

INCENTIVADORES EXPIRATÓRIOS NA CAPACIDADE RESPIRATÓRIA DE CRIANÇAS HÍGIDAS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Gustavo Jungblut Kniphoff¹

Maria Cristina de Almeida Freitas Cardoso²

RESUMO

Investigar o efeito do treinamento muscular expiratório na capacidade respiratória de crianças hígdas. Ensaio clínico randomizado realizado em uma Escola do Sul do Brasil. Foram incluídos sujeitos hígdos com média de seis anos. Foram excluídos sujeitos com qualquer comorbidade. Os sujeitos foram avaliados pré e pós-intervenção, e reavaliados em 3 meses. O treinamento, em ambos os grupos, foi de 3 séries de 10 repetições por semana, durante seis semanas. O Grupo Água utilizou o PEP em Selo de Água, enquanto o Grupo Respirom utilizou Respirom®. Foram incluídas 34 crianças em que a amostra evidencia resultados expressivos em relação à força muscular e à capacidade respiratória, tanto em curto, quanto a médio e longo prazo, em que todos os sujeitos apresentaram melhora com diferença estatística nessas variáveis ($p = <0,001$). O protocolo fisioterapêutico proposto promoveu melhora na força e capacidade respiratórias junto as crianças, tanto a curto quanto em longo prazo.

Palavras-chave: Criança; Testes de Função Respiratória; Exercícios Respiratórios.

ABSTRACT

To investigate the effect of expiratory muscle training on the respiratory capacity of healthy children. Randomized clinical trial carried out in a school in southern Brazil. Healthy subjects with an average of six years of age were included. Subjects with any comorbidity were excluded. The subjects were evaluated pre- and post-intervention, and re-evaluated in 3 months. Training, in both groups, was 3 sets of 10 repetitions per week, for six weeks. The Water Group used PEP in Water Seal, while the Respirom Group used Respirom®. 34 children were included and the sample showed significant results in relation to muscular strength and respiratory capacity, both in the short, medium and long term, in which all subjects showed improvement with a statistical difference in these variables ($p = <0.001$). The proposed physiotherapeutic protocol promoted improvements in children's respiratory strength and capacity, both in the short and long term.

Keywords: Child; Respiratory Function Tests; Breathing Exercises.

1. INTRODUÇÃO

As doenças respiratórias são responsáveis pelo impacto global de aumento da morbimortalidade, especialmente entre crianças e adolescentes (GORDON et al., 2014). No Brasil, são um problema de saúde pública, sendo

consideradas a primeira causa de óbito em crianças entre 1 a 4 anos (GUIMARÃES; TEIXEIRA, 2015).

A evidência de uma elevada prevalência de patologias respiratórias em idade pré-escolar, com o possível impacto do tratamento precoce na sua evolução, justifica a necessidade de

¹ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, PPG em Ciências da Reabilitação, Porto Alegre/Rio Grande do Sul, Brasil, Doutorando em Ciências da Reabilitação, kniphoff_8@hotmail.com

² Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, PPG em Ciências da Reabilitação, Porto Alegre/Rio Grande do Sul, Brasil, Doutora em Gerontologia Biomédica, Professora do PPG em Ciências da Reabilitação, mcardoso@ufcspa.edu.br

avaliação da capacidade e da força muscular respiratória de crianças (FENG et al., 2011; PINTO; ARAÚJO; AMARAL, 2017).

As infecções respiratórias na primeira infância, juntamente com a inflamação e o estresse oxidativo decorrentes da exposição a poluentes atmosféricos, podem afetar o desenvolvimento pulmonar e predispor as crianças a futuras doenças crônicas, como asma e doença pulmonar obstrutiva crônica, sendo a fraqueza muscular respiratória uma das principais repercussões funcionais (DHERANI et al., 2008).

É necessário implementar o treinamento muscular respiratório diante fraqueza muscular, pois músculos respiratórios com menor força podem levar a uma intolerância ao esforço físico, piorando ainda mais a qualidade de vida deste sujeito e, tornando a dificuldade respiratória um ponto-chave no quadro clínico (RODRÍGUEZ; ZENTENO; MANTEROLA, 2014).

Os objetivos do treinamento muscular expiratório são promover padrões respiratórios mais efetivos, melhorar a função das vias aéreas e melhorar a capacidade funcional geral do sujeito em suas atividades de vida diária, para o qual são incluídos os dispositivos *Positive Expiratory Pressure* (PEP) em Selo de Água e o *Respirom-Kids* (SORENSEN; CHRISTENSEN, 2019; KNIPHOFF; CARDOSO, 2022).

