓPICA ? _____

CONJUNTIVITE ALÉRGICA ? _____

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA:

Dados Antropométricos	Observações			
Peso Atual (Kg)				
Altura (cm)				
Circunferência do Braço (cm)				
Circunferência de Cintura (cm)				
IMC				
Pregas Cutâneas	1ª	2ª	3ª	Observações
PCT				
PCSE				
Bioimpedância	Resultados			Observações
% de Massa Magra				
% de Massa Corporal				
% de Água Corporal				
Reatância				
Bioresistência				

DATA: ____ / ____ / ____

NOME: _____

MOMENTO	Sat O2	FC	FR	PA	MANUVACUOMETRIA						ESCALA BORG	
					PI MAX			PE MAX				
					1	2	3	1	2	3		
Basal												
MOMENTO	Sat O2	FC	FR	PA	OBSERVAÇÃO						ESCALA BORG	
Exercício 3'												
MOMENTO	Sat O2	FC	FR	PA	ÓBSERVAÇÃO						ESCALA BORG	
Exercício 6'												
MOMENTO	Sat O2	FC	FR	PA	MANUVACUOMETRIA 30' APÓS EXERC.						ESCALA BORG	
					PI MAX			PE MAX				
					1	2	3	1	2	3		
Após 1ª PF												

CEP, 11/12/01
(Grupo III)

PARECER PROJETO: Nº 293/2001

I-IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E DA MECÂNICA RESPIRATÓRIA EM ADOLESCENTES OBESOS"

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Alethéa Guimarães Faria

INSTITUIÇÃO: Departamento de Pediatria/FCM/UNICAMP

APRESENTAÇÃO AO CEP: 30/10/2001

II - OBJETIVOS

Trata-se de um projeto de mestrado com o objetivo de avaliar a função pulmonar e a dos músculos respiratórios de adolescentes obesos, tendo como grupo controle adolescentes de mesma idade, sexo e estatura mas não obesos.

III - SUMÁRIO

Os adolescentes serão recrutados no ambulatório de obesidade vinculado à UNICAMP. Serão estudados 26 adolescentes em cada grupo. Serão medidos estatura, peso, pregas cutâneas, bioimpedância, força dos músculos respiratórios, provas de função pulmonar através de espirometria, e prova de esforço em esteira ergométrica, acompanhada de medida da saturação de oxigênio através de oxímetro de pulso, dispositivo que permite medir de modo não invasivo e contínuo a saturação arterial de oxigênio.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

O projeto está bem redigido, os objetivos estão bem definidos e bem justificados. Nenhum método invasivo será empregado. A pesquisa não trará qualquer prejuízo aos adolescentes participantes (não maleficência), e poderá auxiliar na orientação que recebem no ambulatório de obesidade (beneficência potencial). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido está redigido de modo claro em linguagem compreensível.

A nosso ver, o projeto pode ser aprovado sem restrições pelo CEP

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e 251/97, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa supracitado.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, – junto com seu posicionamento.

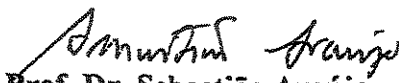
Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

Atenção: Projetos de Grupo I serão encaminhados à CONEP e só poderão ser iniciados após Parecer aprovatório desta.

VII - DATA DA REUNIÃO

Homologado na XII Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 11 de dezembro de 2001.


Prof. Dr. Sebastião Araújo
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP

Quadro 6. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Caso Feminino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
IDADE	22	13.77	1.85	11.00	14.00	17.00
TOBESIDA	22	9.55	2.65	4.00	9.50	15.00
NINTERAN	22	0.59	0.85	0.00	0.00	3.00
NFUMCASA	22	0.73	0.83	0.00	1.00	3.00
SATO2BAS	22	98.23	1.19	96.00	98.00	100.00
FCBASAL	22	78.14	8.27	66.00	75.50	94.00
FRBASAL	22	24.27	20.71	16.00	20.00	116.00
PASISBAS	22	118.41	9.56	100.00	120.00	145.00
PADIABAS	22	78.18	8.94	60.00	80.00	90.00
PIMAXBAS	22	93.82	22.62	44.00	100.00	120.00
PEMAXBAS	22	87.91	19.58	48.00	86.00	120.00
BORGBASA	22	8.00	2.09	6.00	7.50	12.00
SATO2M3	22	96.41	2.54	89.00	97.00	100.00
FCM3	22	151.91	14.56	130.00	151.50	174.00
PASISM3	22	124.09	12.41	100.00	120.00	150.00
PADIAM3	22	79.77	7.94	60.00	80.00	90.00
BORGM3	22	11.55	2.58	7.00	12.00	17.00
SATO2M6	22	96.59	1.53	94.00	97.00	99.00
FCM6	22	160.50	14.54	137.00	159.50	185.00
FRM6	22	30.82	4.33	22.00	31.00	40.00
PASISM6	22	127.73	14.29	100.00	127.50	160.00
PADIAM6	22	80.45	7.22	60.00	80.00	90.00
BORGM6	22	13.00	3.90	6.00	13.00	20.00
SATO2PF	22	97.59	1.22	96.00	97.00	100.00
FCPF	22	92.05	12.63	70.00	94.00	118.00
FRPF	22	21.77	3.83	16.00	21.00	32.00
PASISPF	22	124.09	12.88	100.00	122.50	155.00
PADIAPF	22	77.73	7.52	60.00	80.00	90.00
PIMAX30	22	95.09	21.27	52.00	98.00	120.00
PEMAX30	22	90.36	19.50	56.00	88.00	120.00
BORGPF	22	8.82	3.55	6.00	8.00	20.00
PESO	22	85.49	18.79	57.20	80.10	116.30
ALTURA	22	161.27	7.37	150.00	161.25	178.00
CIRCBAC	22	48.07	59.83	26.00	36.00	315.00
CIRCCINT	22	101.18	13.83	82.00	99.50	130.00
IMC	22	32.64	5.41	23.16	33.03	41.45
PRECUT1P	22	29.95	7.57	17.00	28.00	45.00
PRECUT2P	22	29.73	7.70	17.00	28.00	44.00
PRECUT3P	22	29.55	7.60	16.00	28.00	44.00
PRCUT1PC	22	26.91	7.35	13.00	26.00	37.00
PRCUT2PC	22	26.55	7.18	14.00	26.00	37.00
PRCUT3PC	22	26.77	7.22	15.00	27.50	37.00
PERCGORD	22	37.57	4.35	28.10	37.70	44.90
PESOGOCO	22	32.76	10.29	17.40	28.70	48.30
PESOMAMA	22	52.73	8.94	38.00	50.75	68.20
TAXAMETB	22	1603.23	271.77	1156.00	1543.00	2074.00
TOTAGUA	22	35.69	5.37	27.10	34.35	45.50
BIORESIS	22	567.73	60.45	487.00	556.50	696.00
REATANCI	22	70.91	7.85	60.00	69.50	84.00
FVCB	22	3.60	0.61	2.57	3.55	4.63
FEV1B	22	3.05	0.60	1.59	3.03	3.84
FFB	22	84.55	8.27	58.00	85.00	97.00
FEF25B	22	5.55	1.25	3.23	5.40	7.72
FEF50B	22	3.77	1.20	0.83	3.66	5.64
FEF75B	22	1.77	0.65	0.67	1.79	3.36
F2575B	22	3.35	1.06	0.77	3.19	5.03
FEFMAXB	22	6.15	1.35	3.44	6.32	9.09
FIVCB	22	3.33	0.80	1.18	3.45	4.57
FIF50B	22	3.80	1.17	1.69	3.61	5.62
FIFMAXB	22	4.01	1.18	1.90	3.85	6.02
MVVB	22	78.73	17.65	51.00	77.00	105.00
SVCB	22	3.47	0.64	2.36	3.45	4.49
ICB	22	2.60	0.54	1.80	2.54	3.73
ERVB	22	0.87	0.39	0.32	0.86	1.61
FVC1	22	3.54	0.75	1.86	3.64	4.89
FEV11	22	2.97	0.63	1.35	2.98	4.04
FF1	22	84.05	7.60	73.00	82.50	98.00
FEF251	22	5.32	1.37	2.31	5.32	8.10
FEF501	22	3.70	1.21	1.19	3.64	5.81
FEF751	22	1.68	0.77	0.40	1.48	3.28

