

# **Respiração oral: um fator que pode prejudicar a aprendizagem da matemática**

## ***Mouth breathing: a factor that may disturb the learning of mathematics***

Olinda Teruko Kajihara\*

Cintia Megumi Nishimura\*\*

\* Dra. em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo. Profa. do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: olindakajihara@hotmail.com

\*\* Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Maringá. Fonoaudióloga clínica. E-mail:cnishimura@bol.com.br

### **Resumo**

Este estudo teve como objetivo especificar as razões de chances (*odds ratio*) de os alunos respiradores orais apresentarem maiores dificuldades na matemática que os respiradores nasais. Foram avaliados 30 respiradores orais e 33 respiradores nasais de 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> séries do Ensino Fundamental. Tarefas de resolução de operações e de problemas dos campos aditivo e multiplicativo foram aplicadas. As chances de um aluno apresentar baixo desempenho na resolução de problemas e de operações são oito e quatro vezes maiores se ele for respirador oral do que respirador nasal. Na resolução de operações, verificou-se que as chances de um aluno cometer erros de atenção, no algoritmo e, ainda, de atenção e no algoritmo são 4, 4 e 18 vezes maiores se ele for respirador oral do que respirador nasal. Na resolução de problemas, as chances de o respirador oral apresentar erros de atenção e de interpretação são 10 e 9 vezes maiores que as do respirador nasal. Portanto, a respiração oral é um fator que favorece a ocorrência de dificuldades de matemática.

### **Palavras-chave**

Respiração oral. Dificuldades de matemática. Dificuldades de atenção.

### **Abstract**

Odds ratio with regard to greater difficulties in mathematics for mouth-breathing students than for nasal-breathing ones is investigated. Thirty mouth-breathing students and 33 nasal-breathing from the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> stages of the Primary School were evaluated. Solution tasks in operations and problems of Additive and Multiplicative Fields were applied. Chances that students will have a low performance in the solution of problems and operations are eight and four times higher in the case of mouth-breathing students than in nasal-breathing ones. It has also been confirmed that the chances students make attention mistakes, algorithm mistakes and attention and algorithm mistakes are four, four and eighteen times higher in the case of mouth-breathing students than nasal-breathing ones. Chances in problem solutions that mouth-breathing students have attention mistakes and interpretation mistakes are ten and nine times higher with regard to nasal-breathing students. Thus, the mouth respiration is a factor that favors the occurrence of mathematical difficulties.

### **Key words**

Mouth breathing. Mathematical difficulties. Attention difficulties.

## Introdução

A aprendizagem escolar é influenciada por fatores intraescolares, entre eles os currículos e programas, as práticas pedagógicas, a organização da escola e os recursos humanos, materiais e financeiros. Os contextos socioeconômico e cultural, assim como problemas cognitivos, emocionais e orgânicos também podem prejudicar o desempenho da criança.

Entre os fatores que interferem na aprendizagem escolar, os orgânicos têm sido pouco estudados pelos pesquisadores da área da Educação no Brasil. Cerca de 140 anos após George Catlin (1870) ter feito o primeiro registro das consequências da respiração oral no livro *Shut your mouth and save your life* (Feche sua boca e salve sua vida), a maioria dos educadores ainda desconhece o assunto. Esse pintor americano, que viveu durante muitos anos com tribos americanas, constatou que os indígenas conheciam a importância da respiração nasal e que as mães cuidavam para que seus bebês dormissem com os lábios bem selados. Catlin (1870) alertou que a respiração oral fazia a pessoa acordar fadigada e sonolenta e, por isso, dormir de boca fechada era condição indispensável para se ter um sono tranquilo e reparador.

Essas observações continuam atuais, pois estudos feitos por médicos e ortodontistas têm demonstrado que a respiração oral é prejudicial ao organismo. O fator que obriga a criança a mudar o padrão respiratório normal é uma obstrução nasal. Essa mudança não pode ser considerada uma adaptação fisiológica, pois promove uma

série de alterações no organismo infantil (CARVALHO, 2003; DIFRANCESCO, 2003).

Na infância, a hipertrofia das tonsilas faríngeas (“adenoides”), a hipertrofia das tonsilas palatinas (“amídalas”), a rinite alérgica e o desvio de septo são causas frequentes de obstrução das vias aéreas superiores (MOCELLIN; CIUFFI, 1997). Entretanto, poucas crianças reclamam de obstrução nasal ou admitem ter dificuldade em respirar pelo nariz. Muitos pais também não valorizam esse sintoma em seus filhos, assim como consideram normais os problemas decorrentes de obstrução nasal: respiração oral, voz nasalada e ronco noturno (PARADISE *et al.*, 1998).

A hipertrofia das tonsilas palatinas, ou seja, o aumento do tecido linfóide das amídalas leva a criança a apresentar respiração difícil e ruidosa, voz “abafada”, tosse, dificuldade de deglutir alimentos sólidos, inapetência, palidez, desânimo e perda de peso (CARVALHO, 2003; SÁ FILHO, 1994). O desvio de septo geralmente é provocado por luxação perinatal ou por acidente na infância, e acarreta ronco, cefaleia, hiposmia (diminuição do olfato), rinolalia (voz “abafada” ou “fanhosa”) e diminuição da acuidade auditiva (TSUJI; CHUNG, 2003).

O aumento fisiológico do tecido linfóide ocorre entre o nascimento e os 12 anos de idade, em resposta à estimulação imunológica (MARCUS, 2001). Em crianças com cerca de seis meses de idade, a hipertrofia das tonsilas faríngeas é a causa mais comum de obstrução das vias aéreas superiores (PRESCOTT, 1995). Além de congestão nasal, essa doença provoca respiração oral e voz nasalada (PARADISE

*et al.*, 1998). As crianças e os adolescentes com hipertrofia das adenoides costumam apresentar, também, fadiga diurna, ronco, sono intranquilo, transpiração noturna, despertares frequentes, postura anormal da cabeça e baixo crescimento físico (RAHBAR, 2004).

A rinite alérgica é uma inflamação da mucosa nasal provocada pela exposição aos agentes alérgenos (VINUELA, 2003). Ela é uma das doenças crônicas mais frequentes em pessoas com menos de 18 anos (CRAIG *et al.*, 1998; SKONER, 2001) e afeta cerca de 15 milhões de americanos, sendo a maioria crianças (LAMPASSO; LAMPASSO, 2004). A rinite alérgica é uma condição relativamente fácil de ser reconhecida nos adultos, pois tem como sintomas clássicos a obstrução nasal, o prurido nasal, a rinorreia (coriza) e os espirros em salva (CRAIG *et al.*, 1998; LACK, 2001; SKONER, 2001). A obstrução nasal provocada pela rinite alérgica pode ser bilateral, unilateral ou alternada, e provoca ronco, por ser mais pronunciada à noite (SKONER, 2001).

