



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC  
FACULDADE DE SAÚDE DE BARBACENA  
FISIOTERAPIA**

**ELIZABETH APARECIDA DE ANDRADE SILVA  
LOURENA GRACIELENN COSTA**

**AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PACIENTES  
PORTADORES DE SÍNDROME DE DOWN: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

**BARBACENA  
2015**

**ELIZABETH APARECIDA DE ANDRADE SILVA  
LOURENA GRACIELENN COSTA**

**AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PACIENTES  
PORTADORES DE SÍNDROME DE DOWN: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Artigo Científico apresentado ao curso de  
Graduação de Fisioterapia da Universidade  
Presidente Antônio Carlos-UNIPAC como  
requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Fisioterapia

Orientador (a): Prof<sup>a</sup> Cláudia Maria Miranda  
Figueiredo

**BARBACENA**

**2015**

## **Agradecimentos**

A Deus por ter nos dado saúde e a força para superar as dificuldades.

A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbramos um horizonte superior, pela confiança no mérito e ética aqui presente.

Agradecemos a Prof<sup>a</sup> Orientadora Cláudia Maria Miranda Figueiredo e o Co-Orientador Prof<sup>o</sup> Dr. Marco Aurélio de Melo pela paciente e dedicada orientação, pela competência e amizade.

Agradecemos a todos os professores por nos proporcionar o conhecimento não apenas racional mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a nós, não somente por terem nos ensinado, mas por terem nos feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os nossos eternos agradecimentos.

Agradecemos aos nossos colegas e nossa família por terem ajudado na construção desse trabalho.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.

José de Alencar

## Resumo

**Introdução:** A Síndrome de Down (SD) é um distúrbio genético, descrito pelo médico inglês Jonh Langdon Down, em 1866. Nos portadores da SD as características físicas que predomina é a hipotonia, força muscular reduzida e frouxidão ligamentar, que ao passar dos anos podem desenvolver desgastes articulares e alterações musculoesqueléticas que acabam por interferir na qualidade da força muscular respiratória. Para detectar possíveis problemas e evitar as complicações, a avaliação fisioterapêutica respiratória possibilita a investigação da situação muscular respiratória e contribui para aumentar a sua expectativa e qualidade de vida. O papel da fisioterapia respiratória no individuo com SD é atuar na prevenção e tratamento das patologias cardiopulmonares usando de recursos terapêuticos que visam o conforto respiratório, e é voltado para o condicionamento físico para aumentar a resistência pulmonar e a força muscular. **Objetivo:** verificar nos estudos os métodos avaliação da força muscular respiratória em pacientes portadores de Síndrome de Down. **Metodologia:** O presente estudo consiste em uma revisão sistemática de literatura. As pesquisas foram realizadas nas bases de dados eletrônicas: BVS, PubMed e Google Acadêmico. Priorizaram-se artigos publicados no período entre 1993 e 2015. **Conclusão:** O presente estudo demonstra a importância da abordagem fisioterapêutica tanto na avaliação quanto no tratamento da força muscular respiratória em pacientes com SD. O método de avaliação mais utilizado foi o manovacuômetro e nos estudos que teve a intervenção fisioterapêutica os indivíduos apresentaram melhora na sua função respiratória.

**Descritores:** Síndrome de Down. Fisioterapia. Técnicas de Diagnóstico do Sistema Respiratório. Testes de Função Respiratória.

## **Abstract**

**Introduction:** The Down Syndrome (DS) is a genetic disorder, described by the English physician John Langdon Down in 1866. In patients with SD physical characteristics that prevails is the hypotonia, reduced muscle strength and ligament laxity, which over the years can develop joint wear and musculoskeletal changes that ultimately affect the quality of respiratory muscle strength. To detect potential problems and avoid complications, respiratory physiotherapy assessment enables the investigation of respiratory muscle situation and helps to increase your expectation and quality of life. The role of respiratory therapy in individual with Down syndrome is to act in the prevention and treatment of cardiopulmonary diseases using therapeutic resources aimed at breathing comfort, and is geared toward physical fitness to increase pulmonary resistance and muscle strength. **Objective:** to verify the methods in studies evaluating respiratory muscle strength in patients with Down syndrome. **Methodology:** This study consists of a systematic literature review. The surveys were conducted in electronic databases: BVS, PubMed and Google Scholar. Up-prioritized articles published between 1993 and 2015. **Conclusion:** This study demonstrates the importance of physical therapy approach both in assessment and in the treatment of respiratory muscle strength in patients with SD. The most commonly used valuation method was the manometer and studies that had physical therapy intervention individuals showed improvement in their respiratory function.

**Keywords:** Down syndrome. Physiotherapy. Diagnostic Techniques, Respiratory System. Respiratory Function Tests

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>04</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>06</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>07</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Síndrome de Down (SD) é um distúrbio genético, descrito inicialmente pelo médico inglês Jonh Langdon Down, em 1866 (ALMEIDA, MOREIRA e TEMPSKI, 2013). Foi a primeira anormalidade cromossômica descrita no homem e constituía a aberração de cromossomo autossômico mais comumente encontrada. Ocorre em todas as raças e ambos os sexos (HOEPERS, 2009; PUESHEL, 1993).

A SD é uma condição genética caracterizada pela presença de um cromossomo a mais nas células de quem é portador e acarreta variável grau de retardo no desenvolvimento motor, físico e mental. Devido aos problemas médicos vistos nestas crianças, principalmente os do trato respiratório e infecções pulmonares mostram que suas taxas de sobrevivência são significativamente diminuídas (SOARES *et al.*, 2005).

