



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Educação Física - FEF
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Física

Dissertação

**CORRELAÇÃO DA FUNÇÃO PULMONAR E COMPOSIÇÃO CORPORAL ENTRE
INDIVÍDUOS COM A TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL**

Monique de Azevedo

BRASÍLIA

2009

**CORRELAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A FUNÇÃO PULMONAR E
COM A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM A TRISSOMIA
21 NO DISTRITO FEDERAL**

MONIQUE DE AZEVEDO

Dissertação apresentada à Faculdade de Educação Física, da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Física.

Orientador: Professor Dr. **Jônatas de França Barros**

Azevedo, Monique.

Correlação da composição corporal com a função pulmonar e com a força muscular respiratória em indivíduos com a Trissomia 21 no Distrito Federal / Monique de Azevedo. – 2009.

60 f. : il. ; 30 cm

Inclui bibliografia.

Orientação: Jônatas de França Barros.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Educação Física, 2009.

1. Função Pulmonar. 2. Síndrome de Down, 3. Função Pulmonar, 4. Força Muscular Respiratória 5. Espirometria. 6. Composição Corporal. I. Barros, Jônatas de França. II. Título.

MONIQUE DE AZEVEDO

**CORRELAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A FUNÇÃO PULMONAR E
COM A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM A TRISSOMIA
21 NO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação aprovada, como requisito final para a obtenção do título de **Mestre** no Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Faculdade de Educação Física, da Universidade de Brasília, pela Comissão formada pelos professores doutores.

Presidente

Professor Doutor Jônatas de França Barros
Faculdade de Educação Física – UnB

Membro Externo

Professor Doutor Roberto Luiz Menezes Cabral Fagundes
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Membro Externo

Professor Doutor José Irineu Gorla
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Membro Externo

Professor Doutor José Roberto Pimenta de Godoy
Faculdade Anhanguera

Brasília (DF), 31 de julho de 2009

Dedicatória

Dedico este trabalho:

Aos três grandes amores da minha vida, meus filhos ***Bruno, Caio e Rodrigo***, grandes amigos, companheiros na minha caminhada, motivadores do crescimento pessoal e profissional. A eles meu amor incondicional, meu orgulho e admiração.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor de todo o universo, a minha gratidão por mais esta etapa vencida.

Aos meus queridos pais e irmãos pela torcida mesmo que distante. Em especial a minha sobrinha Dalvinha pelo companheirismo em todos os momentos importantes da minha vida.

A querida amiga e professora Maria Helena Montenegro por todo o incentivo para que eu iniciasse este trabalho.

Ao professor Carlos Hugo del Campo por toda paciência e auxílio na parte metodológica e estatística.

Ao amigo João Roberto Castilho pela valiosa ajuda na composição gramatical do abstract.

Ao colega de mestrado professor Vinicius Zacarias Maldaner da Silva pela parceria e por compartilhar da construção dessa dissertação, os meus agradecimentos.

As instituições que gentilmente abriram suas portas para que a realização desta pesquisa fosse possível.

Aos alunos que fizeram parte da amostra, agradeço pela preciosa cooperação. Sem eles, seria completamente impossível a realização deste trabalho.

Em especial quero agradecer ao meu querido amigo e orientador Professor Doutor Jônatas de França Barros por acreditar no meu trabalho e me oportunizar; por compreender as dificuldades que surgiram ao longo desses dois anos e pela paciência de me ajudar a superá-las. Por ser um profissional exemplar e um ser humano de alma admirável. Do fundo do meu coração, o meu muito obrigada por tudo.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram na construção desta pesquisa.

Este trabalho foi realizado com auxílio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES.

Sumário

<i>Lista de Quadros</i>	<i>viii</i>
<i>Lista de Figuras</i>	<i>ix</i>
<i>Lista de Tabelas</i>	<i>x</i>
<i>Lista de Anexos</i>	<i>xi</i>
<i>Lista de Siglas e Abreviaturas</i>	<i>xii</i>
<i>Resumo</i>	<i>xiii</i>
<i>Abstract</i>	<i>xv</i>
1 Introdução	01
1.1 Fundamentação do Problema.....	01
1.2 Objetivo Geral.....	02
1.3 Hipótese de Estudo.....	03
1.4 Relevância do Estudo.....	03
1.5 Delimitações do Estudo.....	04
1.6 Glossário.....	05
2 Revisão de Literatura	06
2.1 Histórico da Síndrome de Down.....	06
2.2 Classificação e Características da Síndrome de Down.....	08
2.3 Tônus Muscular na Síndrome de Down.....	09
2.4 Músculos Respiratórios.....	11
2.5 Força Muscular Respiratória.....	15
2.6 Espirometria.....	16
2.7 Composição Corporal.....	18
2.8 Obesidade.....	19
3 Material e Método	23
3.1 Delineamento do Estudo.....	23
3.2 População do Estudo.....	24
3.3 Seleção da Amostra.....	25
3.4 Apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.....	27
3.5 Instrumentos de Coletas de Dados.....	28
3.5.1. Manovacuômetro.....	28
3.5.2. DXA.....	28

3.5.3. Espirômetro.....	28
3.6 Procedimentos do Estudo.....	29
3.6.1. Participantes.....	29
3.6.2. Força Muscular Respiratória.....	30
3.6.3. Espirometria.....	31
3.6.4. Avaliação do Percentual de Gordura Corporal.....	31
3.7 Tratamento Estatístico.....	32
3.8 Limitação do Estudo.....	33
4 Análise dos Resultados e Discussão.....	34
5 Conclusões.....	43
6 Recomendações.....	45
7 Referências Bibliográficas.....	46
ANEXOS.....	53

Lista de Quadros

Quadro 1 - Valores previstos da força muscular respiratória para $P_{i_{máx}}$ e $P_{e_{máx}}$ em indivíduos saudáveis.....	16
Quadro 2 - População de sujeitos com a Síndrome de Down residente nas unidades da federação (x1000) em 1995.....	25
Quadro 3 - Estimativa de portadores de Síndrome de Down no Brasil.....	26

Lista de Figuras

Figura 1 - Manovacuômetro.....	28
Figura 2 - Espirômetro.....	29
Figura 3 - Posicionamento dos indivíduos para avaliação através do método DXA.....	32

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Teste de Normalidade das variáveis de composição corporal, função pulmonar e força muscular respiratória em sujeitos de ambos os gêneros com Síndrome de Down no Distrito Federal – DF, 2008.....	34
Tabela 2 – Valores de média e desvio padrão do gênero feminino do percentual de gordura corporal (% GC), volume expirado forçado (VEF ₁), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (CFE), pressão inspiratória máxima (PI _{Máx}), pressão expiratória máxima (PE _{Máx}), 2008.....	35
Tabela 3 – Valores de média e desvio padrão do gênero masculino do percentual de gordura corporal (% GC), volume expirado forçado (VEF ₁), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (CFE), pressão inspiratória máxima (PI _{Máx}), pressão expiratória máxima (PE _{Máx}), 2008.....	36
Tabela 4 – Correlação do coeficiente de Pearson em ambos os gêneros entre o percentual de gordura corporal e volume expirado forçado (VEF ₁), Capacidade Vital Forçada (CVF), Pico de Fluxo Expiratório (PFE), 2008.....	37
Tabela 5 – Correlação do coeficiente de Pearson em ambos os gêneros entre Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima, 2008.....	40

Lista de Anexos

Anexo 1 - Declaração de Ciência Institucional.....	53
Anexo 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	54
Anexo 3 - Questionário para identificação de medicações utilizadas.....	55
Anexo 4 - Ficha de Coleta dos Dados da Avaliação da Função Pulmonar e Força Muscular Respiratória.....	57
Anexo 5 - Tabelas que apresentam valores referenciais para o percentual de gordura corporal.....	58
Anexo 6 - Apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa.....	60

Lista de Siglas e Abreviaturas

APAE – Associação de pais e amigos dos excepcionais.

AMPARE – Associação de Mães, Pais e Amigos e Reabilitadores de Excepcionais

CVF – Capacidade Vital Forçada

DF – Distrito Federal

DXA – Dual energy X-Ray absorptometry

IMC – Índice de Massa Corpórea

Pe_{máx} - Pressão Expiratória Máxima

Pi_{máx} - Pressão Inspiratória Máxima

QI - Quociente de Inteligência

DM - Deficiência Mental

VEF1 - Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo

% GC – Percentual de Gordura Corporal

PFE – Pico de Fluxo Expiratório

VRE – Volume de Reserva Expiratória

Resumo

CORRELAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM A FUNÇÃO PULMONAR E COM A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM INDIVÍDUOS COM A TRISSOMIA 21 NO DISTRITO FEDERAL

Autor: Monique de Azevedo

Orientador: Prof. Dr. Jônatas de França Barros

Introdução: O sobrepeso e as disfunções respiratórias são alterações freqüentemente encontradas no indivíduo portador da Síndrome de Down. Esses distúrbios são capazes de levar as condições que comprometem a qualidade de vida desses sujeitos trazendo agravo a sua saúde física e excluindo-o do convívio social. **Objetivo:** Foi investigar se há correlação nas variáveis da composição corporal com a função pulmonar e com a força muscular respiratória em sujeitos portadores da Síndrome de Down. **Material e Método:** Foi realizado um estudo analítico transversal com 26 sujeitos portadores da Síndrome de Down com idade $26,72 \pm 7,14$ anos; peso $77,2 \pm 3,5$ kg, sendo 14 sujeitos do gênero feminino e 12 do gêneros masculino. Foi realizada a espirometria através do espirômetro para a obtenção do volume expirado forçado no primeiro segundo (VEF_1), capacidade vital forçada (CVF) e pico de fluxo expiratório (PFE); a manovacuometria através do manovacuômetro para a mensuração da pressão inspiratória máxima ($PI_{máx}$) e pressão expiratória máxima ($PE_{máx}$) e para a avaliação do percentual de gordura corporal (%GC) foi utilizado o Dual Energy X-Ray Absormetry (DXA). O tratamento dos dados utilizou uma estatística descritiva dos dados quantitativos – média (tendência central) e desvio padrão (dispersão dos dados). Foi realizada uma análise de normalidade das amostras para verificar a sua distribuição em relação às variáveis, e foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro Wilk, considerando a diferença significativa de $p < 0,05$. Na inferência estatística foi aplicado o teste paramétrico (coeficiente de correlação de Pearson) para verificar se houve correlação entre as variáveis da função pulmonar (capacidade vital forçada, volume expirado forçado no primeiro segundo, pico de fluxo expiratório) força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima) com o percentual de gordura corporal (%GC). **Resultados:** foi encontrada correlação negativa para as variáveis de %GC e VEF_1 em ambos os gêneros sem diferença significativa para os homens ($p < 0,5244$) e com diferença altamente significativa para as mulheres ($p < 0,0045$); na variável de %GC e CVF a correlação também foi negativa em ambos os gêneros com diferença significativa de $p < 0,0137$ para as mulheres e sem diferença significativa para os homens de $p < 0,4910$; na variável de PFE a correlação também foi negativa, sem diferença significativa para ambos os gêneros, nas mulheres $p < 0,3165$ e nos homens $p < 0,7165$; na variável de %GC e $PI_{máx}$, houve correlação negativa para as mulheres sem diferença significativa com $p < 0,7871$ e correlação positiva para os homens sem diferença significativa de $p < 0,8307$; nas variáveis de %GC e $PE_{máx}$ a correlação foi negativa e sem diferença significativa para ambos gêneros, nas mulheres com $p < 0,9070$ e nos homens $p < 0,11369$. **Conclusão:** sujeitos portadores da Síndrome de Down apresentam %GC mais elevado frente aos valores de referência para a população brasileira sem a Síndrome de Down, que pode estar atribuído as alterações inerentes a essa população associado a um estilo de vida sedentário. Os mesmos sujeitos apresentam correlação negativa para as variáveis de VEF_1 ,

CVF, PFE e $PE_{m\acute{a}x}$, possivelmente pela diminuição da complacência pulmonar, maior resistência ao fluxo aéreo e pela interferência direta que a obesidade exerce sobre a mecânica do diafragma e caixa torácica, diminuindo seus volumes e capacidades. Nas variáveis de %GC e $PI_{m\acute{a}x}$, houve diferença de correlao entre os gêneros: negativa para as mulheres possivelmente pelo valor mais elevado de %GC em relao aos homens. A correlao foi positiva para os homens podendo o resultado estar relacionado a um % GC mais próximo do valor de referência nesse gênero.

Palavras-chave: funo pulmonar, Síndrome de Down, força muscular respiratória, espirometria, composio corporal.

CORRELATION OF THE BODY COMPOSITION WITH PULMONARY FUNCTION AND WITH THE RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN INDIVIDUALS WITH THE TRYSSOMY 21 IN DISTRITO FEDERAL

Actor: Monique de Azevedo
Advisor: Jônatas de França Barros

Abstract

Introduction: Overweight and respiratory malfunctions are frequently found in Tryssomy 21 bearers. Such disturbances are potentially able to lead to conditions which endanger the quality of life of affected individuals, thus aggravating their physical health and excluding them from social interaction. **Purpose:** the purpose of this academic essay was to investigate the possible correlation involving body composition, pulmonary function and respiratory muscle strength in Tryssomy 21 bearers. **Material and Method:** a transversal analytical study was carried out involving twenty six Tryssomy 21 bearers who aged $26,72 \pm 7,14$ and weighed $77,2 \pm 3,5$ kg, whose genders were, respectively, 14 females and 12 males. A spirometry was conducted by means of a spirometer in order to obtain the forced expiratory volume in one second (FEV1), as well as the forced expiratory vital capacity (FVC) and peak expiratory flow (PEF). Pressure manometry, by means of a manometer, was also conducted in order to enable measuring both the maximal inspiratory pressure (IP_{max}) and the maximal expiratory pressure (EP_{max}). A Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) was used to evaluate the percentage of body fat (%BF). Data processing was conducted by means of a descriptive statistics of quantitative data – average (central tendency) and standard deviation (data dispersion). Also, a normality analysis of samples was carried out in order to check their distribution in relation to the variables, as well as the Shapiro Wilk normality test, considering the significant difference of $p < 0,05$. At the statistical inference, the parametric test (Pearson Correlation Coefficient) was applied to verify whether there had been a correlation among variables of pulmonary function (Forced Vital Capacity, forced expiratory volume in one second, peak expiratory flow, maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure), respiratory muscle strength, maximal inspiratory pressure (IP_{max}) and maximal expiratory pressure (EP_{max}) with the percentage of body fat (%BF). **Results:** a negative correlation was found for the variables of %BF and FEV1 in both genders without a significant difference for men ($p < 0,5244$) and a highly significant difference for women ($p < 0,0045$); as to the variables of %BF and FVC, the correlation was also negative in both genders, with a significant difference of $p < 0,0137$ for women and without a significant difference for men ($p < 0,4910$); concerning the variable of PEF, the correlation was also negative, without significant difference for both genders, that is, $p < 0,3165$ for women and $p < 0,7165$ for men; as to the variables of %BF and IP_{max} , there was a negative correlation for women, without significant difference ($p < 0,7871$), and a positive correlation for men, without significant difference ($p < 0,8307$); as to the variables of %BF and EP_{max} , the correlation was negative and without a significant difference for both genders, namely, $p < 0,9070$ for women and $p < 0,11369$ for men. **Conclusion:** individuals who bear the Tryssomy 21 have higher %BF comparing with reference values related to the Brazilian population without any mental deficiency, which might be attributed to inherent alterations of such population, as well as a sedentary lifestyle. The same individuals have negative correlation for variables of FEV1, FVC, PEF, and EP_{max} , possibly due to the decrease of lung compliance, the higher resistance to airflow

and the direct interference exerted by obesity on the mechanics of the diaphragm and the chest box, diminishing their volumes and capacities. As to the variables of %BF and IP_{max} , there was a correlation difference between both genders: negative for women, possibly due to the higher value of % BF in relation to men; and positive for men, result which might be related to a value of % BF closer to the reference value for the gender.

