



Elaine Lara Mendes Tavares

*Estudo epidemiológico dos distúrbios da voz em
escolares de 4 a 12 anos.*

Orientadora: Prof^a Livre Docente Dra Regina H. Garcia Martins

Co-orientadora: Dr^a Alcione Ghedini Brasolotto

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Bases Gerais de Cirurgia da Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de Doutor.

Botucatu

2011

Elaine Lara Mendes Tavares

*Estudo epidemiológico dos distúrbios da voz em escolares
de 4 a 12 anos.*

Orientadora: Prof^a Livre Docente Dra Regina H. Garcia Martins

Co-orientadora: Dr^a Alcione Ghedini Brasolotto

**Tese apresentada ao Programa de Pós- Graduação em
Bases Gerais de Cirurgia da Faculdade de Medicina
de Botucatu, UNESP, para obtenção do título de
Doutor.**

Botucatu

2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: *ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE*

Tavares, Elaine Lara Mendes.

Estudo epidemiológico dos distúrbios da voz em escolares de 4 a 12 anos /
Elaine Lara Mendes Tavares. - Botucatu, 2011

Tese (doutorado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade
Estadual Paulista, 2011

Orientador: Regina Helena Garcia Martins

Co-orientador: Alcione Guedhini Brasolotto

Capes: 40700003

1. Fonoaudiologia. 2. Crianças. 3. Distúrbios da voz.

Palavras-chave: Análise acústica; Análise perceptivo-auditiva; Crianças; Estudo
epidemiológico; Disfonia; Voz.

Agradecimientos

À **Deus** por me proteger, dar me forças para enfrentar os desafios e iluminar meu caminho com pessoas especiais; agradeço-O, também, pelas oportunidades maravilhosas e por permitir que mais esta etapa de minha vida fosse concluída.

Ao meu esposo **Wilson**, por todo carinho e compreensão em todos os momentos.

Às minhas filhas **Júlia** e **Rafaela**, pelo carinho

Aos meus **pais**, a quem devo minha formação humana e cristã.

À toda a minha **família**, por me apoiar nesta etapa tão importante de minha vida.

À **Professora Livre Docente Dr^a Regina Helena Garcia Martins**, sou grata por ter sido minha orientadora, amiga e companheira, além de paciente, sensível e com uma energia contagiante. Obrigada pelo carinho, pela confiança e por acreditar em meu trabalho.

À **Professora Doutora Alcione Guedhini Brasolotto**, pessoa muito especial em minha vida acadêmica, pela sua importância no início da minha atuação em voz e pelas valiosas observações feitas neste estudo.

À **banca examinadora** pela atenção e imensa colaboração.

Às funcionárias **Cinthia Scolástico Cecilio, Nilse Ribeiro da Silva, e Flávia de Oliveira Gonçalves** do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço, e às funcionárias **Ana de Fátima Nicomedes Onicilene Moraes, Rosana Ap. Bernardino Beraldo** pela colaboração.

Às bibliotecárias **Rosemary Cristina da Silva e Rosemeire Ap. Vicente** pela revisão bibliográfica e pela confecção da ficha catalográfica.

Aos Professores **Carlos Alberto Padovan e Sérgio Augusto Rodrigues** pela análise estatística dos resultados deste estudo.

À professora **Carmem Lúcia da Silva**, pela revisão gramatical.

Às fonoaudiólogas **Adriana Benito Bueno Pessin, Marisa P. Fioravanti, Ivanira A. Tamashiro, Daniela P. C da Silva** e ao fonoaudiólogo **Roberto Badra de Lábio** pela amizade e colaboração.

Aos funcionários da seção de Pós-Graduação da Universidade Estadual Paulista – Unesp, pela atenção em todos os momentos.

À **Secretaria Municipal de Educação** por permitir a realização deste projeto e às minhas queridas **diretoras** das oito escolas selecionadas para a pesquisa, por terem sido tão atenciosas e por abrirem as portas de suas escolas para a concretização deste estudo.

Às crianças que participaram deste estudo e colaboraram com a realização do mesmo.

Sumário

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Lista de abreviaturas | |
| Lista de figuras | |
| Lista de tabelas | |
| Resumo | |
| Summary | |
| 1. Introdução e Literatura | 01 |
| 2. Objetivos | 09 |
| 3. Casuística e Métodos | 11 |
| 3.1 Casuística | 12 |
| 3.2 Métodos | 13 |
| 3.2.1 Sequência da avaliação clínica | 13 |
| 3.2.2 Técnicas utilizadas | 14 |
| A. Avaliação epidemiológica | 14 |
| B. Avaliação fonoaudiológica | 15 |
| C. Avaliação videolaringoscópica | 20 |
| 3.3 Metodologia estatística | 22 |
| 4. Resultados | 24 |
| 5. Discussão | 49 |
| 6. Conclusões | 87 |
| 7. Referências Bibliográficas | 89 |
| 8. Anexo | 108 |
| 9. Apêndices | 112 |

Lista de abreviaturas

M – masculino

F – feminino

% - porcentagem

GRBASI – escala de avaliação subjetiva da voz, desenvolvida pelo *Committee for Phonatory Function Tests da Japan Society of Logopedics and Phoniatrics*.

G - grau geral da alteração vocal

R - rugosidade

B - soprosidade

A - astenia

S - tensão

I - instabilidade

Hz – Hertz

f_0 - frequência fundamental

jitt % - porcentagem de *jitter*

shim % - porcentagem de *shimmer*

PPQ – *Pitch Perturbation Quotient*

$v f_0$ – variação da frequência fundamental

APQ - *Amplitud Perturbaion Quotient*

vAm – variação da amplitude

NHR - *Noise Harmonic Ruid*

SPI – *Soft Phonation Index*

SFR - nivelamento espectral de resíduos

SFF - nivelamento de filtro

PA - amplitude de *pitch*

EX - coeficiente de excesso

MDVP – Multi Dimensional Voice Program

dB – decibéis

*.wav – sinal wave

mg/ml – miligramas por mililitros

TMF – tempo máximo de fonação

CPFA – coordenação pneumofonoarticulatória

Lista de figuras

Figura 1 – Criança com microfone *headset* durante realização da análise acústica.

Figura 2a. Sistema conjugado de captura de imagem de videolaringoscopia.

Figura 2b. Exame de nasofibrolaringoscopia (Ollimpus, 3,5 mm, Japão).

Figura 2c. Exame de telescopia (lente ASAP 70° , 8mm, Alemanha).

Figura 3. Distribuição das crianças em gênero e faixas etárias (em anos).

Figura 4. Frequência de respostas dos sintomas vocais segundo gênero e faixa etária (em anos).

Figura 5. Limite de confiança da proporção de resposta segundo a caracterização dos sintomas/atitudes vocais reportados pelos pais.

Figura 6. Limite de confiança segundo a caracterização da voz de acordo com a percepção dos pais.

Figura 7. Distribuição das crianças de acordo com o modo de instalação dos sintomas vocais.

Figura 8. Distribuição das crianças de acordo com o tempo de aparecimento dos sintomas vocais e a faixa etária (em anos).

Figura 9. Limites de confiança da proporção de resposta segundo o fator associado à piora da voz.

Figura 10. Limite de confiança da proporção dos sintomas associados apresentados pelos filhos.

Figura 11. Tratamentos realizados para os sintomas vocais segundo relato dos pais.

Figura 12. Exames de videolaringoscopias: a - pregas vocais normais; b – nódulos vocais bilaterais; c – cisto vocal em prega vocal esquerda; d – espessamento mucoso bilateral; e – sulco vocal bilateral; f - ponte de mucosa em prega vocal esquerda (exame de laringoscopia direta).

Lista de tabelas

Tabela 1. Distribuição das crianças em gênero e faixas etárias (em anos).

Tabela 2. Frequência de respostas dos sintomas vocais segundo gênero e faixa etária (em anos).

Tabela 3. Limite de confiança da proporção de resposta segundo a caracterização dos sintomas/atitudes vocais reportados pelos pais.

Tabela 4. Limite de confiança segundo a caracterização da voz de acordo com a percepção dos pais.

Tabela 5. Distribuição das crianças de acordo com o modo de instalação dos sintomas vocais.

Tabela 6. Distribuição das crianças de acordo com o tempo de aparecimento dos sintomas vocais e a faixa etária (em anos).

Tabela 7. Limites de confiança da proporção de resposta segundo o fator associado à piora da voz.

Tabela 8. Limite de confiança da proporção dos sintomas associados apresentados pelos filhos.

Tabela 9. Tratamentos realizados.

Tabela 10: Grau de alteração da voz baseado na pontuação do parâmetro G da escala GRBASI de acordo com a faixa etária (em anos) e o gênero.

Tabela 11: Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da vogal /a/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 12: Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da consoante fricativa /s/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 13: Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da consoante fricativa /z/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 14: Valores médios e desvio padrão (DP) do cálculo da relação s/z e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 15: Distribuição das crianças de acordo com o tipo predominante de coordenação pneumofonoarticulatória, e sua relação com gênero e faixa etária.

Tabela 16: Distribuição das crianças de acordo com o tipo predominante de ataque vocal e sua relação com o gênero e a faixa etária.

Tabela 17. Valores médios e desvio padrão (DP) da frequência fundamental (f_0) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 18. Valores médios e desvio padrão (DP) da % de *jitter* e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 19. Valores médios e desvio padrão (DP) de PPQ (em %) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 20. Valores médios e desvio padrão (DP) da % de *shimmer* e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 21. Valores médios e desvio padrão (DP) de APQ (em %) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 22. Valores médios e desvio padrão (DP) de NHR e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 23. Valores médios e desvio padrão (DP) de SPI e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 24. Resultados dos exames de videolaringoscopias.

Tabela 25. Percentil dos parâmetros vocais f_0 , *Jitt* %, PPQ, $v f_0$, *Shim* %, APQ, vAm , NHR, VTI, SPI.

Tabela 26. Percentil de f_0 de acordo com o gênero e a faixa etária.

Tabela 27. Percentil da porcentagem de *Jitter* de acordo com o gênero e a faixa etária.

Tabela 28. Percentil de PPQ de acordo com o gênero e a faixa etária.

Tabela 29. Percentil da porcentagem de *shimmer* de acordo com o gênero e a faixa etária.

Tabela 30. Percentil de APQ de acordo com o gênero e a faixa etária.

Tabela 31. Percentil de NHR de acordo com o gênero e a faixa etária.

Tabela 32. Percentil de SPI de acordo com o gênero e a faixa etária.

Resumo

Introdução: Pesquisas epidemiológicas sobre disfonias na infância são escassas e apontam índices bastante variados entre 4,4 a 30,3%, estando relacionados às diferentes metodologias utilizadas. **Objetivos:** determinar a prevalência de disfonia em crianças de quatro a doze anos, baseando-se nos julgamentos dos pais e nas avaliações perceptivo-auditiva, caracterizar a população estudada, os sintomas vocais, fatores de risco e sintomas associados; analisar os resultados dos exames de videolaringoscopias. **Casística e métodos:** foram incluídas 2.000 crianças sorteadas em escolas públicas e subdividas em faixas etárias: quatro a seis anos, sete a nove anos e de dez a doze anos. Os pais preencheram um questionário sobre as qualidades vocais de seus filhos e as crianças foram submetidas às avaliações perceptivo-auditiva, tempo máximo de fonação (TMF), acústicas e aos exames de videolaringoscopias. **Resultados:** foram incluídas 2.000 crianças (1.007 meninos, 993 meninas). Sintomas vocais esporádicos foram reportados pelos pais de 206 delas e sintomas permanentes por 123, sendo estes últimos utilizados no cálculo do índice de disfonia. A avaliação perceptivo-auditiva registrou no parâmetro G da escala GRBASI, 694 vezes com escore 0, 1065 com escore 1 e 228 com escore 2. Os valores de TMF aumentaram com a idade e mantiveram-se menores nas crianças com escore 2 de G. O cálculo da relação s/z não se alterou com os escores da avaliação perceptivo-auditiva. As medidas acústicas indicaram diminuição da f_0 com aumento da idade em ambos os sexos, e valores mais elevados de % de *jitter*, PPQ, % de *shimmer*, APQ, NHR E SPI. Nos exames de videolaringoscopias, os nódulos vocais, espessamento mucosos e processos inflamatórios foram as lesões mais encontradas, especialmente nas crianças com escore 1 e 2 de G. **Conclusões:** o julgamento dos pais indicou índice de prevalência de disfonia de 6,15%, elevando-se para 11,4% após as análises perceptivo-auditiva em uma população composta por 2.000 (993-F, 1.007-M), os sintomas

vocais reportados com maior frequência estiveram relacionados às situações de sobrecarga fonatória, gerando rouquidão, ardência na garganta e cansaço ao falar, os sintomas associados mais marcantes foram relacionados aos quadros alérgicos e obstrutivos nasais e entre os fatores associados ganharam destaque o ambiente ruidoso, o estado gripal e abuso vocal; as medidas acústicas mantiveram relação direta com os escores da análise perceptivo-auditiva exceto o parâmetro f_0 que não se alterou e manteve relação inversa com a idade; as lesões laríngeas mais diagnosticadas nos exames videolaringoscópicos foram nódulos vocais, espessamentos mucosos e processos inflamatórios, sendo mais frequentes nas crianças com escore 1 e 2 de G da escala GRBASI.

Palavras-chave: crianças, disfonia, voz, estudo epidemiológico, análise acústica e análise perceptivo-auditiva.

Summary

Introduction: Epidemiological studies on dysphonia during childhood are scarce, and indicate rates ranging from 4.4 to 30.3% that are related to the different methods used. **Objectives:** to determine the prevalence of dysphonia in children aged 4-12 years based on parental judgement and auditory-perceptual evaluation, as well as to characterize the study population, vocal symptoms, risk factors and associated symptoms, and videolaryngoscopic findings. **Cases and methods:** Two thousand children attending public school were randomly selected and allocated into age groups: 4-6 years, 7-9 years, and 10-12 years. Parents were asked to answer a questionnaire about their children's vocal features. The participating children underwent auditory-perceptual evaluation, maximum phonation time (MPT) and acoustic assessment, and videolaryngoscopy. **Results:** Of the 2000 children enrolled, 1007 were males and 993 were females. According to parental reporting, 206 children had sporadic vocal symptoms, and 123 showed permanent symptoms being, therefore, included in the calculation of the dysphonia index. Auditory-perceptual evaluation using the GRBASI scale revealed the following scores on the G parameter: 0 in 694, 1 in 1065, and 2 in 228 voice samples. MPT values increased with age, and remained lower among children with a G score of 2. The s/z ratio calculation did not change with auditory-perceptual scores. Acoustic measurements indicated f_0 decreased as age increased in both genders, and higher *jitter* %, PPQ, *shimmer* %, APQ, NHR and SPI values. Vocal nodules, mucous thickening and inflammatory processes were the most frequent videolaryngoscopic findings, particularly in children with 1 and 2 G scores. **Conclusions:** Parental judgement indicated a dysphonia prevalence index of 6.15%, which rose to 11.4% after auditory-perceptual analysis was performed in a population of 2000 (993-F, 1.007-M). Most frequently reported vocal symptoms were related with vocal overload which produces hoarseness, throat

burning and vocal fatigue. The most remarkable associated symptoms were related to allergic and obstructive nasal states. Most common associated factors were noisy environment, influenza and vocal abuse. Acoustic measurements were directly related to auditory-perceptual analysis scores, except for parameter f_0 , which remained unchanged and showed an inverse relation with age. Most frequently diagnosed laryngeal lesions on videolaryngoscopy were vocal nodules, mucous thickening and inflammatory states, especially in children with a G score of 1 or 2 in the GBRASI scale.

Key words: children, dysphonia, voice, epidemiological study, acoustic analysis, and auditory-perceptual analysis.

1 Introdução e Literatura

1. INTRODUÇÃO E LITERATURA

A voz é importante meio de comunicação da espécie humana e suas características estão diretamente relacionadas ao crescimento e ao desenvolvimento da criança, recebendo também influência do estado emocional e do meio ambiente (Behlau *et al.*, 2001a; Maia *et al.*, 2006). As qualidades vocais da criança são determinadas pelas particularidades anatômicas e estruturais da laringe infantil e caracterizadas por *pitch* mais elevado, discreta instabilidade na emissão, principalmente nos períodos próximos à muda vocal, e leve soprosidade decorrente da fenda triangular posterior durante a fonação (Pinho, 1998; Behlau *et al.*, 2001; Martins, 2005). Outras características frequentemente observadas entre as crianças, especialmente durante as atividades recreativas, escolares e esportivas, é o uso do ataque vocal brusco e da ressonância excessiva de laringe. Desta forma, esses parâmetros não devem ser valorizados isoladamente (Martins & Behlau, 2001).

As pesquisas epidemiológicas sobre disfonias infantis são raras na literatura e as dificuldades em sua concretização são relatadas pelos diversos autores. A primeira delas esbarra na própria definição do termo “disfonia”, uma vez que, devido às peculiaridades da emissão vocal da criança, os desvios funcionais nos parâmetros vocais são, muitas vezes, computados como patológicos e supervalorizados; por outro lado, em outras situações observa-se pouca percepção dos pais quanto às características vocais alteradas de seus filhos, prejudicando o preenchimento dos questionários de avaliação, e retardando o diagnóstico. Tal fato é atribuído, em parte, ao caráter benigno dos sintomas e curso variável, muitas vezes eventual, podendo estar relacionados aos episódios de abuso vocal; outras vezes, esses sintomas são correlacionados pelos pais e pediatras aos processos inflamatórios ou infecciosos agudos das vias aéreas, comuns na infância, mesmo quando se perpetuam após a remissão da infecção, subnotificando as demais causas das disfonias na infância. Aos fatores acima

relacionados associa-se a resistência dos pais em conduzir a criança para a realização de exames endoscópicos, considerados decisivos no diagnóstico. As dificuldades técnicas de exposição da laringe durante os exames videolaringoscópicos e a falta de colaboração das crianças nesses procedimentos são fatores que prejudicam ainda mais a viabilidade e a qualidade das pesquisas.

Os motivos acima explanados justificam os índices muito variados de prevalência de disфонia infantil apontados na literatura, entre 4,4 a 30,3%. (Yari *et al.*, 1974; Silverman & Zimmer, 1975; Behlau & Gonçalves, 1987; Hirschberg *et al.*, 1995; Kiliç *et al.*, 2004; Carding *et al.*, 2006; Pastrelo & Behlau, 2006). Fazendo-se uma análise crítica dessas porcentagens, deve-se considerar que os valores mais baixos apontados por alguns autores podem ter sido calculados exclusivamente a partir dos dados fornecidos pelos pais, os quais nem sempre são confiáveis; por outro lado, nos índices mais elevados podem estar sendo computadas desordens vocais fisiológicas, inerentes à idade. Além disso, algumas pesquisas epidemiológicas sobre esse tema são pouco criteriosas na seleção e na composição dos grupos, como a inclusão de número pequeno de participantes, tornando a amostra pouco representativa, distribuição não homogênea e não pareada das crianças em faixas etárias e gênero, além da não investigação das comorbidades relacionadas diretamente ao desenvolvimento de disfonias, como infecções de repetição das vias aéreas superiores, alergias, medicamentos inalatórios e hipoacusia. Alguns estudos incluem até mesmo crianças portadoras de desordens fonológicas e da ressonância nasal (James & Cooper, 1966; Wilson, 1994; Dejonckere, 1999; Wertzner *et al.*, 2005). Fica, portanto, evidente a importância da análise crítica e detalhada dos estudos epidemiológicos para a interpretação correta dos resultados.

Em interessante pesquisa sobre a prevalência de disфонia em crianças de oito anos, usando um extenso e valioso estudo longitudinal, Carding *et al.*, (2006) recrutaram as

mulheres grávidas que moravam na mesma área geográfica da Instituição onde se desenvolveu o estudo, e acompanharam o crescimento de suas crianças até a idade de oito anos. Das 13.971 crianças consideradas elegíveis, os pais de 7.389 (3690-M, 3699-F) delas mostraram interesse em participar desse estudo informando sobre: acuidade auditiva e visual, condições de dieta, composição familiar, nível de ruído ambiental, gênero, infecções respiratórias, problemas de garganta entre outras comorbidades relacionadas aos distúrbios da voz. O relato dos pais sobre o elevado nível de ruído ambiental foi confirmado por meio de um monitoramento doméstico desses índices durante cinco dias na semana. Em uma segunda etapa, as crianças foram convidadas a participar de uma avaliação das qualidades vocais por profissionais experientes e de uma avaliação subjetiva que se restringia ao julgamento da presença ou não de disfonia. Os questionários respondidos pelos pais indicaram que 11,6% das crianças apresentavam problemas vocais esporádicos e/ou frequentes, contra 6% de vozes atípicas identificadas pelo fonoaudiólogo. Os questionários de avaliação indicaram também que os distúrbios vocais foram mais frequentes nos filhos mais velhos, no gênero masculino e se relacionavam diretamente com as desordens respiratórias, especialmente a asma (12,5%) e com os níveis de ruído ambiental, embora esses últimos dados não tenham sido comprovados.

As discrepâncias encontradas entre as avaliações dos pais e dos fonoaudiólogos indicam a importância da utilização de várias ferramentas de avaliação na metodologia das pesquisas, além dos questionários de investigação, como as análises perceptivo-auditivas e/ou vocal acústica e os exames videolaringoscópicos para a confirmação do diagnóstico. Para análise vocal perceptivo-auditiva a escala GRBASI tem sido mundialmente utilizada por quantificar os parâmetros relacionados à disfonia de acordo com o grau de intensidade. Atualmente esta escala contempla seis parâmetros vocais, sendo eles: G (grau geral da alteração vocal), R (rugosidade), B (soprosidade), A (astenia), S (tensão) e I (instabilidade). O escore de intensidade da alteração vocal é quantificado de 0 a 3 (0 - normal, 1 - discreto, 2 -

moderado e 3 - severo). Normalmente a escala é aplicada por mais de um profissional, atuando como juízes, sendo todos treinados e com experiência neste tipo de avaliação. Embora esse método de análise vocal seja subjetivo, é considerado rápido e confiável, desde que realizado de forma criteriosa (De Bodt *et al.*, 1997; Behlau *et al.*, 2001; Colton *et al.*, 2010).