Quadro 6. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Caso Feminino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
F25751	22	3.24	1.09	0.99	3.23	5.01
FEFMAX1	22	5.85	1.35	3.02	5.84	8.47
FIVC1	22	3.27	0.69	2.12	3.15	4.61
FIF501	22	2.92	1.40	0.71	3.26	5.41
FIFMAX1	22	3.51	1.05	1.37	3.47	5.72
FVC10	22	3.50	0.78	1.96	3.59	4.93
FEV110	22	2.91	0.59	1.69	3.00	3.71
FF10	22	83.86	7.73	68.00	83.00	99.00
FEF2510	22	5.23	1.12	3.16	5.38	7.28
FEF5010	22	3.60	0.99	2.06	3.36	5.61
FEF7510	22	1.67	0.70	0.63	1.52	3.10
F257510	22	3.18	0.95	1.71	2.99	4.83
FEFMAX10	22	5.70	1.10	3.67	5.63	8.38
FIVC10	22	3.21	0.82	1.71	3.06	4.55
FIF5010	22	3.30	1.14	0.99	3.34	5.77
FIFMAX10	22	3.70	1.13	1.40	3.74	5.82
FVC20	22	3.47	0.68	2.36	3.50	4.74
FEV120	22	2.90	0.52	1.96	2.89	3.99
FF20	22	84.05	7.16	70.00	83.00	96.00
FEF2520	22	5.10	1.06	3.33	5.04	7.41
FEF5020	22	3.61	1.02	2.05	3.58	5.41
FEF7520	22	1.59	0.57	0.60	1.56	2.96
F257520	22	3.13	0.85	1.64	3.24	4.57
FEFMAX20	22	5.78	1.00	3.93	5.66	8.87
FIVC20	22	3.24	0.77	1.47	3.19	4.53
FIF5020	22	3.23	1.11	1.45	3.22	5.42
FIFMAX20	22	3.53	1.08	1.67	3.59	5.45
FVC30	22	3.44	0.73	2.00	3.45	4.95
FEV130	22	2.86	0.58	1.86	2.83	4.00
FF30	22	83.64	8.43	66.00	82.50	99.00
FEF2530	22	5.17	1.13	3.44	5.12	7.54
FEF5030	22	3.55	0.95	1.83	3.46	5.28
FEF7530	22	1.59	0.71	0.31	1.45	3.24
F257530	22	3.03	0.98	0.70	2.96	4.85
FEFMAX30	22	5.74	1.28	3.62	5.34	9.11
FIVC30	22	3.24	0.74	1.84	3.28	4.51
FIF5030	22	2.83	1.13	0.98	2.61	5.10
FIFMAX30	22	3.43	0.99	1.84	3.41	5.44
FVC60	22	3.41	0.66	2.02	3.32	4.80
FEV160	22	2.84	0.55	1.55	2.83	3.75
FF60	22	83.68	7.75	70.00	85.50	96.00
FEF2560	22	5.18	0.98	2.98	5.27	6.82
FEF5060	22	3.47	0.97	1.71	3.41	5.44
FEF7560	22	1.59	0.66	0.36	1.58	2.88
F257560	22	3.05	0.93	1.33	3.02	4.48
FEFMAX60	22	5.72	1.11	3.80	5.62	7.96
FIVC60	22	3.30	0.79	2.10	3.21	4.90
FIF5060	22	2.79	0.95	0.60	2.81	4.68
FIFMAX60	22	3.39	0.94	1.19	3.28	5.39
MVV60	22	78.50	18.95	48.00	75.50	125.00
SVC60	22	3.57	0.68	2.56	3.43	5.07
IC60	22	2.71	0.63	1.74	2.62	4.00
ERV60	22	0.86	0.35	0.28	0.88	1.74