Keywords: pulmonary function, Down Syndrome, respiratory muscular strength, spirometry, body composition.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Fundamentação do Problema

De acordo com Marques et al. (2001) as pessoas com retardo mental são alvos do preconceito da sociedade, em virtude da pequena valorização das habilidades funcionais e intelectuais desses sujeitos. Por falta de estímulos adequados, essas se tornam inativas e sedentárias.

A Trissomia do cromossomo 21 é a patologia mais prevalente levando o indivíduo a alterações cognitivas, sendo definida com um atraso no desenvolvimento, tanto nas funções motoras quanto nas funções mentais. A Síndrome de Down é vista em cerca de 1 em cada 800 nascimentos, com maior prevalência no sexo masculino e em filhos de gestantes com idade avançada, segundo (ROWLAND 1997).

Segundo Barros et al. (2000), algumas características fisiológicas devem ser consideradas em portadores da Síndrome de Down para a prática de atividade cardiorrespiratória, dentre elas estão:

- Atraso no desenvolvimento motor;
- Baixa estatura;
- Cardiopatias congênitas;
- Hipotonia muscular generalizada;
- Obesidade;
- Cavidade nasal achatada;
- Grau de comprometimento cognitivo variado, que pode servir como orientador para aquisição ou desenvolvimento de aptidões para determinadas atividades.

McGrother e Marshall (1990) afirma que os sujeitos portadores da Trissomia 21 apresentam níveis de consumo máximo de Oxigênio ($VO_{2Máx}$) e capacidade ventilatória limitados, provavelmente relacionados à suas características anatômicas e fisiológicas. Com isso, essas pessoas em idade adulta apresentam incidência aumentada de

doenças cardiorespiratórias precocemente adquiridas, que são causas de morbidade e mortalidade nessa população.

Concordando com a afirmação de Magee et al. (2008) que diz que a obesidade está associada a altos índices de morbidade e doenças crônico-degenerativas, como: hipertensão arterial, diabetes mellitus, doenças pulmonares crônicas, dislipdemia, apnéia obstrutiva do sono e osteoporose.

A obesidade apresenta importante papel para a redução dos volumes pulmonares, pelo tecido adiposo presente na caixa torácica ser uma carga constante ao sistema respiratório, diminuindo a expansibilidade torácica. As principais alterações da mecânica respiratória e da função ventilatória encontrada nos obesos são: diminuição da complacência da caixa torácica e pulmonar, diminuição da expansibilidade diafragmática e redução da capacidade vital forçada (CVF). Essas alterações podem aumentar o risco de doenças cardiorrespiratórias em sujeitos com esse quadro (PELOSI et al. 1998).

A partir da avaliação da função pulmonar e força muscular respiratória, podemos identificar precocemente doenças respiratórias, classificar sua gravidade e avaliar respostas terapêuticas (VENKATESHIAH E IOCHIMESCU, 2008).

Portanto o problema de estudo que leva ao desenvolvimento desta pesquisa:

- 1- O percentual de gordura interfere na capacidade respiratória do indivíduo portador da Síndrome de Down?
- 2- O percentual de gordura está associado à diminuição da força muscular respiratória no portador da Síndrome de Down?

1.2 Objetivo Geral

Correlacionar as variáveis da composição corporal, da função pulmonar e da força muscular respiratória em sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros com idade compreendida entre 20 e 40 anos.

1.3 Hipótese de Estudo

1.3.1. H₁ (Alternativa)

Há correlação entre o percentual de gordura e as variáveis da função pulmonar e da força muscular respiratória em sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros.

1.4 Relevância do Estudo

Sujeitos com Síndrome de Down apresentam baixos níveis de capacidade aeróbica e ventilatória, quando comparados a sujeitos normais e essa alteração pode estar relacionada com as alterações anatômicas e fisiológicas presentes nos sujeitos portadores da Síndrome de Down, principalmente hipotonia e obesidade (GUERRA, 2004).

Os distúrbios respiratórios estão entre as principais causas de mortalidade e internação hospitalar em sujeitos com deficiência mental, incluindo os sujeitos com a Síndrome de Down (SOARES, 2004).

A anormalidade cromossômica pode gerar diversas alterações fisiológicas e anatômicas em sujeitos com a Síndrome de Down, que deixa esses sujeitos mais susceptíveis a infecções respiratórias (SOARES, 2004).

Carneiro (2003) avaliou as principais causas de morbidade em sujeitos com Síndrome de Down. As infecções respiratórias foram as principais causas de morbidade, seguida pelas cardiopatias.

A mensuração dos volumes e capacidades pulmonares, junto com a força muscular respiratória, é de grande importância para a prevenção de afecções cardiorespiratórias em sujeitos portadores da Síndrome de Down (MCGROTHER E MARSALL, 1990).

Scanlan et al. (2002), afirma que baixos volumes pulmonares estão associados ao acúmulo de secreções, em virtude do baixo fluxo expiratório; assim como uma diminuição da força muscular expiratória está intimamente relacionada com uma tosse ineficaz, devido a esse mecanismo de defesa ser gerado pela contração dos músculos

abdominais, que são músculos acessórios da expiração, utilizados para auxiliar e aumentar o fluxo expiratório.

Portanto, a mensuração da função pulmonar e força muscular respiratória permitem a identificação de alterações funcionais respiratórias, que se devidamente corrigidas podem modificar a qualidade e expectativa de vida na população com deficiência mental (SILVA, 2008).

A obesidade é um importante fator de risco para doenças cardiovasculares, além de contribuir com as reduções dos volumes pulmonares, em virtude da carga mecânica imposta a caixa torácica. Com isso, verifica-se a importância de avaliar a composição corporal, principalmente nas populações com deficiência mental, portadores e não portadores da Síndrome de Down, conforme afirma (SILVA, 2008).

Apesar de alguns trabalhos disponíveis na literatura Ferhall (2001) e Guerra (2004) sobre a avaliação da aptidão cardiorrespiratória e função pulmonar em sujeitos com Síndrome de Down, há poucas pesquisas com indicadores de correlação nessas variáveis. O presente estudo amplia a compreensão do problema auxiliando de maneira importante uma tomada de decisão quanto à terapêutica a ser utilizada com essa população.

Para Pereira (1997), o conhecimento dos fatores determinantes das doenças permite a aplicação de medidas, preventivas e curativas, direcionadas a alvos específicos, cientificamente identificados, o que resulta em aumento da eficácia das intervenções.

1.5 Delimitações do Estudo

Este estudo delimita-se a correlacionar o parâmetro da composição corporal (percentual de gordura corporal) com os parâmetros da função pulmonar: (capacidade vital forçada; volume expiratório forçado no primeiro segundo; pico de fluxo expiratório) e com os parâmetros da força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima) na população de sujeitos portadores de Síndrome de Down no Distrito Federal, na faixa etária compreendida entre 20 e 40 anos de ambos os gêneros, e que freqüentam as seguintes Instituições Filantrópicas do DF: Associação de

Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE-DF), Sociedade Pestalozzi-DF e Associação de Mães, Pais, Amigos e Reabilitadores de Excepcionais (AMPARE-DF).

1.6 Glossário

Para conceituar pessoas com *deficiência mental*, será adotado o critério cronológico da OMS, o que possibilitará, a partir dos *constructos* adotados, e estabelecer os seguintes conceitos:

Retardo Mental (RM) – Termo usado para descrever um nível baixo de funcionamento intelectual e pobre adaptação. Normalmente definido por um QI de 70 ou menos.

Cardiopatía Congênita – Doença na qual há anormalidade da estrutura ou função do coração por uma alteração no desenvolvimento embrionário de uma estrutura cardíaca normal.

Hipotonía – Condição na qual o tônus muscular está anormalmente baixo.

Síndrome de Down – Presença de três cromossomos (21) e não de dois como seria o normal.

Deficiência Mental – Conjunto de problemas que ocorrem no cérebro humano, caracterizando a redução da capacidade intelectual do indivíduo.

Morbidade – Índice de doenças de uma região. Taxa de portadores de determinada doença em relação ao número de habitantes, em determinado local, num determinado momento.

Dermatoglifos – Marcas superficiais na pele, especialmente nas mãos e pés (TABER, 2000)

Capacidade Cardiorrespiratória - Capacidade de realizar exercícios dinâmicos envolvendo grandes grupos musculares em intensidades moderada a alta por períodos prolongados.

Potencial bronco-espástico - capacidade que a via área tem de aumentar seu tônus motor (TABER, 2000).

O termo **constructo** é aqui usado conforme a definição de LAKATOS & MARCONI (1994): (...) *constructo é um conceito consciente e deliberadamente inventado ou adotado com um propósito científico* (...)

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico da Síndrome de Down

O registro antropológico mais antigo da Síndrome de Down deriva das escavações de um crânio saxônico, datado do século VII, que apresentava modificações estruturais vistas com frequência em crianças com Síndrome de Down. Algumas pessoas acreditam que a Síndrome de Down tenha sido representada em esculturas e pictografias. Os traços faciais de estatuetas esculpidas pela cultura Olmec há quase 3000 anos foram considerados semelhantes aos de pessoas com Síndrome de Down. O exame cuidadoso dessas estatuetas, entretanto gera dúvidas sobre essa afirmação (SCHWARTZMAN et al. 1999).

Apesar das conjecturas históricas, nenhum relatório bem documentado sobre pessoas com Síndrome de Down foi publicado antes do século XIX. Há várias razões para isso: em primeiro lugar, havia poucas revistas médicas disponíveis naquela época; em segundo, somente alguns poucos pesquisadores estavam interessados em crianças com problemas genéticos e deficiência mental; em terceiro, outras doenças, como infecções e a desnutrição predominavam naquela época, ofuscando muitos dos problemas genéticos e de malformação; e em quarto, até em meados do século XIX, somente metade das mães sobreviviam além dos 35 anos de idade (é sabido sobre o aumento de incidência de portadores da Síndrome de Down em filhos de mães com idade avançada) e muitas das crianças certamente acometidas dessa Síndrome provavelmente morriam na primeira infância, refere ainda o mesmo autor.

A primeira descrição de uma criança que se presume ser portadora da Síndrome de Down foi fornecida por Jean Esquirol em 1838. Logo a seguir, em 1846, Edoug Seguin descreveu um paciente com feições que sugeriam a Síndrome de Down, denominando a condição de “idiotia furfurácea”. Em 1866, Duncan registrou uma menina “com uma cabeça pequena e redonda, olhos parecidos com chineses, projetando uma grande língua e que só conhecia algumas palavras”. Naquele mesmo ano, John Langdon Down publicou um trabalho no qual descreveu algumas características da Síndrome que hoje leva o seu nome (SCHWARTZMAN et al. 1999).

John Langdon Down merece o crédito pela descrição de características clássicas dessa condição, assim distinguindo essas crianças de outras com deficiência mental, em particular aquelas com cretinismo (desordem congênita da glândula tireóide). Assim, a grande contribuição de John Langdon Down foi seu reconhecimento das características e sua descrição da condição como entidade distinta e separada (SCHWARTZMAN et al. 1999).

Assim como muitos cientistas contemporâneos dos meados do século XIX, John Langdon Down foi certamente influenciado pelo livro de Charles Darwin, A origem das espécies. Em conformidade com a teoria da evolução de Darwin, Down acreditava que a condição que agora chamamos de Síndrome de Down era um tipo racial mais primitivo. Ao reconhecer nas crianças afetadas uma aparência oriental, Down criou o termo “mongolismo” e chamou a condição inadequadamente de “idiotia mongolóide”. Hoje sabemos que as implicações raciais são incorretas (MUSTACHI, 1999).

Continuando com as afirmações do mesmo autor, após 1866, nenhum registro de Síndrome de Down foi publicado por cerca de uma década, até que J. Frase e A. Mitchell descreveram, em 1876, pacientes com essa condição, denominando-os “idiotia Kalmuk”. Mitchell chamou atenção para o pescoço encurtado (braquicefalia) e para a idade mais avançada das mães quando deram a luz. Frase e Mitchell merecem o crédito por terem fornecido o primeiro relato científico da Síndrome de Down em uma reunião científica em Edimburgo, em 1875, quando Mitchell apresentou observações de 62 pessoas com a Síndrome de Down.

Na segunda década do século XX, Bleyer e Pentose, em trabalhos isolados, haviam sugerido que o “mongolismo” poderia resultar de uma não-disjunção cromossômica, fenômeno esse que consiste na incorporação de um mesmo núcleo, de ambos os cromossomos que deveriam deslocar-se a núcleos diferentes durante a divisão celular, porém em 1959, Lejune demonstrou nesses casos, a presença de um pequeno cromossomo acrocêntrico adicional, identificado como cromossomo 21, provando que, na maioria dos casos, existe uma Trissomia com um total de 47 cromossomos. Dessa forma, a Síndrome de Down foi a primeira aberração

cromossômica descrita na espécie humana por Lejune em 1959, e pela primeira vez no mundo estabelecia-se um vínculo entre um estado de deficiência mental e uma aberração cromossômica. Isso foi confirmado por Beçak em 1962, de acordo com (MUSTACCHI, 1990).

2.2 Classificação e Características da Síndrome de Down

Existem três tipos de Síndrome de Down, detectadas por um exame chamado cariótipo. São eles: (DIAMENT, 1996).