Sabendo-se que o número de crianças com alterações respiratórias vêm aumentando,

têm-se realizado diversas pesquisas buscando uma melhor qualidade de vida para estes indivíduos. Com isso, o objetivo deste estudo é investigar qual o efeito do treinamento muscular expiratório na capacidade e força muscular respiratória de crianças hígdas.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, conduzido em uma escola estadual de uma cidade no Sul do Brasil e em que 34 crianças foram divididas aleatoriamente entre dois grupos (Grupo Água e Grupo Respirom). Este estudo seguiu as recomendações CONSORT e foi aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de ensino proponente, sob o parecer número: 5.100.825 (CAAE: 46904821.5.0000.5345), bem como na plataforma do Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos – ReBEC sob o número: RBR-4995qng.

Foram incluídos no estudo sujeitos hígdos com média de idade de seis anos, que não possuam qualquer tipo de comorbidades respiratória declarada. Foram excluídos do estudo sujeitos com qualquer tipo de comorbidade, incluindo histórico clínico de asma, bronquite, transtorno do desenvolvimento global, e afecções neurogênicas, e que tenham idade inferior a dois anos e 11 meses ou superior a 12 anos e um mês. Todas as crianças participantes aceitaram participar do estudo e assinaram o termo de assentimento, assim como,

seus pais ou responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os participantes, foram alocados em seus grupos de forma aleatória através do Software *Research Randomizer*.

Inicialmente, foi realizado um questionário para caracterização do sujeito junto aos pais ou responsáveis, com perguntas abertas e fechadas de identificação dos participantes e de saúde geral da criança. Após o questionário foi realizado avaliação pré-protocolo, com o uso do Manovacômetro Analógico *FAMABRAS*® para a verificação da força muscular, e *Peakflow*® Digital *Microlife*® para estabelecer a pressão inspiratória e expiratória máximas.

O protocolo de treinamento foi realizado em 6 semanas, a partir de três séries de dez repetições por semana, em que um grupo utilizou o aparato *Respiron*®, de forma invertida, em nível I de resistência e, o outro grupo utilizou o PEP em Selo de Água em torno de 10cmH₂O.

Para o Grupo *Respiron* foi solicitado que o sujeito realizasse três séries de dez repetições de expiração máxima no bocal do aparato, sendo esse posicionado de forma invertida e em nível I de resistência, com objetivo de movimentar as três esferas do aparato, principalmente a de cor vermelha. Caso a esfera vermelha não erguesse, a repetição era anulada.

Para o Grupo Água foi solicitado que o sujeito realizasse três séries de dez repetições de expiração máxima em um canudo posicionado

em torno de 10cmH₂O dentro de uma garrafa plástica de 500ml. Caso o canudo fosse para outro nível de pressão de água, a repetição era anulada.

Uma semana após a finalização do protocolo, foi realizada a avaliação pós-protocolo das variáveis de estudo. Além disso, foi feita novamente a avaliação das variáveis em um *follow-up* de três meses.

Para análise estatística, o nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$) e as análises foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, versão 21.0. As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão e as categóricas por frequências absolutas e relativas. Para comparar médias entre os grupos, o teste *t-student* foi aplicado. Na comparação de proporções, os testes Qui-quadrado ou exato de *Fisher* foram utilizados. Para comparar médias entre as três avaliações (pré, pós e *follow up*), a Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas foi complementada pelo teste de *Bonferroni* e aplicada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo contou com a participação de 34 crianças, de ambos os sexos, com média de idade de seis anos. Os participantes foram divididos em dois grupos igualitários, ou seja, Grupo *Respiron*® e Grupo Água e, foram submetidos à avaliação em três momentos distintos, obtendo 100% de aderência dos