Quadro 7. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Caso Masculino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
IDADE	23	14.43	1.44	11.00	15.00	17.00
TOBESIDA	23	8.87	4.26	2.00	10.00	15.00
NINTERAN	23	0.65	1.50	0.00	0.00	6.00
NFUMCASA	23	1.04	1.19	0.00	1.00	4.00
SATO2BAS	23	98.13	0.81	97.00	98.00	100.00
FCBASAL	23	74.57	9.38	60.00	76.00	100.00
FRBASAL	23	18.96	2.29	15.00	19.00	24.00
PASISBAS	23	123.91	10.76	100.00	130.00	140.00
PADIABAS	23	78.48	10.05	60.00	80.00	100.00
PIMAXBAS	23	111.83	15.51	64.00	120.00	120.00
PEMAXBAS	23	111.22	12.94	76.00	120.00	120.00
BORGBASA	23	7.30	1.55	6.00	7.00	12.00
SATO2M3	23	95.91	2.00	91.00	96.00	99.00
FCM3	23	140.30	10.34	128.00	138.00	166.00
PASISM3	23	133.70	12.45	110.00	130.00	160.00
PADIAM3	23	83.70	10.14	60.00	80.00	110.00
BORM3	23	10.09	3.15	6.00	9.00	17.00
SATO2M6	23	95.83	1.64	92.00	96.00	99.00
FCM6	23	149.87	12.67	138.00	145.00	180.00
FRM6	23	30.87	3.24	28.00	30.00	40.00
PASISM6	23	135.87	14.97	110.00	135.00	160.00
PADIAM6	23	85.43	10.33	60.00	90.00	110.00
BORM6	23	11.70	4.02	7.00	10.00	20.00
SATO2PF	23	97.26	1.25	94.00	97.00	99.00
FCPF	23	84.96	20.00	18.00	86.00	122.00
FRPF	23	26.09	22.86	17.00	21.00	130.00
PASISPF	22	132.05	12.31	110.00	130.00	160.00
PADIAPF	23	83.70	8.69	60.00	80.00	100.00
PIMAX30	23	112.00	15.35	64.00	120.00	120.00
PEMAX30	23	110.17	14.86	64.00	120.00	120.00
BORGPF	23	8.43	2.61	6.00	8.00	15.00
PESO	23	93.73	16.51	62.00	90.00	135.00
ALTURA	23	168.43	8.37	151.00	168.00	185.00
CIRCBAC	23	36.21	4.28	29.00	36.00	46.00
CIRCCINT	23	108.78	12.19	90.00	104.00	133.00
IMC	23	33.03	5.11	26.75	32.16	44.55
PRECUT1P	23	28.00	6.21	18.00	28.00	40.00
PRECUT2P	23	27.52	6.26	18.00	27.00	39.00
PRECUT3P	23	27.22	5.87	17.00	28.00	37.00
PRCUT1PC	23	29.61	6.96	17.00	31.00	40.00
PRCUT2PC	23	29.57	7.34	15.00	31.00	41.00
PRCUT3PC	23	29.65	7.12	16.00	32.00	42.00
PERCGORD	23	33.53	5.83	25.20	32.60	46.20
PESOGOCO	23	32.37	10.61	15.60	30.40	59.20
PESOMAMA	23	61.87	9.67	46.40	61.40	81.50
TAXAMETB	23	1869.22	296.48	1410.00	1788.00	2478.00
TOTAGUA	23	45.17	7.23	33.90	44.60	60.40
BIORESIS	23	500.22	62.79	384.00	503.00	620.00
REATANCI	23	63.74	9.03	50.00	63.00	84.00
FVCB	23	4.11	1.11	2.46	3.81	7.10
FEV1B	23	3.41	0.94	2.04	3.34	5.90
FFB	23	82.43	6.51	62.00	83.00	90.00
FEF25B	23	5.82	1.62	3.48	6.16	9.18
FEF50B	23	4.16	1.38	2.11	4.29	7.15
FEF75B	23	1.86	0.81	0.77	1.72	3.66
F2575B	23	3.64	1.26	1.79	3.69	5.96
FEFMAXB	23	6.71	1.64	3.91	6.91	9.93
FIVCB	23	3.84	1.14	2.25	3.62	6.66
FIF50B	23	3.58	1.39	1.61	3.29	6.48
FIFMAXB	23	3.99	1.32	2.21	4.02	6.49
MVVB	23	97.39	27.37	52.00	92.00	158.00
SVCB	23	4.12	0.95	2.96	3.96	6.95
ICB	23	2.88	0.86	1.57	2.73	5.11
ERVB	23	1.26	0.49	0.29	1.21	2.39
FVC1	23	3.97	0.94	2.68	3.73	6.67
FEV11	23	3.23	0.82	2.04	3.22	5.21
FF1	23	80.70	8.32	58.00	81.00	94.00
FEF251	23	5.70	1.60	3.39	5.75	8.48
FEF501	23	3.89	1.41	1.82	3.75	6.70
FEF751	23	1.63	0.84	0.62	1.44	3.31