Porém o diagnóstico apenas foi estabelecido em 1959, quando Jerome Lejeun um cientista francês enquanto estudava os cromossomos de nove pessoas com a síndrome teve como resultado que ao invés de 46 cromossomos por células agrupadas em 23 pares, tinham 47, um a mais no número 21. Por isso perdeu-se então a denominação de mongolismo passando a receber o nome de Síndrome de Down ou Trissomia do 21. (NASCIMENTO, sd).

Nos portadores da SD as características físicas que predominam são a hipotonia, força muscular reduzida e frouxidão ligamentar, e com o passar dos anos podem desenvolver desgastes articulares e alterações musculoesqueléticas acabando por interferir na qualidade da força muscular respiratória (CASTOLDI, 2012). As principais desordens que afetam a função pulmonar encontradas nos portadores (SD) são obstruções das vias aéreas superiores, doenças das vias respiratórias inferiores, hipertensão pulmonar, hipoplasia pulmonar, imunodeficiência, obesidade relativa e hipotonia (SCHUSTER, 2012).

As malformações cardíacas são frequentes nas crianças (SD), afetando entre 40 e 50% dos casos e estão entre as causas mais comuns de morte no primeiro ano de vida. Destacam-se o prolapso mitral, defeitos do septo atrioventricular, do septo ventricular e do septo atrial, persistência do ducto arterial e tetralogia de Fallot. O que leva os portadores da (SD) a apresentar anomalias pulmonares estruturais precoces (alterações de microvasculatura pulmonar) seguidas de hipertensão pulmonar, que em vigência de cardiopatia congênita com fluxo sanguíneo esquerda-direita, produziria maior fluxo intrapulmonar com piora da hipertensão evoluindo para hipertensão pulmonar permanente (Síndrome de Eisenmenger), situação esta irreversível. (HOEPERS, 2009).

Os indivíduos com SD apresentam baixos valores de pressões respiratórias, sendo que os valores de Pressão Expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) costumam ficar abaixo de 50% e de Pressão Inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) abaixo de 60% do previsto para população jovem sedentária saudável, cujos valores de normalidade para PE<sub>máx</sub> e PI<sub>máx</sub> encontram-se respectivamente em torno de 100 a 150 cmH<sub>2</sub>O e -90 a -120 cmH<sub>2</sub>O (CASTOLDI, 2012).

De acordo com Romano, 2007 a avaliação força respiratória em pacientes com Síndrome de Down é importante devido ao acometimento da saúde respiratória. Nestes indivíduos torna-se de fundamental importância a avaliação de parâmetros envolvidos com a função respiratória, pois fornecem importantes informações sobre as condições mecânicas respiratórias, como a força dos músculos respiratórios, a permeabilidade das vias aéreas e a mobilidade dos movimentos torácicos e abdominais.

Justifica-se a elaboração deste artigo visto que a frequência da SD no Brasil é de um caso em cerca de 600 a 800 nascimentos e a ocorrência aumenta com a idade avançada da mãe (SHUSTER, ROSA e FERREIRA, 2012). Devido aos problemas médicos vistos nesta população, principalmente os do trato respiratório e infecções pulmonares mostram que suas taxas de sobrevida são significativamente diminuídas. Os defeitos cardíacos congênitos e a deficiência imunológica são as causas mais importantes de sobrevida diminuída (SOARES, 2004).

Este trabalho teve como objetivo verificar nos estudos os métodos avaliação da força muscular respiratória em pacientes portadores de Síndrome de Down. Descrevendo os aspectos anatômicos relativos aos pacientes com SD, discutindo a relação existente entre distúrbios respiratórios e a força muscular respiratória desses indivíduos, e mostrando o papel do fisioterapeuta no tratamento de pacientes com SD.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo consiste em uma revisão sistemática de literatura. As pesquisas foram realizadas nas bases de dados eletrônicas: BVS, PubMed e Google Acadêmico, sendo utilizadas as seguintes palavras e expressões para a busca dos artigos, em português: Síndrome de Down, Fisioterapia, Técnicas de Diagnóstico do Sistema Respiratório, Testes de função respiratória e em inglês: Down syndrome, Physical therapy, respiratory system diagnostic techniques, Respiratory Function tests . Priorizaram-se artigos publicados no período entre 1993 e 2015. Porém, devido a sua grande contribuição científica também foram incluídos cinco livros com as referidas datas: 1995, 1997, 1999, 2000, 2002. Após a leitura do título e do resumo, selecionaram-se os trabalhos relevantes ao tema de estudo.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

A Síndrome de Down (SD) ou trissomia do 21 é uma condição humana geneticamente determinada, é a alteração cromossômica (cromossomopatia) mais comum em humanos e a principal causa de deficiência intelectual na população. A SD é um modo de estar no mundo que demonstra a diversidade humana. A presença do cromossomo 21 extra na constituição genética determina características físicas específicas e atraso no desenvolvimento. No Brasil nasce uma criança com SD a cada 600 e 800 nascimentos, independente de etnia, gênero ou classe social (BRASIL, 2013).

De acordo com Ferreira *et al* (sd) além das características mentais há também as que impactam no sistema osteo-musculo articular, levando a hipotonia, frouxidão ligamentar, diminuição da força muscular e controle motor, com conseqüente lentidão de movimentos, seleção de estratégias não usuais, atraso na aquisição e na combinação de padrões básicos de movimentos. Na tabela abaixo os principais diagnósticos clínicos baseado nas características dos portadores da Síndrome de Down.