Na infância, o quadro clínico da rinite alérgica é variado, pois depende da duração da doença, da idade e da extensão das comorbidades. Os sintomas da rinite pediátrica são: obstrução nasal, tosse, espirros, prurido nasal, infecções recorrentes da garganta, halitose, angústia respiratória e voz nasalada. Nos casos de rinite alérgica crônica, a criança também apresenta fadiga diurna, diminuição do apetite e baixo crescimento físico. Um dos sintomas mais importantes da rinite alérgica na infância é a tosse crônica, decorrente de gotejamento

pós-nasal e de irritação da laringe (LACK, 2001).

O diagnóstico diferencial da rinite alérgica não é simples, visto que várias doenças podem provocar esses sintomas. A rinite alérgica e a sinusite, por exemplo, causam gotejamento pós-nasal que resulta em tosse, principalmente à noite. Os sintomas da sinusite crônica nas crianças diferem dos observados em adultos, pois as primeiras raramente têm sinais agudos de febre, cefaleia e rinorreia purulenta. Por outro lado, crianças apresentam frequentemente tosse crônica, infecção recorrente do trato respiratório superior, falta de apetite (com diminuição do ganho de peso), letargia, halitose, vômito e infecção recorrente de ouvido (LACK, 2001).

A criança com rinite alérgica não costuma assoar com frequência o nariz e, por isso, funga, respira com dificuldade e limpa repetidamente a garganta. Ela apresenta prurido nos olhos, na garganta e nos ouvidos, vermelhidão nos olhos e prejuízo na gustação. O prurido nasal leva o alérgico a fazer caretas e a tocar repetidamente o nariz, o que provoca epistaxe (sangramento). A “saudação do alérgico” é um sintoma muito comum: com a palma da mão, a pessoa esfrega o nariz para cima, o que produz uma prega nasal horizontal no terço inferior dessa estrutura. As congestões nasal e venosa provocam edema nos olhos e “olheiras alérgicas”, que tornam a região infraorbital azulada (SKONER, 2001).

A rinite alérgica tem um forte impacto na qualidade de vida, pois a congestão nasal impede a criança de dormir

bem e, por isso, causa sonolência, fadiga e dificuldade de atenção durante o dia (CRAIG *et al.*, 1998; LACK, 2001). A queixa de problemas de concentração entre os adolescentes com rinite alérgica é frequente, principalmente em relação às tarefas escolares (LACK, 2001).

A respiração nasal possibilita o aquecimento, a purificação e a umidificação do ar inspirado. A obstrução nasal obriga a criança a inspirar pela boca o ar atmosférico, que passa a chegar “frio” e “sujo” aos pulmões. Isso reduz a troca de gases e torna a criança mais susceptível às infecções repetitivas do aparelho respiratório (ARAGÃO, 1988).

A respiração oral leva ao rebaixamento da mandíbula e ao afastamento dos lábios, por isso a língua posiciona-se no assoalho da cavidade oral e deixa de oferecer suporte ao palato; os músculos elevadores da mandíbula podem atrofiar-se por causa de pouco uso. Essas alterações levam o respirador oral a apresentar: face alongada, mordida aberta anterior, palato ogival, expressão facial boquiaberta, gengiva anterior inflamada, plano mandibular exagerado, má oclusão dentária e sensação de aflição quando os lábios são selados (RUBIN, 1979).

A boca constantemente entreaberta faz com que a criança apresente sialorreia (salivação excessiva) e expõe os seus dentes e gengivas à ação de bactérias, o que favorece a ocorrência de cáries, de gengivites e de halitose (MENDES; BARBOSA; NICOLSI, 2005). A falta de selamento labial, o posicionamento da língua no assoalho da boca, a hipotonia dos lábios

superior e inferior, da língua e do músculo bucinador tornam difícil a ingestão de alimentos sólidos e provocam problemas de alimentação. O respirador oral prefere comidas pastosas e necessita de líquido durante as refeições; realiza movimentos com a cabeça durante a deglutição e sente-se sufocado por ter de respirar e comer pela via oral (VALERA *et al.*, 2003). A obstrução nasal pode comprometer o olfato e o paladar. A dificuldade em discriminar odores e em sentir o sabor dos alimentos torna a alimentação desprazerosa (ROCHA; PINTO; SILVA, 2003).

Outra consequência da mudança do modo respiratório é o problema de postura. A retroposição da mandíbula obriga a criança a anteriorizar a cabeça para aumentar o espaço oronasofaríngeo. A modificação de postura provoca outras alterações corporais, pois a inclinação da cabeça desequilibra o corpo e obriga os músculos ligados ao pescoço e ao dorso a se ajustarem à nova posição (CARVALHO, 2003). A mudança de postura prejudica a expansão pulmonar, o que leva a criança a respirar de forma rápida e curta (MACIEL, 2005).

Uma criança passa quase metade de sua vida adormecida. Um recém-nascido dorme cerca de 16 horas por dia. Portanto os transtornos do sono relacionados à respiração merecem atenção especial durante a infância (MARCUS, 2001). A hipertrofia das tonsilas faríngeas pode causar apneia obstrutiva do sono, pois, para manter o fluxo aéreo adequado no lúmen diminuído pelo crescimento das adenoides, a criança precisa aumentar o esforço respiratório. Entretanto a pressão

negativa existente no lúmen durante a inspiração é aumentada pela obstrução da passagem do ar (RAHBAR, 2004). Isso faz com que o tecido mole ao redor do espaço orofaríngeo feche a via aérea e impeça o fluxo do ar (PRESCOTT, 1995).

Portanto a obstrução parcial e prolongada e/ou obstrução completa e intermitente das vias aéreas superiores perturbam a ventilação normal e os padrões normais do sono, ou seja, provocam a apneia obstrutiva do sono (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1996). Estima-se que o ronco habitual ocorra em mais de 10% das crianças com até 6 anos de idade (NIEMINEN; TOLONEN; LÖPPÖNEN, 2000), e que cerca de 3% apresentem apneia obstrutiva do sono (GISLASON; BENEDIKTSÓTTIR, 1995).

Ronco ruidoso interrompido por pausas associado à sonolência diurna, baixo desempenho escolar, problemas de comportamento, enurese, cefaleia matinal e baixo peso foram considerados, pela primeira vez, indicativos de apneia obstrutiva do sono, por Guilleminault *et al.* (1976). As crianças com esse tipo de transtorno do sono relacionado à respiração apresentam atividade motora excessiva e desatenção e, por isso, muitas vezes são diagnosticadas incorretamente como tendo transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (CHERMIN *et al.*, 2002).