-Síndrome de Down simples (ou padrão): pessoa que possui 47 cromossomos em todas as células. (ocorre em 95% dos casos);

-Mosaico: a alteração genética compromete apenas parte das células, ou seja, algumas células têm 47 e outras 46 cromossomos (2% dos casos);

-Translocação: o cromossomo extra do par 21 fica “grudado” em outro cromossomo. Neste caso embora o indivíduo tenha 46 cromossomos, ele é portador da Síndrome de Down (3% dos casos).

Segundo DIAMENT (1996), os sujeitos com Síndrome de Down exibem certos traços típicos, como:

- a face é caracteristicamente redonda e achatada;
- o occipital é chato e o aspecto geral do crânio é braquicefálico ou encurtado no diâmetro antero-posterior;
- a ponte nasal é achatada;
- as fissuras palpebrais são delicadas, estreitas e oblíquas, isto é, inclinadas no sentido látero-superior;
- é comum a presença de pregas epicânticas que costumam ser bastante evidentes, exceto no período neonatal.
- Vários tipos de opacidades lenticulares são encontrados nos pacientes com Síndrome de Down, inclusive cataratas congênitas que envolvem grandes porções do cristalino.
- O estrabismo é comum, assim como as manchas de Brushfield, que são pequenas manchas brancas que formam um anel na zona média da íris.
- As orelhas são geralmente pequenas, hélice dobrada e o lóbulo pequeno ou ausente.

- O nariz é curto com ponta achatada.
- A boca freqüentemente é mantida aberta, a língua é profusa com a superfície fissurada.
- A erupção do primeiro dente ocorre após um ano de idade em 60% dos casos e os dentes são pequenos e, freqüentemente de alinhamento anormal.
- Pode haver aplasia do esmalte ou ausência de vários dentes permanentes.
- O pescoço é geralmente curto e largo e pode haver excesso de pele nas regiões posterior e lateral do mesmo.
- Possuem pelve menor, com diminuição dos ângulos acetabulares e ossos ilíacos alargados.
- Na coluna vertebral o canal cervical é estreito e a subluxação do processo atlanto-axial pode levar a paraplegias ou tetraplegias; poucos casos requerem fusão óssea posterior, devendo-se indicar radiografia dessa região se houver intenção de práticas desportivas.
- O encurtamento das extremidades é típico: os pés caracterizam-se por serem curtos, largos e grossos, e a presença de uma distância aumentada entre o primeiro e segundo artelho é comum.
- As mãos são curtas e largas e os dedos apresentam uma redução relativamente maior em comprimento.
- É comum a presença de anormalidades no quinto dedo com encurtamento e encurvamento (clinodactilia).
- A redução no comprimento é devida principalmente à presença de uma falange média curta ou hipoplástica. Costuma haver apenas uma prega de flexão no quinto dedo. Os polegares podem ser implantados proximamente e uma prega palmar única (simiesca) ocorre freqüentemente em uma ou ambas as mãos.

2.3 Tônus Muscular na Síndrome de Down

A hipotonia generalizada é geralmente evidente na primeira infância. O tônus muscular melhora com a idade. Ainda na criança mais jovem, o abdome é proeminente e há freqüentemente diástase do reto e hérnia umbilical (DIAMENT, 1996).

A hipotonia e a frouxidão ligamentar, impedem que a força muscular resultante da atividade de diferentes grupos musculares e articulações sejam eficientes para que se

atinja o resultado pretendido. O sistema de alavanca frouxo consome todo o esforço para realização dos movimentos desejados (<http://ecof.org.br/projetos.down/artigos.htm>, acesso em 17.07.2009).

Mustacchi e Rozone (1990) descrevem a hipotonia muscular, uma das características clínicas da Síndrome de Down, como relacionada ao retardo do desenvolvimento motor, às hérnias umbilicais e inguinais e às diástases do músculo reto abdominal. Da mesma forma que a hipotonia ocorre na musculatura estriada, também ocorre na musculatura lisa, diminuindo inclusive o potencial bronco-espástico. É nessa musculatura que se apoia o epitélio pseudo-estratificado, que vibra, produzindo o movimento do muco gerado pelas células caliciformes. O muco tem funções de umidificação, filtro, aquecimento e defesa imunológica. Uma provável diminuição das vibrações ciliares pode ser decorrência da hipotonia da musculatura lisa, caracterizando uma alteração de inter-relação do conjunto epitélio respiratório e sua musculatura favorecendo um acúmulo de secreção e produzindo meio adequado, por estase, para proliferação bacteriana.

Doretto (1996), diz que o cerebelo está continuamente atuando e recebendo informações sobre as atividades motoras, através da via vestibulo-coclear, relacionadas aos movimentos cefálicos. A via espino-cerebelar anterior e posterior recebe informações a cerca da propriocepção consciente (posicionamento dos membros e articulações em relação ao espaço); e da via córtico cerebelar, todas as informações relacionadas à mensagem de programação motora. A hipotonia resulta da perda do controle superior dos motoneurônios gama estáticos, exercido pelo cerebelo. A hipotonia costuma ser evolutiva, pois ocorre hipoativação dos motoneurônios gama estáticos, pelo acometimento da raiz posterior, interrompendo as vias sensitivas.

Ainda para o mesmo autor, a via espino cerebelar controla a execução dos movimentos e regula o tônus muscular. Tais funções são executadas ao regular o aparato muscular periférico para compensar pequenas variações em carregamentos contados durante o movimento e para suavizar pequenas oscilações (tremor fisiológico). Este controle parece ser dependente tanto em informação que a via recebe das áreas

motoras corticais sobre o comando motor desejado, quanto da retroalimentação da medula espinal e da periferia, a qual provê detalhes sobre o movimento envolvido. Esses dados dirigem-se ao cerebelo para corrigir as derivações do movimento intencionado.

2.4 Músculos Respiratórios

Os músculos respiratórios juntamente com os ossos do tórax funcionam como uma bomba respiratória que impulsiona ar para dentro e fora do pulmão, gerando o fluxo aéreo no interior das vias aéreas (CRINER, 1997).

Esse grupo muscular é do tipo esquelético estriado que, comparados aos músculos da periferia apresentam uma maior resistência à fadiga, fluxo sanguíneo elevado, maior rede capilar e maior capacidade oxidativa. Essa característica é de suma importância, pois os músculos respiratórios necessitam vencer cargas resistivas e visco-elásticas para manter uma ventilação satisfatória aos seres humanos (WEST, 1999).

Vários músculos contribuem para o movimento do gás para dentro e fora dos pulmões. Esses músculos podem ser divididos em músculos respiratórios principais e acessórios. Os músculos principais são ativos tanto durante a respiração basal quanto no exercício. Já os músculos acessórios auxiliam os músculos principais quando a demanda ventilatória aumenta. Dentre os músculos principais, estão o diafragma e os intercostais; e os músculos acessórios são: os escalenos, esternocleidomastóideo, peitorais maiores e abdominais (CRINER, 1997).

2.4.1 O Diafragma

O diafragma é o principal músculo da respiração. Ele é responsável por aproximadamente 70% da alteração do volume torácico durante a respiração basal. Esse músculo origina-se da primeira a terceira vértebra lombar, da margem interna da sétima a décima-segunda costela e processo xifóide. As suas fibras convergem para a região central, formando uma bainha larga chamada tendão central. Na sua forma, o diafragma apresenta-se em forma de cúpula e separa o tórax do abdômen. (CRINER, 1997).

O tendão central do diafragma combina-se com o pericárdio para dividir a cúpula em duas hemicúpulas: direita e esquerda. Como o fígado está imediatamente abaixo da hemicúpula direita, esta se encontra aproximadamente um centímetro mais alto do que o esquerdo no final da respiração basal. A hemicúpula direita posiciona-se na altura da nona vértebra torácica posteriormente e da quinta costela anteriormente; e a hemicúpula esquerda encontra-se na altura da décima costela posteriormente e da sexta costela anteriormente (SCALAN et al. 2002).

A inervação do diafragma é feita pelos nervos frênicos. Cada hemicúpula tem o seu próprio ramo nervoso, o que permite que cada hemicúpula funcione independentemente. Porém, o movimento das hemicúpulas é sincrônico em sujeitos saudáveis (CRINER, 1997).

O músculo diafragma apresenta dois importantes efeitos mecânicos. Quando o diafragma contrai, o tendão central é levado para baixo. Isso achata o diafragma, empurra o conteúdo abdominal para baixo, aumenta a pressão intra-abdominal, diminuindo a pressão intratorácica e aumentando o volume pulmonar. O segundo efeito é realizado pelas fibras que se originam na margem das costelas, que quando se contrai, eleva as margens laterais das costelas. Essa contração contínua das fibras diafragmáticas leva o gradil costal para frente e para fora, permitindo um maior volume pulmonar, comparando apenas com o movimento superior-inferior do diafragma (WEST, 1999).

A área costal do diafragma que é contígua ao gradil costal é denominada zona de aposição. Esta zona melhora a ação mecânica do diafragma ao permitir a utilização das vísceras como um fulcro para elevar a parte inferior do gradil costal. Nos casos da hiperinsuflação dinâmica, essa zona de aposição do diafragma diminui consideravelmente, prejudicando assim a sua ação (SCALAN et al. 2002).

O diafragma participa passivamente da expiração. Ele retorna a sua posição original, durante a retração passiva do tórax, aumenta a pressão intratorácica e favorece a saída do ar nos pulmões. Na expiração forçada, o diafragma atua como um pistão,

aumentando a pressão intra-abdominal, favorecendo ainda mais a saída do ar pelos pulmões (CRINER, 1997).

Mesmo sendo o principal músculo respiratório, ele não é essencial para a sobrevivência. A ventilação pode ser mantida com a utilização dos músculos acessórios, se por acaso acontecer uma paralisia diafragmática. Durante a respiração basal, o diafragma pode ficar imóvel ou mover-se em qualquer direção. As pressões sobre o diafragma paralisado tendem a fazê-lo subir durante a inspiração (SCALAN et al. 2002).

A ação do diafragma pode ser alterada por várias situações fisiopatológicas, como a hiperinsuflação dinâmica. Essa alteração desloca o músculo para uma posição mais baixa e achatada, diminuindo a sua excursão vertical. Outras situações, como a imobilidade da parede abdominal, também comprometem a sua ação muscular (WEST, 1999).

2.4.2 Os Intercostais

Os músculos intercostais estão localizados em cada par de costelas. Eles são divididos em externos e internos. Os intercostais externos originam-se na borda inferior das costelas e insere-se na borda superior da costela subjacente. Os intercostais internos originam-se na borda inferior das costelas e insere-se na borda superior da costela suprajacente (CRINER, 1997).

Existe controvérsia sobre a função dos músculos respiratórios. Vários estudos descrevem que os intercostais externos e a porção cartilaginosa dos intercostais internos são ativos durante a respiração. A contração desses músculos na inspiração eleva as costelas, aumentando o volume pulmonar. Esses músculos possivelmente estabilizam a parede torácica e impedem a retração ou protusão intercostal durante grandes alterações da pressão intratorácica (WEST, 1999).

As retrações intercostais são movimentos para dentro dos tecidos entre as costelas da parede torácica durante a inspiração. Durante a respiração basal, a queda da pressão intratorácica não é acentuada. Entretanto, se ocorrer obstrução grave das vias aéreas, um esforço inspiratório maior será necessário para vencer a resistência ao fluxo aéreo. Esse esforço gera uma maior queda da pressão intratorácica, que “suga” os

tecidos moles localizados entre as costelas para dentro, causando as retrações intercostais (CRINER, 1997).

2.4.3 Os Músculos Acessórios

Os músculos acessórios são acionados sempre que a demanda ventilatória aumenta. Dentre os principais músculos estão: os escalenos (anterior, médio e posterior), esternocleidomastóideo e o peitoral maior (SCALAN, 2002).

Os escalenos originam-se nos processos transversos das cinco vértebras cervicais inferiores, os escalenos anterior e médio inserem-se na primeira costela. O escaleno posterior insere-se na segunda costela. A contração dos escalenos eleva as duas primeiras costelas (SCALAN et al. 2002).

O esternocleidomastóideo origina-se no manúbrio esternal e clavícula e insere-se no processo mastóideo do crânio. Esse músculo em ação respiratória eleva as primeiras costelas e o esterno. Nas doenças obstrutivas, o esternocleidomastóideo está ativo durante todo o processo inspiratório, pois o diafragma está em posição de desvantagem mecânica e não consegue manter uma ventilação adequada (SCALAN et al. 2002).

O peitoral maior é um músculo potente. Ele é de suma importância para a articulação do ombro, porém ele também pode exercer uma ação inspiratória, tracionando o esterno e as costelas para cima, aumentando o diâmetro anterior-posterior do tórax (WEST, 1999).

Os músculos abdominais são músculos acessórios da expiração. Eles são divididos basicamente em: oblíquo interno e externo, reto do abdômen e transversos do abdômen. A sua ação expiratória é por diminuir o diâmetro transversal do tórax, desinsuflando os pulmões. Eles também podem contribuir com a inspiração, com a sua contração ao final da expiração, pois o aumento da pressão abdominal aumenta o comprimento e o raio da curvatura do diafragma, auxiliando assim o próximo processo inspiratório (WEST, 1999).

2.5 Força Muscular Respiratória

Para mantermos uma ventilação adequada, é necessário que os músculos respiratórios vençam as cargas elásticas e resistivas presentes no sistema respiratório, gerando um gradiente de pressão entre a atmosfera e as vias aéreas. Portanto, os músculos respiratórios são os principais geradores de variação de pressão no sistema respiratório (WEST, 1999).

Os músculos respiratórios são divididos em inspiratórios e expiratórios. A força gerada pelos músculos inspiratórios é denominada Pressão Inspiratória Máxima, e a força gerada pelos músculos expiratórios são denominadas Pressão Expiratória Máxima. Essas variáveis são mensuradas através de um dispositivo chamado manovacuômetro (FROWNFELTER E DEAN, 2004).

O manovacuômetro é um manômetro que registra pressões positivas e negativas ligado a um bocal, onde o paciente fará inspirações e expirações máximas por esse bocal e o registro do seu valor será visualizado no manômetro. A Pressão Inspiratória Máxima é mensurada com o paciente realizando anteriormente uma expiração até o seu volume residual, e logo após realizará uma inspiração máxima profunda no bocal. O registro da pressão é negativo, podendo variar de -1 a -120 (FROWNFELTER E DEAN, 2004).

A Pressão Expiratória Máxima é medida com o paciente realizando uma inspiração profunda até a capacidade pulmonar total, e posteriormente fará uma expiração máxima no bocal. O registro da pressão é positivo, podendo variar de 1 a 120 (FROWNFELTER E DEAN, 2004).