Maia *et al.* (2006), procurando avaliar as características vocais de um grupo de crianças portadoras de nódulos vocais com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade, aplicaram a escala GRBAS em 10 delas e compararam com outras 10 de um grupo controle, sem sintomas vocais. Observaram que nas crianças do grupo controle os parâmetros vocais avaliados estavam dentro da normalidade e nas crianças com nódulos, cinco delas apresentaram disfonia de grau discreto, quatro moderada e uma severa. Os autores destacaram ainda, a predominância da disfonia nos filhos mais novos e correlacionaram os sintomas de hiperatividade e impulsividade ao desenvolvimento das lesões nodulares. Jotz *et al.* (2006) procurando investigar distúrbios vocais em 50 crianças, realizaram medidas acústicas (por meio do programa MDVP) e exames videonasofibroscópicos, constatando valores inferiores de f_0 nas crianças que apresentavam lesões laríngeas (nódulos e cistos), quando comparados aos daquelas com exames endoscópicos normais. Entre as crianças assintomáticas, os seguintes valores médios dos parâmetros acústicos foram obtidos pelos autores: f_0 235,42 Hz; *jitter* 2,73%; *shimmer* 0,75dB, *shimmer* 8,51%, PPQ (*Pitch Perturbation Quotient*) 1,75%; APQ (*Amplitud Perturbation Quotient*) 5,89%.

A escala GRBAS e a análise acústica têm sido utilizadas também no *feedback* terapêutico do fonoaudiólogo. Schindler *et al.* (2007) demonstraram a importância da análise perceptiva antes e após a terapia vocal em 28 crianças, constatando melhora nos parâmetros vocais, principalmente em G, B e A. De forma semelhante, Tezcaner *et al.* (2009) analisaram a eficácia da terapia vocal em 39 crianças de sete a 14 anos com nódulos vocais, comparando

os achados dos exames videolaringoscópicos, os resultados das análises vocais acústicas e as pontuações da escala GRBAS, antes e após três e seis meses de terapia vocal. Registraram diferença estatística significativa em quatro dos cinco parâmetros da escala GRBAS, bem como melhora no *jitter*, no *shimmer* e no *noise-to-harmonic ratio (NHR)*, reforçando a fidedignidade dessas ferramentas de avaliação no seguimento terapêutico.

A análise acústica vocal computadorizada foi sendo introduzida na metodologia das pesquisas clínicas graças à necessidade de registros quantitativos mais precisos dos parâmetros vocais, sendo ainda, um procedimento não invasivo, simples, rápido e indolor. Existem diversos programas comercializados, sendo que em todos, os parâmetros mais utilizados nas pesquisas e na prática clínica são: frequência fundamental (f_0), porcentagem de *jitter*, *Pitch Perturbation Quotient (PPQ)*, porcentagem de *shimmer*, *Amplitud Perturbation Quotient (APQ)*, *Noise Harmonic Ruid (NHR)*, *Soft Phonation Index (SPI)*. Destes a frequência fundamental se destaca como um dos atributos mais estudados e corresponde ao número de ciclos glóticos por segundo (Behlau *et al.*, 2001; Braga *et al.*, 2009). Analisando especificamente este parâmetro nas vozes de crianças de seis a oito anos de ambos os sexos, Braga *et al.* (2009), utilizando o programa Voxmetria, registraram diminuição da frequência fundamental com o crescimento da criança, constatando valor médio desse atributo em torno de 249,71 Hz, sendo 255,85 Hz e 271,46 Hz para as meninas e meninos, respectivamente, na faixa etária de seis anos; 246,01 Hz e 255,08 Hz na faixa etária de sete anos e 231,08 Hz e 235,45 Hz na faixa de oito anos. Resultados semelhantes foram observados por nosso grupo em pesquisa anterior, sendo utilizado o programa MDVP, tendo como finalidade determinar os parâmetros vocais acústicos normativos em 240 crianças de quatro a 11 anos. A similaridade dos valores acústicos na faixa etária estudada entre os gêneros ficou evidente, porém constatou-se diminuição de f_0 e aumento de SPI com o aumento da idade (Tavares *et al.*, 2010).

Os valores normativos de alguns parâmetros vocais acústicos haviam sido previamente estabelecidos por Vanzela (2006), em pesquisa que incluiu 182 escolares de ambos os gêneros na faixa etária de sete a 10 anos, utilizando o programa Análise de Voz 5.0, como: frequência fundamental (f_0 ; 237,15 Hz), *jitter* (1,%); valor médio de *shimmer* (8%); média dos valores de SFR (nivelamento espectral de resíduos; - 6 dB); SFF (nivelamento de filtro; -10dB); média de PA (amplitude de *pitch*; 0,3) e média do EX (coeficiente de excesso; 2,0 dB). Os valores encontrados para *shimmer*, PA e EX foram idênticos aos limiares para adultos. Já o *jitter* e os parâmetros relacionados à suavidade espectral (SFR e SFF), variaram demonstrando haver diferenças fisiológicas das crianças em relação aos adultos. Os achados deste estudo trazem importantes implicações para conhecer a voz infantil de maneira mais profunda, ajudar na elaboração de programas de prevenção e tratamento da voz e disfonias da infância, além de levantar padrões de normalidade dessa população. Embora a autora tenha incluído um número relevante de crianças na amostra, a faixa etária utilizada não foi abrangente, sendo excluídas as crianças de quatro a seis anos.

A complementação das pesquisas com exames de videolaringoscopia permite desvendar a etiologia do distúrbio vocal e esclarecer o diagnóstico. O desenvolvimento de lentes endoscópicas de pequeno diâmetro, mantendo a nitidez das imagens, facilitou, consideravelmente o esclarecimento dos diagnósticos laríngeos, uma vez que as crianças tornaram-se mais colaborativas. Por outro lado, o receio dos pais aos exames endoscópicos ainda é um fator limitante, justificando a seleção prévia das crianças que necessitam dos procedimentos endoscópicos.

Pelo exposto, percebe-se a complexidade que envolve o tema “disfonias infantis” e a necessidade de estudos adicionais e criteriosos nessa linha de pesquisa. A escassez de literatura sobre o tema é reflexo das dificuldades na realização dos estudos populacionais em crianças. A maioria deles utiliza metodologia pouco criteriosa ou pouco

abrangente e não investiga de forma conjunta, os dados epidemiológicos, endoscópicos e de análises vocais, justificando o desenvolvimento da presente pesquisa.

2 Objetivos

2. OBJETIVOS:

Este estudo contou com a participação de crianças de quatro a 12 anos de oito escolas públicas e teve como objetivos:

- î Determinar a prevalência de disfonia nessa população baseada no julgamento dos pais e nas avaliações fonoaudiológicas perceptivo-auditivas, caracterizando a população estudada em gênero e faixa etária;
- î Caracterizar os sintomas vocais, fatores e sintomas associados;
- î Estabelecer correlações entre as variáveis: análise perceptivo-auditiva e medidas acústicas;
- î Analisar os resultados dos exames de videolaringoscopia das crianças submetidas a este procedimento.

3 Casuística e Métodos

3 CASUÍSTICA E MÉTODOS:

3.1 CASUÍSTICA:

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Medicina de Botucatu (Protocolo nº 2136/2006, Anexo I e II) e da Secretaria Municipal de Educação, foram distribuídos aos pais de todas as crianças matriculadas nas oito escolas públicas da cidade de Botucatu, escolhidas por sorteio dentre as 29 escolas do município, questionários de estudo, juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo III). O retorno dos questionários, devidamente preenchidos sinalizou interesse e adesão à pesquisa e permitiu a seleção das crianças que comporiam os grupos de estudo. O cálculo do tamanho amostral foi baseado no número total de alunos matriculados nas redes de ensino pública e particular, sendo considerada uma taxa de erro de 10% de estimação e nível de 95% de confiança. De acordo com as estimativas, o tamanho amostral calculado foi de aproximadamente 2.000 questionários; no entanto, considerando que um percentual elevado de questionários não retornariam, foi necessário trabalhar com uma margem maior de segurança, em torno de 35% a mais, totalizando 2.700 questionários distribuídos.

Todos os estudantes que aceitaram participar do projeto foram encaminhados às avaliações fonoaudiológica e otorrinolaringológica.

A população estudada foi subdividida em três faixas etárias: de quatro a seis anos; de sete a nove anos; de 10 a 12 anos.

Os critérios de exclusão adotados foram:

- Pertencer à faixa etária abaixo de quatro ou acima de 12 anos;

- Relato dos pais de deficiência auditiva, com ou sem confirmação diagnóstica;
- Ser portadora de síndrome genética e/ou associada à malformação craniofacial;
- Relato dos pais de antecedentes de intubação prolongada ou traumatismo cervical;
- Relato dos pais que a criança apresenta doenças neurológicas com comprometimento de voz e fala.

3.2 MÉTODOS:

3.2.1 SEQUÊNCIA DA AVALIAÇÃO CLÍNICA

Todas as crianças participantes deste projeto de pesquisa foram submetidas à seguinte sequência de avaliação clínica:

A - Avaliação epidemiológica dos distúrbios vocais.

Esta avaliação foi realizada por meio do preenchimento de protocolo específico direcionado aos objetivos da pesquisa (Apêndice I), contendo dados de identificação, sintomas vocais, respiratórios, auditivos, nasossinusais, gastroesofágicos, doenças sistêmicas, hábitos e vícios e tratamentos.

As crianças cujos pais retornaram os protocolos preenchidos foram convocadas para às seguintes avaliações fonoaudiológica e otorrinolaringológica como se segue.

B – Avaliação fonoaudiológica dos parâmetros vocais:

Esta etapa foi composta pelas seguintes avaliações: análise vocal perceptivo-auditiva pela escala GRBASI, cálculo do Tempo Máximo de Fonação (TMF), ataque vocal e análise vocal acústica computadorizada, pelo sistema MDVP (Multi Dimensional Voice Program – Multi Speech – Kay Pentax - Alemanha). (Apêndice II).

C - Avaliação videoendoscópica das estruturas da laringe.

Esta avaliação constou do exame de videolaringoscopia da laringe, por meio de sistema de captura de imagem e gravação em DVD. (Apêndice III)

Ao final das avaliações, as crianças e seus pais receberam material informativo contendo orientações de higiene vocal (Apêndice IV). Em todos os casos em que se fez necessário, ficou garantido o acompanhamento fonoaudiológico/ otorrinolaringológico, oferecido na própria instituição, pelos responsáveis pela pesquisa.

3.2.2 TÉCNICAS UTILIZADAS

A - Avaliação epidemiológica

Os seguintes dados foram contemplados no questionário de avaliação que foi distribuído nas escolas (Apêndice I):

- 1. Identificação** – nome, faixa etária, gênero, naturalidade, escola e série em que estuda.
- 2. Considera a voz do filho** – normal, alterada esporadicamente, alterada permanentemente.

- 3. Caracterização da alteração vocal** – rouca, grave, aguda, áspera, com esforço, alta demais, tensa, com falhas, trêmula, cansada, dificuldade no canto, outras.
- 4. Há quanto tempo e em que situação percebe a alteração vocal** – início da fala, quando fala muito, rouca permanentemente e há quanto tempo.
- 5. Como iniciaram os sintomas** – forma súbita ou gradual.
- 6. Fatores que interferem na voz de seu filho** – esportes, emocional, falar muito, gripes, fumaça do cigarro, canto, ambiente ruidoso, cirurgia, outros.
- 7. Sintomas associados** – espirros, alergias, aumento das amígdalas ou adenóides, nariz trancado, catarro no nariz, asma/bronquite, azia/queimação, dor de estomago, regurgitação, dor de ouvido, dificuldade para ouvir, tontura, zumbido, outros.
- 8. Tratamentos realizados** – cirurgia de laringe, fonoaudiológico, medicamentoso, outros, nunca realizou tratamentos.

Para os cálculos dos índices de disfonia, baseados nos depoimentos dos pais, foram considerados apenas os relatos de sintomas vocais permanentes ou frequentes, não sendo computados os sintomas vocais esporádicos.

B - Avaliação fonoaudiológica dos parâmetros vocais (Apêndice II):

† Avaliação perceptivo-auditiva das qualidades vocais, cálculo do Tempo Máximo de Fonação (TMF) e o ataque vocal.

Esta avaliação foi realizada utilizando-se a escala GRBASI, o tempo máximo de fonação (TMF) e o ataque vocal. Os parâmetros vocais para a escala GRBASI foram registrados durante a fala espontânea, contagem de números de um a dez e emissão sustentada

da vogal (/a/). Para o cálculo do TMF foi utilizada a emissão sustentada da vogal /a/ e das consoantes fricativas /s/ e /z/.

A escala japonesa GRBASI é um método simples de avaliação perceptivo-auditiva da voz e analisa os seguintes parâmetros: G – (grau global da disfonia - *Grade*), R (rugosidade- *Roughness*), B (soprosidade -*Breathiness*), A (astenia - *Asteny*), S (tensão - *Strain*) e I (instabilidade – *Instability*), em uma escala numérica de 0 (ausente/normal), 1 (alteração discreta), 2 (alteração moderada) e 3 (alteração severa). Para minimizar o grau de subjetividade, o método requer a participação de outros profissionais com experiência em voz, denominados de juízes. Levando-se em conta essas recomendações, neste estudo, as avaliações perceptivo-auditivas contaram com a colaboração de três fonoaudiólogos, sendo as vozes de cada criança pontuadas isoladamente por cada avaliador e apenas com a concordância de pelo menos dois deles é que o escore da escala GRBASI ficava estabelecido. Em nenhum caso houve três notas diferentes para uma criança. As vozes foram classificadas disfônicas quando receberam escores superiores a 1.

A avaliação perceptivo auditiva foi complementada pela análise da coordenação pneumofonoarticulatória e pelo tipo de ataque vocal. A coordenação pneumofonoarticulatória (CPFA) é o resultado da inter-relação harmônica das forças expiratórias, mioelásticas da laringe e musculares da articulação (Behlau *et al.*, 2001a; Salomão, 2010). A falta de desse parâmetro pode ser evidenciada em três níveis, sendo eles: respiratório (inferior), fonatório (inferior) e o articulatório (superior). Nesta pesquisa, a CPFA foi classificada apenas em adequada ou inadequada.

O ataque vocal é a forma como se inicia o som e está intimamente relacionado com a configuração glótica no momento da emissão. Ele pode ser realizado de três maneiras: isocrônico (suave, equilibrado), brusco (forte adução das pregas vocais) e soproso (expiração do ar antecede o início da vibração das pregas vocais). O ataque vocal isocrônico ou suave

ocorre sem perda de ar ou excesso de tensão e a expiração coincide com o início da vibração das pregas vocais. O ataque vocal brusco é característico de fonação hipertônica, ocorre uma forte adução das pregas vocais, desde a região anterior até as cartilagens aritenódeas, impedindo a expiração do ar e conseqüentemente um aumento na pressão infraglótica. O ataque vocal soproso é conseqüência de uma coaptação insuficiente das pregas vocais, as quais não conseguem se aproximar o suficiente e vencer a força do fluxo do ar. Neste estudo além dos três tipos acima citados foi também considerado o ataque vocal alternado. Este último foi destinado às crianças que apresentaram diferença entre o ataque vocal utilizado na emissão sustentada da vogal e da fala encadeada.

O tempo máximo de fonação (**TMF**) corresponde ao maior tempo em que o indivíduo consegue sustentar a emissão de um som, durante apenas uma expiração. Neste estudo, a avaliação deste atributo foi realizada, utilizando-se a vogal /a/, seguida das consoantes /s/ e /z/. As crianças receberam orientações e treinamento prévios da técnica do exame, antes do registro dos dados, como a importância da inspiração profunda antecedendo a sustentação prolongada da vogal/a/ e das fricativas. Após o registro desses tempos, foi realizado o cálculo da relação s/z. Esta medida é importante, pois avalia o controle respiratório durante a emissão, sem a vibração das pregas vocais (durante emissão do fonema surdo /s/) e com a participação das mesmas (durante emissão do fonema sonoro /z/). O cálculo da relação s/z deve ser igual a um. Valores mais baixos do denominador, ou seja, de /z/, aumentam a relação e sinalizam para a possibilidade da presença de lesões laríngeas (Behlau *et al.*, 2001) valores baixos tanto de /s/ como de /z/ sugerem comprometimento do suporte respiratório.

ØAvaliação vocal acústica computadorizada - esta avaliação foi realizada com o auxílio do laboratório de voz, por meio do programa Multi Dimensional Voice Program

(MDVP - Kay Elemetrics Corporation, Alemanha), modelo 5105, versão 2.5.2 - Multi-Speech 3700, com software baseado em Windows, acoplado a um microcomputador, com placa de som *standard* (*sound blaster*). Durante a captação do som, um microfone profissional unidirecional da marca Shure (USA) *headset* foi posicionado na cabeça da criança e conectado à mesa de som (marca *Behringer* modelo *Xenyx 502*, Alemanha) (Figura 1). A criança foi orientada a permanecer em posição sentada e a realizar a emissão sustentada da vogal /a/, mantendo níveis de altura e frequência confortáveis.

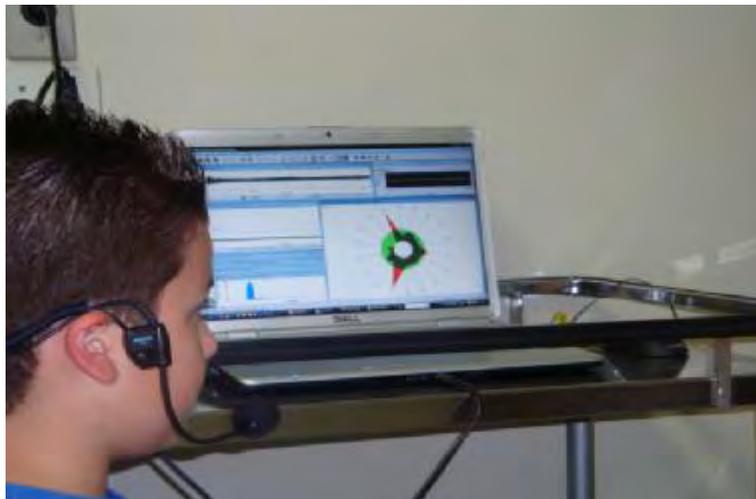


Figura 1 – Criança com microfone *headset* durante realização da análise acústica.

Toda a gravação foi realizada em ambiente silencioso, com nível de ruído inferior a 50 dB, aferido por um decibelímetro (marca Larson & Davis[®], modelo 812, USA) e precedida de treinamento da criança para compreensão do teste. O sinal da voz armazenado no computador foi pré-processado com a remoção de suas porções instáveis iniciais e finais. Foram, inicialmente, desconsiderados os primeiros 0,5 segundos da emissão; a partir desse ponto foram avaliados os próximos dois segundos da gravação sendo removido o restante da emissão. As gravações foram realizadas em mono, 16 bits, 44.000 Hz, sendo os arquivos salvos em *.wav. Para análise confiável dos tipos de sinais vocais acústicos passíveis de

análise foram seguidas as recomendações de Titze (1995) que os classifica em três tipos: sinal tipo 1 - quase periódico, praticamente sem alterações qualitativas no segmento analisado. Esse sinal permite mensurações de frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, proporção harmônico-ruído; sinal tipo 2 - sinal com alterações qualitativas, ou seja, bifurcações, intermitência, sub-harmônicos e modulações. Este sinal permite apenas análise visual do traçado; sinal tipo 3 - sinal sem estrutura periódica aparente, ou seja, sinal aperiódico ou caótico, que não permite mensuração confiável nem a análise visual, como os sinais do tipo 2. Para confiabilidade das análises, foram utilizados apenas em sinais do tipo 1 e em apenas 10 casos foram realizadas as análises em sinal do tipo 2. Os seguintes parâmetros foram estudados nas análises vocais acústicas:

Frequência Fundamental (f_0) - corresponde ao número de ciclos glóticos por segundo (c/s).

Porcentagem de *Jitter* (%) - corresponde à perturbação da frequência fundamental em curto prazo, medida entre ciclos vizinhos.

***PPQ - Pich Perturbation Quotient* (%)** - mede a irregularidade dos ciclos em curto prazo (ciclo a ciclo).

Porcentagem de *Shimmer* (%) - corresponde à variabilidade da amplitude da onda sonora em curto prazo.

APQ - Amplitude Perturbation Quotient (%) - corresponde ao cálculo relativo da variabilidade período a período da amplitude pico a pico dentro da amostra de voz analisada.

NHR - Noise Harmonic Ratio - contrasta o sinal regular das pregas vocais (harmônico) com o sinal irregular das pregas e do trato vocal (ruído).

SPI - Soft Phonation Index - corresponde à razão média entre a energia do harmônico de menor frequência na faixa de 70-1600 Hz e a energia do harmônico de maior frequência na faixa de 1600-4500 Hz.

As avaliações acústicas foram realizadas em salas fechadas e silenciosas para eliminar ruídos externos.

Na interpretação dos resultados das medidas acústicas vocais, as vozes foram consideradas alteradas quando os valores dos parâmetros se distanciavam dos considerados normativos para a mesma faixa etária, segundo dados da literatura de autores que preconizaram seus valores utilizando o mesmo programa de análise vocal (Behlau *et al.*, 2001; Cappellari, 2006; Cappellari & Cielo, 2008; Tavares *et al.*, 2010).