Quadro 1 – Diagnóstico clínico da SD baseado nas seguintes características

Exame segmentar		Sinais e sintomas
Cabeça	Olhos	Epicanto
		Fenda palpebral oblíqua
		Sinófris
	Nariz	Ponte nasal plana Nariz pequeno
	Boca	Palato alto
		Hipodontia
	Forma	Protusão lingual
Cabelo	Braquicefalia	
Orelha	Fino, liso e de implantação baixa	
	Pequena com lobo delicado	
Pescoço	Tecidos conectivos	Implantação baixa
		Excesso de tecido adiposo no dorso do pescoço
Tórax	Coração	Excesso de pele no pescoço
Abdome	Parede abdominal	Cardiopatia
		Diástase do músculo reto abdominal
	Cicatriz umbilical	Hérnia Umbilical
Sistema Locomotor	Superior	Prega palmar única
		Clinodactilia do 5º dedo da mão
	Inferior	Distância entre 1º e o 2º dedo do pé
	Tônus	Hipotonia
Desenvolvimento Global	Frouxidão ligamentar	
	Déficit pondero-estatural	
	Déficit Psicomotor	
	Déficit Intelectual	

Fonte: (Committee on genetic of American Academy od Pediatrics, 2011, adaptado).

Segundo Hoepers 2009, as malformações cardíacas são frequentes nos portadores da Síndrome de Down, afetando entre 40 e 50% dos casos, a incidência estimada de defeitos cardíacos congênitos na SD é de 1: 2 nascidos vivos em contraste com 1: 120 a 1: 140 na população geral.

Os principais distúrbios que interferem no sistema respiratório dos indivíduos com Síndrome de Down são obstrução das vias aéreas superiores, doença das vias aéreas inferiores, cardiopatias congênitas, hipertensão pulmonar, hipoplasia pulmonar, apnéia obstrutiva do sono, imunodeficiência, obesidade relativa e hipotonia. A doença respiratória com ou sem a doença cardíaca congênita é a principal causa de morte nas crianças. São vários fatores que contribuem para problemas nas vias respiratórias inferiores, sendo as principais: a hipotonia, obesidade, disfunção imunológica, doença cardíaca, grande compressão das vias respiratórias inferiores, traqueobroncomalácia, hipoplasia muscular, cistos subpleurais, refluxo gastroesofágico, glossoptose com aumento da secreção, congestão nasal, das amígdalas e adenóides.( ALVES,2009; SOARES *et al* 2004).

Devido ao aumento do esforço respiratório e comprometimento do transporte de gases, pode ocorrer redução do volume de reserva expiratório, aumento da resistência em pequenas vias aéreas, elevação da relação entre volume residual e capacidade pulmonar total, entre outros. Essas alterações pulmonares assim como o comprometimento do sistema imunológico podem justificar em parte as elevadas taxas de infecções respiratórias por exposição viral nesta população. As doenças respiratórias somam 42% das internações hospitalares nos primeiros dois anos de vida de lactentes com SD. A SD é um fator de risco independente para altas taxas de hospitalização por infecções por vírus respiratórios, sendo que sua manifestação é mais grave nessa população. (CORSO, 2012).

O portador da (SD) apresenta cavidade oral de tamanho reduzido, alterações nos órgãos que compõem o sistema estomatognático, ocasionando distúrbios fonoarticulatórios. A hipotonia muscular provoca um desequilíbrio de forças entre os músculos orais e faciais, alterando a arcada dentária, dando um aspecto de projeção mandibular e contribuindo para que a língua assuma uma posição inadequada. A respiração oral, além de deixar a criança mais suscetível a infecções respiratórias, altera seu palato e dificulta a articulação dos sons, sendo a fala um dos maiores problemas existentes nestes indivíduos (BARATA , 2010).

Dentre os hábitos bucais o bruxismo ou ranger dos dentes pode ser notado precocemente na Síndrome de Down. Tal hábito ocorre durante o sono, com consequências variáveis dependendo da força utilizada e os desgastes dentários e dor na articulação têmporo

mandibular e precipitação de periodontopatias, e apresenta como causas o aspecto emocional, problemas oclusais ou neurológicos ou até o stress. A respiração bucal é muito comum devido à restrição da entrada de ar pelas narinas, causada pela hipertrofia das coanas, que decorrem de infecções crônicas da mucosa, recobrando os condutos nasais ou devido as adenoides ou desvio de septo e como consequência deste padrão incorreto de respiração, os dentes anteroposteriores se deslocam, avançam e os lábios permanecem abertos (SILVA, 2000).

Em seu estudo Fraga 2011 relata que os indivíduos com SD são considerados respiradores bucais impotentes funcionais por apresentar a disfunção neurológica. Nestes, a respiração bucal se dá devido à presença de alterações anatômicas decorrentes da própria síndrome, dentre essas a hipotonia dos lábios, que é constantemente entreabertos, sem vedamento labial, e à presença de atresia de arcos ou arcadas, além das alterações nas vias aéreas.

De acordo com MACHO, *et al* 2008 as características clínicas do desenvolvimento geral do organismo das pessoas portadoras da trissomia 21, é importante ter atenção ao fato de existir uma maior tendência a problemas alérgicos e uma estatura baixa, presentes em todas as fases da vida, e a apneia do sono é frequente, notando-se uma saturação de oxigênio mais baixa do que na população em geral.