Neder et al. (1999) realizaram um estudo para propor valores de referência de força muscular respiratória em sujeitos saudáveis. Os dados da Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima prevista estão descritos no quadro 1.

Quadro 1 - Valores previstos da força muscular respiratória para $P_{iMáx}$ e $P_{eMáx}$ em sujeitos saudáveis.

Força	Homem	Mulher
$P_{iMáx}$	143 - (0.55 X idade)	104 - (0.51 X idade)
$P_{eMáx}$	268 - (1.03 X idade)	170 - (0.53 X idade)

Fonte: NEDER, J.A. Valores preditivos da força muscular respiratória para sujeitos saudáveis. *Jornal de Pneumologia* 25: pp.168-71, 2000.

A fraqueza muscular respiratória está relacionada a diversas alterações. Dentre elas, estão a diminuição do volume corrente, retenção de gás carbônico (CO_2), distúrbios no equilíbrio ácido-básico, relacionado à fraqueza muscular inspiratória; déficit no mecanismo de tosse e alterações na caixa torácica relacionados a fraqueza muscular expiratória (FROWNFEELTER E DEAN, 2004).

2.6 Espirometria

Através dos testes de função pulmonar conseguimos verificar como os pulmões doentes trabalham. O teste mais simples de realizar-se é a espirometria. Esse teste exige poucos equipamentos para a sua realização. A maioria dos pacientes com doenças pulmonares apresenta uma expiração anormal e as informações obtidas nesse teste são de grande valia para o prognóstico desses pacientes (PEREIRA *et al.*, 1992).

Os principais índices obtidos na prova de expiração forçada é o volume expiratório no primeiro segundo (VEF_1) e capacidade vital forçada (CVF). O VEF_1 é o volume de gás exalado por uma expiração forçada em um segundo a partir de uma inspiração completa. A CVF representa o volume máximo de ar exalado com esforço máximo, a partir do ponto de máxima inspiração continuando com a afirmação do mesmo autor.

A CVF é geralmente reduzida no enfisema pela perda do suporte elástico das pequenas vias aéreas. Em alguns pacientes, a CVF pode estar dentro dos valores normais. Entretanto, o tempo expiratório normalmente está aumentado. Sujeitos normais levam em trono de seis segundos para expirar a sua CVF. Já sujeitos com obstrução grave ao fluxo aéreo levam até vinte segundos para expirar totalmente a CVF. O

diagnóstico de obstrução será evidente quando pelo menos 10 segundos de registro forem obtidos no espirômetro segundo o mesmo autor.

O VEF_1 é um índice que se correlaciona com o prognóstico e a gravidade dos sintomas das doenças obstrutivas. Os distúrbios ventilatórios obstrutivos são caracterizados por redução do fluxo expiratório em relação ao volume de ar expirado. A obstrução resulta na perda da retração elástica pulmonar ou no aumento da resistência das vias aéreas (CRINER, 1997).

Um adulto normal expira 80% da sua CVF no primeiro segundo. Com isso, a verificação da relação VEF_1/CVF é de suma importância, principalmente para descartarmos as doenças com padrão restritivo, pois os sujeitos que possuem uma baixa CVF provavelmente terão um VEF_1 baixo, porém a sua relação não terá uma diferença negativa significativa, o que caracteriza um padrão restritivo (PEREIRA *et al.*, 1992).

As doenças obstrutivas são identificadas na presença de VEF_1 e VEF_1/CVF reduzidos. Através do valor do VEF_1 , CVF e da relação VEF_1/CVF obtidos através da espirometria podemos graduar o grau de obstrução das vias aéreas. Um VEF_1 menor que 80% do valor predito (da CVF) com relação VEF_1/CVF menor que 70% do predito indicam limitação ao fluxo aéreo. Essa obstrução pode ser classificada como: leve (FEV_1 entre 70 e 80% do predito com relação VEF_1/CVF menor que 70% do predito); moderada (VEF_1 entre 30 e 69% do predito com relação VEF_1/CVF menor que 70% do predito) e grave (VEF_1 menor que 30% do predito com relação VEF_1/CVF menor que 70% do predito) (PEREIRA *et al.*, 1992).

O pico de fluxo expiratório (PFE) está relacionado com a capacidade de tosse dos sujeitos. A avaliação dessa variável nos permite identificar a eficácia do indivíduo em conseguir retirar as secreções da árvore traqueo – brônquica, evitando o acúmulo de secreções, melhorando a ventilação e prevenindo infecções de trato respiratório (CRINER, 1997).

2.7 Composição Corporal

A composição corporal é uma componente chave para a saúde, pois identifica o perfil individual de aptidão física. A obesidade reduz a expectativa de vida por aumentar os riscos de doenças coronárias, hipertensão, Diabetes do tipo II, obstrução pulmonar, osteoartrite e alguns tipos de câncer (HEYWARD, 1997).

Existem várias propostas para a determinação da composição corporal: o modelo químico, onde se divide o corpo em gorduras, proteínas, carboidratos, água e minerais; o modelo anatômico, onde se fazem referência ao tecido adiposo, músculos, órgãos, ossos e outros tecidos; outros modelos que dividem o corpo em dois componentes, a massa gorda (% de gordura corporal) e a massa magra (todo tecido corporal que não é gordura) (WILLMORE et al., 1998).

Vários métodos laboratoriais podem ser utilizados para determinação da composição corporal, onde os mais comuns são a pesagem hidrostática e a absorptometria radiológica de dupla energia - DXA (HEYWARD, 1997).

Segundo McArdle, Katch e Katch (1991), a lógica para a avaliação da composição corporal através das dobras cutâneas consiste no fato de que aproximadamente metade do conteúdo total de gordura do corpo localiza-se nos depósitos adiposos existentes no tecido subcutâneo e está diretamente relacionada com a gordura total. A medida da espessura das dobras cutâneas em determinados locais pode ser um bom subsídio para estimar a quantidade de gordura corporal.

O aparelho mais utilizado para a medida da espessura do tecido subcutâneo é o compasso de dobras, também conhecido como espessímetro ou plicômetro, que deve apresentar uma pressão máxima de 10 g/cm² sobre o tecido a ser medido.

Dual energy x-ray absorptometry (DXA) é uma tecnologia que está sendo reconhecida como um método de referência na investigação da composição corporal (MARQUES, 2000). Este método avalia a composição corporal com o uso de conversão de raios-X em picos de energia de altos e baixos para estimativa de gordura, densidade óssea e tecido magro livre de minerais. Dual energy x-ray é altamente confiável e existe um alto grau de concordância entre a estimativa do percentual de gordura corporal por

pesagem hidrostática e por Dual energy x-ray. É seguro, rápido (a varredura corporal total leva de 10 a 20 minutos), requer participação mínima do indivíduo e o mais importante é que considera a variabilidade individual do mineral ósseo (PEIXOTO, 2001).

A aplicabilidade geral do Dual energy x-ray em pessoas de todas as idades resulta da baixa exposição à radiação. A exposição para o exame de toda a extensão do corpo, varia de 0.05 mrem a 1.5 mrem, dependendo do instrumento e da velocidade de processamento. DXA é tolerado por pessoas de todas as idades porque a exposição a radiação é menor do que a recebida durante um vôo intercontinental sobre os Estados Unidos (4 a 6 mrem) e muito menor que a exposição aos métodos diagnósticos por raios X (25 a 270 mrem) (LOHMAN, 1992).

Vários sujeitos não podem ser precisamente medidos pelo Dual energy x-ray. Como o exame deve ser realizado em toda a extensão do corpo, para os sujeitos com mais de 193 cm de altura ou mais largos que a área de processamento do aparelho (58 a 65 cm), os resultados não podem ser obtidos, pois parte do corpo ficará fora da área de processamento do exame. (LOHMAN, 1992).

2.8 Obesidade

Segundo a OMS (2000), a obesidade é caracterizada pela deposição excessiva de tecido adiposo e vem aumentando na população mundial, podendo ser considerada uma pandemia pelo fato de afetar países em todo o mundo e não estar restrita a países desenvolvidos. Desta forma é tida como um dos principais problemas de saúde pública e sua prevalência vem aumentando de forma significativa também nos países em desenvolvimento (TADDEI, 2000).

Guedes (1994), afirma que o excesso de adiposidade nas populações jovens não é privilégio de nações industrializadas. Mesmo no Brasil, amostras de determinados segmentos da população têm constatado índices preocupantes de maior acúmulo de gordura corporal.

Quando não patológico, o excesso de gordura corporal é explicado quando se consome mais energia do que é gasta. O resultado é o armazenamento dessa energia

na forma de gordura no tecido adiposo, o que ocasiona o aumento da massa corporal. Basicamente, existem dois tipos de gordura: gordura essencial e gordura de reserva. Ambas contribuem para que o organismo mantenha suas funções em estado de equilíbrio. A gordura essencial, fundamental para o funcionamento do organismo, fica alojada na medula óssea, coração, pulmões, fígado, baço, rins, intestinos, músculos e nos tecidos ricos em lipídios espalhados por todo o sistema nervoso central (FOX E MATHEWS, 1983); a gordura de reserva é aquela que fica armazenada no tecido adiposo. Esta gordura é subdividida em duas partes: a gordura amarela que compreende cerca de 99% do total e a gordura marrom, rica em mitocôndrias, que ocupa toda a superfície cutânea e protege os vários órgãos internos contra traumatismos.

Risco para a saúde a curto e longo prazo associado à obesidade contribuíram para sua crescente não aceitação. Muitos estudos mostraram associações entre obesidade e resistência à insulina, Diabetes Mellitus, hipertensão arterial, dislipidemias, doenças cardiovasculares, cálculo na vesícula e colecistites, apnéia do sono e outras disfunções respiratórias, intolerância a carboidrato, problemas renais, risco cirúrgico e complicações durante a gravidez, além do aumento da incidência de alguns tipos de câncer (BRAY, 1974).

Da mesma forma que a obesidade causa doenças, um percentual de gordura igual ou inferior a 5% para o sexo masculino e 8% para o feminino, pode aumentar o risco de desenvolver a osteoporose ou osteopenia, desgaste muscular, fratura nos ossos, arritmias cardíacas, desequilíbrio eletrolítico, edemas, problemas na fertilidade e doenças renais (FOHLIN, 1977).

Existem diferentes classificações para obesidade, baseadas na distribuição regional de gorduras, dentre as quais a mais conhecida é denominada de obesidade tipo andróide ou ginóide. A obesidade tipo andróide é conhecida como obesidade central ou em forma de maçã, caracterizada pelo acúmulo de gordura na região intra-abdominal. A obesidade tipo ginóide é conhecida como periférica ou em forma de pêra, sendo

caracterizada pelo acúmulo de gordura abaixo da cintura, na região glúteo-femural (DESPRES *et al.*, 1990; WOOD, 1995).

Sande e Mahan (1991), a obesidade pode ser classificada de acordo com a sua origem em exógena ou endógena, ou seja, aquela causada pela ingestão calórica excessiva, e a causada por distúrbios hormonais e metabólicos.

A obesidade também apresenta outras formas de classificação. Coutinho (1998) menciona a seguinte forma: quanto a idade de início (na infância: comportamento alimentar, influência sócio-cultural, baixo nível de atividade física desencadeando um aumento excessivo do número de tamanho de adipócitos; na idade adulta: ganho de peso devido a mudança de comportamento, estilo de vida e envelhecimento); quanto a fisiopatologia (hiperfágica: comer excessivamente; metabólica: anormalidade hormonal que determina um baixo metabolismo); quanto a etiologia (neuroendócrina: problemas nas glândulas produtoras de hormônios de origem genética e ou ambientais; iatrogênica: causada por substâncias químicas e medicamentos ou lesões hipotalâmicas; desequilíbrios nutricionais: dietas hiperlipídicas; inatividade física: baixo gasto calórico, desfavorecendo equilíbrio energético metabólico; obesidade genética: doenças genéticas raras com características disfórmicas).

O excesso de peso está diretamente relacionado ao aumento do risco de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis, como demonstrados em estudo longitudinal que teve duração de 10 anos, onde a incidência de Diabetes Mellitus, hipertensão arterial, doenças coronarianas, câncer de cólon e próstata aumentaram de acordo com o grau de sobrepeso tanto em homens como em mulheres (FIELD *et al.*, 2001).

Embora a obesidade exista há tempos hoje em dia estão aceitando cada vez menos a condição de obeso, como historicamente aceitávamos.

Além disso, a obesidade também é uma constante na população com retardo mental (PRASHER, 1995). Além de riscos para a saúde, sujeitos obesos com deficiência mental são prováveis objetos de preconceito social aumentado a sua não aceitação, devido ao estigma social associado a ser deficiente e obeso. A obesidade representa

um prevaiente e potencialmente problema de saúde para sujeitos mentalmente retardados (FOX E ROTATORI, 1982).

A obesidade gera um aumento na área corporal total, que gera uma sobrecarga, que gera uma sobrecarga ao sistema cardiovascular, aumentando o gasto energético basal dos sujeitos, levando a uma maior demanda de oxigênio ao organismo. Esse fator associado às alterações da caixa torácica e diafragma é inerente a sobrecarga imposta ao sistema respiratório pela obesidade (BYRNE, 2001).

Existem várias tabelas que apresentam valores referenciais para o % de gordura corporal conforme anexo 5 na página 58.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1 Delineamento do Estudo

Estudo de caráter analítico transversal, que é definido como um estudo pertencente a uma segunda fase no processo de obtenção de conhecimentos sobre um tema. São usualmente subordinados às hipóteses que relacionam eventos entre a exposição e a doença (PEREIRA, 1997; THOMAS E SILVERMAN, 2007).

O estudo transversal, também denominado seccional, corte, corte-transversal, vertical, pontual ou prevalência, representa a forma mais simples de pesquisa populacional (PEREIRA, 1997). O estudo correlacional tem por objetivo verificar se há relação entre variáveis (HULLEY et al., 2003).

O estudo transversal pode ser usado como um estudo analítico, ou seja, para avaliar hipóteses de associações entre exposição ou características e evento. O estudo transversal pode ser considerado verdadeiramente analítico quando o fator de exposição não sofre influência do tempo, isto é, estão presentes desde o nascimento (HULLEY et al., 2003).

Como os estudos transversais descrevem o que ocorre com um determinado grupo e em um determinado momento, eles são importantes guias para tomadas de decisões no planejamento de saúde (PEREIRA, 1997).