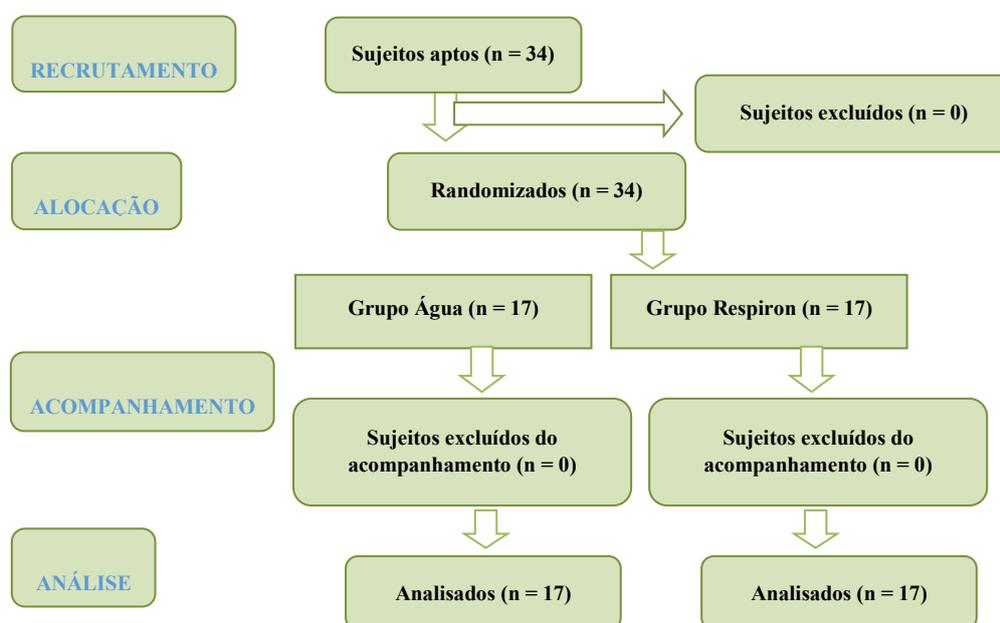
participantes em todas as etapas da pesquisa, conforme a Figura 1.

A Tabela 1 expõe os dados da amostra e a análise estatística entre os participantes, não tendo sido encontrado diferença estatística entre os grupos.

A amostra total evidencia resultados expressivos em relação à capacidade respiratória

e à força muscular respiratória. Todos os sujeitos do estudo apresentaram melhora com diferença estatística nessas variáveis ($p = <0,001$). Esse resultado mostra que ambos os dispositivos são eficazes, porém os resultados estatísticos não mostraram diferença entre eles, não sendo possível afirmar se um dos dispositivos é mais eficaz do que o outro.

Figura 1: Fluxograma CONSORT



Fonte: Autoria própria.

Tabela 1 – Comparação entre os dispositivos em ambos os grupos

Variáveis	Grupo Respirom (n=17)	Grupo Água (n=17)	P
Sexo – n (%)			0,086***
Masculino	5 (29,4)	11 (64,7)	
Feminino	12 (70,6)	6 (35,3)	
Idade- Média±DP			

Cor da pele – n(%)			1,000*
Branca	14 (82,4)	14 (82,4)	
Parda	3 (17,6)	3 (17,6)	
Apresenta problemas respiratórios – n(%)			1,000*
Resfriado constante – n(%)	5 (29,4)	9 (52,9)	0,163***
Autoavaliação da respiração – n(%)			0,296***
Boa	9 (52,9)	5 (29,4)	
Muito boa	8 (47,1)	12 (70,6)	
Ronca no sono – n(%)	0 (0)	0 (0)	1,000*
Baba no sono – n(%)	2 (11,8)	5 (29,4)	0,398*
Cansa facilmente – n(%)	0 (0)	0 (0)	1,000*
Dificuldade de aprendizagem – n(%)	0 (0)	0 (0)	1,000*
Boca aberta ao assistir TV – n(%)	1 (5,9)	6 (35,3)	0,085*
Comer de boca aberta – n(%)	0 (0)	0 (0)	1,000*
Problemas de audição – n(%)	0 (0)	0 (0)	1,000*

* Teste exato de Fisher; ** Teste t-student; *** Teste Qui-quadrado de Pearson

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 – Comparação das variáveis respiratórias entre os grupos

Variáveis	Pré	Pós	Follow-up	P*
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
VEF₁				
Grupo Respirom®	1,26 ± 0,41 ^a	1,38 ± 0,40 ^b	1,46 ± 0,38 ^c	<0,001
Grupo Água	1,54 ± 0,66 ^a	1,65 ± 0,66 ^b	1,74 ± 0,63 ^c	<0,001
p**	1,000	1,000	1,000	
CVF				
Grupo Respirom®	164,1 ± 47,7 ^a	186,1 ± 45,0 ^b	198,4 ± 44,0 ^c	<0,001
Grupo Água	175,3 ± 66,0 ^a	201,0 ± 57,3 ^b	212,2 ± 52,8 ^c	<0,001
p**	1,000	1,000	1,000	
PiMáx				
Grupo Respirom®	-68,2 ± 25,3 ^a	-75,9 ± 23,4 ^b	-81,8 ± 23,1 ^c	<0,001
Grupo Água	-86,5 ± 21,8 ^a	-95,0 ± 21,9 ^b	-101,2 ± 19,2 ^c	<0,001
p**	0,307	0,170	0,091	