De acordo com Nunes 2002 as síndromes genéticas, com Down e Prader- Willi ocorrem distúrbios específicos do sono, tais como apneias obstrutivas na primeira, e hipersonolência diurna na segunda. Na tabela a seguir mostram-se as principais patologias associadas à SD e a sua prevalência.

Tabela 1 – Patologias associadas à SD e sua prevalência

Sistemas	Patologia	Prevalência
Aparelho da Visão	Catarata	15%
	Pseudo-estenose do ducto lacrimal	85%
	Vício de refração	50%
Aparelho Auditivo	Perda auditiva	75%
	Otite de repetição	50- 70%
Sistema Cardiovascular	CIA	40-50%
	CIV	
	DSAV	
Sistema Digestório	Atresia de esôfago	12%
	Estenose/ atresia de duodeno	12%
	Megacólon aganglionar/ Doença de Hirschsprung	1%
	Doença Celiaca	5%
Sistema Nervoso	Síndrome de West	1-13%
	Autismo	1%
Sistema Endócrino	Hipotireoidismo	4 – 18%
Sistema Locomotor	Subluxação cervical sem lesão	14%
	Subluxação cervical com lesão medular	1-2%
	Luxação de quadril	6%
	Instabilidade das articulações em algum grau	100%
Sistema Hematológico	Leucemia	1%
	Anemia	3%

Fonte: (BRASIL, 2013).

Para detectar precocemente possíveis problemas e evitar as complicações respiratórias sempre indesejáveis para esses indivíduos com (SD) a avaliação fisioterapêutica respiratória nestes indivíduos por meio de metodologias que pertencem ao cotidiano clínico do fisioterapeuta pode possibilitar a investigação da situação muscular respiratória e do peso corpóreo que pode ser de fundamental importância e contribuir para aumentar a sua expectativa de vida e sua qualidade de vida que, deveriam ser aspectos cada vez mais presentes nas ações em saúde voltadas para os indivíduos com SD (SILVA, 2013).

A avaliação muscular respiratória (AMR) consiste em um método de avaliação física de grande importância para fisioterapia respiratória, pois pela sua especificidade difere de um teste muscular convencional utilizado para avaliar os demais músculos esqueléticos do corpo humano. A AMR é realizada por meio da palpação e interpretação com base nos princípios mecânicos da ação dos músculos respiratórios especialmente nos movimentos de uma respiração normal (COSTA, 1999).

Os testes de função pulmonar fornecem informações essenciais sobre os distúrbios funcionais associados à doença, e são particularmente importantes na avaliação do grau de deficiência. Ocasionalmente, específica, e, nestes casos, os estudos podem ser de grande valor a obtenção de uma avaliação objetiva do processo e do impacto dos diferentes tipos de terapia (CHERNIACK, 1995). As provas de função pulmonar se destacam na espirometria por ser um método mais frequente e acessível à realização, ela consiste na medição de uma única

expiração forçada da capacidade pulmonar total, usando-se um espirometro. É um teste simples que fornece uma grande amplitude de informações, o equipamento é portátil e o teste é usado regularmente nas salas de hospitais, nos ambulatórios e na pratica comunitária (BETHLEM, 2000, ELLIS sd,).

O manovacuômetro é um aparelho que tem por finalidade medir pressões positivas (manômetro) e pressões negativas (vacuômetro), o manovacuômetro tornou-se indispensável em varias áreas como a pneumologia e terapia intensiva, uma vez que ele permite a mensuração da força dos músculos inspiratórios (pressão negativa) e expiratórios (pressões positivas) e tem vasta aplicação, pois, permite o diagnóstico de insuficiência respiratória por falência muscular, e possibilita o diagnóstico precoce da fraqueza em músculos respiratórios, ajudando o médico ou fisioterapeuta a estabelecer protocolo de treinamento físico geral e em particular a musculatura respiratória, e nas unidades de terapia intensiva auxilia na avaliação da mecânica respiratória e na indicação de intubação, desmame do respirador e extubação (AZEVEDO, 2002).

Dentre os tratamentos a estimulação precoce proporcionará experiências sensório-motoras que vão intervir na maturação da criança e deve ser direcionada para o estabelecimento da independência e inserção social das crianças, e torna-se dispensável para minimizar o atraso no desenvolvimento neuropsicomotor sendo formada por uma equipe multidisciplinares sendo médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos e terapeutas ocupacionais (FERREIRA *et al*, sd).

De acordo com Santos 2009 para restabelecer a funcionalidade do sistema musculo esquelético no tratamento de pacientes com SD, a fisioterapia respiratória e a motora são de extrema importância, pois reeducam a respiração, objetivando atingir um padrão fisiológico com um menor gasto de energia, uma melhora na ventilação pulmonar e a correção das alterações do tórax, que ocorrem devido à má utilização dos grupos musculares envolvidos na respiração.

O papel da fisioterapia respiratória no individuo com SD é atuar na prevenção e tratamento das patologias cardiopulmonares usando de recursos terapêuticos que visam o conforto respiratório do paciente, e é voltado para o condicionamento físico para aumentar a resistência pulmonar e a força muscular. A intervenção deve iniciar precocemente possível a fim de prevenir futura obesidade e arteroesclerose. (JANAINA SD, AZEVEDO, 2015).