Quadro 7. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Caso Masculino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
F25751	23	3.31	1.25	1.53	3.01	5.79
FEFMAX1	23	6.57	1.55	4.17	6.60	9.73
FIVC1	23	3.50	1.14	1.96	3.21	6.03
FIF501	23	3.85	1.59	1.65	3.89	6.62
FIFMAX1	23	4.13	1.50	2.23	4.03	7.54
FVC10	23	3.92	1.05	2.72	3.58	6.68
FEV110	23	3.25	0.86	2.08	3.15	5.37
FF10	23	82.17	7.01	61.00	83.00	92.00
FEF2510	23	5.83	1.46	3.84	5.91	8.56
FEF5010	23	3.85	1.26	1.98	3.41	6.62
FEF7510	23	1.73	0.76	0.80	1.57	3.27
F257510	23	3.39	1.15	1.71	3.05	5.84
FEFMAX10	23	6.60	1.41	4.71	6.43	9.54
FIVC10	23	3.64	0.99	2.48	3.27	5.88
FIF5010	23	3.45	1.72	0.63	3.34	6.04
FIFMAX10	23	3.93	1.55	1.47	4.05	6.66
FVC20	23	3.96	1.08	2.15	3.69	6.96
FEV120	23	3.28	0.88	1.75	3.23	5.49
FF20	23	82.26	6.94	61.00	82.00	94.00
FEF2520	23	5.72	1.47	3.77	5.89	8.43
FEF5020	23	3.91	1.29	2.11	3.91	6.62
FEF7520	23	1.80	0.85	0.70	1.61	3.70
F257520	23	3.45	1.19	1.77	3.40	6.10
FEFMAX20	23	6.56	1.47	3.79	6.25	9.37
FIVC20	23	3.71	1.09	2.20	3.47	6.38
FIF5020	23	3.52	1.45	1.44	3.42	6.05
FIFMAX20	23	3.98	1.34	1.84	3.82	6.50
FVC30	23	3.86	1.05	2.60	3.50	6.78
FEV130	23	3.19	0.87	2.18	3.05	5.49
FF30	23	82.48	6.34	65.00	83.00	90.00
FEF2530	23	5.68	1.43	3.77	5.90	8.61
FEF5030	23	4.06	1.37	1.98	4.20	6.82
FEF7530	23	1.72	0.80	0.72	1.52	3.73
F257530	23	3.44	1.16	1.71	3.35	5.64
FEFMAX30	23	6.40	1.53	4.15	6.24	9.55
FIVC30	23	3.58	1.17	2.26	3.22	6.42
FIF5030	23	3.71	1.57	1.35	3.44	6.37
FIFMAX30	23	4.10	1.44	1.66	3.98	6.43
FVC60	23	3.88	1.04	2.58	3.60	6.86
FEV160	23	3.25	0.84	2.17	3.22	5.56
FF60	23	83.83	6.67	62.00	85.00	93.00
FEF2560	23	5.89	1.42	3.77	6.11	8.52
FEF5060	23	4.09	1.31	2.15	4.04	6.76
FEF7560	23	1.85	0.71	0.87	1.78	3.52
F257560	23	3.63	1.18	1.86	3.53	6.10
FEFMAX60	23	6.59	1.38	4.72	6.89	9.24
FIVC60	23	3.61	1.12	1.76	3.31	6.09
FIF5060	23	3.59	1.42	1.18	3.46	6.80
FIFMAX60	23	4.08	1.43	1.71	3.68	7.33
MVV60	23	91.30	32.55	48.00	86.00	166.00
SVC60	23	3.99	0.96	2.98	3.71	6.95
IC60	23	2.88	0.57	1.95	2.72	4.38
ERV60	23	1.13	0.58	0.45	1.00	2.57

Quadro 8. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Controle Feminino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
IDADE	24	15.29	1.23	11.00	16.00	16.00
TOBESIDA	24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NINTERAN	24	0.04	0.20	0.00	0.00	1.00
NFUMCASA	24	0.50	0.72	0.00	0.00	2.00
SATO2BAS	24	98.71	0.95	97.00	99.00	100.00
FCBASAL	24	73.29	9.42	55.00	75.00	88.00
FRBASAL	24	18.83	2.85	13.00	19.00	23.00
PASISBAS	24	110.21	7.87	90.00	110.00	120.00
PADIABAS	24	67.92	7.36	60.00	70.00	80.00
PIMAXBAS	24	94.08	17.96	56.00	93.00	120.00
PEMAXBAS	24	97.17	16.62	60.00	96.00	120.00
BORGBASA	24	8.33	1.93	6.00	8.00	14.00
SATO2M3	24	97.96	1.63	94.00	98.50	100.00
FCM3	24	140.46	10.27	128.00	136.00	165.00
PASISM3	24	113.33	7.02	100.00	110.00	130.00
PADIAM3	24	72.92	8.84	60.00	72.50	90.00
BORM3	24	11.17	2.82	6.00	10.50	17.00
SATO2M6	24	98.00	1.98	90.00	98.00	100.00
FCM6	24	144.75	13.86	118.00	141.00	178.00
FRM6	24	29.79	3.96	20.00	29.00	38.00
PASISM6	24	115.50	6.52	110.00	111.00	130.00
PADIAM6	24	74.17	8.03	60.00	72.50	90.00
BORM6	24	12.67	2.99	6.00	12.50	20.00
SATO2PF	24	97.92	0.78	96.00	98.00	99.00
FCPF	24	86.08	11.54	68.00	86.00	114.00
FRPF	24	20.00	2.80	15.00	20.00	24.00
PASISPF	24	111.04	5.10	100.00	110.00	120.00
PADIAPF	24	70.00	7.22	60.00	70.00	85.00
PIMAX30	24	95.17	17.09	64.00	92.00	120.00
PEMAX30	24	99.67	16.80	72.00	98.00	120.00
BORGPF	24	9.54	2.92	6.00	9.00	17.00
PESO	24	51.95	8.27	32.70	52.55	69.00
ALTURA	24	161.19	6.79	145.00	162.75	178.00
CIRCBAC	24	25.31	4.36	16.00	25.25	38.50
CIRCCINT	24	71.68	5.56	63.50	69.50	84.00
IMC	24	19.90	2.29	15.57	20.07	25.97
PRECUT1P	24	15.71	4.01	8.00	15.50	22.00
PRECUT2P	24	15.50	4.24	8.00	15.00	23.00
PRECUT3P	24	15.42	3.99	8.00	14.50	23.00
PRCUT1PC	24	11.96	3.92	7.00	11.00	25.00
PRCUT2PC	24	11.75	3.95	7.00	11.00	25.00
PRCUT3PC	24	11.79	3.79	7.00	11.00	25.00
PERCGORD	24	25.19	2.47	20.00	25.70	29.90
PESOGOCO	24	13.08	2.73	8.40	13.35	19.60
PESOMAMA	24	38.68	6.01	24.30	38.90	49.80
TAXAMETB	24	1175.25	181.90	737.00	1182.50	1510.00
TOTAGUA	24	27.34	3.44	19.60	27.30	34.00
BIORESIS	24	664.92	132.10	179.00	677.50	838.00
REATANCI	24	84.29	9.29	68.00	86.00	104.00
FVCB	24	3.38	0.58	2.13	3.33	4.25
FEV1B	24	2.98	0.56	1.98	2.96	3.99
FFB	24	88.29	6.35	73.00	90.00	98.00
FEF25B	24	5.49	1.36	2.64	5.47	8.10
FEF50B	24	3.88	1.12	1.68	3.84	6.16
FEF75B	24	2.06	0.65	0.85	2.02	3.28
F2575B	24	3.54	0.98	1.53	3.58	5.51
FEFMAXB	24	6.36	1.36	4.06	6.56	9.51
FIVCB	24	2.97	0.59	1.68	2.97	3.95
FIF50B	24	2.94	1.07	0.65	2.79	5.02
FIFMAXB	24	3.24	1.00	1.32	3.14	5.18
MVVB	24	88.33	22.87	55.00	81.50	144.00
SVCB	24	3.33	0.60	2.23	3.22	4.32
ICB	24	2.18	0.38	1.58	2.08	2.91
ERVB	24	1.15	0.32	0.45	1.13	1.72
FVC1	24	3.31	0.62	2.14	3.27	4.31
FEV11	24	2.88	0.60	1.77	2.83	4.02
FF1	24	86.63	5.65	74.00	87.50	96.00
FEF251	24	5.19	1.37	2.73	5.38	7.95
FEF501	24	3.64	1.15	1.73	3.54	5.85
FEF751	24	2.02	0.66	0.88	1.93	3.19