C – Avaliação videolaringoscópica:

Todas as crianças incluídas neste estudo foram convidadas a realizar o exame de videolaringoscopia. O convite foi especialmente reforçado aos pais das crianças que apresentavam sintomas vocais ou pontuações na escala GRBASI com escore igual ou superior

a 1. A avaliação endoscópica foi realizada com o auxílio de telescópio rígido, reservando-se o uso do nasofibrosópio flexível às crianças que não permitiram o exame com a lente rígida.

Para os exames endoscópicos foram utilizados os seguintes equipamentos:

- Sistema conjugado de captura de imagem de videolaringoscopia (multifunctional video system type XE-50, Eco V 50W X -TFT/USB (ILO ELETRONIC GnbH - Carl - Zeiss , Alemanha); (Figura 2a)
 - nasofibrolaringoscópio flexível (3.3 mm; marca Ollimpus, Japão), (Figura 2b)
 - telescópio rígido de laringe de 8 mm de diâmetro e inclinação da luz de 70° C, marca Asap, (Alemanha); (Figura 2c)
- § microcâmera conjugada Asap, (Alemanha);
- § gravador de DVD marca LG (Brasil)
- § microfone profissional de lapela marca Leson (Brasil).



Figura 2. Em a, Sistema conjugado de captura de imagem de videolaringoscopia; em b, exame de nasofibrolaringoscopia (Ollimpus, 3,5 mm, Japão); em c, exame de telescopia (lente ASAP 70°, 8mm, Alemanha).

Durante o exame de videolaringoscopia as crianças permaneceram sentadas, de frente para o examinador. A língua foi mantida tracionada por preensão digital, durante a introdução da lente endoscópica pela cavidade oral, sendo então direcionada para a região da hipofaringe. A laringe foi examinada durante a respiração, fonação de vogais /e/ e /i/, inspiração profunda e fonação inspirada. Os exames foram filmados, gravados em DVD e as imagens da laringe, fotografadas.

Nos exames de nasofibrosopia flexível, as fossas nasais foram anestesiadas com solução de cloridrato de lidocaína 20 mg/ml e epinefrina em 0,005 mg/ml. O endoscópio foi introduzido delicadamente por uma das fossas nasais e progredido até a região da hipofaringe. Este exame foi reservado aos casos de insucesso no exame de nasofibrosópio. Os passos seguintes do exame obedeceram às mesmas sequências acima descritas para os exames de telescopia. Os diagnósticos videoendoscópicos foram registrados para posterior análise.

Ao final das avaliações, para o cálculo do índice de prevalência de disфонia, foram consideradas as informações fornecidas pelos pais sobre a presença de sintomas vocais permanentes ou frequentes, bem como os resultados das análises vocais perceptivo-auditivas.

2.2.3. Análise estatística

Inicialmente foi criado um banco de dados na planilha Excel, para armazenamento das informações numéricas. Em seguida foi realizada a distribuição de frequência das questões, formulados os histogramas e os gráficos de setores, sobre os dados totais. Na caracterização dos sintomas/atitudes, tipo de voz, fatores associados, sintomas vocais dos filhos, foi construído o intervalo de confiança de 95% de confiança para a proporção de resposta. Também foi realizado o Teste de Homogeneidade de Goodman, analisando a relação entre as “questões” dos questionários (Norman & Streiner, 1994). Foi realizada análise de

variância considerando três fatores: gênero, faixa etária e escore de G para as variáveis f_0 , porcentagem de *jitter*, PPQ, porcentagem de *shimmer*, APQ, NHR e SPI, assim como para o tempo máximo de fonação (/a/, /s/, /z/) e relação s/z. Todas as discussões foram realizadas no nível de 5% de significância.

4 Resultados

4. RESULTADOS:

4.1. Distribuição das crianças em gênero e faixas etárias (em anos).

Tabela 1. Distribuição das crianças em gênero e faixas etárias (em anos).

| Faixa etária | Gênero | | | | | |
|--------------|--------------|--|------------|--------------|--------------|--------------|
| | Masculino | | Feminino | | Total | |
| | N | % | N | % | N | % |
| 4 a 6 anos | 228 | 49,0 a ⁽¹⁾ A ⁽²⁾ | 237 | 51,0 aA | 465 | 100,0 |
| 7 a 9 anos | 593 | 51,5 aA | 558 | 48,5 aA | 1151 | 100,0 |
| 10 a 12 anos | 186 | 48,4 aA | 198 | 51,6 aA | 384 | 100,0 |
| Total | 1.007 | 50,35 | 993 | 49,65 | 2.000 | 100,0 |

- (1) Duas frequências seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o gênero ($p > 0,05$).
- (2) Duas frequências seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (colunas), fixada a faixa etária ($p > 0,05$).

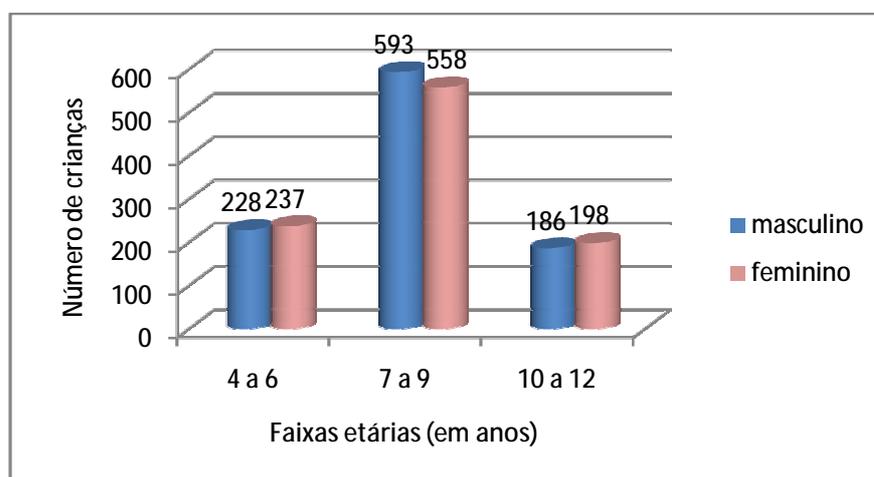


Figura 3. Distribuição das crianças em gênero e faixas etárias (em anos).

Comentário geral: em relação ao gênero, houve distribuição homogênea entre as diversas faixas etárias sem determinar diferença estatística. A faixa etária predominante em valores absolutos foi de 7 a 9 anos.

4.2. Percepção dos pais quanto à presença de alterações nas vozes de seus filhos, distribuídos em gênero e faixas etárias (anos).

Tabela 2. Frequência de respostas dos sintomas vocais segundo gênero e faixa etária (em anos).

| Sintomas vocais | | Ausentes | | Esporádicos | | Permanentes | | Total |
|-----------------|---------|----------|---|-------------|----------|-------------|----------|-------|
| Gênero | Faixa | N | % | N | % | N | % | |
| Masculino | 4 a 6 | 196 | 86,0 a ⁽¹⁾ A ⁽²⁾ β ⁽³⁾ | 17 | 7,4 aAα | 15 | 6,6 aAα | 228 |
| | 7 a 9 | 477 | 80,4 aAγ | 83 | 14,0 aAα | 33 | 5,6 aAβ | 593 |
| | 10 a 12 | 153 | 82,3 aAβ | 15 | 7,5 aAα | 18 | 10,2 aAα | 186 |
| Feminino | 4 a 6 | 202 | 85,2 aAβ | 21 | 8,9 aAα | 14 | 5,9 aAα | 237 |
| | 7 a 9 | 478 | 85,7 aAγ | 53 | 4,8 aAα | 27 | 9,5 aAβ | 558 |
| | 10 a 12 | 165 | 83,3 aAβ | 17 | 8,1 aAα | 16 | 8,6 aAα | 198 |
| Total | | 1.671 | 83,60 | 206 | 10,30 | 123 | 6,15 | 2.000 |

⁽¹⁾ Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o gênero ($p>0,05$).

⁽²⁾ Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (colunas), fixada a faixa etária ($p>0,05$).

⁽³⁾ Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos sintomas, fixado o gênero e a faixa etária ($p>0,05$).

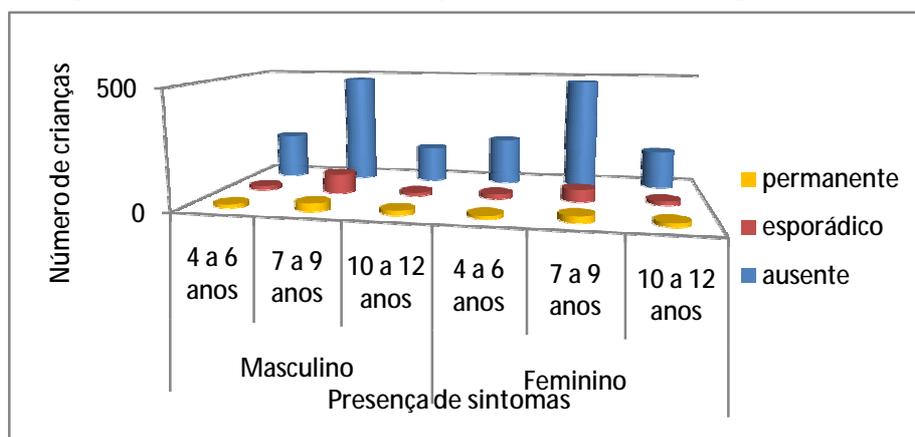


Figura 4. Frequência de respostas dos sintomas vocais segundo gênero e faixa etária (em anos)

Comentário geral: A maioria das crianças entrevistadas não apresentava sintomas vocais. Estes foram percebidos pelos pais de 329 crianças, sendo esporádicos em 10,30% dos casos e frequentes ou permanentes em 6,15%. Entre as crianças do gênero masculino na faixa etária entre sete a nove anos com sintomas vocais, houve predomínio do tipo esporádico. Nessa mesma faixa etária no gênero feminino, houve predomínio dos sintomas vocais permanentes.

4.3. Caracterização dos sintomas/atitudes vocais reportados pelos pais.

Tabela 3. Limite de confiança da proporção de resposta segundo a caracterização dos sintomas/atitudes vocais reportados pelos pais.

| Sintomas | Frequência absoluta (proporção) | Limite de confiança (95%) | |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| | | Limite inferior | Limite Superior |
| Rouquidão | 210 (0,105) | 0,096 | 0,118 |
| Ardência na garganta | 113 (0,056) | 0,047 | 0,066 |
| Cansaço para falar | 104 (0,052) | 0,042 | 0,062 |
| Pigarro constante | 81 (0,041) | 0,032 | 0,049 |
| Tosse crônica | 79 (0,040) | 0,031 | 0,048 |
| Dor de garganta | 67 (0,034) | 0,026 | 0,041 |
| Dificuldade no canto | 24 (0,012) | 0,007 | 0,017 |
| Dificuldade para falar em ruído | 24 (0,012) | 0,007 | 0,017 |
| Dor cervical | 17 (0,009) | 0,004 | 0,013 |
| Sensação de corpo estranho | 15 (0,008) | 0,004 | 0,011 |
| Perda da voz | 9 (0,005) | 0,002 | 0,007 |
| Dor para falar | 5 (0,002) | 0,000 | 0,005 |

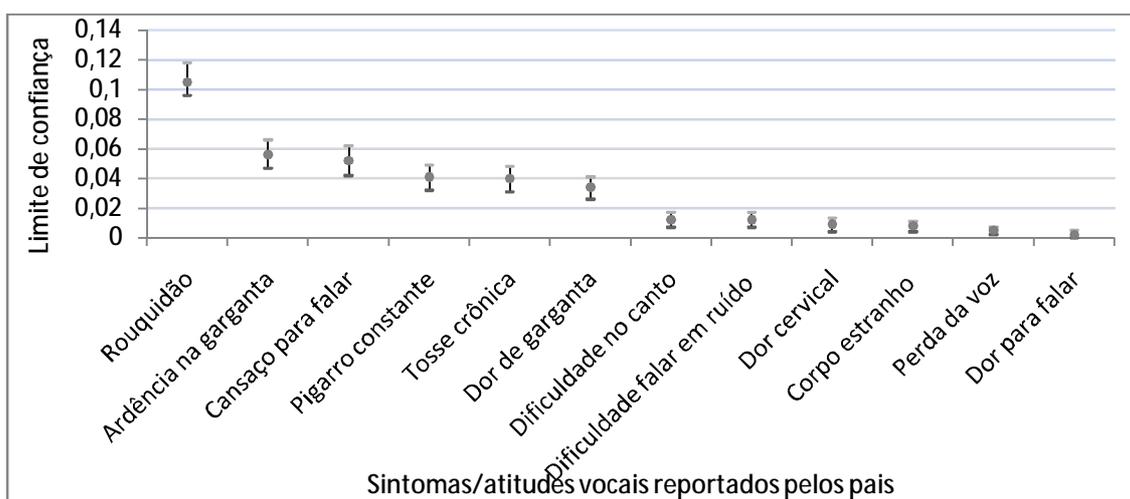


Figura 5. Limite de confiança da proporção de resposta segundo a caracterização dos sintomas/atitudes vocais reportados pelos pais.

Comentário geral: os sintomas vocais mais relatados pelos pais foram: rouquidão, ardência na garganta e cansaço para falar.

4.4. Caracterização da voz segundo percepção dos pais.

Tabela 4. Limite de confiança segundo a caracterização da voz de acordo com a percepção dos pais.

| Tipo de Voz | Frequência absoluta (proporção) | Limite de confiança (95%) | |
|-------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| | | Limite inferior | Limite Superior |
| Adequada | 1598 (0,799) | 0,781 | 0,817 |
| Rouca | 152 (0,076) | 0,064 | 0,088 |
| Voz Cansada | 104 (0,052) | 0,042 | 0,062 |
| Fina | 101 (0,051) | 0,041 | 0,060 |
| Grossa | 72 (0,036) | 0,028 | 0,044 |
| Forte/alta | 35 (0,018) | 0,012 | 0,023 |
| Áspera | 23 (0,012) | 0,007 | 0,016 |
| Baixa/Fraca | 21 (0,011) | 0,006 | 0,015 |

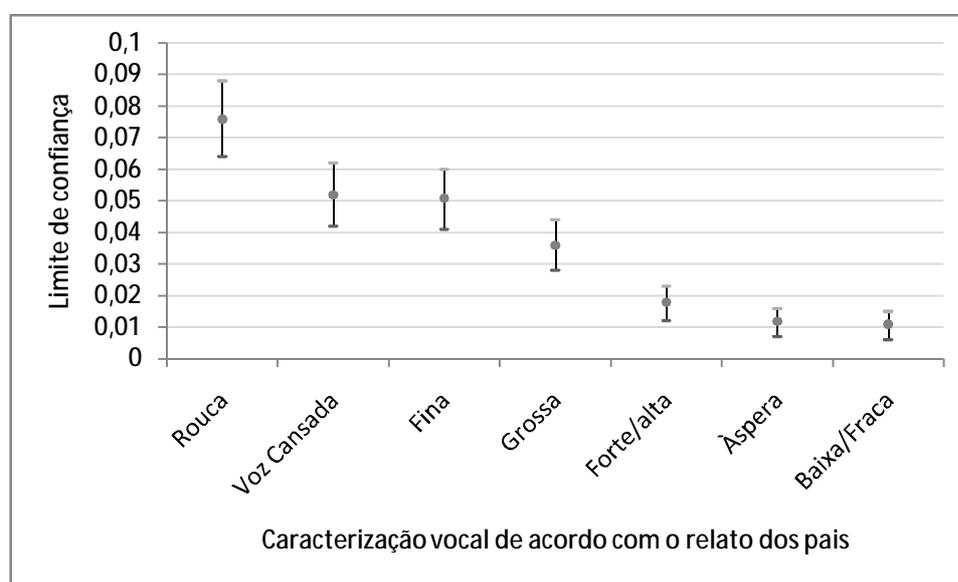


Figura 6. Limite de confiança segundo a caracterização da voz de acordo com a percepção dos pais.

Comentário geral: a rouquidão foi a alteração vocal mais relevante relatada pelos pais.

4.5 Distribuição das crianças de acordo com o modo de instalação dos sintomas vocais.

Tabela 5. Distribuição das crianças de acordo com o modo de instalação dos sintomas vocais.

| Forma de início dos sintomas | Súbita | | Gradual | | Total | |
|------------------------------|--------|---------------------------------------|---------|---------|-------|--------|
| | N | % | N | % | N | % |
| 4 a 6 anos | 1 | 1,5 a ⁽¹⁾ B ⁽²⁾ | 66 | 98,5 aA | 67 | 100,0 |
| 7 a 9 anos | 10 | 5,1 aB | 186 | 94,9 aA | 196 | 100,0 |
| 10 a 12 anos | 1 | 1,5 aB | 65 | 98,5 aA | 66 | 100,0 |
| Total | 12 | 3,64 | 317 | 96,36 | 329 | 100,00 |

- (1) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o modo de instalação dos sintomas vocais ($p>0,05$).
- (2) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos modos de instalação dos sintomas vocais (colunas), fixada a faixa etária ($p>0,05$).

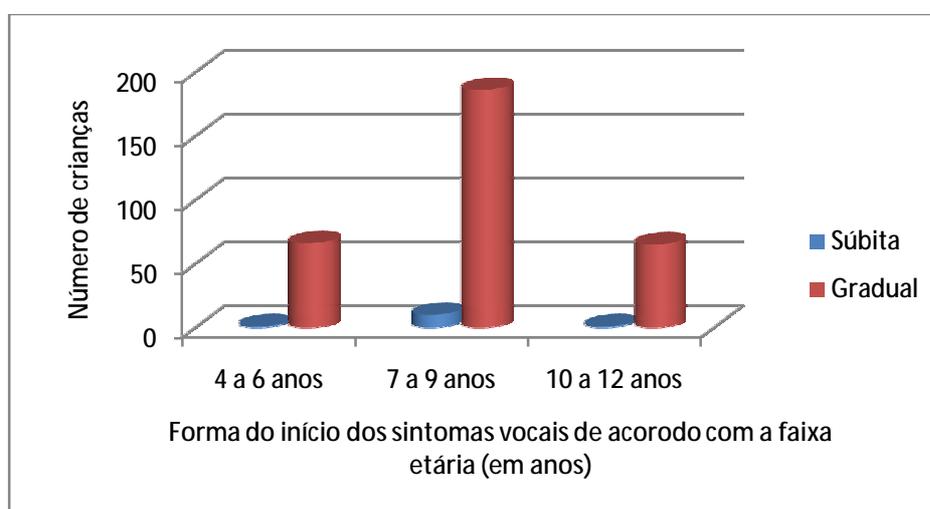


Figura 7. Distribuição das crianças de acordo com o modo de instalação dos sintomas vocais.

Comentário geral: Na maioria das crianças houve predomínio do curso gradual dos sintomas vocais.

4.6 Distribuição das crianças de acordo com o tempo de aparecimento dos sintomas vocais e a faixa etária (em anos).

Tabela 6. Distribuição das crianças de acordo com o tempo de aparecimento dos sintomas vocais e a faixa etária (em anos).

| Sintomas | Tempo dos sintomas Faixa etária | Início da fala | | Menos de 1 mês | | De 1 mês a 1 ano | | Acima de 1 ano | |
|------------|------------------------------------|----------------|------|----------------|-----|------------------|-------|----------------|------|
| | | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Esporádico | 4 a 6 anos | 3 | 7,9 | 1 | 2,6 | 19 | 50,00 | 15 | 39,5 |
| | 7 a 9 anos | 33 | 24,1 | 10 | 7,3 | 62 | 45,3 | 32 | 23,3 |
| | 10 a 12 anos | 10 | 31,3 | 1 | 3,1 | 13 | 40,6 | 8 | 25,0 |
| Permanente | 4 a 6 anos | 3 | 10,3 | 0 | 0,0 | 19 | 65,5 | 7 | 24,2 |
| | 7 a 9 anos | 18 | 30,0 | 0 | 0,0 | 30 | 50,0 | 12 | 20,0 |
| | 10 a 12 anos | 5 | 14,7 | 0 | 0,0 | 29 | 85,3 | 0 | 0,0 |

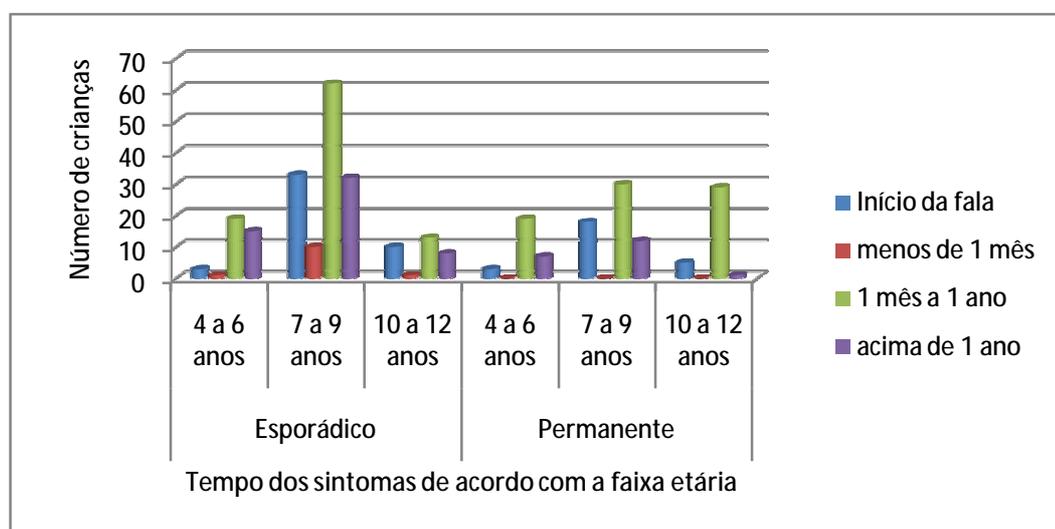


Figura 8. Distribuição das crianças de acordo com o tempo de aparecimento dos sintomas vocais e a faixa etária (em anos).