#### 4 RESULTADOS

Autor(es) e ano de publicação	Tipo de estudo	Amostra	Protocolo de avaliação	Resultados
Sgariboldi <i>et al.</i> 2013	Estudo prospectivo intervencionista	Foi constituída por sete indivíduos (3 H e 4 M)	Manovacuômetro para registro da PIMáx e PEMáx após Programa de fisioterapia respiratória(PFR)	Obteve diferença significativa apenas para a PIMáx ( $p=0,0487$ ), sendo que os voluntários alcançaram um maior valor após o PFR.
Ribeiro <i>et al.</i> 2003	Estudo transversal	49 pacientes com SD e infecções recorrentes e/ou graves.	Protocolo com dados clínico-epidemiológicos e exame físico detalhado.	40 referiam infecções recorrentes, e cinco, sepse. Dos pacientes com infecções recorrentes, 31 preenchiam os critérios adotados de infecção de repetição, cardiopatias foram encontradas em 62,2% dos casos, sendo mais prevalentes nas crianças com pneumonias de repetição.
Silva, V.Z.M. 2008	Estudo analítico transversal	78 indivíduos divididos em três grupos: DM (26), SD (26), e Normais (26).	Foi realizada espirometria, através do espirômetro e manovacuometria, através do manovacuômetro.	Demonstrou que indivíduos portadores de DM com e sem SD, apresentaram redução dos parâmetros de função pulmonar e da força muscular respiratória, quando comparados a indivíduos saudáveis na mesma faixa etária em ambos os gêneros.
Onaga <i>et al.</i> 2010	Estudo experimental transversal, comparativo, analítico, descritivo.	50 voluntários sedentários ou insuficientemente ativos saudáveis	Manovacuômetria, utilizando diferentes tipos de bocais e traqueias.	Não houve interferência dos diâmetros das traqueias, no entanto, os tipos de bocais interferiram nos valores obtidos de PEMáx, sendo que o formato mais anatômico do bocal retangular colaborou para a obtenção de maiores valores de PEMáx.

Autor(es) e ano de publicação	Tipo de estudo	Amostra	Protocolo de avaliação	Resultados
Policarpo e Santos 2009	Estudo transversal	16 indivíduos	Manovacuômetria através do manovacuômetro	Entre todos os indivíduos avaliados, não houve diferença estatisticamente significativa na comparação de seus valores, porém todos apresentaram déficit de força muscular respiratória.
Silva e Valadares 2014	Estudo descritivo	22 voluntários (8 e 46 anos)	Manovacuômetria através do manovacuômetro	Indivíduos com SD apresentaram redução da PEmáx quando comparadas as medidas obtidas e preditas para esses pacientes
Silva <i>et al</i> 2013	Estudo transversal descritivo	19 indivíduos (20 a 51 anos)	Palpação muscular e peak flow para a avaliação do pico de fluxo expiratório	A maioria dos indivíduos avaliados apresentaram valores insatisfatórios de contração muscular, e em relação aos valores do pico de fluxo expiratório foram observados baixos valores quando comparados com os valores obtidos de uma população adulta sem SD.
Schuster <i>et al</i> 2012	Estudo de casos	dois indivíduos (14 e 17 anos)	Avaliação respiratória foi realizada através da manovacuômetria e a intervenção fisioterapêutica através do Threshold	Constatou-se aumento da PImáx nos dois pacientes estudados e aumento da PEmáx em um dos pacientes mostrando a eficácia do uso de TMR no aumento da força muscular respiratória.
Oliveira <i>et al</i> 2014	Estudo descritivo analítico do tipo transversal	56 crianças de 5 a 15 anos, sendo 28 portadores da SD e 28 NSD.	Manovacuometria através do manovacuômetro e pico de fluxo expiratório com peak flow.	Os portadores de SD avaliados apresentaram alterações posturais, na biomecânica tóraco-pulmonar e menor força muscular respiratória.

<b>Autor(es) e ano de publicação</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Amostra</b>	<b>Protocolo de avaliação</b>	<b>Resultados</b>
Giustina e Montemezzo		21 indivíduos com idade entre 11 e 45 anos	Manovacuômetria através do manovacuômetro	Todos pacientes obtiveram baixos valores de pressões respiratórias, onde a média de PEmáx ficou abaixo de 50% e a de PImáx ficou abaixo de 60% dos valores preditos
Romano, A.M.C. 2007	Estudo experimental	33 pacientes portadores de SD e 33 não portadores, com idades entre 18 e 35 anos.	Instrumentos de avaliação: Peak Flow, Manovacuômetro e fita métrica	Os pacientes com SD apresentaram 50% de redução da força muscular respiratória, 60% na Fluxometria Expiratória, e 28 e 39% nas amplitudes axilares e xifoidianas, respectivamente.
Corso P.C 2012.	Estudo descritivo e transversal	11 crianças com idades de seis a 18 anos de idade.	Técnica de oscilometria de impulso	Os pacientes com SD apresentaram as médias das resistências aumentadas em relação à população de referência, enquanto que a reactância apresenta valores inferiores em comparação com o grupo de referência,
Castoldi <i>et al</i> 2012.	Estudo descritivo, experimental e longitudinal, de caráter quantitativo.	54 indivíduos (16 a 31 anos).	Teste com Manovacuômetro após a intervenção com o método de Bad Ragaz.	PImáx não apresentou diferença significativa após a intervenção. No entanto, observou-se que os pacientes apresentaram um leve aumento em sua força muscular inspiratória.
Albarello <i>et al</i> . 2014	Estudo de caso prospectivo	7 indivíduos com SD (12 e 37 anos)	Manômetro, medidas de circunferência, pico de fluxo expiratório e teste de sentar e levantar em um minuto antes e após tratamento na hidroterapia	O tratamento teve influência positiva no aumento da PImáx, melhora nos valores do PEmáx e aumento da resistência muscular de membros inferiores