Quadro 8. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Controle Feminino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
F25751	24	3.37	1.05	1.59	3.28	5.43
FEFMAX1	24	5.91	1.36	3.17	5.94	8.84
FIVC1	24	2.87	0.64	1.73	2.82	4.09
FIF501	24	3.23	1.24	1.11	2.88	5.76
FIFMAX1	24	3.48	1.25	1.81	3.05	6.09
FVC10	24	3.28	0.70	1.71	3.21	4.30
FEV110	24	2.89	0.66	1.38	2.90	4.00
FF10	24	87.67	5.50	76.00	88.50	98.00
FEF2510	24	5.33	1.41	2.05	5.36	7.80
FEF5010	24	3.70	1.12	1.45	3.68	6.10
FEF7510	24	2.02	0.70	0.62	2.07	3.03
F257510	24	3.42	1.04	1.30	3.36	5.32
FEFMAX10	24	5.90	1.33	2.81	5.98	8.27
FIVC10	24	2.81	0.68	1.71	2.70	4.07
FIF5010	24	3.13	1.29	1.02	3.25	5.88
FIFMAX10	24	3.47	1.24	1.36	3.45	6.15
FVC20	24	3.29	0.65	1.70	3.24	4.24
FEV120	24	2.88	0.61	1.43	2.86	3.95
FF20	24	87.75	7.24	74.00	88.50	98.00
FEF2520	24	5.42	1.32	2.41	5.47	7.28
FEF5020	24	3.83	1.12	1.67	3.99	6.07
FEF7520	24	2.03	0.86	0.34	2.10	3.47
F257520	24	3.42	1.13	1.49	3.52	5.32
FEFMAX20	24	5.75	1.59	1.47	5.93	7.81
FIVC20	24	2.89	0.56	1.84	2.85	4.02
FIF5020	24	3.07	1.26	0.92	2.98	5.41
FIFMAX20	24	3.46	1.13	1.80	3.58	5.49
FVC30	24	3.28	0.70	1.33	3.16	4.28
FEV130	24	2.89	0.65	1.11	2.96	3.95
FF30	24	88.13	7.59	69.00	89.00	98.00
FEF2530	24	5.32	1.23	2.69	5.53	7.35
FEF5030	24	3.69	1.11	1.06	3.45	6.12
FEF7530	24	1.99	0.83	0.32	1.99	3.37
F257530	24	3.33	1.14	0.93	3.34	5.51
FEFMAX30	24	5.87	1.21	2.76	6.00	7.66
FIVC30	24	2.88	0.63	1.74	2.90	4.00
FIF5030	24	3.05	1.24	0.80	2.76	5.61
FIFMAX30	24	3.50	1.13	1.34	3.54	5.79
FVC60	24	3.31	0.63	1.89	3.25	4.30
FEV160	24	2.88	0.62	1.55	2.86	3.98
FF60	24	86.96	8.35	59.00	88.00	97.00
FEF2560	24	5.37	1.22	3.19	5.36	7.66
FEF5060	24	3.67	1.22	0.77	3.51	6.11
FEF7560	24	2.00	0.88	0.42	1.80	3.28
F257560	24	3.37	1.14	0.85	3.28	5.29
FEFMAX60	24	5.86	1.14	3.69	5.76	8.30
FIVC60	24	2.99	0.56	1.90	2.89	4.00
FIF5060	24	3.23	1.33	1.04	3.07	5.76
FIFMAX60	24	3.54	1.27	1.35	3.41	5.84
MVV60	24	86.88	25.76	37.00	84.50	139.00
SVC60	24	3.31	0.52	2.35	3.22	4.36
IC60	24	2.26	0.44	1.46	2.25	3.10
ERV60	24	1.05	0.33	0.50	1.07	1.82