PeMáx				
Grupo Respirom®	62,9 ± 19,8 ^a	71,2 ± 21,0 ^b	75,6 ± 20,8 ^c	<0,001
Grupo Água	77,7 ± 12,6 ^a	82,7 ± 10,5 ^b	89,7 ± 10,1 ^c	<0,001
p**	0,116	0,570	0,143	

* comparação intragrupos por modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE); ** comparação intergrupos por modelo de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE); ^{a,b,c} Letras iguais não diferem pelo teste de Bonferroni a 5% de significância. VEF₁ – Volume de ar exalado no primeiro segundo; CVF – Capacidade vital forçada; PiMáx – Pressão inspiratória máxima; PeMáx – Pressão expiratória máxima.
 Fonte: Autoria própria.

A Tabela 2 especifica os dados acima e mostra que todos os sujeitos continuaram apresentando melhoras tanto na capacidade quanto na força muscular respiratória no *follow-up* de três meses.

Foram observadas entre alguns dos participantes deste estudo, principalmente do grupo água, as características de babar durante o sono e permanecer com a boca aberta em atividades de vida diárias – AVDs, como ao assistir televisão, podendo essas ser sinais da respiração oral (BERBERT; CARDOSO, 2017; GERMEC CAKAN et al., 2018). A respiração oral tem o seu diagnóstico de forma interdisciplinar, pois pode apresentar um comprometimento orgânico, funcional ou neurogênico, assim como, pode envolver diferentes sistemas corporais (BERBERT; CARDOSO, 2017). A respiração oral é considerada uma característica adaptativa, cuja sua persistência pode acarretar várias alterações como as dentárias, craniofaciais e posturais (GARIB et al., 2011; REBOUÇAS et al., 2014)

Neste estudo, ambos os grupos apresentaram melhora na capacidade respiratória e na força muscular respiratória,

tanto em curto prazo, quanto a médio e longo prazo. A capacidade respiratória pode ser utilizada no diagnóstico diferencial, na prática fonoaudiológica, entre as alterações laringeas e, para a fonoaudiologia e fisioterapia, para verificação das condições pulmonares, pois diz respeito aos dados aerodinâmicos (PARK et al., 2010; BORDIGNON; CARDOSO, 2016; KNIPHOFF; SILVA; CARDOSO, 2024).

Estudos demonstram que a função do diafragma, quando aprimorada, provoca uma ampla gama de benefícios associados ao aumento força muscular respiratória e reduz o trabalho de respiração. Além disso, o aumento da força do diafragma melhora o equilíbrio e pode reduzir o risco de queda. Um melhor recrutamento e aumento na espessura do diafragma ocorrem com a adaptação dos músculos respiratórios ao treinamento muscular respiratório – TMR (OH et al., 2016).

O TMR é um método terapêutico livre de drogas que desencadeia à musculatura respiratória hipertrofia e melhor funcionamento, carregando os músculos durante o treinamento. No TMR resistivo, durante o ciclo respiratório, o fluxo de ar gerado é forçado através de

diferentes tamanhos de aberturas, adicionando resistência ao caminho do fluxo, carregando assim toda a curva de pressão do fluxo da respiração. A intensidade do TMR e a carga de trabalho nos músculos respiratórios são aumentadas com tamanho de abertura decrescente. O aumento do pico de fluxo expiratório - PFE melhora a eficácia da tosse, expectoração do escarro, higiene pulmonar e reduz o risco de pneumonia associada à aspiração (OLIVEIRA et al., 2015).

Respirar contra a resistência desencadeia um crescimento de fibras musculares e aumento da potência muscular, devido ao aumento da carga de trabalho dos músculos respiratórios. Uma melhor força muscular respiratória diminui o trabalho de respiração e melhora a capacidade de responder as maiores demandas respiratórias durante o exercício, assim como, nas atividades de vida diárias - AVDs. Há uma extensa lista de benefícios que ocorre com as adaptações fisiológicas encontradas junto ao treinamento muscular respiratório, incluindo redução da dispneia, aumento da tolerância ao exercício e qualidade de vida (LAHHAM et al., 2018). O presente estudo mostra o aumento da força muscular respiratória, o que pode ser associado ao TMR resistivo, o qual encontra uma resistência para realizar o ato da expiração e, por consequência, ocorre aumento da força muscular.