## 5 DISCUSSÃO

A relação entre infecções e SD é pouco abordada na literatura atual, sendo descritas causas de morbidade genéricas, nas quais as infecções respiratórias constituíam a causa principal de óbito no início do século, atualmente já ocupando posição secundária como causa de mortalidade. Ribeiro *et al* em seu estudo em 2003 avaliou as características epidemiológicas, clínicas e laboratoriais de 49 pacientes com síndrome de Down e infecções recorrentes e/ou graves, com idades variando entre um e 12 anos e 10 meses, onde 40 referiam infecções recorrentes, e cinco, sepse. Dos pacientes com infecções recorrentes, 31 preenchiem os critérios adotados de infecção de repetição, sendo as pneumonias e as rinfaringites as infecções mais referidas. Cardiopatias foram encontradas em 62,2% dos casos, sendo mais prevalentes nas crianças com pneumonias de repetição.

A SD apresenta como fatores associados à hipotonia muscular generalizada, que pode contribuir para alterações nas provas de função pulmonar e força muscular respiratória. Silva 2008 com objetivo de avaliar a função pulmonar, força muscular respiratória e composição corporal em indivíduos com deficiência mental (DM) e SD, e comparar seus valores com a população sem essas alterações, avaliou em um estudo analítico transversal 78 indivíduos divididos em três grupos: grupo DM (26), grupo SD (26), e grupo controle (26) através de espirometria e manovacuometria demonstrando que indivíduos portadores de DM com e sem SD, apresentaram redução dos parâmetros de função pulmonar e da força muscular respiratória, quando comparados a indivíduos saudáveis na mesma faixa etária em ambos os gêneros.

Corso (2012) com o mesmo objetivo de avaliar as medidas de função pulmonar em crianças portadoras da SD avaliou 11 crianças com idades de seis a 18 anos de idade, porém como método de avaliação utilizou a técnica de oscilometria de impulso, onde teve como resultado que os pacientes com SD apresentaram as médias das resistências aumentadas em relação à população de referência, enquanto que a reactância apresenta valores inferiores em comparação com o grupo de referência, esses dados caracterizam o padrão ventilatório obstrutivo nesta população.

A manovacuometria é um método verdadeiramente útil para a avaliação das pressões musculares respiratórias, ressaltando que as mensurações da PImáx são de maior relevância clínica pelo fato dos músculos inspiratórios suportarem maiores cargas de trabalho ventilatório, e as mensurações da PEmáx são úteis para a diferenciação entre uma fraqueza neuromuscular de músculos abdominais e uma fraqueza específica do diafragma ou de outros músculos inspiratórios. Onaga *et al*. 2010 compararam a força muscular respiratória (FMR)

obtida por meio de manovacômetros, utilizando diferentes tipos de bocais e traqueias. Avaliaram 50 voluntários sedentários ou insuficientemente ativos saudáveis usando um bocal circular e um retangular, com traqueias de mesmo comprimento e diâmetros internos diferentes, sendo estes de 1 cm e 1,5 cm, observando que não houve interferência dos diâmetros das traqueias, no entanto, os tipos de bocais interferiram nos valores obtidos de PEmáx, sendo que o formato mais anatômico do bocal retangular colaborou para a obtenção de maiores valores de PEmáx.

Diante disso Policarpo e Santos (2009) e Silva e Valadares (2014) realizaram medida de PImáx e PEmáx através de manovacômetro em indivíduos com diagnóstico de SD com objetivo de avaliar a força muscular respiratória nesses pacientes, correlacionando os valores obtidos aos preditos na literatura, onde Policarpo e Santos mostraram que entre todos indivíduos avaliados, não houve diferença estatisticamente significativa na comparação de seus valores, ao contrário de Silva e Valadares que concluíram que os indivíduos com SD apresentaram redução da PEmáx quando comparadas as medidas obtidas e preditas para esses pacientes o único ponto concordante entre os dois estudos foi que todos indivíduos estudados apresentaram déficit de força muscular respiratória.

Em um estudo de Silva *et al* (2013) foram avaliados força de pico de fluxo expiratório e avaliação muscular respiratória de indivíduos com SD, onde para a avaliação muscular o método empregado foi o da palpação muscular e para a avaliação do pico de fluxo expiratório foi utilizado um aparelho peak flow, foram realizadas três medidas considerando a maior. Observou-se que a maioria dos indivíduos avaliados apresentaram valores insatisfatórios de contração muscular, e em relação aos valores do pico de fluxo expiratório foram observados baixos valores tanto para o sexo feminino quanto para o masculino quando comparados com os valores obtidos de uma população adulta sem SD.