Os mecanismos fisiopatológicos subjacentes a esses problemas neurocognitivos observados nas crianças com apneia não estão totalmente esclarecidos, mas acredita-se que eles sejam consequências da hipoxia intermitente e da fragmentação do sono provocados, respectivamente, pelas

paradas respiratórias e pelos despertares frequentes (OWENS *et al.*, 1998).

De forma geral, os transtornos do sono relacionados à respiração tornam a criança menos reflexiva, mais impulsiva e com déficits de atenção sustentada e de atenção seletiva. Blunden, Lushington e Kennedy (2001) avaliaram a atenção, a memória e a inteligência de crianças de 5 a 10 anos que roncavam, e verificaram que o déficit primário nos distúrbios respiratórios do sono é o prejuízo da atenção, o qual compromete a aprendizagem escolar.

Nos casos mais leves de transtornos do sono, em que não ocorre hipoxia intermitente, também são observados problemas de atenção e de aprendizagem. Urschitz *et al.* (2003) avaliaram 851 crianças, a maioria com 9 anos, e verificaram que os que roncavam frequentemente (mais de quatro vezes por semana), mas não apresentavam hipoxia intermitente, tinham três vezes mais chances de terem baixo desempenho na matemática do que aquelas que não roncavam ( $p = 0,016$ ; *odds ratio* = 2,8; intervalo de confiança do *odds ratio* = 1,2 - 6,6).

Dificuldades de atenção e de matemática em crianças com doenças obstrutivas das vias aéreas superiores também têm sido registradas pelo Grupo de Pesquisa "Ensino, Aprendizagem e Avaliação Escolar", do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Maringá (UEM - PR). O primeiro estudo foi realizado por Godoy (2003), que avaliou 33 alunos (25 meninos e oito meninas), com média de idade de 11 anos, e que cursavam a terceira ou a quarta série em escolas públicas.

As crianças que participaram do estudo de Godoy (2003) apresentavam, de acordo com diagnóstico feito pela equipe de Educação Especial do Núcleo Regional de Educação, dificuldades de atenção e de aprendizagem e recebiam, de duas a três vezes por semana, atendimento pedagógico em Salas de Recursos. De acordo com dados coletados em entrevista realizada com os pais, tinham histórico de doenças obstrutivas das vias aéreas (rinite alérgica, hipertrofia das tonsilas faríngeas, hipertrofia das tonsilas palatinas, otite média e/ou sinusite), mas não tinham sintomas de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH).

Participaram, também, do estudo de Godoy (2003), outros três grupos, de mesmo nível de escolaridade e idade cronológica dos alunos com obstrução nasal: 33 colegas de classe do Ensino Regular dos alunos do grupo experimental que não apresentavam histórico de doenças obstrutivas das vias aéreas superiores, nem problemas de aprendizagem e de atenção (GC1); 35 colegas de classe das Salas de Recursos com sintomas de transtorno por déficit de atenção/hiperatividade e problemas de aprendizagem, mas sem sintomas de doenças obstrutivas (DA); 34 colegas de classe do Ensino Regular dos alunos do grupo DA, que não tinham sintomas de transtorno por déficit de atenção/hiperatividade, obstrução nasal e dificuldades de aprendizagem.

Para elaborar as tarefas de matemática, Godoy (2003) realizou um levantamento dos conteúdos considerados fundamentais pelos professores dos participantes de seu

estudo e, ainda, dos tipos de operações e de problemas resolvidos pelos alunos nos cadernos escolares. Entre os problemas aditivos, dois foram de composição de transformações e um de combinação. Nos problemas do campo multiplicativo, dois envolviam as ideias de proporção, um de medida de divisão e um de distribuição equitativa. Um item envolveu as ideias de proporção e de transformação. A aplicação dessa tarefa de oito problemas em um grupo piloto revelou um bom nível de consistência interna (alfa de Cronbach = 0,74).

A atividade de resolução de operações, elaborada por Godoy (2003), foi composta por 17 itens: adição com reserva, de milhares; adição com reserva, de milhares, centenas e dezenas; subtração com reagrupamento, de dezenas, de centenas; subtração com reagrupamento, de milhares; subtração com reagrupamento, de milhares; multiplicação com reserva, de centenas por unidades; multiplicação com reserva, de centenas por dezenas; multiplicação com reserva, de centenas por dezenas; multiplicação com reserva, de milhares por dezenas; multiplicação com reserva, de milhares por dezenas; multiplicação com reserva, de milhares por dezenas; divisão exata de dezenas; divisão exata, de centenas por dezenas; divisão não exata, de centenas por dezenas; divisão exata, de milhares por unidades; divisão não exata, de milhares por unidades; e divisão exata, de milhares por dezenas. Essa tarefa apresentou um bom índice de precisão (alfa de Cronbach = 0,829). As duas atividades de matemática foram utilizadas em outros estudos realizados pelo Grupo de Pesquisa da UEM.

Godoy (2003) realizou avaliação neuropsicológica da atenção dos alunos com obstrução nasal (OVAS) e com sintomas de transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (DA) por meio do Teste de Atenção Visual (TAVIS 2-R), construído e padronizado para a população brasileira por Duchesne *et al.* (s.d.). A habilidade de atenção dos dois grupos, com obstrução nasal e com sintomas de déficit de atenção, foi inferior ao do grupo de 11-12 anos que participou da padronização do TAVIS 2-R (Teste de Comparação de Duas Médias, OVAS e TAVIS,  $p < 0,00$ ; DA e TAVIS,  $p < 0,00$ ).

Em relação às tarefas pedagógicas, Godoy (2003) verificou que os grupos OVAS e DA, apresentaram, em relação aos seus colegas de classe do Ensino Regular, maior dificuldade na resolução de problemas (Teste de Spjotvoll e Stoline – HSD, OVAS e GC1,  $p < 0,00$ ; DA e GC2,  $p < 0,00$ ) e de operações (OVAS e GC1,  $p < 0,00$ ; DA e GC2,  $p < 0,00$ ). Nas duas tarefas, os grupos OVAS e DA (problemas,  $p < 0,99$ ; operações,  $p < 0,59$ ) e os grupos de colegas de classe (GC1 e GC2 – problemas,  $p < 0,17$ ; operações,  $p < 0,99$ ) apresentaram desempenhos semelhantes.