Comentário geral: A maioria dos sintomas tanto permanentes como esporádicos surgiu entre 1 mês e 1 ano.

4.7 Fatores associados à piora nas qualidades vocais, segundo relato dos pais.

Tabela 7. Limites de confiança da proporção de resposta segundo o fator associado à piora da VOZ.

| Fatores associados | Frequência absoluta (Proporção) | Limite de confiança (95%) | |
|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| | | Limite Inferior | Limite Superior |
| Ambiente Ruidoso | 524 (0,262) | 0,242 | 0,281 |
| Falar muito | 313 (0,157) | 0,141 | 0,172 |
| Estado gripal | 292 (0,146) | 0,131 | 0,161 |
| Abuso vocal | 280 (0,140) | 0,125 | 0,155 |
| Exposição á fumaça do cigarro | 226 (0,113) | 0,099 | 0,127 |
| Canto | 110 (0,055) | 0,045 | 0,065 |
| Alteração emocional | 87 (0,043) | 0,035 | 0,052 |
| Esportes com abuso vocal | 41 (0,020) | 0,014 | 0,026 |
| Cirurgia | 13 (0,007) | 0,003 | 0,010 |

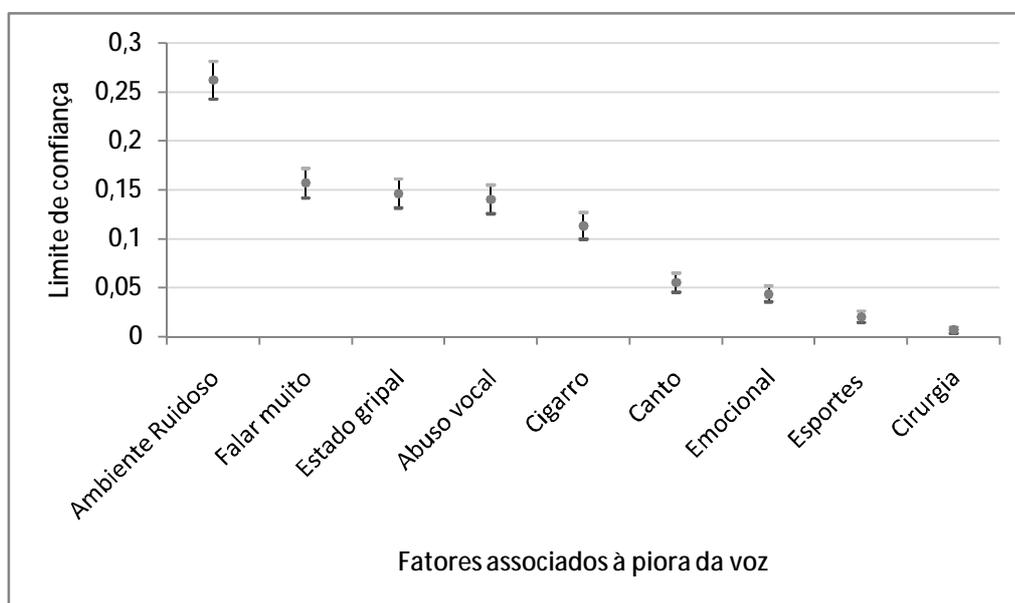


Figura 9. Limites de confiança da proporção de resposta segundo o fator associado à piora da voz.

Comentário geral: os principais fatores relacionados à piora das qualidades vocais foram ambiente ruidoso, falar muito, estado gripal e abuso vocal.

4.8 Sintomas associados apresentados pelos filhos.

Tabela 8. Limite de confiança da proporção dos sintomas associados apresentados pelos filhos.

| Sintomas associados | Frequência absoluta (Proporção) | Limite de confiança (95%) | |
|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-----------------|
| | | Limite Inferior | Limite Superior |
| Espirros | 318 (0,159) | 0,142 | 0,175 |
| Asma/Bronquite | 300 (0,150) | 0,134 | 0,165 |
| Alergias | 291 (0,145) | 0,130 | 0,161 |
| Dor de cabeça | 254 (0,127) | 0,112 | 0,141 |
| Nariz trancado | 203 (0,101) | 0,088 | 0,114 |
| Dor de ouvido | 166 (0,083) | 0,070 | 0,095 |
| Dificuldade de ouvir | 76 (0,0038) | 0,029 | 0,046 |
| Azia | 53 (0,026) | 0,019 | 0,033 |
| Secreção em ouvidos | 39 (0,019) | 0,013 | 0,025 |
| Catarro no nariz | 32 (0,015) | 0,010 | 0,021 |
| Dor de estômago | 29 (0,014) | 0,009 | 0,019 |
| Zumbido | 29 (0,014) | 0,009 | 0,019 |
| Amígdalas/adenóides aumentadas | 14 (0,007) | 0,003 | 0,011 |
| Dificuldade em engolir | 3 (0,001) | 0,000 | 0,003 |
| Sangramento nasal | 2 (0,001) | 0,000 | 0,002 |

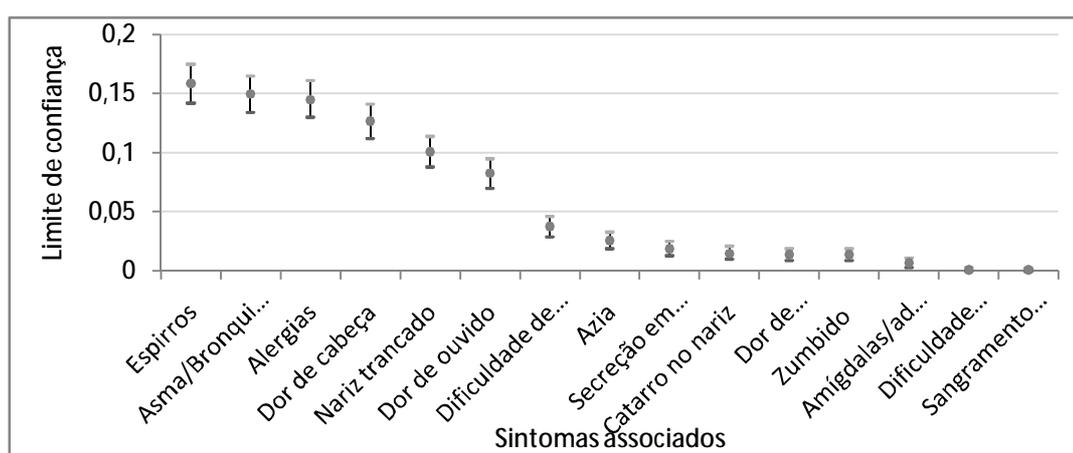


Figura 10. Limite de confiança da proporção dos sintomas associados apresentados pelos filhos.

Comentário geral: sintomas respiratórios como espirros, asma, bronquite e alergias foram relatados por número elevado de crianças deste estudo.

4.9 Tratamentos realizados para as alterações vocais segundo relato dos pais.

Tabela 9. Tratamentos realizados para as alterações vocais segundo relato dos pais.

| Fatores | N | % |
|-------------|-----|------|
| Medicação | 232 | 70,5 |
| Fonoterapia | 84 | 25,5 |
| Cirurgia | 13 | 4,0 |

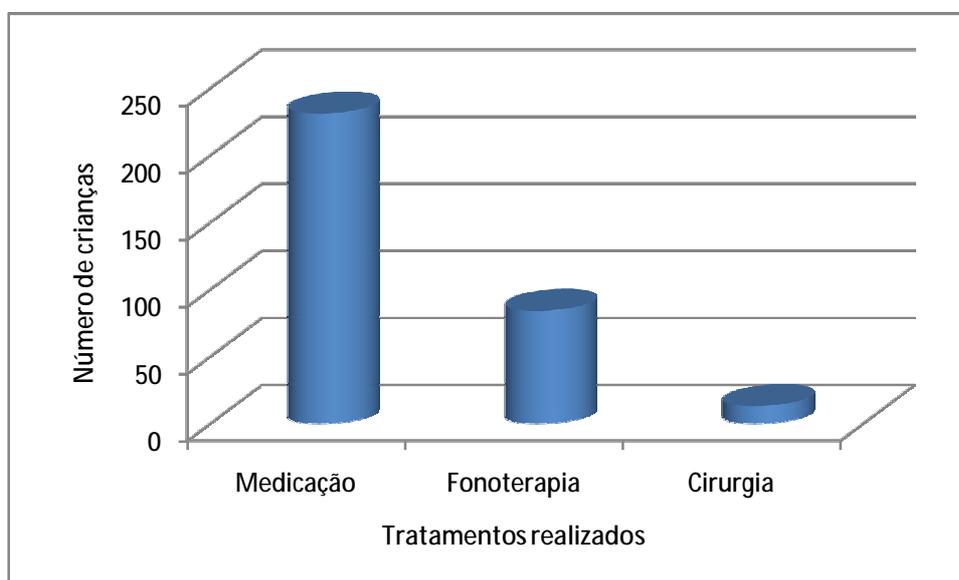


Figura 11. Tratamentos realizados para as alterações vocais segundo relato dos pais.

Comentário geral: O tratamento medicamentoso foi reportado pela maioria dos pais, sendo a fonoterapia, realizada apenas por 25,5% das crianças.

4. 10 Grau de alteração da voz baseado na pontuação do parâmetro G da escala GRBASI de acordo com a faixa etária (em anos) e o gênero.

Tabela 10. Grau de alteração da voz baseado na pontuação do parâmetro G da escala GRBASI de acordo com a faixa etária (em anos) e o gênero.

| Gênero | Faixa Etária | 0 - Ausente | | 1 - Discreto | | 2 - Moderado | | Total Geral |
|------------------------|--------------|-------------|---|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|
| | | N | % | N | % | N | % | |
| Masculino | 4 a 6 | 102 | 44,8 a ⁽¹⁾ A ⁽²⁾ β ⁽³⁾ | 95 | 41,7 a A β | 31 | 13,5 ab A α | 228 |
| | 7 a 9 | 201 | 33,9 a A β | 316 | 53,3 a A γ | 76 | 12,8 a A γ | 593 |
| | 10 a 12 | 68 | 36,6 a A β | 101 | 54,3 a A γ | 17 | 9,1 a A α | 186 |
| Total Masculino | | 371 | 18,5 | 512 | 25,6 | 124 | 6,2 | 1007 |
| Feminino | 4 a 6 | 91 | 38,4 a A β | 127 | 53,6 a A γ | 19 | 9,5 a A α | 237 |
| | 7 a 9 | 185 | 33,2 a A β | 313 | 56,1 a A γ | 60 | 10,7 a A α | 558 |
| | 10 a 12 | 60 | 30,3 a A β | 113 | 57,1 a A γ | 25 | 12,6 a A α | 198 |
| Total Feminino | | 336 | 16,8 | 553 | 27,65 | 104 | 5,2 | 993 |
| Total Geral | | 707 | 35,3 | 1.065 | 53,3 | 228 | 11,4 | 2.000 |

- (1) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o gênero ($p > 0,05$).
- (2) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (colunas), fixada a faixa etária ($p > 0,05$).
- (3) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos graus de alteração vocal, fixado o gênero e a faixa etária ($p > 0,05$).

Comentário geral: a análise do parâmetro G da escala GRBASI mostrou vozes normais ou discretamente alteradas em 88,6 % das crianças, sendo que as alterações de intensidade moderada (escore 2) foram registradas em apenas 11,4 % do total de crianças.

4.11 Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da vogal /a/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 11. Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da vogal /a/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado | Total Geral |
|------------------------|--------------|--------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| | Faixa etária | Média±DP TMF /a/ | Média±DP TMF /a/ | Média±DP TMF /a/ | Média±DP TMF /a/ |
| Masculino | 4 a 6 | 6,21±2,09 | 5,96±1,50 | 5,40±2,10 | 5,98±1,90 A ⁽¹⁾ |
| | 7 a 9 | 8,22±2,20 | 7,92±1,82 | 8,19±2,12 | 8,07±2,01 B |
| | 10 a 12 | 9,07±2,48 | 9,24±2,21 | 7,82±2,45 | 9,05±2,35 C |
| Total Masculino | | 7,81±2,45 | 7,84±2,12 | 7,52±2,43 | 7,78±2,30 |
| Feminino | 4 a 6 | 6,16±2,08 | 6,27±1,95 | 6,00±1,89 | 6,20±1,98 A |
| | 7 a 9 | 8,06±2,15 | 7,76±1,90 | 7,31±1,82 | 7,80±1,99 B |
| | 10 a 12 | 9,14±2,07 | 8,99±1,88 | 8,28±2,06 | 8,93±1,97 C |
| Total Feminino | | 7,72±2,35 | 7,68±2,11 | 7,28±2,01 | 7,64±2,18 |
| Total Geral | | 7,77±2,41 $\alpha^{(2)}$ | 7,75±2,12 α | 7,41±2,26 β | 7,71±2,24 |

⁽¹⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem a faixa etária, fixado gênero, independente do escore de G ($p>0,05$).

⁽²⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem os escores de G, fixado o gênero, independente da faixa etária. ($p>0,05$).

Comentário geral: os valores do TMF durante a emissão da vogal /a/ aumentaram em ambos os sexos com o aumento da idade. Os valores deste atributo, para as crianças na faixa etárias de 10 a 12 anos de ambos os sexos, que apresentavam escore 2 do parâmetro G, mostraram-se discretamente inferiores às dos escores 0 e 1, determinando diferença estatística sobre a faixa etária.

4.12 Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da consoante fricativa /s/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 12. Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da consoante fricativa /s/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado | Total Geral |
|------------------------|--------------|--|----------------------|---------------------------|----------------------------|
| Gênero | Faixa etária | Média±DP TMF /s/ | Média±DP TMF /s/ | Média±DP TMF /s/ | Média±DP TMF /s/ |
| Masculino | 4 a 6 | 5,83±2,12 | 5,68±1,68 | 5,20±1,56 | 5,67±1,88 A ⁽¹⁾ |
| | 7 a 9 | 7,58±1,96 | 7,48±1,97 | 7,37±1,79 | 7,49±1,94 B |
| | 10 a 12 | 8,92±2,37 | 9,36±2,17 | 8,17±2,35 | 9,09±2,27 C |
| Total Masculino | | 7,34±2,34 $\alpha^{(2)}\beta I^{(3)}$ | 7,55±2,28 αI | 6,96±2,05 βI | 7,38±2,27 |
| Feminino | 4 a 6 | 5,41±1,67 | 6,20±1,94 | 5,925±1,37 | 5,87±1,82 A |
| | 7 a 9 | 7,69±1,97 | 7,68±1,90 | 7,57±2,06 | 7,67±1,94 B |
| | 10 a 12 | 8,81±1,64 | 9,28±2,07 | 9,15±1,83 | 9,13±1,92 C |
| Total Feminino | | 7,26±2,20 αI | 7,68±2,20 βI | 7,62±2,15 $\alpha\beta I$ | 7,53±2,20 |
| Total Geral | | 7,30±2,27 | 7,62±2,23 | 7,25±2,12 | 7,45±2,24 |

- (1) Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem a faixa etária, fixado o gênero, independente do escore de G ($p>0,05$).
- (2) Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem os escores de G, fixado o gênero, independente da faixa etária ($p>0,05$).
- (3) Duas médias seguidas de uma mesma letra romana não diferem o gênero, fixado os escores de G, independente da faixa etária ($p>0,05$).

Comentário geral: os valores do TMF para a fricativa /s/ aumentaram em ambos os sexos com o aumento da idade. Os valores deste atributo, especialmente nos meninos da faixa etária de 10 a 12 anos, que apresentavam escore 2 do parâmetro G, mostraram-se discretamente inferiores às dos escores 0 e 1, determinando diferença estatística.

4.13 Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da consoante fricativa /z/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Dentre as 2.000, 136 (78-F, 58-M) apresentavam o cálculo da relação s/z acima de 1,2 e em 252 (198-F, 144-M) o cálculo foi inferior à 0,8.

Tabela 13. Valores médios e desvio padrão (DP) do Tempo Máximo de Fonação (TMF) da consoante fricativa /z/ e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado | Total Gral |
|------------------------|--------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| | Faixa etária | Média±DP TMF /z/ | Média±DP TMF /z/ | Média±DP TMF /z/ | Média±DP TMF /z/ |
| Masculino | 4 a 6 | 6,21±2,36 | 5,82±1,74 | 5,52±1,69 | 5,95±2,05 A ⁽¹⁾ |
| | 7 a 9 | 8,22±2,50 | 7,99±2,24 | 7,75±2,17 | 8,02±2,32 B |
| | 10 a 12 | 9,03±2,23 | 9,57±2,29 | 8,00±2,44 | 9,23±2,32 C |
| Total Masculino | | 7,81±2,62 | 7,92±2,46 | 7,26±2,29 | 7,77±2,51 |
| Feminino | 4 a 6 | 5,73±1,74 | 6,41±1,86 | 6,24±1,84 | 6,14±1,84 A |
| | 7 a 9 | 7,89±2,08 | 7,98±2,33 | 7,54±2,10 | 7,89±2,22 B |
| | 10 a 12 | 9,16±1,92 | 9,22±2,12 | 8,86±1,95 | 9,15±2,03 C |
| Total Feminino | | 7,52±2,29 | 7,88±2,37 | 7,60±2,17 | 7,73±2,33 |
| Total Geral | | 7,67±2,48 $\alpha^{(2)}\beta$ | 7,90±2,42 α | 7,41±2,24 β | 7,75±2,42 |

⁽¹⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem a faixa etária, fixado o gênero, independente do escore de G ($p>0,05$).

⁽²⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem os escores de G, fixado o gênero, independente da faixa etária ($p>0,05$).

Comentário geral: os valores do TMF para a fricativa /z/ aumentaram em ambos os sexos com o aumento da idade. Os valores deste atributo, especialmente nos meninos da faixa etária de 10 a 12 anos, que apresentavam escore 2 do parâmetro G, mostraram-se discretamente inferiores as dos escores 0 e 1, determinando diferença estatística.

4.14 Valores médios e desvio padrão (DP) do cálculo da relação s/z e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 14. Valores médios e desvio padrão (DP) do cálculo da relação s/z e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado |
|------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Faixa etária | Média±DP relação s/z | Média±DP relação s/z | Média±DP relação s/z |
| Masculino | 4 a 6 | 0,96±0,18 | 1,04±0,56 | 0,94±0,15 |
| | 7 a 9 | 0,94±0,15 | 0,99±0,72 | 0,97±0,15 |
| | 10 a 12 | 0,99±0,14 | 0,99±0,16 | 1,04±0,18 |
| Total Masculino | | 0,95±0,16 | 1,00±0,61 | 0,97±0,15 |
| Feminino | 4 a 6 | 0,95±0,14 | 0,97±0,16 | 0,96±0,11 |
| | 7 a 9 | 0,99±0,17 | 1,00±0,43 | 1,07±0,59 |
| | 10 a 12 | 0,97±0,14 | 1,02±0,15 | 1,05±0,25 |
| Total Feminino | | 0,97±0,16 | 1,00±0,34 | 1,05±0,47 |
| Total Geral | | 0,96±0,16 | 1,00±0,49 | 1,00±0,33 |

Comentário geral: os valores da relação s/z mantiveram-se próximos à unidade em todas as faixas etárias e em ambos os sexos. As variáveis analisadas não apresentaram diferenças significativas.

4.15 Distribuição das crianças de acordo com o tipo predominante de coordenação pneumofonoarticulatória, e sua relação com gênero e faixa etária.

Tabela 15. Distribuição das crianças de acordo com o tipo predominante de coordenação pneumofonoarticulatória, e sua relação com gênero e faixa etária.

| Coordenação Pneumo fonoarticulatória | | Adequada | | Inadequada | | Total | |
|---|--------------|----------|------------------|------------|-----------------|-------|-------|
| Gênero | Faixa etária | N | % | N | % | N | % |
| Masculino | 4 a 6 anos | 57 | 25,0 aA α | 171 | 75,0 aA β | 228 | 100,0 |
| | 7 a 9 anos | 179 | 30,2 aA α | 414 | 69,8 aA β | 593 | 100,0 |
| | 10 a 12 anos | 13 | 7,0 bA α | 173 | 93,0 bA β | 186 | 100,0 |
| Total masculino | | 249 | 24,7 | 758 | 75,3 | 1007 | 100,0 |
| Feminino | 4 a 6 anos | 55 | 23,2 aA α | 182 | 76,8 aA β | 237 | 100,0 |
| | 7 a 9 anos | 155 | 27,8 aA α | 403 | 72,2 aA β | 558 | 100,0 |
| | 10 a 12 anos | 48 | 24,2 aB α | 150 | 75,8 aB β | 198 | 100,0 |
| Total feminino | | 258 | 26,0 | 735 | 74,0 | 993 | 100,0 |
| Total geral | | 507 | 25,35 | 1.493 | 74,65 | 2.000 | 100,0 |

- (1) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o gênero ($p > 0,05$).
- (2) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (colunas), fixada a faixa etária ($p > 0,05$).
- (3) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos CPFA, fixados o gênero e a faixa etária ($p > 0,05$).

Comentário geral: a coordenação pneumofonoarticulatória mostrou-se inadequada em ambos os sexos, totalizando 74,65%, principalmente na faixa etária de sete a nove anos.

4.16 Distribuição das crianças de acordo com o tipo predominante de ataque vocal e sua relação com o gênero e a faixa etária.