Sgariboldi *et al.* (2013) e Schuster *et al.* (2012) avaliaram os benefícios de um programa de fisioterapia respiratória (PFR) na força muscular respiratória em indivíduos com SD. Utilizando para registro da Pressão Inspiratória Máxima (PIMáx) e Pressão Expiratória Máxima (PEMáx) o manovacômetro, onde demonstraram uma melhora significativa na força muscular inspiratória em indivíduos com SD, evidenciando assim a eficácia da fisioterapia respiratória nesses pacientes

Oliveira *et al.* (2014) comparou o perfil pneumofuncional entre crianças com SD e não portadores da síndrome (NSD), verificando a influência postural no desempenho respiratório desses indivíduos. Foram avaliadas 56 crianças de 5 a 15 anos, sendo 28 portadores da SD e 28 NSD, avaliando os parâmetros de manovacuometria e pico de fluxo expiratório a fim de

comparar a força muscular respiratória e grau de obstrução das vias aéreas. Os portadores de SD avaliados apresentaram alterações posturais, na biomecânica tóraco-pulmonar e menor força muscular respiratória, condições que podem diminuir a ventilação pulmonar, favorecendo o acúmulo de secreções em vias aéreas e progressão da dispnéia, dificultando a realização de atividades recreativas e cotidianas.

Giustina e Montemezzo (2010) avaliaram as pressões respiratórias máximas em portadores de SD e identificaram se gênero, a idade, a prática de atividade física e a obesidade influenciam nesses valores em 21 indivíduos com idade entre 11 e 45 anos através de manovacuômetria e tiveram como resultados que todos pacientes obtiveram baixos valores de pressões respiratórias, onde a média de PEmáx ficou abaixo de 50% e a de PImáx ficou abaixo de 60% dos valores preditos, em relação à atividade física constatou-se que em relação a PImáx os praticantes obtiveram melhores resultados quando comparados aos não praticantes, e em relação a PEmáx ocorreu o inverso; quanto a obesidade e PEmáx, não observaram diferenças, uma vez que tanto pacientes obesos como não obesos tiveram resultados iguais para PEmáx.

Romano (2007) comparou o desempenho respiratório em indivíduos portadores e não portadores de SD através de medida de Força Muscular Respiratória, Fluxometria Expiratória e Cirtometria Tóraco-Abdominal, avaliou 33 pacientes portadores de SD e 33 não portadores, ambos com idades entre 18 e 35 anos, usando como instrumento de avaliação Peak Flow, Manuvacuômetro e fita métrica, ao final de seu estudo teve como resultado que os pacientes com SD apresentaram 50% de redução da força muscular respiratória, 60% na Fluxometria Expiratória, e 28 e 39% nas amplitudes axilares e xifoidianas, respectivamente. Evidenciando assim a diferença das condições funcionais existente entre indivíduos com SD e indivíduos normais.

Já Castoldi *et al* (2012) e Albarello *et al.* (2014) com objetivo de investigar os efeitos da hidroterapia na função respiratória em pacientes com síndrome de Down, realizaram um estudo com indivíduos portadores de SD, onde Castoldi *et al.* demonstrou que os pacientes não obtiveram resultados de PImáx e PEmáx alteradas, ao contrário de Albarello *et al.* que ao final da avaliação mostrou que o tratamento teve influência positiva no aumento da PImáx, melhora nos valores do PEmáx e aumento da resistência muscular de membros inferiores, demonstrando a efetividade da hidroterapia nesses indivíduos.

## **CONCLUSÃO**

O método de avaliação mais utilizado foi o manovacuômetro, onde todos os pacientes estudados apresentaram déficit da função respiratória, e tiveram como principal alteração os valores de PImáx. Observou-se também que em todos os estudos em que tiveram intervenção fisioterapêutica os indivíduos apresentaram alguma melhora na sua função respiratória. Mais estudos deverão ser realizados diante da importância e relevância do tema abordado.

## **REFERÊNCIAS**

ALBARELLO, Marcela J. *et al.* The hydrotherapy in respiratory function of the Down Syndrome bearer. **J Health Sci Inst.**; v 32 n 3 p:286-9, 2014.

ALMEIDA, Munique Dias de; MOREIRA, Maria Cecilia dos Santos; TEMPSKI, Patricia Zen Tempski. A intervenção fisioterapêutica no ambulatório de cuidado a pessoa com síndrome de Down no Instituto de Medicina Física e Reabilitação HC FMUSP. **Acta Fisiatr.** São Paulo, v.20, n.1. Jun. 2013.

ALVES; Bianca dos Santos, **Indivíduos com síndrome de down: análise das principais repercussões sobre a saúde e a família.** Universidade presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2009.

AZEREDO, Carlos Alberto Caetano. **Fisioterapia respiratória moderna.** 4.ed. ampl. e rev. São Paulo: Manole, 2002. 495 p. il. ISBN 8520413463.

AZEVEDO; Vanessa S., Síndrome de Down do nascimento aos primeiros passos. **Revista Nova Fisio.** Jan/Fev- 2015.

BARATA, Livia Fernandes; BRANCO, Anete; Os distúrbios fonoarticulatórios na síndrome de down e a intervenção precoce. **Revista CEFAC.**; v. 12 n.1: p. 134-139. Jan-Fev 2010.

BETHLEM, Newton. **Pneumologia.** 4.ed. São Paulo: Atheneu, 2000. 957 p. il.color. ISBN 85-7379-050-4.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Diretrizes de atenção à pessoa com Síndrome de Down / Ministério da Saúde, **Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas.** v.1. ed., 1. reimp.– Brasília. 2013.

CASTOLDI, Anieli; PÉRICO, Eduardo; GRAVE, Magali. Avaliação da Força Muscular e Capacidade Respiratória em Pacientes com Síndrome de Down Após Bad Ragaz. **Revista de Neurociências**; v.20 n.3 p:386-391; 2012..