Godoy (2003) analisou os erros cometidos pelos alunos na resolução das operações, e verificou que o principal fator que prejudicou o desempenho dos escolares com obstrução nasal foi a dificuldade de atenção. Um erro foi considerado como sendo de atenção quando a criança demonstrou domínio do algoritmo, ou seja, usou corretamente as técnicas operatórias em várias operações, mas, em um ou dois itens, apresentou as seguintes dificulda-

des: trocou os sinais das operações (+, - e x) e, por isso, efetuou, por exemplo, uma operação de multiplicação como se fosse de adição; subtraiu a parcela superior (minuendo) da inferior (subtraendo); transportou a reserva, mas não a adicionou aos outros números das parcelas ou fatores. Por exemplo, ao iniciar a resolução da operação “18579 + 6775”, o aluno fixou o foco de sua atenção nas unidades “9” e “5”, somou-as e registrou a dezena de reserva (“1”); depois, deslocou o foco para o novo alvo, ou seja, as dezenas “70” e “70”. Ao fixar-se nesses estímulos, deixou de reagrupar a dezena “10” e, por isso, obteve, como total parcial, “140”.

Os alunos com obstrução nasal e com sintomas de TDAH realizaram mais erros de atenção nas operações que os seus colegas do Ensino Regular (Teste de Spjotvoll e Stoline – HSD, OVAS e GC1,  $p < 0,00$ ; DA e GC2,  $p < 0,00$ ). As médias de erros de atenção dos grupos OVAS e DA ( $p < 0,71$ ), assim como dos grupos GC1 e GC2 ( $p < 0,99$ ) foram semelhantes (GODOY, 2003).

Dificuldades de atenção e de matemática também foram observadas em estudos posteriores do Grupo de Pesquisa da UEM. Leal (2004) avaliou 30 crianças (18 meninos e 12 meninas) com diagnóstico médico de hipertrofia das tonsilas faríngeas e de respiração oral que estavam realizando tratamento em uma clínica-escola de Odontologia de uma instituição de ensino superior de Maringá. Os alunos estudavam em escolas públicas, sendo que 29 alunos cursavam a terceira ou a quarta série, e um escolar, a quinta série do Ensino Fundamental.

Silva (2005) avaliou 30 escolares (12 meninas e 18 meninos) com diagnóstico de respiração oral realizado por odontólogo ou otorrinolaringologista, e que estavam recebendo atendimento em clínicas-escola de Odontologia ou de Fonoaudiologia de instituições de ensino superior de Maringá. Apenas uma criança estudava em escola particular. Vinte e cinco alunos cursavam a terceira ou a quarta série; os demais cursavam a segunda ( $n = 2$ ) ou a quinta ( $n = 3$ ) série do Ensino Fundamental. Todas as crianças, de acordo com informações constantes das fichas médicas e/ou fornecidas pelos pais, apresentavam rinite alérgica.

Leal (2004) e Silva (2005) compararam os seus resultados com os dos grupos avaliados por Godoy (2003). Somente os alunos com hipertrofia das tonsilas faríngeas apresentaram, nas duas tarefas de matemática (Teste de Spjotvoll e Stoline – HSD, operações  $p < 0,01$ ; problemas  $p < 0,00$ ), desempenhos inferiores aos dos colegas do Ensino Regular sem obstrução nasal (GC1). Os desempenhos dos grupos com hipertrofia das adenoides e com rinite alérgica foram semelhantes (operações  $p < 0,68$ ; problemas  $p < 0,14$ ), mas este apresentou menor nível de dificuldade de atenção na resolução de operações do que aquele ( $p < 0,04$ ).

Filus (2006) avaliou 24 respiradores orais que haviam participado dos estudos de Leal (2004) e de Silva (2005), e outras 12 crianças que, segundo entrevista realizada com os pais, apresentavam histórico de doenças obstrutivas das vias aéreas superiores e, pelo menos, seis problemas decorrentes de respiração oral. Os resul-

tados desses 36 respiradores orais foram comparados com os de 18 colegas de turma que, de acordo com informações fornecidas pelos pais, não apresentavam histórico de doenças obstrutivas nem sintomas de respiração oral. Todos os escolares cursavam a 5ª série do Ensino Fundamental.

Filus (2006) analisou a existência de correlação entre problemas de postura e dificuldades de matemática em crianças com obstrução nasal. A postura corporal dos alunos foi avaliada por meio de um simetógrafo, ou seja, de um tabuleiro de 1,95m de altura por 0,90m de largura e dividido em quadrados de 0,075m de lado. O instrumento foi disposto junto a uma parede, de acordo com as recomendações de Adams *et al.* (1985). A avaliação foi registrada por meio de fotografias.

Para avaliar os alinhamentos dos segmentos pescoço, ombros, coluna torácica, tronco, coluna lombar e abdome, Filus (2006) utilizou os critérios propostos por Kendall *et al.* (1995). A postura lateral foi considerada normal quando foi possível traçar uma linha vertical do meato auditivo externo até a parte anterior do maléolo lateral, passando pela articulação do ombro, pela parte posterior dos eixos de articulação do quadril e pela parte anterior do joelho.

Filus (2006) constatou que os respiradores orais apresentavam maior número de segmentos corporais alterados que os respiradores nasais (Teste U de Mann-Whitney - soma dos postos dos respiradores orais = 1118; soma dos postos dos colegas de classe = 367;  $U = 196$ ;  $Z = 2,35$ ;  $p = 0,02$ ).



O desvio no pescoço foi mais frequente nos respiradores orais que nos colegas de classe (Prova Qui-Quadrado para Duas Amostras Independentes, correção de Yates = 4,90;  $p = 0,03$ ).

Não houve correlação linear significativa entre as variáveis “problemas de postura” e “dificuldade na resolução de operações” (Teste  $t$  - GRO  $t = 0,00$ ;  $p = 0,99$ ; GCC  $t = -0,44$ ;  $p = 0,67$ ) e entre “problemas de postura” e “dificuldade na resolução de problemas” (GRO  $t = -0,84$ ;  $p = 0,40$ ; GCC  $t = -0,58$ ;  $p = 0,57$ ). Portanto não é possível estimar o desempenho do respirador oral nas operações e nos problemas de matemática com base em seus problemas de postura (FILUS, 2006).

Gomes (2007) reavaliou 11 respiradores orais que haviam participado, dois anos antes, do estudo de Leal (2004), e 13 da pesquisa de Silva (2005). Os desempenhos dos respiradores orais, na tarefa de resolução das 17 operações, foram semelhantes na 3ª e na 5ª séries (Teste  $t$  para Amostras Dependentes -  $t = 1,18$ ; g.l. = 23;  $p = 0,25$ ): em 2003, eles erraram, em média, 8,3 operações (d.p. = 2,98); e em 2005, 7,5 operações (d.p. = 2,23). Portanto, na 5ª série, os respiradores orais continuaram errando cerca de 50% da tarefa.