Tabela 16. Distribuição das crianças de acordo com o tipo predominante de ataque vocal e sua relação com o gênero e a faixa etária.

| Ataque vocal | | Suave | | Brusco | | Aspirado | | Alternado | |
|------------------------|---------|-------|---|--------|---------|----------|----------|-----------|----------|
| Gênero | Faixa | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Masculino | 4 a 6 | 68 | 29,8a ¹ A ² αβ ³ | 76 | 33,4aAα | 37 | 16,2 aAβ | 47 | 20,6aAαβ |
| | 7 a 9 | 133 | 22,5aAα | 248 | 41,8aAβ | 98 | 16,5aAα | 114 | 19,2aAα |
| | 10 a 12 | 45 | 24,2aAαβ | 66 | 35,5aAα | 32 | 17,2aAβ | 43 | 23,1aAαβ |
| Total Masculino | | 246 | 24,4 | 390 | 38,7 | 167 | 16,6 | 204 | 20,3 |
| Feminino | 4 a 6 | 72 | 30,4aAα | 64 | 27,0aAα | 43 | 18,1aAα | 58 | 24,5aAα |
| | 7 a 9 | 115 | 20,6aAα | 172 | 30,8aBβ | 112 | 20,0aAα | 159 | 28,5aBαβ |
| | 10 a 12 | 53 | 26,8aAα | 45 | 22,7aAα | 45 | 22,7 aAα | 55 | 27,8aAα |
| Total Feminino | | 240 | 24,1 | 281 | 28,3 | 200 | 10,0 | 272 | 13,6 |
| Total Geral | | 486 | 24,3 | 671 | 33,6 | 367 | 18,3 | 476 | 23,8 |

- (1) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o gênero ($p > 0,05$).
- (2) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (colunas), fixada a faixa etária ($p > 0,05$).
- (3) Duas frequências percentuais seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos ataques vocais, fixados o gênero e a faixa etária ($p > 0,05$).

Comentário geral: o tipo de ataque vocal mais frequente foi o brusco, havendo predomínio entre os meninos.

4. 17 Valores médios e desvio padrão (DP) da frequência fundamental (f_0) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Dentre os 186 meninos pertencentes à faixa etária de 10 a 12 anos, 20 apresentavam frequência fundamental inferior à 200 Hz.

Tabela 17. Valores médios e desvio padrão (DP) da frequência fundamental (f_0) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Escore G | | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado | Total Geral |
|------------------------|---------|--|-------------------------|-------------------------|--|
| Gênero | Faixa | Média± DP f_0 | Média± DP f_0 | Média ±DP f_0 | Média±DP f_0 |
| Masculino | 4 a 6 | 263,15±33,69 | 254,97±30,91 | 255,22±29,17 | 258,71±33,66 a ⁽¹⁾ A ⁽²⁾ |
| | 7 a 9 | 245,90±28,09 | 245,01±29,99 | 244,66±32,56 | 245,24±29,82 bA |
| | 10 a 12 | 234,29±19,81 | 228,06±28,28 | 242,33±29,17 | 231,64±25,85 cA |
| Total Masculino | | 248,58±30,16 A α ⁽³⁾ | 243,26±31,00 A α | 246,83±33,90 A α | 245,78±31,25 |
| Feminino | 4 a 6 | 261,28±33,02 | 255,76±33,49 | 228,25±33,46 | 256,43±33,63 aA |
| | 7 a 9 | 249,81±31,57 | 243,88±29,58 | 241,15±26,72 | 245,45±33,63 bA |
| | 10 a 12 | 242,60±20,35 | 242,96±32,43 | 228,25±12,40 | 240,71±27,67 bB |
| Total Feminino | | 251,73±30,99 A α | 246,42±31,49 A α | 238,37±26,13 A β | 247,12±30,93 |
| Total Geral | | 250,06±30,57 | 244,94±31,289 | 243,09±30,95 | 246,45±31,09 |

(1) Duas médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o gênero, independente dos escores de G ($p>0,05$).

(2) Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem a faixa etária, fixado o gênero, independente do escore de G ($p>0,05$).

(3) Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem os escores de G, fixado o gênero, independente da faixa etária ($p>0,05$).

Comentário geral: os valores de f_0 diminuíram com o aumento da idade em ambos os sexos. Apenas para o sexo feminino, as crianças com escore de G em 2, apresentaram os menores valores de f_0 .

4.18 Valores médios e desvio padrão (DP) da % de *jitter* e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 18. Valores médios e desvio padrão (DP) da % de *jitter* e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado |
|------------------------|--------------|---|---------------------------------|---------------------------------|
| | Faixa etária | Média± DP % de <i>jitter</i> | Média± DP % de <i>jitter</i> | Média± DP % de <i>jitter</i> |
| Masculino | 4 a 6 | 0,729±0,380 a ⁽¹⁾ α ⁽²⁾ | 1,455±0,781 abβ | 2,988±1,161 aγ |
| | 7 a 9 | 0,827±0,672 αα | 1,464±0,857 aβ | 2,282±1,178 bγ |
| | 10 a 12 | 0,842±0,540 αα | 1,685±0,866 bβ | 4,251±3,838 aby |
| Total Masculino | | 0,802± 0,580 | 1,685±0,849 | 2,650±1,754 |
| Feminino | 4 a 6 | 0,765±0,565 αα | 1,742±1,106 abβ | 3,484±1,594 aγ |
| | 7 a 9 | 0,765±0,593 αα | 1,549±0,851 aβ | 2,593±0,875 bγ |
| | 10 a 12 | 0,814±0,634 αα | 1,975±1,101 bβ | 2,734±0,744 c aby |
| Total Feminino | | 0,773±0,593 | 1,685±0,983 | 2,792±1,069 |
| Total Geral | | 0,788±0,585 | 1,602±0,926 | 2,713±1,490 |

- ⁽¹⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às faixas etárias, fixados os escores de G, independente do gênero (p>0,05).
- ⁽²⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos escores de G, fixado a faixa etária, independente do gênero (p>0,05).

Comentário geral: os menores valores de % de *jitter* foram registrados nas crianças com escore 0 de G da escala GRBASI em ambos os sexos; contrariamente, os maiores valores desse atributo foram constatados nas crianças com escore 2 de G, sendo essas alterações mais relevantes entre os meninos de 10 a 12 anos e entre as meninas de 4 a 6 anos.

4.19 Valores médios e desvio padrão (DP) de PPQ (em %) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 19. Valores médios e desvio padrão (DP) de PPQ (em %) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado |
|------------------------|--------------|---|----------------------|----------------------|
| | Faixa etária | Média± DP PPQ (%) | Média± DP PPQ (%) | Média± DP PPQ (%) |
| Masculino | 4 a 6 | 0,422±0,224 a ¹ α ² | 0,896±0,472 abβ | 1,959±0,664 aγ |
| | 7 a 9 | 0,476±0,356 aα | 0,849±0,475 aβ | 1,501±0,675 bγ |
| | 10 a 12 | 0,496±0,313 aα | 1,005±0,509 bβ | 2,052±0,965 aγ |
| Total Masculino | | 0,465± 0,317 | 0,888±0,484 | 1,691±0,751 |
| Feminino | 4 a 6 | 0,457±0,339 aα | 1,004±0,643 abβ | 2,068±1,091 aγ |
| | 7 a 9 | 0,445±0,291 aα | 0,944±0,591 aβ | 1,688±0,457 bγ |
| | 10 a 12 | 0,471±0,355 aα | 1,081±0,521 bβ | 1,785±0,411 aγ |
| Total Feminino | | 0,453±0,316 | 0,986±0,592 | 1,781±0,622 |
| Total Geral | | 0,459±0,318 | 0,939±0,545 | 1,732±0,695 |

- (1) Duas médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o escore de G, independente do gênero ($p>0,05$).
- (2) Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos escores G (colunas), fixado a faixa etária, independente do gênero ($p>0,05$).

Comentário Geral: os menores valores de PPQ foram registrados nas crianças com escore 0 de G da escala GRBASI em ambos os sexos; contrariamente, os maiores valores desse atributo foram constatados nas crianças com escore 2 de G, sendo essas alterações mais relevantes entre os meninos de 10 a 12 anos e entre as meninas de 4 a 6 anos.

4.20 Valores médios e desvio padrão (DP) da % de *shimmer* e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 20. Valores médios e desvio padrão (DP) da % de *shimmer* e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado |
|------------------------|--------------|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | Faixa etária | Média± DP % <i>Shimmer</i> | Média± DP % <i>Shimmer</i> | Média± DP % <i>Shimmer</i> |
| Masculino | 4 a 6 | 3,544±1,086 a ⁽¹⁾ α ⁽³⁾ | 4,864±1,830 aβ | 7,929±2,368 aγ |
| | 7 a 9 | 3,711±1,206 αα | 4,526±1,454 aβ | 7,435±1,797 aby |
| | 10 a 12 | 3,947±1,174 αα | 4,681±1,308 aβ | 6,176±2,190 by |
| Total Masculino | | 3,708± 1,173 αA ⁽²⁾ | 4,619±1,507 βA | 7,386±2,059 γA |
| Feminino | 4 a 6 | 3,360±1,124 αα | 5,191±2,201 aβ | 7,187±2,999 aγ |
| | 7 a 9 | 3,219±1,056 αα | 4,860±1,742 aβ | 6,333±2,347 aby |
| | 10 a 12 | 3,411±0,969 αα | 4,631±1,752 aβ | 6,410±2,895 by |
| Total Feminino | | 3,291±1,060 αA | 4,889±1,865 βB | 6,507±2,605 γA |
| Total Geral | | 3,510±1,139 | 4,759±1,707 | 6,985±2,360 |

⁽¹⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o escore de G, independente do gênero ($p>0,05$).

⁽²⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (linhas), fixado o escore de G, independente da faixa etária ($p>0,05$).

⁽³⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos escores G (colunas), fixados a faixa etária ou o gênero ($p>0,05$).

Comentário geral: os menores valores de % de *shimmer* foram registrados nas crianças com escore 0 de G da escala GRBASI; contrariamente, os maiores valores desse atributo foram constatados nas crianças com escore 2 de G, sendo essas alterações mais relevantes em ambos os sexos na faixa etária de 4 a 6 anos.

4.21 Valores médios e desvio padrão (DP) de APQ (em %) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 21. Valores médios e desvio padrão (DP) de APQ (em %) e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado |
|------------------------|--------------|---|-------------------|------------------|
| | Faixa etária | Média± DP APQ (%) | Média± DP APQ (%) | Média± DP APQ(%) |
| Masculino | 4 a 6 | 2,531±0,728 a ⁽¹⁾ α ⁽³⁾ | 3,451±1,180 aβ | 5,715±1,805 aγ |
| | 7 a 9 | 2,656±0,813 αα | 3,163±1,005 bβ | 5,043±1,168 bγ |
| | 10 a 12 | 2,779±0,836 αα | 3,208±0,821 bβ | 4,266±1,481 bγ |
| Total Masculino | | 2,644± 0,797 A ⁽²⁾ α | 3,226±1,010 Aβ | 5,104±1,451 Aγ |
| Feminino | 4 a 6 | 2,390±0,770 αα | 3,630±1,491 aβ | 5,010±2,105 aγ |
| | 7 a 9 | 2,354±0,700 αα | 3,389±1,181 bβ | 4,411±1,737 bγ |
| | 10 a 12 | 2,434±0,610 αα | 3,224±1,209 bβ | 4,434±1,909 bγ |
| Total Feminino | | 2,378±0,703 Bα | 3,410±1,269 Aβ | 4,526±1,845 Aγ |
| Total Geral | | 2,518±0,765 | 3,322±1,156 | 4,841±1,664 |

- (1) Duas médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o escore de G, independente do gênero ($p>0,05$).
- (2) Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (linhas), fixado o escore de G, independente da faixa etária ($p>0,05$).
- (3) Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos escores G (colunas), fixados a faixa etária ou o gênero ($p>0,05$).

Comentário geral: os menores valores de APQ foram registrados nas crianças com escore 0 de G da escala GRBASI; contrariamente, os maiores valores desse atributo foram constatados nas crianças com escore 2 de G, sendo essas alterações mais relevantes em ambos os sexos, na faixa etária de 4 a 6 anos.

4.22 Valores médios e desvio padrão (DP) de NHR e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 22. Valores médios e desvio padrão (DP) de NHR e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado |
|------------------------|--------------|---|----------------|-----------------|
| | Faixa etária | Média± DP NHR | Média± DP NHR | Média± DP NHR |
| Masculino | 4 a 6 | 0,121±0,012 a ⁽¹⁾ α ⁽³⁾ | 0,133±0,034 aβ | 0,163±0,057 aγ |
| | 7 a 9 | 0,124±0,017 αα | 0,313±1,361 aβ | 0,157±0,053 bγ |
| | 10 a 12 | 0,126±0,015 αα | 0,132±0,025 αα | 0,175±0,067 abβ |
| Total Masculino | | 0,124± 0,015 A ⁽²⁾ α | 0,241±1,060 Aβ | 0,274±1,475 Aγ |
| Feminino | 4 a 6 | 0,117±0,016 αα | 0,210±0,666 aβ | 0,213±0,112 aγ |
| | 7 a 9 | 0,120±0,017 αα | 0,251±1,447 aβ | 0,154±0,046 bγ |
| | 10 a 12 | 0,118±0,016 αα | 0,350±1,183 αα | 0,170±0,061 abβ |
| Total Feminino | | 0,119±0,016 Aα | 0,262±1,251 Aβ | 0,169±0,069 Aγ |
| Total Geral | | 0,122±0,016 | 0,252±1,165 | 0,227±1,103 |

- (1) Duas médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem quanto às respectivas faixas etárias (linhas), fixado o escore de G, independente do gênero ($p>0,05$).
- (2) Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem quanto aos respectivos gêneros (linhas), fixado o escore de G, independente da faixa etária ($p>0,05$).
- (3) Duas médias seguidas de uma mesma letra grega não diferem quanto aos respectivos escores de G (colunas), fixado a faixa etária ou o gênero ($p>0,05$).

Comentário geral: os menores valores de NHR foram registrados nas crianças com escore 0 de G da escala GRBASI em ambos os sexos.

4.23 Valores médios e desvio padrão (DP) de SPI e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

Tabela 23. Valores médios e desvio padrão (DP) de SPI e correlação com o escore do parâmetro G da escala GRBASI, o gênero e a faixa etária (em anos).

| Gênero | Escore G | 0-Ausente | 1-Discreto | 2-Moderado |
|------------------------|--------------|---|----------------|-----------------|
| | Faixa etária | Média± DP SPI | Média± DP SPI | Média± DP SPI |
| Masculino | 4 a 6 | 4,375±3,126 a ⁽¹⁾ A ⁽²⁾ | 4,894±2,810 aA | 5,739±2,671 aA |
| | 7 a 9 | 5,533±3,758 aAB | 6,801±4,494 bB | 6,661±3,955 cA |
| | 10 a 12 | 7,631±5,530 aB | 8,891±5,357 bC | 11,349±4,642 cB |
| Total Masculino | | 5,597± 4,126 | 6,892±4,608 | 6,943±4,071 |
| Feminino | 4 a 6 | 4,076±2,417 aA | 5,721±3,825 aA | 6,031±4,214 aA |
| | 7 a 9 | 4,881±3,737 aAB | 5,792±3,443 bB | 7,379±4,445 cA |
| | 10 a 12 | 4,602±1,995 aB | 7,998±4,224 bC | 8,803±5,894 cB |
| Total Feminino | | 4,614±3,132 | 6,242±3,812 | 7,449±4,815 |
| Total Geral | | 5,135±3,723 | 6,547±4,215 | 7,166±4,414 |

⁽¹⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra minúscula não diferem o escore de G, fixados o gênero e a faixa etária ($p>0,05$).

⁽²⁾ Duas médias seguidas de uma mesma letra maiúscula não diferem faixa etária, fixados o gênero e o escore de G ($p>0,05$).

Comentário geral: os valores de SPI aumentaram com a idade em todas as faixas etárias e com o aumento do escore de G.

4.24 Resultados dos exames de videolaringoscopias.

Os exames endoscópicos foram realizados em 259 crianças, das quais 73 não apresentavam sintomas vocais (segundo informações dos pais) ou alterações nas avaliações vocais fonoaudiológicas (perceptivo-auditivas). As 186 crianças restantes apresentavam sintomas vocais e/ou alterações nas avaliações vocais perceptivo-auditivas de diferentes graus. Entre as 259 crianças que realizaram os exames endoscópicos, em 222 delas foi utilizado o telescópio rígido e em 37 o nasofibrosópio flexível.

Tabela 24. Resultados dos exames de videolaringoscopias.

| Diagnóstico laríngeo | Escore de G 0 – Ausente | | 1 - Discreto | | 2 - Moderado | | Total | |
|----------------------------------|-------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|-------|-------|
| | Fem N | Masc N | Fem N | Masc N | Fem N | Masc N | N | (%) |
| Exame normal | 21 | 19 | 37 | 24 | 9 | 5 | 115 | 44,4 |
| Nódulos vocais | 2 | 2 | 28 | 31 | 8 | 10 | 81 | 31,3 |
| Espessamento mucoso | 7 | 11 | 2 | 6 | 2 | 4 | 32 | 12,3 |
| Edema e/ou congestão | 5 | 4 | 3 | 2 | 0 | 1 | 15 | 5,8 |
| Cistos vocais | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 9 | 3,5 |
| Diagnóstico indeterminado | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 1,9 |
| Sulco | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,4 |
| Ponte | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,4 |
| Total | 36 | 37 | 73 | 68 | 21 | 24 | 259 | 100,0 |

Comentário geral: nódulos vocais, espessamentos mucosos e processo inflamatório foram as lesões laríngeas mais frequentes encontradas nos exames de videolaringoscopias.

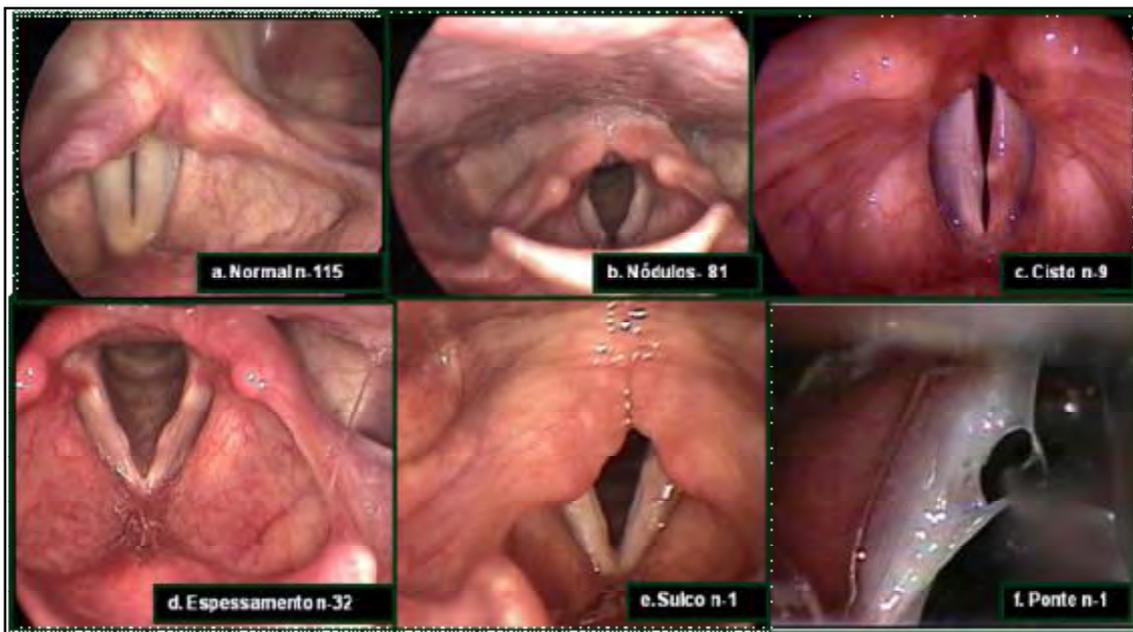


Figura 12. Exames de videolaringoscopias: a - pregas vocais normais; b – nódulos vocais bilaterais; c – cisto vocal em prega vocal esquerda; d – espessamento mucoso bilateral; e – sulco vocal bilateral; f - ponte de mucosa em prega vocal esquerda (exame de laringoscopia direta)

5 Discussão

5. DISCUSSÃO:

- **Faixa etária e Gênero.**

Neste estudo foram incluídas 2.000 crianças, subdivididas em grupos menores por faixas etárias, mantendo homogeneidade entre os sexos. Essa metodologia foi considerada importante, pois a laringe infantil está em constante crescimento, desde o nascimento até a idade adulta e, conseqüentemente, mudanças gradativas em suas qualidades vocais vão sendo paulatinamente observadas, sendo mais acentuadas próximo aos 12 anos, especialmente entre os meninos (Colombo, 2000). O aumento das dimensões das estruturas da laringe é acompanhado pela diferenciação dos componentes da matriz extracelular da lâmina própria, que culmina em um elaborado sistema trilaminar composto, especialmente, por ácido hialurônico, proteoglicans, fibras colágenas e elásticas, dispostas em quantidades distintas, desde os compartimentos superficiais até os mais profundos, próximos ao músculo vocal (Hirano, 1974; Hirano & Kakita, 1985; Garrett *et al.*, 2000; Sato *et al.*, 2001; Hartnick *et al.*, 2005). Essa maturação das estruturas da lâmina própria inicia-se por volta de seis anos e se completa após a adolescência, sendo o período denominado de mutacional ou muda vocal, época na qual os níveis hormonais encontram-se em ascensão, alavancando o desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, sendo a diminuição na frequência fundamental da voz, evento muito marcante entre os meninos.

No período da muda vocal observam-se alterações nos parâmetros da voz, como flutuações da frequência fundamental e quebras de sonoridade. Seu início é variável, ocorrendo, em geral, após os 12 anos. Em algumas crianças inicia-se precocemente, aos nove anos; em outras mais tardiamente, por volta dos 14 anos (Behlau & Pontes, 1995; Anelli,

1999; Marinho, 1999; Behlau *et al.*, 2001a; Lim *et al.*, 2006; Castro & Behlau, 2001). Desta forma, acredita-se que a exclusão das crianças pertencentes às faixas etárias acima de 12, deste estudo, tenha conferido resultados mais fidedignos às avaliações deste estudo.