Quadro 9. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Controle Masculino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
IDADE	21	15.48	0.75	13.00	16.00	16.00
TOBESIDA	21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NINTERAN	21	0.76	1.45	0.00	0.00	6.00
NFUMCASA	21	0.57	0.75	0.00	0.00	2.00
SATO2BAS	21	98.19	1.08	96.00	98.00	100.00
FCBASAL	21	73.62	9.63	60.00	72.00	100.00
FRBASAL	21	18.29	3.05	13.00	19.00	25.00
PASISBAS	21	111.71	12.58	90.00	110.00	130.00
PADIABAS	21	72.14	10.32	60.00	70.00	90.00
PIMAXBAS	21	103.90	17.35	76.00	116.00	120.00
PEMAXBAS	21	112.00	13.51	84.00	120.00	120.00
BORGBASA	21	7.71	1.82	6.00	7.00	12.00
SATO2M3	21	96.48	1.40	94.00	96.00	99.00
FCM3	21	134.71	5.34	126.00	135.00	148.00
PASISM3	21	120.48	13.59	100.00	120.00	150.00
PADIAM3	21	73.57	11.74	60.00	80.00	100.00
BORM3	21	10.10	2.62	6.00	9.00	15.00
SATO2M6	21	97.05	1.07	95.00	97.00	99.00
FCM6	21	140.76	7.35	126.00	140.00	154.00
FRM6	21	30.29	4.17	25.00	29.00	40.00
PASISM6	21	123.33	14.61	100.00	120.00	160.00
PADIAM6	21	74.76	11.78	60.00	80.00	110.00
BORM6	21	11.71	2.78	8.00	11.00	16.00
SATO2PF	21	97.57	1.03	95.00	98.00	99.00
FCPF	21	83.24	11.58	65.00	82.00	112.00
FRPF	21	19.57	2.93	16.00	20.00	28.00
PASISPF	21	118.33	12.18	100.00	120.00	140.00
PADIAPF	21	72.86	10.19	60.00	75.00	90.00
PIMAX30	21	107.43	14.62	80.00	116.00	120.00
PEMAX30	21	115.05	9.71	80.00	120.00	120.00
BORGPF	21	9.67	2.71	6.00	9.00	16.00
PESO	21	59.68	10.61	46.30	56.60	84.80
ALTURA	21	172.69	6.10	165.00	171.00	184.00
CIRCBAC	21	25.85	2.54	22.00	25.00	31.00
CIRCCINT	21	74.88	7.10	65.00	72.00	90.00
IMC	21	19.89	2.50	16.70	19.56	25.01
PRECUT1P	21	9.05	4.40	4.00	8.00	21.00
PRECUT2P	21	9.19	4.46	4.00	8.00	21.00
PRECUT3P	21	9.19	4.34	4.00	8.00	20.00
PRCUT1PC	21	8.90	3.14	5.00	8.00	15.00
PRCUT2PC	21	9.05	2.96	5.00	8.00	14.00
PRCUT3PC	21	9.05	3.02	5.00	8.00	15.00
PERCGORD	21	13.28	4.82	4.20	13.60	22.40
PESOGOCO	21	13.98	18.10	2.00	7.70	69.00
PESOMAMA	21	51.44	7.41	39.80	50.00	70.50
TAXAMETB	21	1564.00	225.71	1209.00	1521.00	2145.00
TOTAGUA	21	36.73	5.45	28.80	35.00	50.50
BIORESIS	21	526.86	108.39	115.00	544.00	656.00
REATANCI	21	73.29	5.41	65.00	74.00	82.00
FVCB	21	4.46	0.65	2.57	4.37	5.71
FEV1B	21	3.77	0.56	2.34	3.71	4.72
FFB	21	84.90	6.37	74.00	84.00	97.00
FEF25B	21	6.63	1.54	3.88	6.98	8.84
FEF50B	21	4.47	1.17	2.67	4.44	6.72
FEF75B	21	2.11	0.76	0.05	2.10	3.50
F2575B	21	3.96	0.97	2.63	3.76	5.83
FEFMAXB	21	7.85	1.23	4.97	8.11	9.48
FIVCB	21	3.95	0.73	2.02	3.90	5.45
FIF50B	21	4.40	1.55	2.00	4.04	7.91
FIFMAXB	21	5.05	1.30	2.28	4.87	8.07
MVVB	21	117.43	23.17	86.00	118.00	156.00
SVCB	21	4.40	0.71	2.67	4.40	5.88
ICB	21	2.91	0.59	1.52	2.86	3.88
ERVB	21	1.49	0.52	0.13	1.52	2.46
FVC1	21	4.27	0.69	2.54	4.17	5.70
FEV11	21	3.62	0.54	2.31	3.76	4.66
FF1	21	85.29	6.81	72.00	85.00	97.00
FEF251	21	6.27	1.70	3.36	6.14	9.23
FEF501	21	4.27	1.16	2.57	3.87	6.82
FEF751	21	2.14	0.67	1.29	1.87	3.61

Quadro 9. Estatísticas descritivas das variáveis contínuas (Controle Masculino)

Variável	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
F25751	21	3.84	1.05	2.48	3.59	6.28
FEFMAX1	21	7.54	1.52	4.53	7.53	9.84
FIVC1	21	3.64	0.95	1.41	3.83	5.06
FIF501	21	4.53	1.70	1.52	4.59	7.98
FIFMAX1	21	4.96	1.52	2.32	5.03	8.34
FVC10	21	4.22	0.74	2.03	4.18	5.53
FEV110	21	3.63	0.59	2.02	3.75	4.76
FF10	21	86.48	7.39	71.00	87.00	100.00
FEF2510	21	6.27	1.59	3.68	6.59	8.93
FEF5010	21	4.37	1.18	2.47	4.19	7.06
FEF7510	21	2.24	0.59	1.26	2.32	3.53
F257510	21	3.93	0.95	2.26	3.91	6.11
FEFMAX10	21	7.29	1.32	4.85	7.69	9.08
FIVC10	21	3.62	0.90	1.65	3.73	5.26
FIF5010	21	4.10	1.70	1.12	4.20	7.94
FIFMAX10	21	4.70	1.55	2.41	5.08	8.22
FVC20	21	4.23	0.77	1.89	4.19	5.53
FEV120	21	3.61	0.60	1.88	3.73	4.61
FF20	21	85.90	6.96	71.00	86.00	99.00
FEF2520	21	6.45	1.64	3.18	6.94	9.13
FEF5020	21	4.25	1.11	2.45	4.20	6.34
FEF7520	21	2.20	0.67	1.34	2.04	3.87
F257520	21	3.86	0.98	2.40	3.92	6.10
FEFMAX20	21	7.46	1.51	3.70	7.74	9.99
FIVC20	21	3.55	0.91	1.72	3.62	5.36
FIF5020	21	3.99	1.37	2.11	4.12	6.37
FIFMAX20	21	4.59	1.23	2.63	4.58	6.58
FVC30	21	4.26	0.69	2.18	4.29	5.28
FEV130	21	3.62	0.57	2.00	3.63	4.63
FF30	21	85.43	7.56	69.00	87.00	98.00
FEF2530	21	6.41	1.73	3.14	6.46	9.15
FEF5030	21	4.23	1.28	2.25	3.89	6.70
FEF7530	21	2.19	0.76	1.10	2.01	4.02
F257530	21	3.81	1.08	2.17	3.80	5.84
FEFMAX30	21	7.50	1.39	3.91	8.16	9.37
FIVC30	21	3.48	0.85	1.93	3.60	5.31
FIF5030	21	4.41	1.62	1.62	4.28	7.28
FIFMAX30	21	4.97	1.47	2.21	5.01	7.57
FVC60	21	4.16	0.71	2.07	4.07	5.59
FEV160	21	3.55	0.56	1.97	3.70	4.61
FF60	21	86.00	7.60	72.00	86.00	99.00
FEF2560	21	6.19	1.56	3.34	6.19	8.72
FEF5060	21	4.16	1.06	2.60	3.90	6.63
FEF7560	21	2.18	0.77	1.19	2.00	4.20
F257560	21	3.77	0.98	2.49	3.58	6.35
FEFMAX60	21	7.31	1.49	3.96	7.48	9.71
FIVC60	21	3.51	0.90	1.61	3.60	5.28
FIF5060	21	4.34	1.67	0.87	4.44	7.62
FIFMAX60	21	4.85	1.53	2.41	5.18	8.20
MVV60	21	115.43	27.09	65.00	116.00	166.00
SVC60	21	4.28	0.78	2.19	4.21	5.98
IC60	21	2.80	0.73	1.20	2.75	4.29
ERV60	21	1.49	0.42	0.60	1.53	2.37