As principais vantagens e limitações de um estudo transversal descritas por PEREIRA (1997) são as seguintes:

- Simplicidade e baixo custo;
- Rapidez e objetividade na coleta, pois os dados referem-se a um único momento e podem ser coletados em curto espaço de tempo;
- Não é necessário acompanhamento das pessoas envolvidas;
- Facilidade para obtenção de amostra representativa;
- boa opção para descrever as características dos eventos na população.

Limitações:

- Condições de baixa prevalência exigem amostras muito grandes, que levam a dificuldades operacionais, o que não é o caso do estudo;
- Possibilidades de erro na classificação, pois os casos podem não ser mais casos no momento da coleta de dados pelo fato da exposição atual não representar a exposição passada;
- Muitas vezes a relação causa-efeito é prejudicada, ou impossível de ser realizada, embora os dados descritivos sobre ela sejam muito úteis para formulação de hipóteses.

3.2 População do Estudo

A população diz respeito a um conjunto de elementos onde, cada um deles, apresenta uma ou mais características em comum (BULPITT, 1983).

De acordo com a Federação Brasileira das Associações de Síndrome de Down, (1999) no Brasil, a população de portadores da Síndrome de Down com idades entre 20 e 44 anos é de 44.457 sujeitos, então no Distrito Federal é igual a $44.457 \times 1, 11\%$, ou seja, 493,47 sujeitos portadores de Síndrome de Down, com idades entre 20 e 44 anos. Portanto, no Distrito Federal calcula-se a existência de aproximadamente 493 sujeitos

Quadro 2: População de sujeitos com a Síndrome de Down residente nas unidades da federação (x1000) em 1995.

ESTADOS	POPULAÇÃO	%	ESTADOS	POPULAÇÃO	%
Rondônia	1.339,5	0,85	Sergipe	1.605,3	1,03
Acre	455,2	0,30	Bahia	12.686,0	8,11
Amazonas	2.320,2	1,50	Minas Gerais	16.505,3	10,60
Roraima	262,2	0,16	Espírito Santo	2.786,8	1,80
Pará	5.488,6	3,50	Rio de Janeiro	13.296,4	8,54
Amapá	326,2	0,20	São Paulo	33.699,6	21,63
Tocantins	1.007,1	0,64	Paraná	8.712,8	5,60
Maranhão	5.231,3	3,35	Santa Catarina	4.836,6	3,10
Piauí	2.725,0	1,74	Rio G. do Sul	9.578,6	6,14
Ceará	6.714,2	4,30	Mato G. do Sul	1.912,8	1,22
R. G. do Norte	2.582,3	1,65	Mato Grosso	2.313,7	1,50
Paraíba	3.340,0	2,14	Goiás	4.308,4	2,77
Pernambuco	7.445,2	4,80	Distrito Federal	1.737,8	1,11
Alagoas	2.685,4	1,72			
TOTAL BRASIL				155.822,5	100,0

Fonte: Federação Brasileira das Associações de Síndrome de Down (1999)

3.3 Seleção da Amostra

Ao se extrair um conjunto de observações de uma população, tomando-se parte desta para a realização do estudo, tem-se a amostra. É a partir da amostra que na prática pode-se fazer inferências para a população (HULLEY, 2003).

O presente de estudo foi composto por um grupo de 26 sujeitos portadores da Síndrome de Down, sendo 12 do sexo masculino e 14 do sexo feminino, com idade compreendida entre 20 e 40 anos, onde foi testada uma ou mais variáveis, sendo que a constituição e condição desses sujeitos são iguais para permitir comparação dos resultados. A escolha da idade se deve ao fato de ser essa faixa etária a mais

encontrada nas instituições e estar em uma fase onde a compreensão dos testes é melhor assimilada.

Para o cálculo aproximado da amostra, foram estabelecidas duas etapas:

1ª etapa - Cálculo do número de pessoas portadoras da Síndrome de Down no País, com a utilização de dois indicadores: Fator de incidência, segundo a OMS; Expectativa de vida, segundo Baird e Sadovinck.

Quadro 3: Estimativa de portadores de Síndrome de Down no Brasil

Idade	População (1995) X 100	Incidência	% média de sobrevida	Total N
0-4	15.573,0	15.573	90,72	13.689
5-9	16.782,5	16.782	80,04	13.432
10-19	33.266,3	33.266	76,95	25.598
20-24	14.499,2	14.499	74,71	10.832
25-34	26.980,3	26.980	72,42	19.538
35-44	19.897,6	19.897	70,80	14.087
45-49	7.111,9	7.112	65,21	4.637
50-54	5.710,3	5.710	58,06	3.315
55-59	4.927,8	4.928	50,52	2.489
60-64	3.772,0	3.772	36,73	1.385
65-69	3.041,9	3.042	19,22	584
70 ou +	4.259,7	4.260	6,78	288
Total	155.822,5	XXXX	XXXX	109.874

Fonte: Federação Brasileira das Associações de Síndrome de Down (1999).

3.3.1 Critérios de Inclusão

- Ser portador de Síndrome de Down;
- Apresentar déficit cognitivo de grau leve a moderado;
- Ter idade entre 20 e 40 anos;
- Não praticar exercício físico regular nos últimos seis meses;

- Interesse em participar do Estudo;
- Apresentar Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável legal.

3.3.2 Critérios de Exclusão

- Doenças cardíacas congênitas;
- Apresentar comprometimento cognitivo tal, que não compreenda as instruções necessárias para coleta dos dados;
- Apresentar distúrbios osteoarticulares graves que impeça a realização dos testes de aptidão física;
- Estar fora da faixa de idade proposta;
- Utilizar psicotrópicos ou medicações que possam interferir na frequência cardíaca nas últimas cinco semanas;
- Auto-exclusão.

3.4 Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa

Antes da execução de qualquer procedimento metodológico, para fins de apreciação dos aspectos éticos implicados em pesquisas com seres humanos, este projeto foi submetido a uma avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UnB conforme resoluções 196/96 e 251/97. (anexo 6)

Todos os sujeitos que participarão do estudo foram informados através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecidos, sobre os procedimentos e objetivos do estudo (anexo 2).

Os responsáveis pelas Instituições Filantrópicas (APAE-DF, Sociedade Pestalozzi - DF e AMPARE), receberam uma cópia do projeto de pesquisa e do termo de aprovação do estudo pelo Comitê de ética da UnB, bem como assinarão uma Declaração de Ciência Institucional (anexo 1).

3.5 Instrumentos de Coleta de Dados

Para a realização da coleta de dados foram utilizados os seguintes equipamentos:

Manovacuômetro, Dual energy x- Ray absorptometry - DXA, Espirômetro Vitalograph.

3.5.1 Manovacuômetro

O manovacuômetro GERAR[®] (Figura 4) é um manômetro que registra pressões positivas e negativas ligado a um bocal, onde o paciente fará inspirações e expirações máximas por esse bocal e o registro do seu valor será visualizado no manômetro. O registro da $P_{iMáx}$ varia de 0 a -120 e a $P_{eMáx}$ de 0 a 120 cm H₂O.

Figura 1 - Manovacuômetro



Fonte: Pesquisa do Autor, 2008.

3.5.2 Densímetro Ósseo de Raios-X - DXA

Dual energy X-Ray absorptometry (DXA), consiste de um densímetro ósseo de raios-X com smartscan, DPX-IQ, versão 4.7E. DXA é uma tecnologia que está sendo reconhecida como um método de referência na investigação da composição corporal. Este método avalia a composição corporal com o uso de conversão de raios-X em picos de energia de altos e baixos para estimativa de gordura, densidade óssea e tecidos magros livres de minerais (HEYWARD, 1997).

3.5.3 Espirômetro

Esse instrumento marca Vitalograph[®] (Figura 6) tem como objetivo avaliar os volumes e capacidades pulmonares. Ele possui acoplado um pneumotacógrafo com tecnologia "FLEISCH", ligado a um computador IBM PC compatível, para determinação

da Capacidade Vital Forçada (CVF), VEF₁, Pico de Fluxo Expiratório (PFE) e relação VEF₁/CVF ou índice de Tiffenau.

Figura 2 - Espirômetro



Fonte: [HTTP:// www. Vitalograph.com](http://www.vitalograph.com). Acessado em 08/05/2008.

A altura dos voluntários foi mensurada utilizando-se um estadiômetro de madeira, com uma fita métrica anexada, da marca Corrente, resolução em milímetros, certificada e aferida pelo INMETRO.

Os voluntários foram pesados, usando roupas leves e descalços, numa balança digital marca Plenna – modelo 007700, calibrada previamente, com capacidade máxima de pesagem de 150 kg.

3.6 Procedimentos do Estudo

3.6.1 Participantes

O estudo teve uma população composta por 30 sujeitos, sendo que houve 4 exclusões: 1 por grau moderado de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) diagnosticada por ecocardiograma e 3 por não conseguir assimilar as orientações para execução dos testes de espirometria e manovacuometria. Dessa forma o estudo contou com um total de 26 sujeitos, todos portadores da Síndrome de Down sendo 12 homens e 14 mulheres. Todos eram institucionalizados e foram recrutados em instituições filantrópicas com atendimento apropriado para a população com essa deficiência. Os responsáveis legais por essas instituições bem como o Centro Integrado de Ensino

Especial da Secretaria de Educação do DF receberam cópia tanto do projeto de pesquisa como do termo de aprovação do estudo pelo conselho de ética da UnB e assinaram uma Declaração de Ciência Institucional (anexo 1). As instituições citadas foram APAE-DF, Sociedade Pestalozzi e AMPARE.

Os 26 sujeitos que participaram do estudo, foram devidamente informados através de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 2) dizendo a respeito dos procedimentos e objetivos do estudo através de seus responsáveis legais os quais autorizaram sua participação no mesmo.

Todos os sujeitos passaram por uma avaliação cognitiva com a psicóloga da instituição que freqüentavam para definir se seu grau de comprometimento impedia a realização dos testes propostos. Todos realizaram um ecocardiograma no ambulatório de Cardiologia do Hospital Universitário de Brasília (HUB) a fim de saber se havia alguma alteração cardíaca que pudesse influenciar nos resultados dos testes da função pulmonar. Os responsáveis dos sujeitos também receberam um questionário (anexo 3) indagando a respeito do uso de quaisquer medicamento que os mesmos tenham feito uso nas últimas 5 semanas antes do início das avaliações. O uso dos beta-bloqueadores e os psicotrópicos foram colocados como critério de exclusão, pois segundo (SCALAN et al., 2002) eles atuam no tônus motor das vias aéreas de pequeno calibre, podendo assim influenciar nos resultados.

3.6.2 Força Muscular Respiratória

A Pressão inspiratória máxima e Pressão expiratória máxima são mensuradas através do manovacuômetro. Para a medida da Pressão inspiratória máxima, o indivíduo foi orientado a realizar uma inspiração máxima, contra a válvula ocluída, a partir do seu volume residual. À $Pe_{Máx}$ foi realizada uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total, com a mesma válvula ocluída.

Foram realizadas três manobras de $Pi_{Máx}$ e $Pe_{Máx}$ com objetivo de obter o maior valor das três aceitáveis, considerando válida s quando os valores obtidos de PI e PE tivessem variação menor ou igual a 10% nos três testes consecutivos. Houve tempo de descanso de 10 minutos entre os testes.

3.6.3 Espirometria

Foram realizadas três manobras de expiração forçada na posição sentada, com quadril e joelhos flexionados a 90°, com as costas apoiadas no encosto da cadeira, sendo escolhida pelo próprio aparelho a curva com o melhor desempenho, seguindo os critérios de aceitabilidade e reprodutibilidade recomendados pela American Thoracic Society ATS (2002). As variáveis do exame que serão utilizadas no estudo são a CVF, PLE e VEF₁. Foram medidos os valores absolutos e calculados os percentuais relativos aos preditos para sexo, altura e idade, seguindo tabela descrita por (KNUDSON et al., 1983), já gravadas na memória do aparelho. O tempo de repouso entre os testes foi de 10 minutos.

3.6.4 Avaliação do percentual de gordura corporal

Para avaliar o percentual de gordura corporal no DXA, o indivíduo se manteve deitado em decúbito dorsal, com os membros superiores ao longo do corpo e os membros inferiores estendidos (figura 4). Não foi permitido o uso de vestimenta com qualquer tipo de metal, como fivelas ou botões, que pudessem interferir no resultado do teste. Os sujeitos não puderam ter sido submetidos a exames radiológicos contrastados nos últimos sete dias. Os testes constam de uma varredura completa no corpo do sujeito, através de uma série de escaneamentos transversais ao eixo longitudinal do corpo. Cada um dos escaneamentos transversais mede entre 0.6 e 1.0 cm.

A velocidade de escaneamento seguiu parâmetro constante no manual do operador do equipamento (↓75 Kg – padrão; ↑75 Kg – prolongado), peso este mensurado através da balança da marca Plenna – modelo 007700 e altura mensurada pelo estadiômetro da marca Corrente. As mensurações foram feitas antes de se iniciar o procedimento do teste. O manuseio do equipamento foi feito por um único técnico do laboratório da Universidade Católica de Brasília onde fica o equipamento e acompanhado pela pesquisadora.

Figura 3: Posicionamento dos indivíduos para avaliação através do método DXA.



Fonte: foto do pesquisador, 2007.

3.7 Tratamento Estatístico

Após o término das coletas, os dados foram agrupados para que houvesse um panorama geral das variáveis contrastando as amostras.

Primeiramente, foi realizada uma análise de normalidade das amostras para verificar a sua distribuição em relação às variáveis. Foi aplicado o teste de normalidade de Shapiro – Wilk.

Entretanto, a coleta de dados referente às variáveis dependentes (função pulmonar e força muscular respiratória) e variável independente (composição corporal) foram tabuladas para serem feitos os estudos estatísticos de acordo com objetivo geral e hipótese.

3.7.1 Correlação de Pearson

Foi aplicado o teste paramétrico (coeficiente de correlação de Pearson) para verificar se houve correlação entre as variáveis da função pulmonar (capacidade vital forçada, volume expirado forçado no primeiro segundo, pico e fluxo expiratório, força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima) com o percentual de gordura corporal (%GC). O teste identifica em que medida a variação em uma variável (dependente) está associada (ou determinada) pela variação de outra variável (independente).

3.8. Limitações do Estudo

O fator motivação é de grande importância para a geração de esforço máximo como, por exemplo, numa competição ou teste. Sujeitos portadores da Síndrome de Down apresentam baixa motivação para realização desse esforço máximo, conforme refere SHEPARD (1994). Para a realização dos testes de função pulmonar e força muscular respiratória, existe a necessidade dessa motivação para que um esforço máximo seja produzido; assim sendo, podemos apontar esse fato como uma das limitações do nosso estudo.