CHERNIACK, Reuben M. **Testes de função pulmonar.** Tradução de Cintia de Paula Fernandes Braga. 2.ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1995. 310 p. il. ISBN 85-7309-060-X.

CORSO; Paula Cristina, **Função pulmonar em crianças portadoras da síndrome de down.** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul pós-graduação em pediatria e saúde da criança Dissertação de mestrado. Porto Alegre 2012.

COSTA, Dirceu. **Fisioterapia respiratória básica.** São Paulo: Atheneu, 1999. 127 p. il. (**Fisioterapia básica** e aplicada). ISBN 85-737-9105-5.

ELLIS, Elizabeth; ALISON, Jennifer. **Fisioterapia cardiorrespiratória prática.** Tradução de Cintia Fernandes Braga. Rio de Janeiro: Revinter.

FERREIRA, Fernanda Andrade *et al.* Estimulação precoce em crianças com síndrome de down: abordagem fisioterapêutica. **UNIVALE** – Governador Valadares- MG.

FRAGA; Priscilla Fernanda, **Síndrome de down: aspectos gerais de interesse ao ortodontista**. Instituto de Ciências da Saúde Funorte /Soebrás. Pouso Alegre – 2011.

GIUSTINA, Ana Paula Della MONTEMEZZO, Dayane. **Análise das Pressões Musculares Respiratórias em Indivíduos Portadores da Síndrome de Down**.

HOEPERS, Andreza. **Desenvolvimento motor em crianças com Síndrome de down: Influência de cardiopatias associadas**. Monografia (Graduação em Fisioterapia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

JANAINA; Helena ET AL, **Intervenção Fisioterapêutica na Síndrome de Down**. Faculdade de Ensino Superior de Florianiano - FAESF.

MACHO ET AL; Alterações crânio faciais na trissomia 21, **Acta Pediatr Port**. 2008.

NUNES, Magda Lahorgue, Distúrbios do sono **Jornal de Pediatria** - Vol. 78, Supl.1, 2002.

OLIVEIRA, Adriana Siqueira de *et al*. Estudo Comparativo Pneumofuncional Entre Crianças Com Síndrome De Down E Não Portadoras Da Síndrome. **Movimento & saúde Revista Inspirar**. V 6 N 4 , jul. ago. set.; 2014.

ONAGA, Fabiane Inoue et al. Influência de diferentes tipos de bocais e diâmetros de traqueias na manovacuometria. **Fisioterapia em Movimento**., v. 23, n. 2, p: 211-219, abr jun; Curitiba, 2010.

POLICARPO, Cássia Leffa; SANTOS, Laura Jurema dos. Avaliação da Força Muscular Respiratória em Indivíduos Portadores de Síndrome de Down. 2009.

PUESCHEL, Siegfried (Org.). **Síndrome de Down: guia para pais e educadores**. Tradução de Lúcia Helena Reily. Campinas: Papirus, 1993. 306 p. il. (Educação especial). ISBN 85-308-0220-9.

RIBEIRO, L. M. A. *et al*. Avaliação dos fatores associados a infecções recorrentes e/ou graves em pacientes com síndrome de Down. **Jornal de Pediatria**. V 79, N 2, 2003.

ROMANO; Anne Marie Chenu, **Avaliação funcional respiratória em indivíduos com Síndrome de Down**. Dissertação (mestrado) – Programa de Pos- Graduação em Fisioterapia – Universidade Metodista de Piracicaba – 2007.

SANTOS; *et al*. O valor da fisioterapia: intervindo na respiração bucal de pessoas com Síndrome de Down. **Arq. Ciênc. Saúde UNIPAR**, Umuarama, v. 13, n. 2, p. 155-160, maio/ago. 2009.

SGARIBOLDI, Dayla *et al*. Respiratory Physiotherapy Program for Individuals with Down Syndrome. **Rev Neurocienc**; v 21 n 4 p:525-530, 2013.

SHUNSTER, Rodrigo Costa; ROSA, Livia Rech da; FERREIRA, Daiane Giacomet. Efeitos do Treinamento Muscular Respiratório em Pacientes Portadores de Síndrome de Down: Estudo de Casos. **Rev Fisioter S Fun**. Fortaleza, v. 1, n. 1. Jan-Jun. 2012.

SILVA, Cássia Pereira da; VALADARES, Ywia Danieli. Avaliação da Força Muscular Respiratória em Indivíduos com Síndrome de Down. **Conexão ci.: r. cient. UNIFOR-MG.** v. 9 n. 2 jul./dez. p. 24-37: Formiga, 2014.

SILVA, Elaine Aparecida Lozano da *et al.* **Força Muscular Respiratória, Pico De Fluxo E Índice De Massa Corpórea Em Indivíduos Adultos Com Síndrome De Down.** Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, out; Presidente Prudente, 2013.

SILVA, Vania Rossi da, Aspectos clínicos da síndrome de down. **CEFAC centro de especialização em fonoaudiologia clínica motricidade oral.** Londrina. 2000.

SILVA, Vinicuis Zacarias Maldaner. **Avaliação da Função Pulmonar e Força Muscular Respiratórias em Indivíduos com SD no DF.** Monografia apresentada a Universidade de Brasília; Brasília, 2008.

SOARES, Janaína A.; BARBOZA, Marcelo A.I. ; CROTI, Ulisses A.; FOSS, Marcos H.D.A.; MOSCARDINI, Airton C. Distúrbios respiratórios em crianças com síndrome de Down. **Arq Ciênc Saúde;** v.11 n.4: 230-3 out-dez. 2004.