Tabela 1. Estatísticas descritivas da variável Idade por grupo

Grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Caso-F	22	13.77	1.85	11.00	14.00	17.00
Caso-M	23	14.43	1.44	11.00	15.00	17.00
Contr-F	24	15.29	1.23	11.00	16.00	16.00
Contr-M	21	15.48	0.75	13.00	16.00	16.00

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0003
-------	-------------------------

Teste de comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***				
CONTM – CONTF	1.375	-16.586	19.336	
CONTM – CASOM	18.870	0.727	37.012	***
CONTM – CASOF	25.818	7.480	44.156	***
CONTF – CASOM	17.495	-0.045	35.034	
CONTF – CASOF	24.443	6.701	42.185	***
CASOM – CASOF	6.949	-10.977	24.874	

Tabela 2. Estatísticas descritivas da variável Idade por estudo

Estudo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
Caso	45	14.11	1.67	11.00	14.00	17.00
Controle	45	15.38	1.03	11.00	16.00	16.00

Anova nos Ranks

Estudo	p-valor = 0.0001
--------	-------------------------

Tabela 1. Estatística Descritiva da variável Peso, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	85.49	18.79	57.20	80.10	116.30
CASOM	23	93.73	16.51	62.00	90.00	135.00
CONTF	24	51.95	8.27	32.70	52.55	69.00
CONTM	21	59.68	10.61	46.30	56.60	84.80

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOM - CASOF	8.598	-3.347	20.543		
CASOM - CONTM	39.419	27.330	51.509	***	
CASOM - CONTF	50.806	39.118	62.494	***	
CASOF - CONTM	30.821	18.602	43.041	***	
CASOF - CONTF	42.208	30.386	54.031	***	
CONTM - CONTF	11.387	-0.582	23.355		

Tabela 2. Estatística Descritiva da variável Circunferência de Braço, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	48.07	59.83	26.00	36.00	315.00
CASOM	23	36.21	4.28	29.00	36.00	46.00
CONTF	24	25.31	4.36	16.00	25.25	38.50
CONTM	21	25.85	2.54	22.00	25.00	31.00

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOM - CASOF	1.900	-10.524	14.325		
CASOM - CONTM	41.600	29.026	54.175	***	
CASOM - CONTF	43.216	31.059	55.374	***	
CASOF - CONTM	39.700	26.990	52.411	***	
CASOF - CONTF	41.316	29.019	53.614	***	
CONTM - CONTF	1.616	-10.833	14.065		

Tabela 3. Estatística Descritiva da variável Circunferência da Cintura, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	101.18	13.83	82.00	99.50	130.00
CASOM	23	108.78	12.19	90.00	104.00	133.00
CONTF	24	71.68	5.56	63.50	69.50	84.00
CONTM	21	74.88	7.10	65.00	72.00	90.00

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.				
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits		
CASOM - CASOF	8.916	-1.692	19.524	
CASOM - CONTM	45.086	34.350	55.822	***
CASOM - CONTF	51.181	40.802	61.561	***
CASOF - CONTM	36.170	25.318	47.022	***
CASOF - CONTF	42.265	31.766	52.764	***
CONTM - CONTF	6.095	-4.534	16.724	

Tabela 4. Estatística Descritiva da variável IMC, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	32.64	5.41	23.16	33.03	41.45
CASOM	23	33.03	5.11	26.75	32.16	44.55
CONTF	24	19.90	2.29	15.57	20.07	25.97
CONTM	21	19.89	2.50	16.70	19.56	25.01

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.				
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits		
CASOM - CASOF	0.495	-10.061	11.051	
CASOM - CONTF	44.400	34.072	54.729	***
CASOM - CONTM	45.633	34.949	56.316	***
CASOF - CONTF	43.905	33.458	54.353	***
CASOF - CONTM	45.137	34.339	55.936	***
CONTF - CONTM	1.232	-9.344	11.809	

Tabela 5. Estatística Descritiva da variável Prega Cutânea Tricipital, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	29.74	7.59	16.67	27.50	44.33
CASOM	23	27.58	6.09	17.67	27.67	38.67
CONTF	24	15.54	4.05	8.00	15.00	22.67
CONTM	21	9.14	4.37	4.00	7.67	20.67

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOF - CASOM	3.459	-7.231	14.150		
CASOF - CONTF	35.943	25.362	46.524	***	
CASOF - CONTM	53.997	43.060	64.933	***	
CASOM - CONTF	32.484	22.023	42.944	***	
CASOM - CONTM	50.537	39.717	61.357	***	
CONTF - CONTM	18.054	7.342	28.765	***	