Para a realização do teste de composição corporal no aparelho de densímetro ósseo de raios X – (DXA), é necessário que o indivíduo fique imóvel durante a sua realização. A varredura não se completa se houver movimento do indivíduo, tendo que reiniciar do ponto inicial. Isso pode implicar em demanda maior de tempo e uma possível não realização do exame. Tal fato não teve implicação nos resultados, mas pode ser apontado como uma das dificuldades encontradas no nosso estudo.

O tamanho da amostra também pode ser considerado uma limitação por não reproduzir uma boa validade externa da pesquisa, porém, em nível de resultados, o tratamento estatístico foi escolhido para esse tamanho de amostra garantindo assim sua confiabilidade. Vale ressaltar ainda a respeito do tamanho da amostra, os critérios de exclusão considerados na pesquisa foram criteriosamente respeitados, o que diminuiu consideravelmente o número da amostra.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados permite verificar se existe correlação entre as variáveis: função pulmonar, força muscular respiratória e percentual de gordura corporal. Sendo o parâmetro da variável independente o percentual de gordura corporal e os parâmetros das variáveis dependentes a função pulmonar (capacidade vital forçada, o volume expirado no primeiro segundo, o pico de fluxo expiratório) e a força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima e a pressão expiratória máxima).

Primeiramente houve significância no teste de normalidade ($p < 0,05$) para todas as variáveis.

Tabela 1 – Teste de Normalidade das variáveis de composição corporal, função pulmonar e força muscular respiratória em sujeitos de ambos os gêneros com Síndrome de Down no Distrito Federal – DF, 2008.

Variável	Gênero	Teste	p Valor
VEF	Feminino	Shapiro-Wilk	0.0057
VEF	Masculino	Shapiro-Wilk	0.9451
CVF	Feminino	Shapiro-Wilk	0.0185
CVF	Masculino	Shapiro-Wilk	0.6022
PFE	Feminino	Shapiro-Wilk	0.0146
PFE	Masculino	Shapiro-Wilk	0.8764
Pi _{Max}	Feminino	Shapiro-Wilk	0.6153
Pi _{Max}	Masculino	Shapiro-Wilk	0.9782
Pe _{Max}	Feminino	Shapiro-Wilk	0.8496
Pe _{Max}	Masculino	Shapiro-Wilk	0.8159
%GC	Feminino	Shapiro-Wilk	0.6157
%GC	Masculino	Shapiro-Wilk	0.9958

$P < 0,05$

As tabelas 2 e 3 exibem o valor de cada variável dos indivíduos isoladamente, para que se possa ter uma visão geral desses números antes da correlação ser exibida.

Tabela 2 – Valores de média e desvio padrão do gênero Feminino do percentual de gordura corporal (% GC), volume expirado forçado (VEF₁), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (CFE), pressão inspiratória máxima (PI_{Máx}), pressão expiratória máxima (PE_{Máx}), 2008.

Gênero	Idade	% GC	VEF₁ (%)	CVF (%)	PFE (%)	PI_{max} (%)	PE_{max} (%)
Feminino	20	48,55	60	61	74	90	92
Feminino	21	53,74	60	72	65	85	88
Feminino	22	25,02	72	71	61	81	85
Feminino	25	33,80	65	69	63	74	72
Feminino	25	43,75	60	72	69	78	74
Feminino	40	45,22	70	74	62	80	82
Feminino	40	33,25	62	66	60	68	72
Feminino	35	44,18	68	71	67	75	77
Feminino	29	31,25	71	78	68	81	76
Feminino	21	42,96	65	68	70	90	94
Feminino	20	18,00	88	94	83	92	90
Feminino	25	24,28	92	98	90	102	103
Feminino	27	36,21	65	74	60	68	65
Feminino	33	19,24	69	78	64	74	77
Média	26,36	35,68	69,07	74,71	68,29	81,29	81,93
Desvio Padrão	±7,06	±11,19	±9,79	±10,08	±8,83	±9,69	±10,50

Tabela 3 – Valores de média e desvio padrão do gênero Masculino do percentual de gordura corporal (% GC), volume expirado forçado (VEF₁), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (CFE), pressão inspiratória máxima (PI_{Máx}), pressão expiratória máxima (PE_{Máx}), 2008.

Gênero	Idade	% GC	VEF₁ (%)	CVF (%)	PFE (%)	PI_{máx} (%)	PE_{máx} (%)
Masculino	31	26,54	71	82	61	77	74
Masculino	39	38,14	55	61	51	61	64
Masculino	40	19,54	45	51	49	52	61
Masculino	21	33,96	85	95	80	91	84
Masculino	20	13,58	75	81	70	81	84
Masculino	20	44,78	51	53	58	74	70
Masculino	25	25,38	78	88	72	74	79
Masculino	29	31,18	61	63	67	72	70
Masculino	32	26,81	65	74	62	60	59
Masculino	40	37,25	51	64	49	58	62
Masculino	22	25,24	41	50	43	45	49
Masculino	26	29,98	63	69	68	70	75
Média	28,75	29,98	61,75	69,25	60,83	67,92	69,25
Desvio Padrão	±7,71	±8,50	±13,71	±14,89	±11,16	±13,03	±10,66

Conforme mostram as tabelas 2 e 3 acima, o resultado dos dados nos sujeitos com Síndrome de Down mostrou um percentual de gordura corporal elevado em relação à população normal. Tal resultado encontra confirmação no estudo de FENHALL, (1997) que afirma a prevalência de excesso de peso e obesidade superior a verificada em população adulta saudável. Esse acréscimo de tecido adiposo na referida população pode estar creditado a alguns fatores, um deles está relacionado ao fato de existir fortes evidências de que o portador da Síndrome de Down tem um estilo de vida sedentário (RIMER, 2004), o que atribui um fator importante para o desenvolvimento do sobrepeso. Outro fator está relacionado ao hipotiroedismo presente com frequência nessa população que pode estar relacionado a concentrações reduzidas de zinco no

plasma e na urina do indivíduo com a Tisossomia 21 conforme BUCCI (1999). Quanto ao percentual de gordura mais elevado no gênero feminino, GODOY (2004) também encontrou resultados semelhantes em seu estudo quando comparou o percentual de gordura corporal em portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros (41,48 % no gênero feminino e 28,89 % no gênero masculino), tendo usado o densímetro ósseo – DXA para mensuração.

De posse dos valores coletados, apresentamos as tabelas de correlação:

Tabela 4– Correlação do coeficiente de Pearson em ambos os gêneros entre o percentual de gordura corporal e volume expirado forçado (VEF₁), Capacidade Vital Forçada (CVF), Pico de Fluxo Expiratório (PFE).

Gênero		VEF ₁	CVF	PFE
Masculino -%GC	1.00	-0.20	-0.22	-0.11
		0.52	0.49	0.71
Feminino -%GC	1.00	-0.69	-0.63	-0.28
		0.005	0.013	0.31

Legenda: %GC: Percentual de Gordura Corporal, VEF₁: Volume Expirado Forçado, CVF: Capacidade Vital Forçada, PFE: Pico de Fluxo Expiratório.

Na tabela acima as variáveis de percentual de gordura corporal e volume expirado forçado no primeiro segundo, tiveram uma correlação negativa em ambos os gêneros. No gênero feminino o grau de correlação foi de -0.69 com significância de 0.005, havendo, portanto diferença significativa. No gênero masculino o valor da correlação foi de -0.20 com significância de 0.52, não havendo diferença significativa.

Tais resultados eram esperados uma vez que o percentual de gordura elevado ao redor da caixa torácica possibilita uma maior resistência ao fluxo aéreo e considerável diminuição do volume de reserva expiratória. O VEF₁ é um índice de suma importância por predizer com eficácia o grau de gravidade dos sintomas das doenças obstrutivas. O resultado encontra respaldo no trabalho de (LEVITISKY, 2004) que afirma que em situações de baixos volumes inspiratórios, o VEF₁ também pode estar reduzido em virtude do menor volume pulmonar ao início da expiração. No obeso há uma diminuição

significativa da complacência da caixa torácica e pulmonar, diminuição da expansibilidade diafragmática, redução da capacidade vital forçada, do VRE e VR e da capacidade da perfusão do CO₂ segundo a afirmação de (LAABAN, 1993).

De acordo com Coussa (2004), sujeitos com sobrepeso podem apresentar distúrbios respiratórios responsáveis pela redução dos volumes pulmonares. Em contraste com nossos achados, (RODRIGUES, 2007) não encontrou correlação entre o IMC e o VEF₁. A justificativa para tal achado pode estar relacionada aos seguintes fatores: o estudo foi realizado com crianças e adolescentes asmáticos, a mensuração não foi realizada com DXA como em nosso estudo e os sujeitos não eram portadores de nenhum tipo de deficiência mental. Ressalta-se que no mesmo estudo, apesar de não haver correlação entre as variáveis citadas, houve uma redução significativa do VEF nos asmáticos obesos quando comparados aos não obesos, podendo ser indicativo da influência da obesidade na integridade da função pulmonar.

A correlação nas variáveis de %GC e CVF também foi negativa para ambos os gêneros. No gênero feminino o grau de correlação foi de -0.63 com significância de 0.01 havendo diferença significativa. No gênero masculino o grau de correlação foi de -0.22 com significância de 0.49, não havendo diferença significativa. Este resultado era esperado em nosso estudo, pois com o aumento do tecido adiposo na região abdominal e torácica, pode ocorrer a redução da complacência do sistema respiratório, que é caracterizada também pela redução da CVF. Em vários dos trabalhos investigados ao longo do nosso estudo, a redução da CVF foi citada como uma das principais alterações encontradas no obeso.

A gordura quando se encontra acima do normal e armazenada na cavidade abdominal, tem efeito mecânico direto sobre a caixa torácica, como também no músculo diafragma, o que faz com que a expansibilidade pulmonar diminua resultando em redução nos volumes pulmonares, conforme afirma (ENZI, 1990). O resultado também encontra respaldo na literatura de (LEVITZKY, 2004) que ressalta que um dos fatores que pode causar a redução da CVF é a obesidade. Ante os resultados de nossos achados, concordamos com o estudo de (RAY, 1983), que considera a associação da

obesidade com a redução da CVF. Incrementando nosso resultado, (FARIA, 2004) constatou que 29 sujeitos adultos obesos que constituíam sua amostra, ao perder peso alcançaram um aumento significativo da CVF (PEREIRA, 2002) descreve a causa dessa correlação negativa afirmando que a obesidade tem interferência direta sobre a mecânica do diafragma e da caixa torácica. Muitos estudos, desde os mais antigos concordam que o aumento de peso corporal tem sim uma influencia negativa sobre a função pulmonar, dentre eles o estudo de (LAZARUS, 1997) que ao avaliar os efeitos da distribuição de gordura na função pulmonar em 507 sujeitos, chegou a conclusão que quando há um nível de % de gordura corporal elevado, a CVF estará reduzida, concordando assim com o resultado da nossa correlação.

A correlação entre as variáveis de %GC e PFE foi negativa para ambos os gêneros. No gênero feminino com grau de correlação de -0.28 com significância de 0.31 sem diferença significativa e no gênero masculino com correlação de -0.11 com significância de 0.71 sem diferença significativa. O PFE é uma medida de grande importância, pois descreve fielmente a habilidade do indivíduo em eliminar em curto espaço de tempo um grande volume pulmonar, que é o caso do ato de tossir. Quando este valor encontra-se diminuído pode estar relacionado a doenças obstrutivas ou restritivas e existe então uma tosse ineficaz, o que implica em acúmulo de secreção por dificuldade de sua remoção através de um dos principais mecanismos de higiene brônquica que é a tosse. Sabe-se que o acúmulo de tecido adiposo impõe compressão a caixa torácica diminuindo assim sua dimensão anatômica; um dos efeitos relacionados a esse evento é a resistência aumentada a passagem do ar, o que certamente irá ocasionar num PFE reduzido, o que justifica o resultado dos nossos achados.

Encontramos concordância com nossos achados na afirmação de (JUBBER, 2004) quando refere que a função pulmonar é afetada pela quantidade e distribuição centrípeta de gordura interferindo mecanicamente no fole torácico. Um estudo realizado por (LAABAN, 1993) ressalta que com o aumento do %GC há redução na PFE. Tal afirmação justifica a correlação negativa encontrada no presente estudo.

Tabela 5 – Correlação do coeficiente de Pearson em ambos os gêneros entre Pressão Inspiratória Máxima e Pressão Expiratória Máxima.

%GC	PI_{max}	PE_{max}
Masculino	0.069	-0.11
	0.83	0.72
Feminino	-0.07	-0.03
	0.78	0.90

Legenda: %GC: Percentual de Gordura Corporal, PI_{max}: Pressão Inspiratória Máxima, PE_{max}, Pressão Expiratória Máxima.

A relação entre sobrepeso e pressões respiratórias tem sido descrita em alguns estudos, porém é um tema pouco esclarecido na população com deficiência mental, inclusive com a Síndrome de Down. Estudos desta natureza com esta população são de grande importância, pois a alteração de ambos os parâmetros são inerentes ao portador da Síndrome de Down. Sabe-se que o bom desempenho dessa musculatura é necessário para que haja uma ventilação adequada, como também que existe prejuízo na função e movimentação dessa musculatura quando há elevação no percentual de gordura corporal. A movimentação do músculo diafragma bem como a funcionalidade dos músculos respiratórios fica alterado ante um percentual de gordura elevado.

Quanto a isso, encontramos na literatura resultados diferenciados de PI e PE em sujeitos obesos: valores reduzidos (SAHEBJAMI, 1996) valores normais (PAISINI, 2005) e valores aumentados (QUEIROZ, 2006).

Em nosso estudo, houve diferença nos resultados de correlação para as variáveis de %CG e PI_{máx} entre os gêneros. No gênero feminino houve uma correlação negativa de -0.07 com significância de 0.78, sem diferença significativa e no gênero masculino uma correlação positiva de 0.06 com significância de 0.83, sem diferença significativa.

Azeredo (2000) fala da importância da mensuração da PI_{máx}. É referido o seu grande valor clínico, pois a musculatura inspiratória suporta grandes cargas de trabalho respiratório. (SCANLAN et al., 2002) afirma que o sedentarismo contribui para a redução dos volumes pulmonares e força muscular respiratória; tal fator encontra-se presente na população com a Síndrome de Down conforme afirma (MARQUES, 2001). A hipotonia

muscular presente nesses sujeitos também pode contribuir para uma força muscular diminuída, pois conforme afirma (LEVITSKY, 2004) a hipotonia diminui a capacidade do músculo de gerar forças. Segundo (MERCER, 2001), a força da musculatura estriada está relacionada com o comprimento do músculo que se refere a altura e com a área de secção transversa do músculo que se refere ao peso corporal.