Para Behlau & Pontes (1995), até a idade de seis a sete as vozes de meninos e meninas são muito semelhantes, em termos de qualidade e frequência fundamental, não havendo grande diferença entre os sexos. A partir desta idade, até o início da puberdade, a voz sofre grandes mudanças, em decorrência das modificações estruturais ocorridas no aparelho fonatório.

Houve maior adesão à pesquisa de crianças pertencentes à faixa etária entre sete e nove anos (tabela 1, figura 3), resultado justificado pelo maior número de alunos nessa faixa etária matriculados nas escolas selecionadas e pelo início dos sintomas vocais, época em que as crianças começam a participar das atividades esportivas e recreativas em grupo, favorecendo as desordens vocais (Greene, 1983; Behlau & Gonçalves, 1987; Melo *et al.*, 2001; Martins & Behlau, 2001).

- **Percepção dos pais quanto à presença de alterações nas vozes de seus filhos, prevalência de gênero e faixa etária.**

Os resultados deste estudo indicaram que 83,55% dos pais não referiam alterações nas qualidades vocais de seus filhos. Desordens vocais foram reportadas por 329 pais, sendo os sintomas esporádicos relatados por 10,30% e os permanentes ou frequentes por 6,15% (tabela 2, figura 4). Entre as crianças do gênero masculino na faixa etária entre sete a nove anos com sintomas vocais, houve predomínio do tipo esporádico ($p < 0,05$). Nessa mesma

faixa etária, no gênero feminino, houve predomínio dos sintomas vocais permanentes ($p < 0,05$). Essas porcentagens devem ser interpretadas com cautela, principalmente quando a finalidade é determinar índice de disfonia na população infantil, pois dependendo de como forem analisadas, podem induzir resultados discrepantes. Para a obtenção de dados fidedignos, os protocolos de estudo a serem preenchidos pelos pais devem ser elaborados em linguagem popular, contendo questões claras, objetivas e de fácil compreensão. Antes da aplicação, os pais devem ser esclarecidos sobre conceitos de voz alterada e normal, orientando assim, o preenchimento dos questionários. Esses cuidados em sua formulação não são observados em todas as pesquisas intituladas como epidemiológicas. A recomendação de instruir os pais sobre os conceitos de voz normal e alterada não é missão simples. Segundo Colton *et al.* (2010) não existe definição exata ou aceitável de voz normal, não havendo padrões ou limites definidos. Wilson (1994) procurou conceituá-la de forma bastante complexa como sendo aquela que possui qualidade agradável, ressonância oral e nasal equilibrada, intensidade adequada, nível de frequência fundamental adequada para a idade, tamanho e sexo, e inflexões vocais apropriadas de frequência e intensidade. Por esta definição percebe-se a dificuldade em transmitir aos pais os aspectos conceituais sobre o tema. Para Behlau & Pontes (1995) a produção adequada da voz depende da integridade e do funcionamento harmonioso das estruturas que compõem o aparelho fonador, o que irá resultar em uma voz equilibrada, suave e agradável para o ouvinte. Segundo a autora, quando a coordenação muscular é mantida durante a emissão, os ouvintes atribuem boa qualidade ao som produzido, não sendo percebido nenhum grau de dificuldade ou desconforto na voz. O termo disfonia é reservado à produção de sons menos harmônicos e com certo grau de esforço (Behlau & Pontes, 1995).

Falhas metodológicas importantes são identificadas em muitas pesquisas epidemiológicas como tamanho amostral pouco representativo, falta de rigor nos critérios de seleção da casuística e inclusão de crianças de faixas etárias abrangentes. A escassez de parâmetros normativos das análises vocais para estudos comparativos é mais uma barreira para essas pesquisas. Grande parte das falhas metodológicas apontadas acima foram corrigidas no estudo atual, no qual, foram incluídas 2.000 crianças, subdivididas em três faixas etárias, mantendo-se a homogeneidade entre os sexos.

O modo de aparecimento dos sintomas vocais reportados pelos pais merece também análise cautelosa. Sintomas esporádicos são comumente observados em crianças com idade acima de seis e sete anos, sendo parte integrante dos mecanismos de interação das mesmas nas atividades coletivas e no processo de socialização. As alterações vocais que surgem nestas circunstâncias são classificadas como hiperfuncionais em decorrência da sobrecarga fonatória, e representadas pela elevação na intensidade da voz, esforço e tensão na emissão. Outras atividades de abuso vocal, comuns entre as crianças, incluem choro, riso e imitações. Essas atividades de sobrecarga vocal são consideradas funcionais e fisiológicas quando não ocorrem com relativa frequência e não cursam com alterações vocais permanentes ou constantes. (Sarfati & Auday, 1996; Andrews, 1988; Behlau *et al.*, 2001a). Portanto, quando nas pesquisas epidemiológicas a percepção dos pais estiver sendo analisada, estes devem ser devidamente instruídos tornando-os capacitados a distinguir os eventos esporádicos dos permanentes, para que os índices de disfonias calculados a partir desses dados não sejam super ou subestimados.

Neste estudo, se fossem considerados, indistintamente todos os relatos de sintomas vocais, os resultados teriam indicado prevalência de disfonia de 16,45%, valor este superior ao apontado por muitos autores (James & Cooper, 1966; Leeper *et al.*, 1980; Carding

et al., 2006; Pastrelo & Behlau, 2006). Por outro lado, sintomas vocais do tipo permanentes e/ou frequentes corresponderam à 6,15% e foram mais valorizados nas análises destes resultados.

No protocolo utilizado no presente estudo foram considerados apenas os depoimentos dos pais, não sendo computadas as informações das crianças sobre suas qualidades vocais. Para Hersan (1991) e Teixeira *et al.* (2003) a disфонia é um sintoma pouco perceptivo pelas crianças, principalmente para aquelas pertencentes às faixas etárias menores, e em algumas situações, observa-se pouca percepção até mesmo dos pais, por se acostumarem com as características vocais alteradas de seus filhos, abaixando os índices epidemiológicos e retardando o diagnóstico. O caráter benigno dos sintomas vocais e seu curso variável, por vezes eventual, favorecem essa pequena notificação. No entanto, Verduyck *et al.* (2010) ressaltaram a capacidade das crianças de cinco a 13 anos de identificar e discriminar seus próprios sintomas vocais, sendo os dados fornecidos por elas, muitas vezes, mais precisos que os dos pais. Os resultados apontados por esses autores orientam-nos quanto à importância da inclusão dos depoimentos das crianças nos protocolos de pesquisas futuras sobre disfonias infantis.

Os distúrbios vocais funcionais são causas prevalentes de disфонia na população infantil. Quando utilizados de forma habitual e constante são responsáveis por sintomas vocais permanentes ou frequentes e podem originar lesões orgânicas sobre as pregas vocais (Souza *et al.*, 2004; Colton *et al.*, 2010). Sintomas vocais constantes foram identificados pelos pais em 6,15% das crianças deste estudo, sendo esses índices considerados mais representativos que os relacionados aos sintomas esporádicos, reportados por 10% dos pais. Percebe-se desta forma a importância da análise criteriosa dos dados contidos nos protocolos de avaliação. Sintomas vocais permanentes e frequentes indicam a manutenção de

padrões vocais atípicos e devem ser valorizados e investigados quanto ao seu diagnóstico. Podem ter diversas origens, desde funcionais até orgânicas, sejam elas congênitas ou adquiridas (Gray *et al.*, 1996; Dejonckhere, 1999; Freitas *et al.*, 2000; Behlau *et al.*, 2001a,b).

A prevalência de disfonia apontada na literatura é bastante ampla, variando entre 4,4% a 30,3% (Silverman & Zimmer, 1975; Yari *et al.*, 1974; Leeper *et al.*, 1980; Oliveira, 1994; Simões *et al.*, 2002; Duff *et al.*, 2004; Kiliç *et al.*, 2004; Pastrelo & Behlau, 2006). Os diferentes valores devem-se às diversas metodologias utilizadas nas coletas dos dados e na forma como estes foram interpretados. Alguns autores apresentaram prevalência de disfonia infantil entre 4% a 9%, corroborando com os resultados deste estudo (Leeper *et al.*, 1980; Duff *et al.*, 2004; Pastrelo & Behlau, 2006). Valores próximos a estes foram apresentados também por Leeper *et al.* (1980) em pesquisa que analisou as qualidades vocais de 1.481 crianças de uma escola rural, identificando vozes atípicas em 104 delas, correspondendo a 7% dos casos, das quais 35% apresentavam nódulos vocais. Pastrelo & Behlau (2006) ao analisarem as vozes de 363 crianças constataram valores de disfonia discretamente inferiores a esses, em torno de 4,4%.

A preocupação quanto à necessidade de identificar alterações vocais em crianças não é recente. Silverman & Zimmer (1975), utilizando *screening* de fala e voz em crianças de uma escola infantil, constaram 23,4% de vozes atípicas, sendo que os exames laringoscópicos dessas crianças identificaram nódulos vocais em 77,7% delas. Notam-se que essas porcentagens são mais elevadas que as apresentadas pelos autores anteriormente relacionados. Na década seguinte, Yari *et al.* (1974), avaliando 1.549 crianças, registraram porcentagens de disfonia em torno de 13,8%, com predomínio entre os meninos. Índices semelhantes aos anteriores foram apontados por Oliveira (1994) em estudo que incluiu 147

crianças na faixa etária de sete a 11 anos, sendo encontrada prevalência de disfonia de 22,45%. Simões *et al.* (2002) identificaram sintomas vocais em 23,6% das 640 crianças de uma creche de São Paulo, sendo a rouquidão referida pelos pais em 96,7% delas.

Uma justificativa para a diversidade dos índices de disfonia apontados acima, concentra-se nas diferentes metodologias utilizadas nas coletas dos dados. Certamente, a inclusão de outras ferramentas de avaliação aos protocolos de investigação, como análises vocais fonoaudiológicas e exames de videolaringoscopia diminuirá essas discrepâncias, permitirá determinar valores mais precisos e possibilitará o esclarecimento do diagnóstico etiológico das disfonias na população infantil. A análise das qualidades vocais realizada pelo fonoaudiólogo, mesmo que subjetiva, é de grande valor, podendo ser complementada pela análise vocal acústica computadorizada.

Carding *et al.* (2006), em interessante e extenso estudo longitudinal sobre prevalência de disfonia em crianças de oito anos, participaram do estudo 13.971 crianças, dessas, os pais de 7.389 delas (3690-M, 3699-F) mostraram interesse em participar desse estudo, fornecendo dados sobre: acuidade auditiva e visual, condições de dieta, composição familiar, nível de ruído ambiental, gênero, infecções respiratórias, problemas de garganta, entre outras comorbidades relacionadas aos distúrbios da voz. Em uma segunda etapa, as crianças foram convidadas a participar de uma avaliação das qualidades vocais por profissionais experientes e de uma avaliação subjetiva que se restringia ao julgamento da presença ou não de disfonia. Os questionários respondidos pelos pais indicaram que 11,6% das crianças apresentavam problemas vocais esporádicos e/ou frequentes, contra 6% de vozes atípicas identificadas pelos fonoaudiólogos. Os autores constataram também predomínio de disfonia entre os meninos.

Muitas vezes os sintomas vocais são correlacionados pelos pais e pediatras aos processos inflamatórios ou infecciosos agudos das vias aéreas, comuns na infância, mesmo quando se mantém após a remissão da infecção, não sendo consideradas e investigadas as demais causas das disfonias na infância (Soares & Behlau, 2001). Na triagem sobre disfonias infantis, o pediatra tem papel fundamental no diagnóstico precoce, por ser o primeiro profissional a entrar em contato com a criança e a ser consultado pelos pais (Bersanni, 1998; Soares & Behlau, 2001).

No presente estudo, entre as 329 crianças com sintomas vocais, 181 eram meninos e 148 meninas (tabela 2, figura 4). Esses resultados corroboram com os de outros autores, os quais demonstram o predomínio do gênero masculino das disfonias infantis (Behlau & Gonçalves, 1987; Pinho *et al.*, 2001). Behlau & Gonçalves (1987) registraram pico de incidência de sintomas vocais em crianças entre cinco e 10 anos de idade, numa proporção de 3:1 do gênero masculino sobre o feminino, proporção maior que a deste estudo. Melo *et al.* (2001) reforçam a prevalência dessa faixa etária para as disfonias da infância, porém não constataram diferenças entre os gêneros. Alguns autores têm observado número crescente de sintomas vocais em crianças de idades cada vez menores, justificado pela socialização mais precoce, e pela participação em atividades esportivas e de canto, logo na primeira infância (Alavarsi *et al.*, 2000; Souza *et al.*, 2004). Estes dados puderam ser evidenciados também neste estudo, sendo registradas 29 crianças com idade entre quatro a seis anos com sintomas vocais permanentes.

- **Caracterização dos sintomas vocais, do tipo de voz, dos fatores e sintomas associados e dos tratamentos realizados, segundo relato dos pais.**

Quando solicitados a caracterizar os sintomas vocais de seus filhos, a maioria dos pais os relacionou às situações de abuso e sobrecarga vocal como: rouquidão, ardência na garganta e cansaço ao falar (tabela 3, figura 5). A voz foi caracterizada como rouca, cansada e com flutuações na frequência, tanto para o aumento como para a diminuição do *pitch* (tabela 4, figura 6). Entre os fatores associados aos distúrbios da voz, ganhou destaque a sobrecarga fonatória, especialmente na presença de ruído ambiental excessivo (tabela 7, figura 11).

O abuso vocal é o principal fator determinante das disfonias da infância, e caracterizado por elevada demanda fonatória e esforço ao falar, condições estas que geram hiperfunção e tensão músculo-esquelética, fazendo com que a colisão entre as pregas vocais seja traumática e favoreça o desenvolvimento de lesões sobre o epitélio da cobertura laríngea, como os nódulos vocais. Crianças com disfonia hiperfuncional apresentam algumas particularidades psicoemocionais sendo, em geral, hiperativas, agressivas, ansiosas, extrovertidas, impulsivas, inteligentes, com espírito de liderança, dominantes nas interações com os demais e com tendência a organizar as atividades de grupo, com hábito de fala incessante e em intensidade elevada (Dejonckere, 1999; Melo *et al.*, 2001; Manso, 2004; Roy *et al.*, 2007). São enérgicas e vitais no desempenho das atividades que realizam, sejam escolares ou extra-escolares; são perfeccionistas na execução de suas tarefas, mostrando alto nível de eficácia no rendimento escolar, muitas vezes acima da média (Le Huche & Allali, 2005). Entretanto, muitas dessas características vocais e de personalidade são detectadas também em escolares sem sintomas de rouquidão. Assim, alguns autores consideram baixa a incidência de disfonia apontada na literatura para a população infantil, frente à elevada frequência com que o abuso vocal é observado nessa idade (Hersan & Behlau, 2000).

A relação entre abuso vocal e disfonia foi investigada por Connelly *et al.* (2009), em estudo retrospectivo que incluiu 137 crianças com sintomas vocais, sendo o abuso referido em 62 delas, correspondendo a 45% dos casos. Para a maioria dos autores, as disfonias infantis estão diretamente relacionadas ao uso habitual de padrões vocais inadequados e de sobrecarga fonatória (Weinrich *et al.*, 2005; Zur *et al.*, 2007; Connor *et al.*, 2008; Nicollas *et al.*, 2008a,b). Embora este hábito vocal seja apontado como a principal causa de disfonia na infância, a constatação científica da relação causa-efeito desse parâmetro nem sempre é fácil de ser confirmada. Bergantin & Behlau (2006), procurando investigar possíveis alterações nas qualidades vocais infantis relacionadas ao abuso vocal, analisaram as características perceptivo-auditivas das vozes de 104 crianças, na faixa etária de sete a 10 anos, antes e após o recreio escolar, e não identificaram alterações relevantes, capazes de comprovar prejuízo vocal com a sobrecarga fonatória.

Deve-se ressaltar que no desenvolvimento das disfonias na infância o ambiente familiar tem também papel fundamental, principalmente o ruído excessivo e a disputa pela atenção dos familiares (Niedzielska, 2001; Carding *et al.*, 2006), sendo estas condições relatadas também por diversos pais deste estudo. Sendo assim, o conhecimento dos fatores etiológicos e desencadeantes é essencial no tratamento das disfonias da infância.

Na análise do tempo de sintomas vocais houve predomínio do curso crônico e gradual (tabelas 5 e 6, figuras 7 e 8; $p < 0,05$). Sintomas agudos foram identificados em apenas 3,6% das crianças com sintomas vocais e em situações pontuais de abuso vocal ou em vigência de infecções virais das vias aéreas superiores. Segundo Behlau (1991), a laringite é responsável por disfonia aguda e passageira e corresponde à importante causa de rouquidão na primeira infância.

Alguns pais informaram também que os sintomas datavam desde os primeiros anos de idade. Essa informação é importante e deve ser valorizada, pois pode sinalizar a presença de alterações laríngeas congênitas ou de lesões estruturais mínimas sobre a mucosa das pregas vocais, como cistos e sulco vocal. Graças à evolução nos equipamentos de videolaringoscopia e à nitidez das lentes rígidas e flexíveis, estas lesões têm sido diagnosticadas mesmo em crianças pequenas, embora em alguns casos a confirmação do diagnóstico seja possível apenas com a laringoscopia direta (Stanković *et al.*, 2008; Gull *et al.*, 2009; Cakir *et al.*, 2010; Damrose, 2010; Martins *et al.*, 2010; Mortensen *et al.*, 2010; Pontes & Behlau 2010; Rutt & Sataloff, 2010).

Os resultados deste estudo mostraram também que muitas crianças apresentavam sintomas respiratórios associados aos quadros de disфонia como espirros, asma, rinite, bronquite e obstrução nasal, justificando a inclusão destas comorbidades nos questionários de avaliação (tabela 8; figura 10). Em recente estudo referente às implicações da obstrução nasal crônica sobre as qualidades vocais e as estruturas da laringe, Lábio (2010) registrou a presença de sintomas vocais em 76% das 60 crianças avaliadas por ele com obstrução nasal crônica, além de alterações importantes nas medidas acústicas vocais, especialmente a diminuição de f_0 . O autor identificou também, nesse grupo de crianças, a presença de diversas alterações nos exames de videolaringoscopia como processo inflamatório, espessamento mucoso e nódulos vocais. Outros autores registraram melhora importante nos resultados das análises vocais acústicas de pacientes após a cirurgia das tonsilas, ressaltando a importância do tratamento dos quadros obstrutivos nasais na melhora das qualidades vocais (Maryn *et al.*, 2004; Subramanian & Kumar, 2009). Ressalta-se, portanto, a importância da inclusão das informações relativas aos sintomas nasais nos

questionários de avaliação de voz, bem como do tratamento conjunto para garantir a permeabilidade das vias aéreas.

A análise dos resultados dos tratamentos realizados pelas crianças com sintomas vocais (tabela 9, figura 11) revelou prevalência do uso de medicamentos sobre a fonoterapia. O tratamento medicamentoso é indicado nos processos inflamatórios e infecciosos agudos da laringe. No entanto, a reeducação vocal é parte integrante do tratamento das disfonias vocais, uma vez que o mau uso da voz é a essência para o desenvolvimento das disfonias de curso crônico, na maioria dos casos. Surpreendentemente, constatou-se neste estudo que apenas 25% das crianças com sintomas vocais realizaram fonoterapia para tratamento das disfonias. As prováveis justificativas residem nas dificuldades de acesso e de recursos financeiros para a manutenção desse tipo de tratamento, uma vez que, o mesmo dever ser contínuo. A presença do fonoaudiólogo no quadro dos funcionários de algumas escolas tem alertado pais e familiares sobre os distúrbios de aprendizagem, linguagem e vocais das crianças, facilitando o encaminhamento para diagnóstico precoce. Algumas medidas preventivas de higiene vocal, como a eliminação de hábitos vocais impróprios, diminuição de ruído ambiental e adequação das atividades esportivas, podem ser adotadas mesmo em crianças menores e devem ser orientadas por esses profissionais. Segundo Boone & McFarlane (1994) a terapia vocal em pré-escolares pode ser medida vantajosa nas disfonias hiperfuncionais das crianças, devendo ser centrada na eliminação e/ou redução dos comportamentos vocais abusivos, sendo a criança treinada a monitorar seu comportamento vocal. Os autores salientaram ainda a importância de esclarecer a criança sobre as causas do seu problema vocal, tornando-a mais colaborativa na terapia. O tratamento fonoaudiológico é efetivo, na maioria dos casos, e inclui orientação familiar e escolar, orientação à criança e reeducação auditiva, corporal e vocal. Para Hirschberg *et al.* (1995), o tratamento cirúrgico

dos nódulos vocais deve ser reservado apenas aos casos em que se necessita de melhora imediata das qualidades vocais; nos demais casos, a reeducação vocal é o tratamento de escolha, conduta essa também adotada em nosso serviço. Os autores salientaram que as alterações vocais das crianças melhoram, consideravelmente, após a puberdade, com as novas dimensões da laringe. Behlau & Gonçalves (1987) enfatizam ainda, a importância do suporte psicológico conjunto no tratamento das disfonias infantis, especialmente quando alterações expressivas na dinâmica familiar forem constatadas. Tabith (1989) recomenda a terapia vocal com ênfase na orientação familiar, como tratamento de escolha para as disfonias infantis.