Tabela 6. Estatística Descritiva da variável Prega Cutânea Subescapular, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	26.74	7.22	14.00	26.50	36.67
CASOM	23	29.61	7.10	16.00	32.00	41.00
CONTF	24	11.83	3.85	7.33	11.17	25.00
CONTM	21	9.00	3.00	5.33	8.00	14.67

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOM - CASOF	5.475	-5.158	16.109		
CASOM - CONTF	41.148	30.743	51.552	***	
CASOM - CONTM	52.424	41.662	63.186	***	
CASOF - CONTF	35.672	25.148	46.197	***	
CASOF - CONTM	46.949	36.071	57.827	***	
CONTF - CONTM	11.277	0.622	21.931	***	

Tabela 7. Estatística Descritiva da variável Percentual de gordura, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	37.57	4.35	28.10	37.70	44.90
CASOM	23	33.53	5.83	25.20	32.60	46.20
CONF	24	25.19	2.47	20.00	25.70	29.90
CONTM	21	13.28	4.82	4.20	13.60	22.40

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOF - CASOM	11.343	2.519	20.167	***	
CASOF - CONF	37.845	29.111	46.578	***	
CASOF - CONTM	61.696	52.669	70.723	***	
CASOM - CONF	26.502	17.868	35.136	***	
CASOM - CONTM	50.353	41.422	59.284	***	
CONF - CONTM	23.851	15.010	32.693	***	

Tabela 8. Estatística Descritiva da variável Peso de gordura corporal, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	32.76	10.29	17.40	28.70	48.30
CASOM	23	32.37	10.61	15.60	30.40	59.20
CONF	24	13.08	2.73	8.40	13.35	19.60
CONTM	21	13.98	18.10	2.00	7.70	69.00

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOF - CASOM	0.280	-12.556	13.116		
CASOF - CONF	37.682	24.977	50.386	***	
CASOF - CONTM	44.194	31.062	57.325	***	
CASOM - CONF	37.402	24.843	49.962	***	
CASOM - CONTM	43.914	30.923	56.905	***	
CONF - CONTM	6.512	-6.350	19.373		

Tabela 9. Estatística Descritiva da variável Peso de massa magra, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	52.73	8.94	38.00	50.75	68.20
CASOM	23	61.87	9.67	46.40	61.40	81.50
CONF	24	38.68	6.01	24.30	38.90	49.80
CONTM	21	51.44	7.41	39.80	50.00	70.50

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOM - CASOF	19.176	5.587	32.765	***	
CASOM - CONTM	22.178	8.425	35.931	***	
CASOM - CONF	53.505	40.209	66.802	***	
CASOF - CONTM	3.002	-10.900	16.904		
CASOF - CONF	34.330	20.880	47.779	***	
CONTM - CONF	31.327	17.712	44.943	***	

Tabela 10. Estatística Descritiva da variável Taxa Metabólica Basal, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	1603.23	271.77	1156.00	1543.00	2074.00
CASOM	23	1869.22	296.48	1410.00	1788.00	2478.00
CONF	24	1175.25	181.90	737.00	1182.50	1510.00
CONTM	21	1564.00	225.71	1209.00	1521.00	2145.00

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOM - CASOF	18.312	4.622	32.003	***	
CASOM - CONTM	21.464	7.607	35.320	***	
CASOM - CONF	53.047	39.651	66.443	***	
CASOF - CONTM	3.152	-10.854	17.157		
CASOF - CONF	34.735	21.184	48.285	***	
CONTM - CONF	31.583	17.865	45.301	***	

Tabela 11. Estatística Descritiva da variável Total de Água, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	35.69	5.37	27.10	34.35	45.50
CASOM	23	45.17	7.23	33.90	44.60	60.40
CONF	24	27.34	3.44	19.60	27.30	34.00
CONTM	21	36.73	5.45	28.80	35.00	50.50

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CASOM - CONTM	22.698	9.852	35.543	***	
CASOM - CASOF	25.833	13.141	38.525	***	
CASOM - CONF	56.486	44.068	68.905	***	
CONTM - CASOF	3.135	-9.849	16.119		
CONTM - CONF	33.789	21.071	46.506	***	
CASOF - CONF	30.653	18.091	43.216	***	

Tabela 12. Estatística Descritiva da variável Bioresistência, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	567.73	60.45	487.00	556.50	696.00
CASOM	23	500.22	62.79	384.00	503.00	620.00
CONF	24	664.92	132.10	179.00	677.50	838.00
CONTM	21	526.86	108.39	115.00	544.00	656.00

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.					
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits			
CONF - CASOF	25.216	9.632	40.800	***	
CONF - CONTM	32.542	16.765	48.318	***	
CONF - CASOM	45.462	30.056	60.868	***	
CASOF - CONTM	7.326	-8.782	23.433		
CASOF - CASOM	20.246	4.501	35.991	***	
CONTM - CASOM	12.920	-3.015	28.856		

Tabela 13. Estatística Descritiva da variável Reatância, por grupo

grupo	N	Média	D.P.	Mínimo	Mediana	Máximo
CASOF	22	70.91	7.85	60.00	69.50	84.00
CASOM	23	63.74	9.03	50.00	63.00	84.00
CONTF	24	84.29	9.29	68.00	86.00	104.00
CONTM	21	73.29	5.41	65.00	74.00	82.00

Anova nos Ranks

Grupo	p-valor = 0.0001
-------	-------------------------

Teste de Comparação múltipla (Tukey) – alpha = 0.05

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ***.				
grupo Comparison	Difference Between Means	Simultaneous 95% Confidence Limits		
CASOM - CASOF	8.598	-3.347	20.543	
CASOM - CONTM	39.419	27.330	51.509	***
CASOM - CONTF	50.806	39.118	62.494	***
CASOF - CONTM	30.821	18.602	43.041	***
CASOF - CONTF	42.208	30.386	54.031	***
CONTM - CONTF	11.387	-0.582	23.355	