Os portadores da Síndrome de Down apresentam baixa estatura e aumento no % GC, ambos os fatores explicam a correlação negativa no gênero feminino. (LIVINGSTON, 2002) salienta que a localização do depósito de gordura no organismo exerce influência nas funções respiratórias, referindo ainda que quanto mais centralizada estiver, mais prejudicial será a funcionalidade respiratória. Alterações como redução do volume corrente e retenção de CO₂ estão relacionados a fraqueza da musculatura inspiratória conforme afirma (FROWNFEELTER, 2004). Porém, contrariando nossos resultados, um estudo realizado por (TEIXEIRA et al 2009) com crianças e adolescentes obesos e não obesos ditos normais não encontrou diferença significativa entre os grupos para a variável de PI e justifica seu resultado ao fato de os obesos apresentarem maior sobrecarga inspiratória, fazendo com que desta maneira haja um treinamento nessa musculatura. Incrementando o achado de nossos resultados, (KOENING, 2001) ressalta que a falta de eficiência da musculatura respiratória predispõe o indivíduo a fadiga. Quanto à correlação positiva encontrada no gênero masculino, pode estar relacionado ao fato de que este grupo teve um percentual de gordura % a menor que o grupo do gênero feminino, o que faz com que esses valores fiquem mais próximos dos valores de normalidade, em relação ao gênero feminino.

Souza (2002) descreveu que os homens apresentam PI e PE significativamente maiores que as mulheres, o que reforça os achados de (DOMÈCNECH-CLAR et AL., 2003) que refere que o gênero também pode exercer influência na força dos músculos respiratórios, mulheres tem essa força diminuída em relação aos homens.

O resultado da correlação para %GC e PE_{máx} foi negativo para ambos os gêneros. No gênero feminino o grau de correlação foi de -0.03 com significância de 0.90, sem diferença significativa e no gênero masculino o grau de correlação encontrado foi

de -0.11 com significância de 0.72, sem diferença significativa. Concordando com o achado desta pesquisa, (NEDER et al, 2002) ressalta que a obesidade é um dos vários fatores que pode contribuir para a redução da força muscular respiratória. Essa musculatura quando está com sua força diminuída leva a um déficit no mecanismo de tosse, incrementa o trabalho de (FROWNFEELTER, 2004), que está intimamente relacionado com a retenção de secreções e risco de infecções no trato respiratório segundo (KANG et al., 2006), pela incapacidade de remoção eficaz as secreções das vias aéreas inferiores.

5. CONCLUSÕES

Fundamentado nos resultados obtidos dos testes de função pulmonar, força muscular respiratória e percentual de gordura corporal, e resultados de correlação dos mesmos, fazendo um contraponto com a literatura pesquisada, concluímos que:

1. Os sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros tem um percentual de gordura corporal elevado quando comparados aos valores de referência para indivíduo dito normais, provavelmente relacionado a alterações anatomo-fisiológicas presente nesta população, implicando na sua qualidade de vida;
2. Os sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros apresentam correlação negativa para os parâmetros de percentual de gordura corporal e CVF, pois a mesma encontra-se reduzida frente à diminuição da complacência pulmonar que pode ser causada pelo aumento do tecido adiposo na região torácica e abdominal;
3. Os sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros apresentam correlação negativa para os parâmetros de percentual de gordura corporal e VEF₁ considerando que no aumento de tecido adiposo ao redor da caixa torácica, também ocorre o aumento da resistência ao fluxo aéreo ocasionando a redução do VRE, o que implica diretamente numa VEF₁ diminuída;
4. Os sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros apresentam correlação negativa para os parâmetros de percentual de gordura corporal e PFE pela diminuição anatômica da caixa torácica que é imposta pelo acúmulo de tecido adiposo sobre a mesma, o que lhe confere compressão e conseqüentemente diminuição de sua dimensão oferecendo aumento da resistência à passagem do ar. Vale ressaltar a importância de um PFE adequado para uma tosse eficaz, o que significa um mecanismo de defesa potente contra afecções respiratórias;
5. Os sujeitos portadores da Síndrome de Down do gênero feminino apresentam correlação negativa para os parâmetros de percentual de gordura corporal e PI_{máx}. O percentual de gordura elevado dificulta a movimentação dos músculos respiratórios, gerando aumento da carga resistiva que esses músculos tem que vencer. O tônus muscular está diretamente ligado a capacidade do músculo em gerar forças, como a

hipotonia é uma constante no portador da Síndrome de Down, esse fator também contribui para essa diminuição de força.

6. Os sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros apresentam correlação negativa para os parâmetros de percentual de gordura corporal e $PE_{máx}$ pela dificuldade encontrada por essa musculatura para vencer a resistência imposta por um percentual de gordura elevado nessa região gerando necessidade de maior consumo energético para a realização desses movimentos.

6. RECOMENDAÇÕES

1. O presente estudo abordou e correlacionou condições que são inerentes ao indivíduo portador da Síndrome de Down como o sobrepeso, a função pulmonar ineficaz e a força muscular respiratória diminuída. Sugere-se, portanto que novos estudos sejam realizados com amostras maiores para a criação de parâmetros de referência;
2. Sugerem-se estudos que abordem o efeito da diminuição do percentual de gordura na função pulmonar e na força muscular respiratória nessa população;
3. Medidas que estimulem práticas para combater o sobrepeso e melhora da função pulmonar que vão desde orientações comportamentais até atividade física apropriada para essa população devem ser realizadas, pois podem proporcionar mais autonomia nas atividades de vida diária e melhorar a qualidade de vida dessa população.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEREDO, C.A.C.; **Fisioterapia Respiratória no Hospital Geral**. Ed. Manole. 1ª ed. 2000 – 476p.
- BARROS, J.; CAVALCANTE, O.; OLIVEIRA, J.; Deficiência mental e atividade cardiorrespiratória. **Revista de Educación Física e Deportes**, Ano 5. número 25. Buenos Aires, 2000.
- BELL, A.J.; BHATE, M.S., Prevalence of overweight and obesity in Down's Syndrome and other mentally handicapped adults living in the community. **Journal of Intellectual Disability Research**. [S.l.]: , v. 36, p. 359-364, 1992.
- BRAY, G.A.; **The varieties of obesity**. In: BRAY, G. A.; BETHUNE, J. E.; (ed.). Treatment and management of obesity. New York: Harper and Row, 1974.
- BUCCI I.; NAPOLITANO G.; GIULIANI C.; LIO S.; MINURUCCI A.; DI G. F.; Zinc sulfate supplementation improves thyroid function in hypozincemic Down children. **Biol Trace Elem Res**. 1999; 67(3): 257-268.
- BULPITT, C.J. Recruitment of subjects. In: Bulpitt C.J. **Randomised controlled trials**. The Hague: Martinus Nijhoff Publishers, 39-43, 1983.
- BYRNE, T.K. Complications of surgery for obesity. **Survey Clinical North American**, 81(5), 1181-1193, 2001.
- CARNEIRO, G.F.; ALESSANDRA N.; RIBEIRO F.F.; Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em sujeitos obesos. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, July/Sept. 2003, vol.49, no.3, p.306-311.
- COUSSA, M. PROIETTI S.; SPAHN D.R.; Magnusson L.; Prevention of atelectasis formation during the induction of general anesthesia in morbidly obese patients. **Anesth Analg**. 2004; 98(5): 1491-1495.
- COUTINHO, V. **I Convenção Latino-Americana para Consenso de Obesidade**. Outubro, 1998 – Rio de Janeiro. 116p.
- CRINER, G. **Fisiopatologia Pulmonar**. Editora Atheneu, 1997.

- DESPRÉS, J. P.; MOORJANI, S.; LUPIEN, P. J.; TREMBLAY, A.; NADEAU, A.; BOUCHARD, C.; Regional distribution of body fat, plasma lipoproteins, and cardiovascular disease. **Arteriosclerosis**. [S.l.]; v. 10, p. 497-511, 1990.
- DIAMENT, A.; CYPEL, S.; Neurologia infantil. 3ª ed. São Paulo, Ed. Atheneu, 1996.
- DOMENÈCH-CLAR R.; LOPEZ A.J.A.; COMPTE T. L.; DE D. D. A.; MACIAN G. V.; PERPIÑA T.M.; Maximal static respiratory pressures in children and adolescents. **Pediatr Pulmonal** 2003; 35: 126-132.
- DORETO, D.; **Fisiopatologia da clínica do Sistema Nervoso**. 2ª ed. São Paulo, Ed. Atheneu, 1996.
- ENZI G.; BAGGIO B.; VIANELLO A.; Respiratory disturbances in visceral obesity. **Int J Obesity**, v.14 p. 26, 1990.pacientes. Brasília Med, 2002; 39(1;4): 26-34.
- FARIA, O. P. PEREIRA. V.A., GANGONI, C.M.C., LINS, R. D., LEITE, S., HENRIQUES, A. C. Obesos mórbidos tratados com gastroplastia redutora com bypass gástrico em Y de Roux: análise de 160 pacientes , **Brasília Méd**. 2002.39 (1/4):26-34.
- FERNHALL, B.K.; PITETTI. Limitations to work capacity in individuals with intellectual disabilities. **Clin. Exerc. Physiol**. 3:176-185, 2001.
- FERHALL, BO; PITTETI *Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome*. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 28(3), pp. 366-371, 1996.
- FERNHALL, BO *et al*. *Prediction of maximal heart rate in individuals with mental retardation*. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 33(10), pp. 1655-1660, 2001.
- FERNHALL, B. Physical fitness and exercise training of individuals with mental retardation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 25, 442-450,1993.
- FIELD, A.E.; COAKLEY, H.E.; MUST, A.; SPADANO, J.L.; COLDTZ, G.A.; Impact of overweight on the risk of development common chronic diseases during a 10 year period. **Archives of International Medicine**, 161, 1581-1586, 2001.

- FOHLIN, L.; Body composition, cardiovascular and renal function in adolescent patients with anorexia nervosa. *Acta pediatric Scandinavia* .[S.l.]; v. 268 (suppl), p. 7 – 20, 1977.
- FOX, E. L.; MATHEWS, D. K.; **Bases fisiológicas da educação física e dos desportos**. 3ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1983.
- FOX, R. A. & ROTATORI, A. F. - Prevalence of obesity among mentally retarded adults. *Am. J. Ment Defic.*, 87(2):228-30, 1982.
- FROWNELTER, A; DEAN, E. **Fisioterapia Cardiopulmonar: Princípios e Prática**. 2ª edição. São Paulo: Manole, 2004.
- GODOY, J.R.P. **Avaliação da força de preensão palmar e composição corporal em portadores da Síndrome de Down no Distrito Federal**. Brasília 2004. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2004.
- GUERRA, M.; CARBO, M.; MARTINEZ, E. Peak-flow is related to VO₂ peak and exercise ventilation in childrens and adolescents with Down Syndrome. *Medicine & Science ins Sports & Exercise* 36(5) Suppl S272, 2004.
- GUEDES, D. P.; **Composição corporal, princípios, técnicas e aplicações**. 2ed. Londrina: APEF de Londrina, 1994.
- HEYWARD, V.; **Avaliação Física e prescrição do exercício: técnicas avançadas**. Editora ArtMed: São Paulo, 2004.
- HEYWARD, V. H.; **Advanced fitness assessment & exercise prescription**. 3rd. USA; Human Kinetics, 1997.
- HULLEY, S. B *et al.* **Delineando a Pesquisa Clínica**. 2ª edição. Porto Alegre: Editora ArtMed, 2003.
- JACKSON, H. J. & THORBECK, P. J. - Treating obesity of mentally retarded adolescents and adults: an exploratory program. *Am. J. Ment. Defic.*, 87: 302-308, 1982.
- JUBBER A.S. Respiratory complication of obesity. In *J Clin Pract* 2004; 58: 573-580.
- KANG, S.C; Y.S; SOHN, H.S; PARK, J.H. Respiratory muscle strength and cough cough capacity in patients with Duchenne Muscular Distrophi. *Yonsei Medicine Journal*,

47(2), 184-190, 2006.

- KNUDSON R.J.; LEBOWITZ, M.D; HOLBERG, C.J.; BURROWS, B. CHanges in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. ***Am Rev Respir Dis.*** 1983;127(6):725-34.
- KOENIG S.M.; Pulmonary complications of obesity. ***Am J Med Sci*** 2001; 321: 249-279.
- LAABAN, J.P.; Respiratory function in massive obesity. ***Rev Prat***, 43(15), 1911-1917, 1993.
- LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. **Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 1991.
- LAZARUS, R.; SPARROW, D.; WEISS, S.T. Effect of obesity qnd fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. ***Chest.*** 1997; 111(4): 841-844.
- LEVITZKI, F. **Fisiologia Pulmonar**. São Paulo: Editora Manole, 2004.
- LIVINGSTON, E.H.; HUERTA, S.; LEE, S. Male gender is a predictor of mortality for patients undergoing gastric bypass surgery. ***Ann Surg*** 2002, 236(5):576-582.
- LOHMAN, T. G. **Advances in Body Composition Assessment**. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992, p. 43-45.
- MAGEE, S.N.; O'NEILL, K.; SHULTS, J.; STALLINGS, V.; STETTLER, N. Leptin levels aong Prepubertal Children whit Down Syndrome compared whit their sibilings. ***Journal of Pediatrics***, 152, 321-326, 2008.
- MARCONDES, E. **Pediatria Básica** . 8ª edição. São Paulo: Editora Sarvier, 1978.
- MARQUES, A.; NAHAS, M.; MAURO, V.G. Lifestyle of people with down syndrome, ages 40 and up, in Santa Catarina, Brazil. ***Medicine & Science ins Sports & Exercise***, 33(5) Suppl 1: S126, 2001.
- McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. - **Exercise physiology, energy, nutrition, and human performance**. Phildelphia, Lea & Febiger, 1991. 853p.
- MCGROTHER, C.W.; MARSHALL, B. Recent trends in incidence, morbidity and survival in Down's syndrome. ***J Ment Defic Res*** 1990;34:49-57
- MERCER, V.C.; LEWIS, C.L. Hip Abductor and Knee Extensor muscle strength of children with and without Down Syndrome. ***Pediatrics Physical Therapy***, 13, 18-26, 2001.