- **Análise vocal perceptivo-auditiva pela escala GRBASI.**

A análise dos resultados da escala GRBASI, contemplada na tabela 10, demonstra que 35,3 % das crianças apresentaram qualidade vocal normal; porém, alterações discretas e moderadas foram observadas, respectivamente, em 53,3% e 11,4% dos casos, determinando diferença estatística entre esses parâmetros ($p < 0,05$). Novamente é recomendável que estes índices sejam interpretados com cautela, uma vez que indicaram a presença de algum grau de alterações vocais em 1.293 crianças, correspondendo a 64,6% do total delas, porcentagem esta muito superior à apontada na literatura. A escala GRBASI contempla seis parâmetros de qualidades vocais, graduados em intensidade de 0 a 3. Na prática clínica o parâmetro “G” (*Grade*) é utilizado para expressar o grau global de alteração vocal, referindo-se à impressão global da voz, ou seja, ao impacto da voz no ouvinte, identificando o grau de alteração vocal como um todo (Brasolotto & Rehder, 2010). Sua pontuação representa o maior escore de qualquer um dos demais parâmetros. Para De Bodt *et al.* (1997) o parâmetro G é o mais fidedigno, baseado nos resultados da pesquisa de teste-reteste de segurança da escala GRBAS. Sendo assim, na metodologia deste estudo optou-se

pela escolha desse parâmetro para a apresentação dos resultados das avaliações da escala GRBASI.

Alterações vocais mesmo que discretas nos parâmetros de soprosidade (*B-Breathness*), tensão (*S-Strain*) e instabilidade (*I-Instability*) são comumente observados nas vozes infantis e acabam pontuando os escores totais da escala, especialmente de “G”. O registro de algum grau de soprosidade é frequente durante as avaliações de vozes de crianças e indica turbulência de ar audível e escape na emissão. Essa alteração decorre da própria configuração glótica da laringe infantil, na qual a relação entre as porções fonatória e respiratória são muito próximas, originando a fenda triangular posterior (Behlau *et al.*, 2001a,b; Pontes *et al.*, 2002; Braga *et al.*, 2006). Raciocínio semelhante pode ser realizado com o parâmetro “S”, da escala, o qual indica a impressão de estado hiperfuncional na emissão vocal. Graus discretos de tensão podem ser identificados nas vozes de crianças, especialmente na fala espontânea, quando a criança está mais descontraída e empolgada com a narração de fatos. Questiona-se, desta forma, se a escala GRBASI deva manter o mesmo rigor nas avaliações de crianças como é feito nas análises dos adultos. Baseando-se nessas considerações, para o cálculo do índice de disфонia deste estudo optou-se por valorizar apenas as vozes pontuadas do parâmetro “G” com escore superior a 1, totalizando 11,4% dos casos. A decisão por esta conduta implicou em incorrer o risco de subnotificar alterações discretas nas vozes de algumas crianças que apresentassem escore 1, como ocorre em lesões laríngeas pequenas, como espessamentos mucosos e nódulos vocais. Deve-se ressaltar que em nenhuma criança foi identificado escore 3.

Alguns autores reforçaram novamente a atenção para os cuidados que devem ser tomados nas avaliações da escala GRBASI em crianças. Martins (2002), analisando as vozes de um grupo de escolares de seis a 10 anos de idade, sem sintomas vocais, encontrou

alterações na escala GRBASI em 59 a 64% das crianças, às custas principalmente do parâmetro “B”, indicativo de sopro, justificando os índices mais elevados de disfonia de seus resultados. A escala GRBASI é considerada padrão ouro na clínica fonoaudiológica, sendo excelente instrumento de avaliação vocal. O grau de subjetividade pode ser amenizado com o julgamento de pelo menos três juízes, com treinamento em voz, sendo valorizada a concordância intra-sujeito maior que 75% (Hirschberg *et al.*, 1995; Ferreira *et al.*, 1998; Behlau *et al.*, 2001a). A confiabilidade da análise perceptivo-auditiva realizada pelos juízes, depende de alguns fatores como: experiência auditiva com pacientes disfônicos e com a escala utilizada para a avaliação; tipo de amostra vocal; fadiga do ouvinte; sensibilidade perceptiva do ouvinte e características vocais particulares a serem julgadas (Brasolotto & Rehder, 2010). Segundo Denunci & Diaféria (2002) esses cuidados merecem ser redobrados quando a escala for aplicada à população infantil, sendo recomendável que os avaliadores sejam treinados a conhecer as particularidades das vozes das crianças.

Neste estudo, confrontando os índices de disfonia apontados previamente pelos julgamentos dos pais, em torno de 6,15%, com os indicados nas análises perceptivo-auditivas da escala GRBASI, em torno de 11,4%, pode-se constatar a importância da utilização de mais de um método de avaliação nas pesquisas epidemiológicas. As avaliações perceptivo-auditivas apontaram valores 1,85 vezes mais elevados que os contidos nos questionários de avaliação enviados aos pais. Os resultados das avaliações da escala GRBASI apresentados por Oliveira (2009), em estudo que incluiu 70 crianças (M-33; F-37), indicaram prevalência de disfonia em 37,14%, baseados na concordância das três julgadoras experientes em análise vocal. Esses valores são mais elevados que os observados nesse estudo e podem ser justificados pela inclusão de parâmetros de avaliação com escore “1” da escala. Por outro lado, Carding *et al.*, (2006) observaram que os questionários respondidos pelos pais de 7.389

crianças indicaram 11,6% de crianças com problemas vocais esporádicos e/ou frequentes, contra 6% de vozes atípicas identificadas pelo fonoaudiólogo, relação esta inversa à encontrada neste estudo. Ressalta-se a necessidade do conhecimento de padrões normativos e da homogeneização das técnicas de avaliação.

- **Tempo Máximo de Fonação (TMF), relação s/z, coordenação pneumofonoarticulatória e tipo de ataque vocal.**

A avaliação perceptivo-auditiva deve ser complementada pelas medidas de Tempo Máximo de Fonação (TMF), cálculo da relação s/z, análise da coordenação pneumofonoarticulatória e do tipo de ataque vocal. Esses parâmetros fornecem dados importantes sobre as características vocais que não são contemplados na escala GRBASI e na análise acústica.

As tabelas 11, 12 e 13 apresentam os resultados das medidas do tempo máximo de fonação (TMF) obtidos com a emissão sustentada da vogal /a/ e das consoantes fricativas /s/ e /z/. Constata-se que houve aumento dos valores desse atributo com o aumento da idade; porém os mesmos apresentaram-se consideravelmente mais baixos em todas as faixas etárias, principalmente entre 10 e 12 anos (média de 7,7 para os meninos e 7,6 para as meninas). Dados da literatura indicaram que os valores de TMF até a puberdade, devem acompanhar o número de anos, porém em crianças com vozes treinadas este número poderá ser superior. Colton & Casper (1996) registraram valores mais elevados de TMF, entre 6,79 s a 11,11 s (média de 8,95 s), para crianças do sexo masculino com idade entre três a quatro anos, e valores de 13,60 s a 21,88 s (média de 17,74 s), para crianças entre cinco e 12 anos de idade. No sexo feminino, os autores registraram valores discretamente menores como 5,70 s a 9,30 s (média de 7,50 s) para a faixa etária de três a quatro anos e de 11,10 s a 18,84 s (média de

14,97 s) para crianças de cinco a 12 anos de idade. Oliveira (1994) constatou valores de TMF também mais elevados que os obtidos neste estudo, em crianças sem sintomas vocais de sete a 11 anos (entre 6,5 s e 23 s para o sexo masculino e de 4 s e 27 s para o sexo feminino). Valores mais baixos de TMF desta pesquisa foram registrados em um número expressivo das 1.710 crianças com escore 0 ou 1, favorecendo a hipótese de que esses números, embora inferiores aos apontados na literatura, possam ser considerados normativos para a população infantil, sem que sejam computados como patológicos. As particularidades na configuração da laringe infantil, com a formação da fenda posterior, associada à tensão durante a fonação, em diferentes graus, são fatores que contribuem para os valores mais baixos do TMF.

Os resultados deste estudo mostraram também valores discretamente inferiores de TMF nas crianças com escore 2 na avaliação do parâmetro G da escala GRBASI, quando comparados aos das crianças com escore 0 e 1, determinando diferença estatística ($p < 0,05$). Estes achados podem ser justificados pelas características vocais menos satisfatórias apresentadas por esse grupo de crianças, sendo que algumas delas relatavam sintomas vocais permanentes, possuíam padrões fonatórios impróprios com sinais de hipercinesia, incoordenação pneumofonoarticular e presença de lesões laríngeas e fendas glóticas, condições estas responsáveis por diminuição dos valores de TMF.

O comportamento dos valores do TMF foram semelhantes tanto para a vogal /a/, como para as consoantes fricativas /s/ e /z/. Na presença de lesões laríngeas as medidas do TMF para os fonemas sonoros (/z/) encontram-se inferiores aos dos fonemas surdos (/s/), ficando essas diferenças mais evidentes durante a análise do cálculo da relação s/z. (Eckel & Boone, 1981; Behlau *et al.*, 2001a). A tabela 14 mostra que esse cálculo não determinou diferença significativa entre as faixas etárias, bem como entre os diferentes escores de G da escala GRBASI, estando próximos da unidade em todos eles. Esses resultados indicam que o

grau de comprometimento vocal apresentado pelas crianças, mesmo aquelas com escore 2, não foi relevante a ponto de registrar alterações no cálculo da relação s/z . Resultados semelhantes foram observados por Oliveira (1994) em crianças sete a 11 anos, sem sintomas vocais, não havendo influência do sexo e da faixa etária sobre os valores da relação s/z . Certamente alterações mais relevantes nesse parâmetro poderiam ser registradas neste estudo, caso houvesse maior número de vozes pontuadas no escore 3 de G, o que não ocorreu.

A relação s/z analisa o tempo de emissão da consoante áfona, sem a coaptação das pregas vocais, e o tempo de emissão da consoante fônica, durante a vibração laríngea, com o intuito de avaliar o controle da respiração, da laringe e a competência glótica. Durante a emissão áfona investigam-se as condições do suporte aéreo pulmonar, principalmente a habilidade de controlá-lo, já que não há vibração da laringe durante a emissão desse som. Na emissão fônica do $/z/$, avalia-se a coaptação glótica. A análise da relação s/z tem sido considerada uma medida bastante fidedigna de avaliação da eficiência glótica. Indivíduos com laringe normal devem sustentar ambos os fonemas por tempos equivalentes e o cálculo da relação s/z deve ser igual a um, podendo o tempo de $/z/$ ser levemente superior ao de $/s/$ (até 3 s), o que se traduz em maior quociente de fechamento das pregas vocais (Behlau *et al.*, 2001a). Quando os dois valores apresentam-se abaixo do ideal para a idade, é indicativo de provável comprometimento do suporte respiratório. Quando os valores de $/z/$ forem iguais ou superiores em até 3s aos de $/s/$, a condição mais provável é a hipercontração das pregas vocais durante a fonação, havendo diminuição do numerador da fração e, conseqüentemente, da relação s/z , mantendo-a inferior a 0,8 (Pinho, 2003). Relação s/z maior ou igual a 1,2 é indicativa de falha na coaptação das pregas vocais à fonação, havendo diminuição dos valores do denominador. Quanto maior o valor dessa proporção, menor o controle laríngeo à passagem de ar expiratório (Eckel & Boone, 1981; Behlau *et al.*, 2001a; Pinho, 2003). Em

algumas crianças deste estudo foi constatado comprometimento da relação s/z, sendo registrados valores acima de 1,2 em 136 crianças (78-F, 58-M), e abaixo de 0,8 em 252 (198-F, 144-M), justificados possivelmente pela presença de lesões laríngeas e disfonias hiperfuncionais.

Pela tabela 15 observa-se predomínio de incoordenação pneumofonoarticulatória (CPFA) na maioria das crianças de ambos os sexos, totalizando 74,65% delas, especialmente entre sete a nove anos, índice este muito superior ao de vozes atípicas observadas nas avaliações perceptivo-auditivas. A elevada incidência da incoordenação pneumofônica permite-nos considerar que este padrão vocal seja comum na população infantil, não devendo ser utilizado de forma isolada nas avaliações vocais de crianças.

A CPFA avalia a dinâmica respiratória durante a emissão e recebe influência dos sistemas respiratório, muscular, vibrador e do canal ressonador, compondo uma unidade dinâmica funcional. A CPFA é o resultado da inter-relação harmônica das forças expiratórias, mioelásticas da laringe e musculares da articulação (Behlau *et al.*, 2001a; Salomão, 2010). Segundo Behlau *et al.* (2001a), *“avaliar a coordenação pneumofonoarticulatória implica na observação da velocidade de fala, de sua sincronia com as sucessivas deglutições de saliva, da utilização de fluxo excessivo ou frequente utilização de ar de reserva, do respeito às pausas respiratórias e sua carga melódica e do número de palavras utilizadas por expiração”*. Observa-se, entretanto, que a emissão vocal da criança, diferentemente do adulto, é naturalmente contaminada por sua impulsividade e hiperatividade, sendo frequentemente produzida em intensidade elevada e com tensão, culminando em inadequação desse atributo. Neste estudo, as alterações deste parâmetro ficaram mais evidentes entre as crianças da faixa etária entre sete a nove anos, considerada por muitos autores, idade de pico de incidência dos

distúrbios vocais da infância, época em que a maioria das crianças participa de atividades esportivas e de canto, muitas vezes em grupo.

Pela tabela 16 pode-se constatar que o tipo de ataque vocal mais frequente foi o brusco, registrado em 671 crianças (33,55%), com predomínio entre os meninos. O ataque vocal do tipo alternado (brusco e aspirado) foi também frequente, sendo registrado em 476 crianças (23,80%). O tipo de ataque vocal brusco é comumente observado na população infantil, muitas vezes, sem a presença de distúrbio vocal, como salientado por Martins & Behlau (2001) as quais o registraram em 53,4% das 116 crianças na faixa etária de seis a 10 anos, sem sintomas vocais. As autoras ressaltaram que esse parâmetro não deve ser analisado isoladamente, pela elevada frequência que é observado na população infantil. Ataque vocal brusco resulta da emissão vocal com tensão e esforço, comumente observada em situações de hipercinesia.

- **Análise vocal acústica computadorizada**

As tabelas de 17 a 23 apresentam os resultados das análises vocais acústicas computadorizadas das 2.000 crianças incluídas neste estudo. Observam-se que os valores de f_0 diminuíram com o aumento da idade em ambos os sexos (tabela 17). As medidas de f_0 apresentam variações com a idade, sendo que os maiores valores são registrados no choro agudo dos bebês recém-nascidos, em torno de 440 Hz. Na infância esses valores decrescem lentamente e aos três anos situam-se ao redor de 300 a 320 Hz, permanecendo em torno de 230 Hz até os 12 anos, sem apresentar variações relevantes entre os sexos. Na adolescência, sob a influência das taxas elevadas de hormônios sexuais, e o desenvolvimento da criança, os valores de f_0 sofrem queda abrupta, particularmente no sexo masculino, pela ação da testosterona, responsável pelo rápido crescimento das estruturas laríngeas, alongamento das

pregas vocais e abaixamento de sua posição na região cervical (Behlau *et al.*, 2001a). Com o crescimento da laringe a musculatura intrínseca torna-se mais desenvolvida, a coordenação neuromuscular mais precisa e as estruturas da lâmina própria mais diferenciadas, adquirindo a configuração trilaminar após a adolescência, época em que a voz passa, paulatinamente, a ser produzida em tom mais grave, torna-se mais estável e com mínima soprosidade. Os valores médios de f_0 no adulto do sexo masculino giram em torno de 113 Hz e no feminino de 205 Hz (Pinho, 1998; Behlau *et al.*, 2001a; Azevedo *et al.*, 2007).

O curso natural dos valores de f_0 com a idade foi confirmado nos resultados deste estudo, especialmente nas crianças entre 10 a 12 anos, bem como por outros autores (Behlau *et al.*, 2001b; Barros & Carrara-de-Angelis, 2002a; Tavares *et al.*, 2010), justificando a exclusão daquelas com idade acima de 12 anos da casuística desta pesquisa. Ressalta-se que em apenas 20 meninos, as análises vocais indicaram valores mais baixos de f_0 , em torno de 200 Hz, podendo ser indicativo de proximidade com o período mutacional.

Os programas computadorizados de análise vocal são falhos na apresentação dos valores normativos das medidas acústicas na população infantil, impossibilitando a análise comparativa entre os dados dos diversos autores. Em pesquisa realizada anteriormente por nosso grupo, utilizando-se o mesmo programa deste estudo (MDVP), foram registradas as vozes de 240 crianças sem sintomas vocais e sem alterações nas avaliações perceptivo-auditivas, a fim de se estabelecer padrões acústicos de normalidade para a população infantil (Tavares *et al.*, 2010). Constatou-se diminuição de f_0 com o crescimento da criança, passando de 275 Hz aos quatro a cinco anos para 222 Hz aos 10 a 11 anos, entre os meninos. Menores variações de f_0 foram constatadas nas meninas, sendo registrados dos quatro aos cinco anos valores em torno de 257 Hz e dos 10 aos 11 anos, de 234 Hz. Na comparação destes resultados com os do estudo atual, observa-se que, se forem consideradas apenas as crianças

com escore 0 de G da escala GRBASI, os valores de ambos os estudos estão muito próximos. No grupo de estudo da atual pesquisa os valores médios registrados foram de 263 Hz para os meninos de quatro a seis anos e 234 para os de 10 a 12 anos. Entre as meninas de quatro a seis anos os valores médios de f_0 foram de 261 Hz e para as de 10 a 12 anos, de 242 Hz. As pequenas variações observadas nessas medidas acústicas podem ser atribuídas às diferentes distribuições das faixas etárias utilizadas entre ambos os estudos. Valores mais elevados de f_0 foram apontados por Cappellari (2006) para crianças de quatro a seis anos, de ambos os sexos, sendo a média de 255,06Hz para crianças de quatro anos, 253,18Hz para cinco anos e de 248,87Hz para as de seis anos. Neste mesmo trabalho, Cappellari (2006) procurou estabelecer um intervalo de normalidade de f_0 , e para essa finalidade, ela consultou as frequências médias mínimas e máximas de vários autores, e considerou os seguintes intervalos, para meninos e meninas, respectivamente, sendo: aos quatro anos, entre 266,6Hz a 375Hz e 285,6Hz a 355Hz; aos cinco anos, entre 247,5Hz a 350Hz e 247,6Hz a 355Hz ; aos seis anos, entre 247,4Hz a 325Hz e 247Hz a 315Hz. Braga *et al.* (2009) utilizando o programa de Voxmetria, registraram as seguintes variações de f_0 com a idade: 255,85Hz e 271,46Hz para as meninas e meninos, respectivamente, na faixa etária de seis anos; 246,01Hz e 255,08Hz na faixa etária de sete anos e 231,08Hz e 235,45Hz aos oito anos.

Oliveira (2007) realizou um estudo com meninos de oito a 18 anos a fim de verificar as características vocais e biológicas inerentes ao desenvolvimento vocal para o sexo masculino. A autora também dividiu o período de muda vocal em quatro fases, sendo: pré-muda de oito a 11 anos, muda vocal de 10 a 15 anos, final de muda entre 12 a 18 e pós-muda de 13 a 18 anos. Concluiu que os meninos, na fase pré-muda, apresentavam a média da frequência fundamental em torno de 242 Hz, diminuindo para 197 Hz no início da muda vocal e para 120 Hz no final de muda. No presente estudo dentre os 186 meninos na faixa etária de

10 a 12 anos, 20 apresentavam a frequência fundamental abaixo de 200 Hz, variando de 177 a 199 Hz, valores esses indicativos do início do período mutacional.

Na tabela 17 observa-se também que os menores valores de f_0 foram registrados nas crianças do sexo feminino com escore 2 em G. Os valores de f_0 analisam a velocidade com que a forma da onda se repete a cada ciclo glótico por unidade de tempo, medida em número de ciclos por segundo (c/s) ou Hz. A frequência fundamental é considerada uma das medidas mais importantes da análise acústica e tem relação direta com o comprimento, tensão, rigidez, massa das pregas vocais e pressão subglótica (Araújo *et al.*, 2002). Neste estudo, as crianças com vozes pontuadas no escore 2 do G da escala GRBASI possuíam maior comprometimento das qualidades vocais, por diferentes causas, sendo que em muitas delas foram diagnosticadas lesões laríngeas, processos inflamatórios, edemas e espessamentos mucosos, entre outras alterações. Lesões de massa e edema de mucosa interferem, em diferentes graus, no movimento mucocondulatório e, conseqüentemente, na vibração das pregas vocais, gerando irregularidade e redução no número de ciclos glóticos, diminuindo assim os valores de f_0 . Com a instalação de processo inflamatório sobre a laringe, a emissão vocal é produzida com tensão e esforço, exigindo aumento da pressão subglótica, também responsável pela emissão de vozes mais graves.

Nas tabelas de 18 a 23 estão apresentados os resultados dos parâmetros que medem as perturbações na frequência fundamental, como porcentagem de *jitter* (tabela 18), do PPQ (tabela 19), porcentagem de *shimmer* (tabela 20) e do APQ (tabela 21), bem como dos valores dos parâmetros das medidas de ruído, NHR (tabela 22) e SPI (tabela 23). A média dos valores da porcentagem de *jitter* encontrou-se próxima a 0,8% nas crianças com escore 0 e em torno de 1,6% nas crianças com escore 1 de G. No entanto, houve evidente aumento desse atributo nas crianças com escore em 2 de G, cujas médias giraram em torno de 2,6%,

sendo mais expressivas nos meninos da faixa etária de 10 a 12 anos (4,2%) e nas meninas de quatro a seis anos (3,4%). Comportamento semelhante pode ser observado nos resultados do PPQ, cujas médias variaram em 0,4% nas crianças de escore 0 de G, 0,9% nas de escore 1 e 1,7% nas de escore 2. *Jitter* e PPQ são parâmetros que determinam índices de irregularidades dos ciclos glóticos e quando aumentados refletem a extensão da alteração vocal (Behlau *et al.*, 2001a). Desta forma, valores mais elevados destes atributos mantêm estrita relação com o aumento dos escores das análises perceptivo-auditivas, sendo justificados pelo maior número de ciclos aperiódicos durante a emissão de vozes disfônicas.