A pesquisadora analisou os erros cometidos pelos alunos na resolução das operações e dos problemas. Nas operações, os principais tipos de erros observados foram os de atenção e no algoritmo. Nos problemas, além de erros de atenção e no algoritmo, também ocorreram erros de interpretação dos enunciados. Além dos tipos de erros de atenção registrados por Godoy

(2003), Gomes (2007) verificou que os seus alunos calcularam corretamente o número de vezes que o dividendo continha o divisor, mas registraram o número errado (na operação  $2823 \div 5$ , ao dividirem 23 por 5 registraram 5 no quociente, ao invés de 4); trocaram um algarismo do multiplicando ou do multiplicador por outro (na operação  $245 \times 25$ , ao invés de multiplicarem as unidades “ $5 \times 5 = 25$ ”, fizeram “ $5 \times 2 = 10$ ”).

Um erro foi considerado como sendo no algoritmo quando os escolares apresentaram, em várias operações, as seguintes dificuldades: não calcularam corretamente o produto da divisão do divisor pelo quociente ou da multiplicação do multiplicando pelo multiplicador; não calcularam corretamente quantas vezes o dividendo continha o divisor; não conseguiram realizar operações contendo zero (na operação “ $7000 \times 10$ ”, fez “ $7 \times 0 = 7$ ”); não conseguiram multiplicar o multiplicando pela dezena do multiplicador (na operação  $12876 \times 54$ , somente multiplicaram 12876 pelas 4 unidades); não concluíram as operações de divisão envolvendo decimais, pois não conseguiram utilizar a vírgula para separar a parte inteira da parte decimal, e transformar as unidades em décimos.

Gomes (2007) verificou que os respiradores orais continuaram apresentando, nas operações realizadas na 5ª série, os mesmos níveis de dificuldade de atenção e no algoritmo observados na 3ª série (Teste de Wilcoxon para Dados Emparelhados - erros de atenção  $T = 50$ ;  $Z = 1,81$ ;  $p = 0,07$ ; erros no algoritmo  $T = 92$ ;  $Z = 0,82$ ;  $p = 0,41$ ). Resultados semelhantes foram

observados na resolução de problemas: na 5ª série, os respiradores orais continuaram apresentando o mesmo desempenho registrado na 3ª série (Teste *t* para Amostras Dependentes -  $t = 1,96$ ; g.l. = 23;  $p = 0,06$ ), ou seja, continuaram errando cerca de 50% dos oito problemas. Na 5ª série, os níveis de dificuldade de atenção (Teste de Wilcoxon para Dados Emparelhados -  $T = 68$ ;  $Z = 0,40$ ;  $p = 0,69$ ) e no algoritmo ( $T = 20,50$ ;  $Z = 0,24$ ;  $p = 0,81$ ) continuaram semelhantes aos verificados na 3ª série. Apenas a dificuldade de interpretação dos enunciados dos problemas diminuiu ( $T = 18$ ;  $Z = 2,39$ ;  $p = 0,02$ ).

O estudo de Gomes (2007) evidenciou que as dificuldades de matemática dos respiradores orais persistem no decorrer da escolarização. No intervalo entre a 3ª e a 5ª série, eles não desenvolveram satisfatoriamente as habilidades de matemática. Nas duas avaliações, erraram 50% das operações e 50% dos problemas. A pesquisa demonstrou que, se a escola não for capaz de atender às necessidades educacionais dos respiradores orais, eles não poderão superar suas dificuldades de atenção e de aprendizagem da matemática.

Dando continuidade aos estudos do Grupo de Pesquisa “Ensino, Aprendizagem e Avaliação Escolar” da UEM, foi realizada esta pesquisa, que teve como objetivo avaliar a magnitude da associação entre respiração oral e dificuldades na matemática, ou seja, analisar as razões de chances (*odds ratio*) de os respiradores orais terem maior dificuldade nas operações e problemas que os respiradores nasais.

## **Método**

### **Participantes**

O grupo experimental foi composto por 30 meninos e meninas, de 8 a 10 anos, que cursavam a terceira ou a quarta série do Ensino Fundamental em escolas públicas de Maringá. As crianças apresentavam diagnóstico, realizado por otorrinolaringologista, de respiração oral decorrente de rinite alérgica e/ou de hipertrofia das tonsilas faríngeas (adenoides). A seleção das crianças foi realizada a partir de análise das fichas médicas dos pacientes atendidos pelo setor de otorrinolaringologista de um posto de saúde municipal. Todos os pais e/ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando os filhos a participarem do estudo. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá, sob número 407.

Os resultados dos 30 respiradores orais nas tarefas de matemática foram comparados com os das 33 crianças avaliadas por Godoy (2003), de mesmo nível de escolaridade, sem sintomas de doenças obstrutivas das vias aéreas superiores e de respiração oral (GC1).

### **Materiais e procedimentos**

Para caracterizar o grupo experimental, os pais das 30 crianças foram entrevistados. O instrumento aplicado foi a “Triagem de crianças com características de respirador oral”, elaborado por Kajihara (2007). As questões da primeira parte do

questionário permitiram coletar informações sobre o histórico de saúde da criança e de presença de sintomas atuais de rinite alérgica e de hipertrofia das tonsilas faríngeas, os tratamentos realizados e os resultados obtidos. As questões da segunda parte do instrumento visaram identificar presença de problemas dentários, fonoarticulatórios, alimentares, comportamentais, noturnos (sono) e de aprendizagem, típicos do respirador oral.

Os alunos realizaram as tarefas de resolução de operações e de problemas elaboradas por Godoy (2003). Os resultados do estudo foram analisados por meio do Modelo de Regressão Logística Simples, que permite determinar o grau de dependência de uma variável em relação à variável independente, quando os valores da variável dependente são binários (AYRES *et al.*, 2003). A magnitude da associação entre respiração oral e dificuldades na matemática foi avaliada por meio do cálculo do *odds ratio* (razões de chances). O software SAS 9.0 (SAS/STAT, 2002-2003) foi utilizado na análise estatística dos dados, e o intervalo de confiança (IC) considerado foi de 95%.

## Resultados

As entrevistas com os pais revelaram que, entre as 30 crianças do grupo experimental, 26,7% apresentavam histórico de hipertrofia das tonsilas faríngeas (adenoides), 20% tinham rinite alérgica, e 53,3% possuíam as duas enfermidades. Os sintomas de doenças obstrutivas mais frequentes no grupo foram: halitose (80%), obstrução nasal (76,7%), saudação do alérgico (73,3%), prurido nasal (66,7%),

função (66,7%), coriza (50%), espirros (50%), olhos avermelhados (46,7%) e olhos lacrimejantes (43,3%).