- MUSTACCHI, Z.; ROZONE, G. **Síndrome de Down: aspectos clínicos e odontológicos**. Cid Editora: São Paulo, 1990.
- NEDER, J.A.; ANDREONI, S.; LERARIO, M. C. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brasilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 32(6), p. 719-727, 1999.
- PAISANI, D.; CHIAVEGATO, L.; FARESIN, S. Volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória no pós-operatório de gastroplastia. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 31(2), 125-132, 2005.
- PEIXOTO, L. A. V. **Precisão da equação de Bioimpedância em Homens Brasileiros por Meio de Absortometria Radiológica de Dupla Energia**. 2001. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Educação Física) - Universidade Católica de Brasília.
- PELOSI, P.; CROCI, M.; RAVAGNAN, I.; TRECIDI, S.; GATTINONI, L. The effects of body mass on lung volumes, respiratory mechanics and gas exchange during general anesthesia. *Anesth Analg*, 87(3), 654-660, 1998.
- PEREIRA C.A. Espirometria. *J. Pneumol.* 2002; 28 (supl.3) : 1-82.
- PEREIRA, C.A.C. Valores de referência para espirometria em uma amostra da população brasileira adulta. *Jornal de Pneumologia*, 18:10-22, 1992.
- PEREIRA, M.G. **Epidemiologia: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: editora Guanabara Koogan, 1997.
- PITETTI, K. H.; RIMMER, J. H.; FERNHALL, L. N. Physical fitness and adults with mental retardation-an overview of current research and future directions. *Sports Med.* 16:23-56, 1993.
- PRASHER, V.P. Overweight and obesity among Down's syndrome adults. *Journal of Intellectual Disability Research*, 39, 437-441, 1995.
- QUEIROZ, J.C.F. **Correlação da força de preensão palmar e a força da musculatura respiratória em sujeitos obesos e não obesos**. Brasília 2006. 70 p. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Universidade Católica de Brasília, 2006.

- RAY C.S.; SUE, D.Y.; BRAY, G.; HANSEN, J.E.; WASSERMAN, K. Effects of obesity on respiratory function. *Am Rev Resr Dis* 1983; 128: 501-506.
- RIMMER, J.H.; HELLER, T.; WANG, E. Improvements in physical fitness in adults with Down Syndrome. *AM. J. Ment. Retard.* 2004; 109:165-174.
- RODRIGUES, J.C.; TAKAHASHI, A.; OLMOS, F.M.A. Efeito do índice de massa corpórea na gravidade da asma e na reatividade brônquica induzida pelo exercício em crianças asmáticas com sobrepeso e obesas. Ver. Paul. *Pediatr.* Vol 25 no.3 São Paulo Sept.2007.
- ROWLAND, L.P.M. – **Tratado de Neurologia.** 7ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1997.
- SAHEBJAMI, H.; GARTSIDE, P. Pulmonary function in obese subjects with a normal FVE1/CVF ratio. *Chest*, 110, 1425-1429, 1996.
- SANDE, K.J. & MAHAN, K. Desequilíbrio do peso corpóreo: cuidado nutricional no controle de peso. In: KRAUSE, M.V.; MAHAN, L.K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**, 7 ed. : Roca, São Paulo, 1991.
- SCANLAN, C.; WILKINS, R.; STOLLER. **Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan.** 2ª edição. Editora Manole, 2002.
- SCHWARTZMAN, J.S. Generalidade. In: José Salomão SCHWARTZMAN. (org) **Síndrome de Down.**, Ed. São Paulo: Editora Mackenzie e Memnon Edições Científicas, v.1 p 16-31. 1999.
- SHEPARD, R. Physiological aspects of physical activity for children with disabilities. *Physical Education Review*, 17, 33-44, 1994.
- SILVA, V. Z. M. **Avaliação da função pulmonar e força muscular respiratória em sujeitos com retardo mental, portadores e não portadores da Síndrome de Down no Distrito Federal.** Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília - Programa de Pós-Graduação em Educação Física - 2008.
- SOARES, J.A.; BARBOZA, M.A.; CROTI, U.; FOSS, M.H.; MOSCARDINI, A. Distúrbios respiratórios em crianças com Síndrome de Down. **Arquivos de Ciências da Saúde**, 11(4), 230-233, 2004.

- SOUZA, R.B. Pressões respiratórias máximas. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2002; 28 (3): S155-165.
- TABER, J. **Dicionário Médico Enciclopédico**. 17ª edição. São Paulo: Editora Manole, 2000.
- TADDEI, J.A.A.C. **Desvios nutricionais em menores de cinco anos: evidências dos inquéritos antropométricos nacionais** (tese). São Paulo: UNIFESP – EPM, 2000.
- TEIXEIRA, V.S.S.; FONSECAL, B.C.A.; PEREIRA, D.M.; SILVA, B.A.K.; REIS, F.A. Avaliação do efeito da obesidade infantil e a do adolescente sobre as propriedades ventilométricas e força muscular do sistema respiratório. *Com Scien tiae Saúde*, 2009; 8(1): 35-40.
- THOMAS, J.; SILVERMAN, C.J.; NELSON, J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física e Saúde.**, 3ª ed. São Paulo: Artmed Editora, 2002.
- VENKATESHIAH, S.; IOCHIMESCU, O. The utility of Espirometry in diagnosing pulmonary restriction. *LUNG*, 157, 19-25, 2007.
- WEST, J. **Fisiologia Respiratória Moderna**. 4º edição. Editora Guanabara Koggan, 1999.
- WHO **consultation on obesity**. Geneva: World Health Organization; 2000.
- WILLMORE, J.H. et. Al. **Fisiologia del Esfuerzo y Del Desporte**. Barcelona, Espanha: Editora Paidotribo, 1998.
- WOOD, P. D. **Clinical applications of diet physical activity in weight loss**. In: International Conference Series on Nutrition and Health Promotion, 1995, atlanta. Proceedings. Atlanta, 1995, p. 63-64. (Abstract).

Anexo 1

Projeto de Pesquisa: Correlação da composição corporal com a função pulmonar e com a força muscular respiratória em sujeitos portadores da Síndrome de Down no Distrito Federal.

Pesquisador responsável: Monique de Azevedo

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA INSTITUCIONAL

Eu, de livre e espontânea vontade autorizo a participação na pesquisa “Correlação da composição corporal com a função pulmonar e com a força muscular respiratória em sujeitos portadores da Síndrome de Down no Distrito Federal”.

Dos (as) alunos (as) da _____ sob minha responsabilidade.

Informo que, quando julgar necessário e sem qualquer prejuízo, poderei cancelar o presente termo de consentimento livre e esclarecido.

Autorizo os(as) alunos(as) a realizarem os seguintes procedimentos de avaliação para medir a função pulmonar, a força muscular respiratória e composição corporal:

- Mensuração da força muscular respiratória;
- Mensuração dos volumes e capacidades pulmonares;
- Avaliação do percentual de gordura corporal pelo DXA.

Fui informado de que estes procedimentos de avaliação não acarretarão nenhum prejuízo ou dano para o(a) aluno(a), e que contribuirão muito no sentido de avaliar a função pulmonar, a força muscular respiratória e a composição corporal em portadores da Síndrome de Down.

Haverá acompanhamento médico antes e durante a realização das avaliações presentes no estudo.

Estou ciente de não haverá risco ao indivíduo, pois os procedimentos não causam dor e não são de cunho invasivo.

Certifico de que tive a oportunidade de ler e entender o conteúdo das palavras contidas no termo, sobre o qual me foram dadas explicações.

Brasília-DF, _____ de _____ de _____

Responsável pela Instituição

Pesquisadora responsável: Monique de Azevedo – Celular: 84167371

Anexo 2

Projeto de Pesquisa: Correlação da composição corporal com a função pulmonar e com a força muscular respiratória em sujeitos portadores da Síndrome de Down no Distrito Federal.

Pesquisadora responsável: Monique de Azevedo

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, responsável legal do(a) aluno(a) _____, declaro ter sido informado, após ler ou ouvir o presente documento e compreendido o seu significado que informa o seguinte:

- 1- Estou autorizando de minha livre vontade, que meu tutelado seja submetido (a) a avaliação para determinação da função pulmonar por meio do teste espirométrico, função pulmonar e composição corporal, o que não lhe causará mal algum;
- 2- O Presente estudo Correlacionar a variável da composição corporal (percentual de gordura corporal) com a variáveis da função pulmonar (capacidade vital forçada, volume expiratório forçado, pico de fluxo expiratório), força muscular respiratória (pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima) em sujeitos portadores da Síndrome de Down em ambos os gêneros com idade compreendida entre 20 e 40 anos;
- 3- Para coleta dos dados serão utilizados aparelhos específicos para estes fins denominados Manovacuômetro GERAR[□], que consiste de um medidor da força ; um espirômetro Vitalograph[®], para mensurar os volumes e capacidades pulmonares, um Dual energy X-Ray absorptometry (DXA), Todos os testes serão acompanhados por um médico responsável, que também será responsável pelos laudos de cada exame;
- 4- Fui esclarecido (a) de que a participação é voluntária (sem qualquer forma de pagamento), estando garantido o sigilo dos dados envolvidos na pesquisa. As informações provenientes deste trabalho serão utilizadas com fins de publicação e produção científica da presente tese de mestrado;

Brasília/DF, ____ de _____ de _____

Pai ou responsável

Testemunha

Pesquisadora responsável

Pesquisadora responsável: Monique de Azevedo – Celular: 84167371

Anexo 3

Projeto de Pesquisa: Correlação da composição corporal com a função pulmonar e com a força muscular respiratória em sujeitos portadores da Síndrome de Down no Distrito Federal.

Questionário para identificação de medicações utilizadas

Nome: _____ **Instituição:** _____

Idade: _____ **Sexo:** M F

Altura: _____ **Peso:** _____ **IMC:** _____

Qual a finalidade terapêutica do uso da fluoxetina?

Depressão bulimia nervosa transtorno obsessivo compulsivo (TOC)

Outros: _____

Há quanto tempo utiliza fluoxetina? _____

Qual o tempo de tratamento previsto? _____

Qual a dose prescrita e a posologia? _____

Qual a forma farmacêutica utilizada? _____ e via de administração? _____

Qual o horário de administração do fármaco? _____

Qual a finalidade terapêutica do uso de beta bloqueadores?

Arritmias Síndrome Vaso Vagal Valvulopatias cardíacas

Outros: _____

Há quanto tempo utiliza beta bloqueador? _____

Qual o tempo de tratamento previsto? _____

Qual a dose prescrita e a posologia? _____

Qual a forma farmacêutica utilizada? _____ e via de administração? _____

Qual o horário de administração do fármaco? _____

Faz tratamento de outras patologias além das acima prescritas? não sim

Em caso afirmativo, assinale a patologia:

hipertensão

angina

tuberculose

diabetes

Chagas

doenças hematológicas : anemias leucemias anemia falciforme

asma câncer, qual? _____ DST, qual? _____

hepatites

Outras patologias não descritas anteriormente: _____

Caso a resposta anterior seja afirmativa, quais medicamentos foram utilizados nas últimas 05 semanas?

Dentre os medicamentos utilizados, quais são utilizados no mesmo horário da fluoxetina ou beta bloqueador? _____

diuréticos vasodilatadores broncodilatadores antialérgicos

antiácidos antissecretores antidepressivos antipsicóticos

antineoplásicos antieméticos descongestionantes nasais

hormônios sexuais hormônios tireoideanos anticoagulantes

vitaminas descongestionante nasal antibióticos

imunossupressores hipoglicemiantes orais

Outros: _____

Efeitos adversos apresentados:

sedação tontura dor de cabeça constipação parestesia

boca seca neuropatia periférica trombose venosa profunda

embolia pulmonar encurtamento da respiração

Observações:

Responsável: _____

Pesquisador responsável: Monique de Azevedo – Tel: (61) 84167371

Anexo 4

Ficha de Coleta de Dados da Avaliação da Função Pulmonar e Força Muscular Respiratória

Nome:

Sexo:

Data de Nascimento:

Estatura (cm):

Peso Corporal:

Data da Avaliação:

Força Muscular

Manovacuometria	Pi_{Máx}	Pe_{Máx}
1° medida		
2° medida		
3° medida		
Maior valor		

Função Pulmonar

Espirometria	Valores
VEF1	
CVF	
PFE	

Anexo 5

Quadro 2 - Percentual de gordura para homens. Pollock e Wilmore (1993)

Nível /Idade	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65
Excelente	4 a 6 %	8 a 11%	10 a 14%	12 a 16%	13 a 18%
Bom	8 a 10%	12 a 15%	16 a 18%	18 a 20%	20 a 21%
Acima da Média	12 a 13%	16 a 18%	19 a 21%	21 a 23%	22 a 23%
Média	14 a 16%	18 a 20%	21 a 23%	24 a 25%	24 a 25%
Abaixo da Média	17 a 20%	22 a 24%	24 a 25%	26 a 27%	26 a 27%
Ruim	20 a 24%	20 a 24%	27 a 29%	28 a 30%	28 a 30%
Muito Ruim	26 a 36%	28 a 36%	30 a 39%	32 a 38%	32 a 38%

Fonte: <http://www.saudeemmovimento.com.br>

Quadro 3 - Percentual de gordura para mulheres. Pollock e Wilmore (1993)

Nível /Idade	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65
Excelente	13 a 16%	14 a 16%	16 a 19%	17 a 21%	18 a 22%
Bom	17 a 19%	18 a 20%	20 a 23%	23 a 25%	24 a 26%
Acima da Média	20 a 22%	21 a 23%	24 a 26%	26 a 28%	27 a 29%
Média	23 a 25%	24 a 25%	27 a 29%	29 a 31%	30 a 32%
Abaixo da Média	26 a 28%	27 a 29%	30 a 32%	32 a 34%	33 a 35%
Ruim	29 a 31%	31 a 33%	33 a 36%	35 a 38%	36 a 38%
Muito Ruim	33 a 43%	36 a 49%	38 a 48%	39 a 50%	39 a 49%

Fonte: <http://www.saudeemmovimento.com.br>

Quadro 4 - Classificação dos % de Gordura Corporal segundo Heyward e Stolarczyk (1996)

Classificação	Homens	Mulheres
Muito Baixo	5%	8%
Abaixo da Média	6 a 14%	9 a 22%
Média	15%	23%
Acima Média	16 a 24%	24 a 31%
Muito Alto	25%	32%

Fonte: <http://www.saudeemmovimento.com.br>

Quadro 5 - Percentuais aceitáveis de gordura corporal segundo Cooper (1983)

Sexo	Homens		Mulheres	
	Aceitável	Ideal	Aceitável	Ideal
Idade				
Menos de 30	13,0	9,0	18,0	16,0
30 – 39	16,5	12,5	20,0	18,0
40 – 49	19,0	15,0	23,5	18,5
50 – 59	20,5	16,5	26,5	21,5
Mais de 60	20,5	16,5	27,5	22,5

Fonte: <http://www.saudeemmovimento.com.br>

Anexo 6