O PEP em Selo da Água funciona com um princípio do gás expirado ter que vencer a

pressão de uma coluna de água, diretamente proporcional à profundidade em que se encontra a saída do tubo, sem haver limitação do ciclo ventilatório. Uma vez que mantém a pressão positiva ao final da expiração, o sujeito necessita realizar maior esforço para torná-la negativa, para possibilitar o início de uma nova inspiração, fazendo com que a resistência respiratória aumente e, conseqüentemente, a capacidade respiratória melhore (NUSSENZVEIG, 2007). Uma possível explicação para a melhor capacidade respiratória encontrada junto ao grupo Água está no tempo expiratório do exercício, pois quanto maior o tempo gasto na expiração efetiva, maior a parcela do ciclo ventilatório que se passa sob pressões da água, aumentando a capacidade respiratória (NOWADZKY et al., 2010).

Já o Respirom® é um dos tipos de incentivadores respiratórios utilizados para melhora da força muscular respiratória, além de melhorar a distribuição do volume pulmonar, auxiliando na recuperação da função pulmonar em diversos distúrbios respiratórios (ROCHA et al., 2013).

A literatura traz que o uso do Respirom® demonstra produzir maior PFE, além de efeitos na biomecânica da deglutição, principalmente na redução do tempo de transição faríngea (MACHADO et al., 2015). Com este tipo de exercício é possível evidenciar a movimentação do osso hioide e do complexo hiolaríngeo, cujo papel na deglutição é o de contração das

estruturas nele inseridas. Esses achados justificam os resultados deste estudo, pois estes foram positivos em relação à força muscular respiratória, sugerindo uma relação entre a força muscular respiratória e as estruturas orofaciais, que devem ser melhor exploradas.

Ao utilizar o Respirom® inverso, o sujeito deve realizar esforços expiratórios que sejam capazes de gerar um fluxo de ar, para que as esferas no interior dos compartimentos do aparelho se elevem gradativamente, com variação progressiva do nível de dificuldade e, por consequência, ocorrendo aumento da força muscular respiratória (SARMENTO, 2015). O presente estudo utilizou como parâmetro a movimentação das três esferas do aparelho concomitantemente, obrigando os sujeitos a realizarem uma expiração forçada, o que resultou em melhora nas variáveis PiMáx e PeMáx.

Apresentando uma maior capacidade respiratória e uma maior força muscular respiratória, as crianças podem se beneficiar com uma melhor troca gasosa pulmonar e, conseqüentemente, menor fadiga ao realizarem atividades físicas. Essa diminuição da fadiga faz com que o gasto energético seja diminuído e, aumenta a capacidade de realização das AVDs, assim como, melhora a concentração durante os afazeres, gerando uma melhor funcionalidade geral para o sujeito abordado (KAEOTAWEE et al., 2022).

Com base no que foi observado e discutido, é possível inferir sobre a repercussão em relação as similaridades nas respostas ao uso de cada dispositivo no atendimento as crianças. Porém, como principal limitação do estudo, o número relativamente baixo de participantes pode possibilitar a ocorrência de tendências nos seus resultados. Sugere-se que futuros estudos sejam realizados abordando um maior número de sujeitos para uma melhor confiabilidade dos dados, além de empregar o uso de outros tipos de dispositivos para análise de eficácia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo revela que as crianças podem ser muito beneficiadas com o uso de dispositivos incentivadores respiratórios através de um treinamento muscular expiratório.

O protocolo fisioterapêutico proposto promoveu melhora na força e capacidade respiratórias junto as crianças, tanto a curto quanto em longo prazo.

Esses aparatos podem favorecer o treinamento respiratório diante de crianças, pois são dispositivos diferentes e interativos, podendo integrar e complementar as áreas da fisioterapia e fonoaudiologia e otimizar os resultados em relação a respiração.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERBERT, MCB; CARDOSO, MC.
Abordagem Fonoaudiológica na Respiração Oral. In: Maahs MAP, Almeida ST.

Respiração Oral e Apneia Obstrutiva do Sono. Seção III. Editora Revinter, 2017.

BORDIGNON, F; CARDOSO, MCAF. Clinical parameters of speech therapy respiratory function from the use of inspiratory encourager. **Distúrbios Comun.**; 28: 331-340, 2016.