As características de respiradores orais mais apresentadas pelos escolares foram: boca entreaberta (76,7%), desatenção (70%), irritabilidade (63,3%), cefaleia recorrente (56,7%), baixa resistência para atividades físicas (43,3%) e fadiga (40%). Os problemas de sono mais frequentes foram: boca sono agitado (80%), entreaberta (70%), ronco (60%), sialorreia (56,7%), transpiração excessiva (46,7%), bruxismo (40%) e engasgos (40%). Em relação à alimentação, as dificuldades mais citadas foram: mastiga pouco os alimentos (56,7%), come rápido (53,3%), come com a boca aberta (50%) e ingere grande quantidade de líquido durante as refeições (50%).

Na atividade de matemática, como cada aluno resolveu 17 operações, o grupo de respiradores orais ( $n = 30$ ) realizou, no total, 510 questões, e os colegas sem obstrução nasal ( $n = 33$ ), 561 itens. Os respiradores orais apresentaram 334 (65,49%) erros, e os respiradores nasais, 173 (30,84%) erros.

A regressão logística simples demonstrou que a chance de apresentar dificuldades na tarefa de operações é cerca de quatro vezes maior em aluno respirador oral do que em aluno respirador nasal ( $p < 0,01$ ; *odds ratio* = 4,26; intervalo de confiança do *odds ratio* = 3,29 - 5,50).

Os tipos de erros cometidos pelos alunos na tarefa de resolução de operações de matemática foram analisados, e os mais frequentes foram: de atenção e no algoritmo. Os tipos de erros de atenção e no algoritmo realizados pelos escolares

foram os mesmos observados por Gomes (2007). Ocorreram casos em que, em uma única operação, foram registrados erros de atenção e no algoritmo. A regressão logística simples dos tipos de erros nas operações demonstrou que as chances

de um aluno apresentar erros de atenção, erros no algoritmo e erros de atenção e de algoritmo são, respectivamente, 4 (*odds ratio* = 4,13), 4 (*odds ratio* = 3,59) e 18 (*odds ratio* = 17,64) vezes maiores em respirador oral do que em respirador nasal.

**Tabela 1** - Comparações dos tipos de erros cometidos pelos grupos RO e GC1 nas operações

Tipos de erros	Valor de p	<i>Odds ratio</i>	Intervalo de confiança do <i>odds ratio</i>
Erros de atenção	0,01*	4,13	2,84; 6,00
Erros no algoritmo	0,01*	3,59	2,65; 5,06
Erros de atenção e de algoritmo	0,03*	17,64	2,19; 142,07

\* Valores significativos:  $p \leq 0,05$ .

Em relação à tarefa de resolução de problemas, como cada aluno resolveu oito itens, o grupo RO ( $n = 30$ ) realizou, no total, 240 problemas: 35 (14,58%) foram resolvidos corretamente. O grupo GC1 ( $n = 33$ ) realizou 264 problemas: 154 (58,33%) foram resolvidos corretamente.

De acordo com os resultados da regressão logística simples, a chance de um aluno ter dificuldade na resolução dos problemas é oito vezes ( $p = 0,01$ ; *odds ratio* = 8,20; intervalo de confiança do *odds ratio* = 5,51 - 12,66) maior em respirador oral (RO) do que em respirador nasal (GC1).

Os erros cometidos pelos alunos na tarefa de resolução de problemas foram

classificados em: de atenção, no algoritmo e de interpretação do enunciado. Os critérios utilizados para classificar os erros de atenção e os erros no algoritmo nos problemas foram os mesmos utilizados nas operações.

A regressão logística simples dos tipos de erros observados nos problemas demonstrou que as chances de um aluno apresentar erros de atenção e erros de interpretação são, respectivamente, dez (*odds ratio* = 10,12) e nove (*odds ratio* = 9,17) vezes maiores no respirador oral do que no respirador nasal. Apesar de um respirador oral ter uma chance 1,68 maior de apresentar erros no algoritmo do que um respirador nasal, esse resultado não foi significativo ao nível de 5%.

**Tabela 2** - Comparações dos tipos de erros cometidos pelos grupos RO e GC1 nos problemas

Tipos de erros	Valor de p	<i>Odds ratio</i>	Intervalo de confiança do <i>odds ratio</i>
Erros de atenção	0,01*	10,12	4,42; 23,17
Erros no algoritmo	0,74	1,68	0,69; 4,10
Erros de interpretação	0,01*	9,17	5,77; 14,58

\* Valores significativos:  $p \leq 0,05$ .

## Discussão

Os pais dos respiradores orais entrevistados neste estudo souberam indicar as doenças obstrutivas que os seus filhos apresentavam, ou seja, hipertrofia das tonsilas faríngeas (adenoides) e/ou rinite alérgica, mas desconheciam a relação existente entre obstrução nasal e respiração oral. A maioria dos pais sabia que o filho permanecia com a boca entreaberta durante o dia e o sono. Assim como assinalado por Paradise *et al.* (1998), os familiares dos participantes deste estudo também não consideravam que respirar pela boca fosse um comportamento anormal.

Os respiradores orais apresentaram problemas relatados na literatura médica (MARCHESAN, 1994; SÁ FILHO, 1994) como decorrentes da modificação do padrão respiratório: mastigavam pouco os alimentos, comiam rápido, comiam com a boca aberta e ingeriam grande quantidade de líquido durante as refeições. Durante a noite, apresentavam sono agitado, sialorreia, transpiravam muito e roncavam. Problemas descritos por Assencio-Ferreira (2003), Lusvarghi (1999) e Marchesan (1994) como decorrentes da má qualidade do sono também foram observados nos respiradores orais desta pesquisa: cefaleia matinal, irritabilidade e desatenção.

Os resultados dos alunos nas tarefas demonstraram que a respiração oral é um “fator de risco” para a criança apresentar dificuldades de matemática. A modificação do padrão respiratório prejudica principalmente a capacidade de o aluno resolver problemas: a chance de um respirador oral ter dificuldade nessa tarefa é oito vezes maior que a de

um respirador nasal. Essa alta dependência da variável “desempenho nos problemas” em relação ao modo respiratório parece decorrer da dificuldade de atenção e de interpretação.

Nos primeiros estudos do Grupo de Pesquisa da UEM, a principal dificuldade dos respiradores orais na resolução de problemas era de atenção. Entretanto, nas pesquisas realizadas a partir do ano de 2005, além da desatenção, outro fator passou a contribuir para o baixo desempenho desses alunos, ou seja, a dificuldade de interpretação dos enunciados. Isso sugere que a qualidade do ensino oferecido aos alunos, nos últimos anos, está decaindo, pois os problemas de interpretação parecem estar associados à dificuldade de leitura.

Apesar de uma nova variável ter influenciado os resultados do grupo experimental avaliado neste estudo, a desatenção ainda foi o principal fator que prejudicou o seu desempenho: um respirador oral teve 4 vezes mais chance de cometer esse tipo de erro nas operações, e 18 vezes mais chance de cometer erros de atenção e de algoritmo que um escolar sem obstrução nasal.

## Considerações finais

Estudos realizados na última década pelo Grupo de Pesquisa “Ensino, Aprendizagem e Avaliação Escolar” (UEM-PR) têm confirmado relatos de profissionais da área médica, como, por exemplo, de Sá Filho (1994) e de Rodrigues (1996), que, a partir de experiência no atendimento clínico de crianças respiradoras orais, observaram que a modificação do padrão respiratório nasal prejudica o desempenho escolar.

Nos vários grupos de respiradores orais de 3ª a 5ª séries do Ensino Fundamental, avaliados nesses dez anos de pesquisa, foram observadas dificuldades na resolução de problemas e de operações de matemática decorrentes, principalmente, de desatenção. Essas dificuldades, constatou Gomes (2007), persistem no decorrer da escolarização, e a magnitude da associação (*odds ratio*) entre respiração oral e problemas na matemática, conforme demonstrou este estudo, é grande.

A aprendizagem escolar do respirador oral, assim como de seus colegas sem obstrução nasal, depende de inúmeros fatores intra e extraescolares. No entanto, no caso do aluno que apresenta rinite alérgica ou hipertrofia das tonsilas faríngeas, a desatenção é um fator que pode prejudicar o seu desempenho na matemática. A obstrução nasal faz com que o respirador oral desperte várias vezes durante a noite, e a fragmentação do sono, segundo Owens *et al.* (1998), parece ser responsável pela desatenção diurna.

A respiração oral é um “fator de risco” (*odds ratio*) para dificuldades de matemática, por isso a criança que respira pela boca necessita de um atendimento educacional que lhe permita desenvolver a capacidade de atenção e, assim, superar os erros que comete nas tarefas. Por causa da desatenção, por exemplo, o respirador oral registra a quantidade transportada, mas não a acrescenta às dezenas ou às centenas. É preciso que ele desenvolva a capacidade de atenção seletiva, para que, na resolução da operação “79 + 65”, fixe o foco de sua atenção nas unidades “9” e “5”, some-as e registre a dezena de reserva

(“1”); depois, desloque o foco para o novo alvo, ou seja, as dezenas “70” e “60” e a quantidade (“1”) transportada, e some-as para que possa obter o resultado 144.

Urschitz *et al.* (2003) observaram que, quando o sintoma “ronco” está presente, a chance de a criança com transtorno leve do sono ter baixo desempenho na matemática é três vezes maior do que quando esse sintoma não ocorre (URSCHITZ *et al.*, 2003). Entre os respiradores que participaram do presente estudo, 80% tinham sono agitado e 60% roncavam; seria interessante investigar, em outra pesquisa, se a magnitude da associação (*odds ratio*) entre respiração oral e dificuldades na matemática é maior entre os respiradores orais que roncam do que entre os que não roncam.

O significativo impacto (*odds ratio*) da respiração oral na aprendizagem da matemática, verificado nesta pesquisa, fortalece a posição de que o atendimento precoce é fundamental. Estudo realizado por Kazakevich, Neves e Kajihara (2008), com 129 alunos da Educação Infantil, demonstrou que o impacto da respiração oral é tão forte que crianças de 3 a 5 anos já apresentam má oclusão dentária, alterações faciais e problemas alimentares e de sono. Considerando que normalmente as famílias têm poucos conhecimentos sobre a respiração oral e que o tratamento precoce é fundamental para que esse modo respiratório não se torne crônico, o professor, além de atuar no atendimento das necessidades educacionais, pode ajudar a identificar e encaminhar o respirador oral para o otorrinolaringologista e/ou para o alergologista.

## Referências

- ADAMS, Ronald C. *et al. Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico*. 3. ed. São Paulo: Manole, 1985.
- AMERICAN THORACIC SOCIETY. Standards and indications for cardiopulmonary sleep studies in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 153, n. 2, p. 866-878, feb. 1996.
- ARAGÃO, Wilson. Respirador bucal. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, v. 64, n. 8, p. 349-352, ago. 1988.
- ASSENCIO-FERREIRA, Vicente José. Alterações dos pares cranianos devida à respiração oral. In: KRAKAUER, Lilian Huberman; DIFRANCESCO, Renata C.; MARCHESAN, Irene Queiroz (Orgs.). *Respiração oral*. São José dos Campos: Pulso, 2003. p. 37-40.
- AYRES, Manuel *et al. BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas*. Versão 3.0. Belém: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq, 2003.
- BLUNDEN, Sara; LUSHINGTON, Kurt; KENNEDY, Declaen. Cognitive and behavioural performance in children with sleep-related obstructive breathing disorders. *Sleep Medicine Reviews*, London, v. 5, n. 6, p. 447-461, Dec. 2001.
- CARVALHO, Gabriela Dorothy de. *S.O.S. respirador bucal: uma visão funcional e clínica da amamentação*. São Paulo: Lovise, 2003.
- CATLIN, George. *Shut your mouth and save your life*. London: Trübner and Company, 1870.
- CHERVIN, Ronald D. *et al.* Inattention, hyperactivity and symptoms of sleep-disordered breathing. *Pediatrics*, Illinois, v. 109, n. 3, p. 449-456, Mar. 2002.
- CRAIG, Timothy. J. *et al.* Nasal congestion secondary to allergic rhinitis as a cause of sleep disturbance and daytime fatigue and the response to topical nasal corticosteroids. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, New York, v. 101, n. 5, p. 633-637, May 1998.
- DIFRANCESCO, Renata C. Definindo a respiração oral. In: KRAKAUER, Lilian Huberman; DIFRANCESCO, Renata C.; MARCHESAN, Irene Queiroz (Orgs.). *Respiração oral*. São José dos Campos: Pulso, 2003. p. 15-17.
- DUCHESNE, Mônica *et al. Teste de atenção visual 2-R*. Rio de Janeiro: Centro de Neuropsicologia Aplicada, [s.d.].
- FILUS, Josiane Fujisawa. *Estudo de problemas posturais e de aprendizagem em alunos respiradores orais*. 2006. 97f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.
- GISLASON, Thorarinn; BENEDIKTSDÓTTIR, Bryndis. Snoring, apneic episodes, and nocturnal hypoxemia among children 6 months to 6 years old: an epidemiological study of lower limit of prevalence. *Chest*, Illinois, v. 107, n. 4, p. 963-966, Apr. 1995.