DHERANI, M; POPE, D; MASCARENHAS, M; et al. Indoor air pollution from unprocessed solid fuel use and pneumonia risk in children aged under five years: a systematic review and meta-analysis. **Bull World Health Organ**; 86:390C–8C, 2008.

FENG, K; et al. Spirometric standards for healthy children and adolescents of Korean Chinese in northeast China. **J Korean Med Sci**; 26:1469-73, 2011.

GARIB, DG et al. Etiologia das más oclusões: perspectiva clínica (parte III) – Fissuras Labiopalatinas. **Rev Clin Ortod Dental Press.**, 9: 30-36, 2011.

GERMEC CAKAN, D et al. Dental Anomalies in Different Types of Cleft Lip and Palate: Is There Any Relation? **J Craniofac Surg**, 1-6, 2018.

GORDON, SB et al. Respiratory risks from household air pollution in low and middle income countries. **Lancet. Respir. Med.**; 2:823–60, 2014.

GUIMARÃES, MVR; TEIXEIRA, ER; Family care for infants with respiratory diseases: an exploratory descriptive study. **Online Braz. J. Nurs.**, 14(3), 2015.

KAEOTAWEE, P et al. Effect of threshold inspiratory muscle training on functional fitness and respiratory muscle strength compared to incentive spirometry in children and adolescents with obesity: a randomized controlled trial. **Front. Pediatric.**; 10, 2022.

KNIPHOFF, GJ; CARDOSO, MCAF. Efeitos de incentivadores expiratórios na fissura labiopalatina: estudo randomizado. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 17, 2022. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38975>>. Acessado em 18 de julho de 2024.

KNIPHOFF, GJ; SILVA, MR; CARDOSO, MCAF. Valores da capacidade respiratória de crianças híginas: Revisão Sistemática. **Revista Eletrônica Interdisciplinar UNIVAR**; 16(2), 2024. Disponível em: <<http://revista.sear.com.br/rei/article/view/499/484>>. Acessado em 18 de julho de 2024.

LAHHAM, A et al. Acceptability and validity of a home exercise diary used in home-based pulmonary rehabilitation: A secondary analysis of a randomized controlled trial. **Clin Respir J.**; 12: 2057-2064, 2018.

MACHADO, JRS et al. Effects of muscle respiratory exercise in the biomechanics of swallowing of normal individuals. **Rev. CEFAC.**; 17: 1909-1915, 2015.

NOWADZKY, T; PANTOJA, A; BRITTON, JR. Bubble continuous positive airway pressure, a potentially better practice, reduces the use of mechanical ventilation among very low birth weight infants with respiratory distress syndrome. **Pediatrics.**; 123: 1534-1540, 2009.

NUSSENZVEIG, HM. **Curso de Física Básica**. São Paulo: Blucher, 2007.

OH, D et al. Effects of inspiratory muscle training on balance ability and abdominal muscle thickness in chronic stroke patients. **J Phys Therapy Sci.**; 28: 107–111, 2016.

OLIVEIRA, RL et al. Health-related quality of life patients with a cleft lip and/or palate. **J Craniofac Surg.**; 26: 2315-2319, 2015.

PARK, JH et al. How respiratory muscle strength correlates with cough capacity in patients with respiratory muscle weakness. **Yonsei Med J.**; 51: 392–397, 2010.

PINTO, BF; ARAÚJO, PQ; AMARAL, JDF. Physical therapy performance in respiratory effort in hospitalized children with a cute respiratory infection: a comparative study. **Fisioter. Bras.**, 18(2), 2017.

REBOUÇAS, PD et al. Prevalência de fissuras labiopalatinas em um hospital de referência do nordeste do Brasil. **Rev Bras Odontol.**, 71: 39-41, 2014.

RODRIGUÉZ, L; ZENTENO, D; MANTEROLA, C. Efeitos do treinamento muscular respiratório domiciliar em crianças e adolescentes com doença pulmonar crônica. **J. bras. pneumol.**, 40: 626-33, 2014.

SARMENTO, GJV. **O ABC da fisioterapia respiratória.** (2a ed.), Editora: Manole, 2015.

SORENSEN, D; CHRISTENSEN, ME. Behavioural modes of adherence to inspiratory muscle training in people with chronic obstructive pulmonary disease: a grounded theory study. **Disabil Rehabil.**, 41: 1071–78, 2019.