GODOY, Miriam Adalgisa Bedim. *Problemas de aprendizagem e de atenção em alunos com obstrução das vias aéreas superiores*. 2003. 123f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

GOMES, Thais de Sá. *Avaliação do desenvolvimento escolar de alunos respiradores orais*. 2007. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

GUILLEMINAULT, Christian *et al.* Sleep apnea in eight children. *Pediatrics*, Illinois, v. 58, n. 1, p. 23-30, July 1976.

KAJIHARA, Olinda Teruko. *Estudo de fatores orgânicos que influenciam na aprendizagem escolar: a respiração oral decorrente de obstrução nasal*, 2007. Projeto de Pesquisa.

KAZAKEVICH, Juliana Godoi; NEVES, Juliana Amazilia; KAJIHARA, Olinda Teruko. As consequências da respiração oral no desenvolvimento infantil. In: ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 27., 2008, Foz do Iguaçu.. *Anais...* Foz do Iguaçu: Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2008. p. 1-4.

KENDALL, Florence Peterson *et al.* *Músculos: provas e funções*. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995.

LACK, Gideon. Pediatric allergic rhinitis and comorbid disorders. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, New York, v. 108, n. 1, S9-S15, July 2001.

LAMPASSO, Judith D.; LAMPASSO, James G. Allergy, nasal obstruction, and occlusion. *Seminars in Orthodontics*, Orlando, v. 10, n. 1, p. 39-44, Mar. 2004.

LEAL, Luiz Donadon. *A hipertrofia das tonsilas faríngeas e suas repercussões na atenção e na aprendizagem escolar*. 2004. 77f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2004.

LUSVARGHI, Luiza. Identificando o respirador bucal. *Revista da Associação Paulista dos Cirurgiões Dentistas*, São Paulo, v. 53, n. 4, p. 265-274, jul./ago. 1999.

MACIEL, Roberto Nascimento. Distúrbios do sono (respiratório) no respirador bucal. In: COELHO-FERRAZ, Maria Júlia Pereira (Org.). *Respirador bucal: uma visão multidisciplinar*. São Paulo: Lovise, 2005. p. 225-246.

MARCHESAN, Irene Queiroz. O trabalho fonoaudiológico nas alterações do sistema estomatognático. In: MARCHESAN, Irene Queiroz *et al.* (Orgs.). *Tópicos em Fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise, 1994. p. 83-96.

MARCUS, Carole L. Sleep-disordered breathing in children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 164, n. 1, p. 16-30, July 2001.

MENDES, Adébora Francis Tozzi; BARBOSA, Teresa Cristina; NICOLSI, Regina. O respirador bucal na visão da fonoaudiologia: enfoque fonoaudiológico. In: COELHO-FERRAZ, Maria Júlia Pereira (Org.). *Respirador bucal: uma visão multidisciplinar*. São Paulo: Lovise, 2005. p. 181-194.

MOCELLIN, Leônidas; CIUFFI, Claudia Valéria. Alteração oclusal em respiradores bucais. *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, Curitiba, v. 2, n. 7, p. 45-48, jan./fev.1997.



NIEMINEN, Peter; TOLONEN, Uolevi; LÖPPÖNEN, Heikki. Snoring and obstructive sleep apnea in children: a 6-month follow-up study. *Archives of Otolaryngology, Head and Neck Surgery*, Chicago, v. 126, n. 4, p. 481-486, Apr. 2000.

OWENS, Judith *et al.* Sleep and daytime behavior in children with obstructive sleep apnea and behavioral sleep disorders. *Pediatrics*, Illinois, v. 102, n. 5, p. 1178-1184, Nov. 1998.

PARADISE, Jack L. *et al.* Assessment of adenoidal obstruction in children: clinical signs versus roentgenographic findings. *Pediatrics*, Illinois, v. 101, n. 6, p. 979-986, June 1998.

PRESCOTT, Christopher. Nasal obstruction in infancy. *Archives of Disease in Childhood*, London, v. 72, n. 4, p. 287-289, Apr. 1995.

RAHBAR, Reza. Adenotonsillar hypertrophy: The presentation and management of upper airway obstruction. *Seminars in Orthodontics*, Philadelphia, v. 10, n. 4, p. 244-246, Dec. 2004.

ROCHA, Fabiana Paz; PINTO, Márcia Mirella de Albuquerque; SILVA, Hilton Justino da. A diminuição do olfato como uma consequência da respiração oral. *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia*, Curitiba, v. 4, n. 14, p. 56-58, jan./mar. 2003.

RODRIGUES, J. Respiração bucal. *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Maxilar*, Curitiba, n. 1, p. 44-46, 1996.

RUBIN, Robert M. Facial deformity: a preventable disease? *The Angle Orthodontist*, Massachusetts, v. 49, n. 2, p. 98-103, Apr. 1979.

SÁ FILHO, Floriano Peixoto Gomes de. *As bases fisiológicas da ortopedia maxilar*. São Paulo: Santos, 1994.

SAS/STAT. Version 9. Cary: SAS Institute Incorporation, 2002-2003.

SILVA, Marta Damásio da. *Problemas de aprendizagem em escolares com rinite alérgica*. 2005. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

SKONER, David P. Allergic rhinitis: Definition, epidemiology, pathophysiology, detection, and diagnosis. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, New York, v. 108, n. 1, p. S2-S8, July 2001.

TSUJI, Domingos Hiroshi; CHUNG, Daniel. Causas de obstrução nasal. In: KRAKAUER, Lilian Huberman; DIFRANCESCO, Renata C.; MARCHESAN, Irene Queiroz (Orgs.). *Respiração oral*. São José dos Campos: Pulso, 2003. p. 91-100.

URSCHITZ, Michael S. *et al.* Snoring, intermittent hypoxia and academic performance in primary school children. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 168, n. 4, p. 464-468, Aug. 2003.

VALERA, Fabiana C. P. *et al.* Muscular, functional and orthodontic changes in pre school children with enlarged adenoids and tonsils. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, Clare, v. 67, n. 7, p. 761-770, July 2003.

VINUELA, Liliansa Palma. Rinite alérgica em pediatria. In: SIH, T.; CHINSKI, A; EAVEY, R. *III Manual de otorrinolaringologia pediátrica da IAPO*. São Paulo: International Association of Pediatric Otorhinolaryngology, 2003. p.133-139.

Recebido em março de 2012

Aprovado para publicação em abril de 2012