Os valores da porcentagem de *shimmer* e de APQ apresentados nas tabelas 20 e 21, respectivamente, foram mais elevados nas crianças com escores 2 de G (média de *shimmer* de 6,9%; média de APQ de 4,8%) do que nas crianças com escore 0 (média de *shimmer* de 3,5%; média de APQ de 2,5%) ou 1 (média de *shimmer* de 4,7%; média de APQ de 3,3%). Esses parâmetros expressam as irregularidades da amplitude da onda sonora e correlacionam-se à presença de ruído à emissão (rouquidão) e à soproidade, alterando-se na redução da resistência glótica e na presença de lesões de massa nas pregas vocais (Behlau *et al.*, 2001b). Russo & Behlau (1993), comparando os resultados das análises acústicas realizadas por meio do programa *Tiger Speech Sciences (Dr Speech software)* de 46 crianças com nódulos vocais e 31 com vozes normais, entre quatro e 14 anos, constataram valores mais elevados de *shimmer* e *jitter* entre as crianças portadoras de nódulos, refletindo a sensibilidade dessas medidas na presença de lesões laríngeas. O comprometimento dos parâmetros acústicos em crianças disfônicas portadoras de lesões laríngeas foi salientado por Niedzielska (2001), verificando aumento nos valores de *jitter* no grupo de crianças com papilomatose e nódulos vocais. Os autores ressaltam que a presença da lesão laríngea leva ao aumento de

massa das pregas vocais, gerando irregularidade vibratória, comprometendo as medidas acústicas.

Behlau *et al.* (2001a), fixam os valores normais de PPQ e de APQ em 0,5% e 3%, respectivamente, porém não especificam se esses mesmos valores podem ser considerados adequados para a população infantil. Tavares *et al.*, (2010) confirmaram esses valores de APQ, em torno de 3%, durante análise acústica de 240 crianças sem sintomas vocais e valores ligeiramente mais elevados de PPQ, em torno 0,9%. Deve-se ressaltar que as medidas acústicas variam de acordo com o *software* utilizado, dificultando a comparação de dados obtidos em diferentes estudos.

Behlau *et al.* (1985), utilizando o software *Dr Speech*, avaliaram as vozes de 30 crianças de oito a 12 anos e encontraram porcentagem de *jitter* em 2,3% e de *shimmer* em 2,5%, valores estes que se assemelham apenas às crianças do atual estudo com escore 2 de G, sendo entretanto, superiores aos daquelas com escore 0 e 1. Resultados dos parâmetros acústicos semelhantes aos deste estudo foram apontados por Oliveira (2009), utilizando o software MDVP (*Multi-Dimensional Voice Program*) durante análise do comportamento do PPQ e APQ em crianças com ou sem disfonia. A autora registrou valores de PPQ em torno de 0,82% nas crianças sem sintomas vocais e de PPQ próximos a 1,34% nas crianças disfônicas, sendo esses resultados estatisticamente significantes. Com relação aos valores de APQ, a autora registrou nos dois grupos de crianças, respectivamente, valores de 1,72% e 2,70%, porcentagens inferiores aos deste estudo, tanto nas crianças sem alterações vocais, (médias de 2,5% a 3,3%) como nas crianças disfônicas (média de 4,8%). Percebe-se, portanto, a necessidade de se especificar os programas utilizados nas avaliações vocais para que os dados possam ser comparados de forma homogênea.

A tabela 22 apresenta os resultados dos valores do parâmetro acústico NHR, o qual contrasta o sinal regular das pregas vocais com o irregular, relacionando o componente harmônico com o de ruído da onda sonora (Behlau *et al.*, 2001a). Observa-se que nas crianças com escores 1 e 2 de G os valores médios desse atributo ($0,133\pm 0,039$ e $0,165\pm 0,055$, respectivamente) foram ligeiramente mais elevados que as pontuadas no escore 0 ($0,121\pm 0,016$), o que já era esperado, uma vez que este relaciona-se diretamente com o grau de disfonia. Os valores mais elevados de NHR encontrados entre as crianças disfônicas confirmam o maior comprometimento vocal neste grupo. Oliveira (2009) ao analisar a associação entre proporção harmônico-ruído (NHR) e presença ou não de disfonia, constatou valores superiores de NHR entre as crianças disfônicas (0,14%) quando comparados aos das crianças com vozes normais (0,11%), sendo essa diferença estatisticamente significativa. Esses dados foram também confirmados por Niedzielska (2001) ao registrar aumento significativo nos valores de NHR em um grupo de crianças disfônicas com lesões laríngeas, o que indica que alterações de mucosa podem aumentar o componente de ruído da emissão da voz. A sensibilidade do NHR permite considerá-lo como valioso parâmetro de aplicação clínica, tanto na quantificação dos desvios vocais como na avaliação dos procedimentos dos tratamentos da disfonia, apresentando relação direta com a qualidade vocal (Behlau *et al.*, 2001a).

Os valores de SPI expostos na tabela 23 mostraram comportamento semelhante aos de NHR, ou seja, aumentaram nas crianças com o aumento das pontuações dos escores da escala perceptivo-auditiva (escore 0 - média $5,135\pm 3,723$; escore 1 - média $6,547\pm 4,215$; escore 2 - média $7,166\pm 4,414$). Os valores de SPI aumentaram também com a idade, sendo que os maiores índices foram registrados nos meninos de 10 a 12 anos ($11,349\pm 4,642$). O SPI

indica o coeficiente de fonação suave e está aumentado no excesso de sopro da emissão, como ocorre nas fendas glóticas e nas disfonias hiperfuncionais.

Com o crescimento da criança observa-se maior controle miofuncional do organismo como um todo, bem como das estruturas da laringe. Para alguns autores, as perturbações da frequência fundamental são inversamente proporcionais ao desenvolvimento do controle motor, o que deverá ocorrer próximo aos 10 anos (Cervantes, 2002). Neste estudo, alguns parâmetros acústicos apresentaram-se mais alterados nas crianças de menor idade, entre quatro a seis anos, como a porcentagem de *jitter*, de PPQ (entre as meninas) e de APQ (em ambos os sexos). O curso natural da maturação morfológica, neurológica e funcional da laringe, justifica os resultados mais favoráveis das medidas acústicas encontradas nas crianças de faixas etárias maiores, com exceção dos parâmetros porcentagem de *jitter* e de SPI, especialmente entre os meninos de 10 a 12 anos, resultado que pode ser justificado pela proximidade do período mutacional. Esses valores estão em concordância com os apresentados por Cappellari & Cielo (2008), que utilizando o mesmo programa (MDVP), destacaram os índices mais elevados nas medidas de PPQ, APQ e NHR na faixa etária de quatro anos, sugerindo imaturidade das estruturas do aparelho fonador nessa idade e melhora desses resultados a partir de cinco e seis anos.

Ressalta-se que mesmo em indivíduos normais, sem sintomas vocais, pode-se observar variações dos parâmetros estudados nas análises acústicas, atribuídas às possíveis variações individuais (Araújo *et al.*, 2002). Assim, torna-se importante a padronização do exame para cada programa utilizado (Sader & Hanayama, 2004; Smits *et al.*, 2005).

Pela análise conjunta das avaliações vocais pode se perceber a concordância entre os dois métodos de avaliação vocal utilizados neste estudo (perceptivo-auditiva e acústica). Ressalta-se, ainda, a importância da associação desses métodos como ferramentas

complementares e comparativas de avaliação. A subjetividade da análise perceptivo-auditiva, mesmo com a participação de vários avaliadores, é ponto crítico desse tipo de avaliação, porém, nos fornece dados importantes não contemplados nas análises acústicas, tornando-as fundamental nos estudos de voz. A inclusão da análise acústica computadorizada nos métodos de avaliação das características vocais é conduta valiosa, uma vez que permite identificar, qualificar e quantificar pequenas variações dos ciclos vibratórios, visto que estes não são totalmente periódicos. (Brasolloto & Rehder, 2010). A análise vocal computadorizada tem se mostrado eficaz também no *feedback* do tratamento fonoaudiológico, especialmente em crianças, por se tratar de procedimento não invasivo, indolor, confiável e rápido (Sader & Hanayama, 2004). Permite analisar os atributos físicos da voz no domínio do tempo, da frequência e da intensidade, além de outras medidas complexas, que conjugam do cruzamento de tais domínios (Camargo, 2000). Bhuta *et al.* (2004) apresentaram, de forma didática, a correlação entre os registros vocais acústicos com os computados na escala GRBASI, salientando a estreita relação entre NHR e *Roughness*; SPI e *Breathness* e *Astheny*; VTI (Voice Turbulence Index), NHR, SPI e *Grade*.

- **Resultados dos exames de videolaringoscopias.**

Todas as crianças incluídas neste estudo foram convidadas a realizar os exames de videolaringoscopias, especialmente aquelas com sintomas vocais reportados pelos pais ou com alterações vocais detectadas nas avaliações fonoaudiológicas. Sendo assim. Dentre as 2.000 integrantes da casuística desta pesquisa, compareceram aos exames endoscópicos apenas 281 crianças, das quais 22 não permitiram os exames, totalizando, portanto, 259 casos

submetidos aos exames de videoendoscopias. Deve-se esclarecer que nesta população estavam incluídas 73 crianças sem sintomas vocais reportados pelos pais e com escore 0 de G da escala GRBASI (tabela 24). As 186 crianças restantes apresentavam algum tipo de sintomas vocais (segundo relato dos pais) ou alterações nas avaliações vocais perceptivo-auditivas ou acústicas, de diferentes intensidades. Percebe-se, portanto, que a adesão aos exames de videoendoscopias foi baixa, quando comparada às avaliações vocais fonoaudiológicas, fato este atribuído a diversos fatores. O primeiro deles é que para os exames de videolaringoscopias era necessário o deslocamento dos pais e das crianças aos ambulatórios onde esses exames eram realizados, o que implicava, muitas vezes, em afastamento das atividades de trabalho e gastos financeiros, ao contrário das avaliações fonoaudiológicas que eram realizadas dentro da própria escola. Outro ponto a ser considerado é que as avaliações vocais fonoaudiológicas exigem colaboração e atenção das crianças durante apenas alguns minutos para a coleta da amostra vocal; ao contrário, os exames de videoendoscopias exigem cooperação muito maior dos pais e das crianças. O exame de telescopia é mais rápido e menos invasivo, pois durante sua realização é feita apenas a apreensão da porção anterior da língua para a visualização das pregas vocais, porém, em algumas crianças com reflexo nauseoso exacerbado ou naquelas em que a exposição da laringe não era favorável, optou-se pela utilização do nasofibroscópio flexível. Este equipamento, embora de pequeno diâmetro, requer introdução nasal, procedimento nem sempre indolor, especialmente em crianças portadoras de desvio septal, rinossinusites inflamatórias e hipertrofia adenoideana. A falta de esclarecimento dos pais quanto ao ritual do procedimento endoscópico é outro fator que contribui para a baixa taxa de adesão.

Com relação ao índice de adesão aos exames endoscópicos pode-se observar, ainda, que das 2.000 crianças incluídas neste estudo, os pais de 1.671 delas não referiam

alterações vocais em seus filhos, porém, mesmo assim, 73 dessas crianças foram conduzidas aos exames, totalizando 4,3% dos casos, índice relativamente baixo para o tamanho da população amostral. No entanto, das 329 crianças com sintomas vocais, 186 foram submetidas a esses exames, correspondendo a 56,53% dos casos, porcentagens estas distantes das consideradas ideais, porém expressivas, tendo em vista as dificuldades acima apontadas de colaboração e locomoção nos exames dos pais e crianças.

Pela análise dos diagnósticos laríngeos apresentados na tabela 24 pode-se observar que grande parte das crianças examinadas apresentava exames laríngeos normais (n=115). Deve-se ressaltar que algumas destas crianças apresentavam sintomas vocais, percebidos pelos pais, e alterações nas avaliações perceptivo-auditivas e/ou acústicas, o que indica a presença de desordens na dinâmica vocal, mesmo na ausência de alterações anatômicas estruturais laríngeas. Este tipo de distúrbio vocal é denominado de funcional e é responsável por grande parte das disfonias da infância (Hersan, 1993). Segundo Wilson (1994) e Hersan (1993) as disfonias funcionais resultam do uso inadequado e exagerado da voz, hábitos vocais estes frequentes entre as crianças. As disfonias funcionais são desordens vocais que decorrem exclusivamente de alterações no funcionamento do processo de emissão vocal, ou seja, não há lesão estrutural ou orgânica das pregas vocais.

No diagnóstico das disfonias funcionais a avaliação perceptivo-auditiva é valiosa, bem como o exame de nasofibroscopia, por meio do qual consegue analisar a dinâmica vocal de forma mais natural do que com a telescopia. Entretanto, esta última fornece imagens mais nítidas e ampliadas, permitindo diagnóstico mais preciso das lesões laríngeas.

A disfonia funcional pode ser do tipo hipofuncional ou hiperfuncional, sendo esta última mais freqüente entre as crianças e caracterizada por contração exagerada da musculatura intrínseca e extrínseca da laringe, resultando em colisão traumática das pregas

vocais e fenda glótica triangular posterior. A avaliação vocal perceptivo-auditiva de crianças com disfonias hiperfuncionais revela, entre as principais alterações, incoordenação pneumofonoarticulatória, ataque vocal brusco ou alternado com o tipo aspirado, redução dos tempos máximos de fonação, padrões respiratórios inadequados e tensão e esforço à emissão (Wilson, 1994; Martins & Behlau, 2001; Colton *et al.*, 2010). Como descrito anteriormente, o exame de videolaringoscopia pode não identificar lesões estruturais sobre as pregas vocais nessas crianças, porém edema e congestão da mucosa laríngea são achados comuns. A manutenção do padrão vocal do tipo hipercinético repercute negativamente sobre a mucosa da borda livre das pregas vocais, dando origem aos espessamentos mucosos e nódulos vocais, lesões estas em destaque neste estudo. Essas lesões são denominadas de fonotraumáticas e classificadas como orgânico-funcionais. Shah *et al.* (2007) ressaltam a importante participação da hiperfunção laríngea, representada pelo abuso vocal, na gênese dos nódulos, ao avaliarem 254 crianças portadoras dessas lesões laríngeas. Embora a origem dos nódulos vocais esteja diretamente associada à utilização de comportamento vocal inadequado, outros fatores predisponentes para o desenvolvimento dessas lesões são apresentados na literatura como, *microweb* em comissura anterior, desproporção glótica, processos inflamatórios crônicos sobre as estruturas da laringe, infecções recorrentes das vias aéreas superiores, obstrução nasal crônica, doença do refluxo gastroesofágico, disfunções da glândula tireóideia, insuficiência velofaríngea e hipoacusia (Melo, *et al.*, 2001; Maryn *et al.*, 2004; Oliveira & Norton, 2009; Subramanian & Kumar, 2009; Lábio, 2010). Ruiz *et al.* (2006), ao avaliarem 107 pacientes portadores de nódulos vocais, observaram *microwebs* em 9,4% dos casos (n=10), associada à menor proporção glótica.

Nódulos vocais são causas frequentes de rouquidão em crianças com predomínio entre os meninos na idade de 5 a 10 anos, havendo inversão de gênero após o

período da muda vocal. (Fujita, 1991; Cervantes & Abrahão, 1995; Dejonchere & Kob, 2009; Freitas *et al.*, 2000; Melo *et al.*, 2001; Holmberg *et al.*, 2003; Martins & Trindade, 2003; Kiliç *et al.*, 2004; Tuma *et al.*, 2005). Com a proximidade da puberdade, as novas dimensões da laringe favorecem a reabsorção dessas lesões, principalmente em meninos (Sarfati & Auday, 1996; De Bodt *et al.*, 2007).

Nódulos vocais e espessamentos mucosos foram identificados neste estudo em, respectivamente, 81 crianças (43M; 38F) e 32 (22M e 10F), havendo predomínio dessas lesões laríngeas entre os meninos. Os nódulos vocais são considerados as lesões fonotraumáticas mais frequentes da infância e responsáveis por 78% das disfonias na população infantil (Freitas *et al.*, 2000). São lesões bilaterais, de coloração clara, formadas por tecido reacional resultante da fricção das pregas vocais na junção de seu terço médio, local onde há maior amplitude da onda vibratória (Titze, 1994; Urrutikoetxea *et al.*, 1995; Verdolini-Marston *et al.*, 1995; Gurlekian *et al.*, 1996; Hirano & Bless, 1997; Sataloff, 1997; Duprat, 1999; Behlau *et al.*, 2001b; Dinville, 2001; Niedzielska *et al.*, 2001; Pontes *et al.*, 2002; Kiliç *et al.*, 2004; Wallis *et al.*, 2004). Durante a fonação, projetam-se entre si, impedindo o completo fechamento glótico, originando assim as fendas duplas, responsáveis pelos sintomas de fadiga e cansaço vocal de diferentes graus.

Os prejuízos sobre a voz provocados pelos nódulos vocais dependem do tamanho dessas lesões e da rigidez da mucosa. As análises perceptivo-auditivas de pacientes portadores de nódulos podem identificar graus variados de rouquidão e soproidade (Behlau *et al.*, 2001a, Barros & Carrara-de-Angelis, 2002b). Nuss *et al.* (2010), correlacionaram o grau de comprometimento vocal com o tamanho dos nódulos e constataram piora dos parâmetros perceptivos relacionados a *roughness*, *strain*, *pitch* e *loudness* nas vozes das crianças portadoras das maiores lesões. Lesões laríngeas pequenas podem provocar alterações

muito discretas nas qualidades vocais, praticamente imperceptíveis aos ouvidos dos avaliadores, correspondendo a 10 a 15 % dos casos (Behlau *et al.*, 2001a,b). No presente estudo estas lesões laríngeas podem ser identificadas na tabela 24, correspondendo às crianças com vozes pontuadas nos escores 0 de G, porém com diagnósticos laríngeos de nódulos, espessamentos mucosos, processos inflamatórios ou cistos, totalizando 33 delas.

Alterações nas medidas acústicas em pacientes com nódulos vocais foram registradas por alguns autores. Niedzielska (2001) em análise acústica de vozes de crianças portadoras dessas lesões constatou aumento nos valores de *jitter* (1,55%), *shimmer* (9,30%), e da proporção harmônico ruído (1,61dB), sem registrar alterações relevantes nos valores da frequência fundamental. Contrariamente, Jotz *et al.* (2006) não constataram diferenças relevantes nos valores das medidas acústicas de crianças com ou sem lesões laríngeas. Campisi *et al.* (2002) compararam as avaliações de 100 crianças sem alterações (50 meninos e 50 meninas) com idade entre quatro a 18 anos com as de 26 crianças com nódulos vocais (19 meninos e 7 meninas), utilizando o programa MDVP. As autoras sugerem que a elevação das medidas de perturbação de frequência estariam altamente associadas com a presença de nódulos vocais.

Na tabela 24 pode-se constatar ainda a presença de outras lesões diagnosticadas nos exames de videolaringoscopias como cistos (n-9), sulcos (n-1), pontes de mucosa (n-1), e outras menos frequentes cujos diagnósticos não puderam ser esclarecidos por esse exame (n-6). Nicollas *et al.* (2008) afirmam que as lesões laríngeas não nodulares correspondem a seis a 10% das etiologias das disfonias infantis. Cistos, sulcos e pontes de mucosa são incluídas entre as lesões estruturais mínimas, assim denominadas por Pontes & Behlau (1994), correspondendo a pequenos desarranjos histológicos da cobertura epitelial das pregas vocais, capazes de prejudicar o ciclo vibratório. Dentre essas lesões, os cistos vocais são as mais

frequentes e, podem ser identificados com auxílio da videolaringoscopia por causarem diminuição do movimento mucocondulatório sobre a lesão. Cistos vocais acometem adultos e crianças, podendo provocar diferentes sintomas vocais de intensidade variável, dependendo do tamanho da lesão e do grau de aderência ao ligamento vocal e quando não posicionados na borda livre das pregas vocais podem ser assintomáticos. São classificados em dois subtipos: epidermóides ou mucosos. Cistos epidermóides são normalmente congênitos, apresentam aspecto perolado e originam-se de uma inclusão epitelial na prega vocal. Cistos mucosos desenvolvem-se a partir da obstrução de uma glândula mucosa, possuem conteúdo translúcido e podem adquirir tamanhos variados (Bouchayer *et al.*, 1985; Villagomez & Rosen, 2000; Martins *et al.*, 2010). Os cistos vocais têm se destacado entre as principais causas de rouquidão em crianças, depois dos nódulos e dos espessamentos vocais (Freitas *et al.*, 2000; Melo *et al.*, 2001; Martins & Trindade, 2003).

A nitidez das lentes endoscópicas tem permitido o diagnóstico das lesões estruturais mínimas mesmo na infância. Há diversas descrições de sulco e ponte de mucosa na literatura em crianças e as repercussões dessas lesões sobre as qualidades vocais (Bouchayer *et al.*, 1985; Ford *et al.*, 1996; Villagomez & Rosen, 2000; Bolzoni *et al.*, 2007; Martins *et al.*, 2007; Gull *et al.*, 2009; Zernotti *et al.*, 2009; Cakir *et al.*, 2010). Neste estudo foi identificada uma criança com sulco vocal e outra com ponte de mucosa, ambas pontuadas no escore 1 de G. Sulcos vocais correspondem a uma depressão linear sobre a mucosa, estendendo-se ao longo de sua superfície vibratória. Têm profundidade variável e podem ser uni ou bilaterais. São classificados em: tipo I, ou fisiológico, tipo II ou estria maior (*vergeture*) ou estria menor e tipo III ou sulco bolsa. O grau de comprometimento vocal atribuído ao sulco, depende de sua aderência no ligamento vocal bem como de sua extensão ao longo da mucosa.

Ponte de mucosa corresponde a uma alça epitelizada, de espessura variável, sobre a cobertura das pregas vocais. Em muitos casos o diagnóstico é conseguido apenas durante a manipulação cirúrgica, entretanto manobras de fonação inspiratória solicitadas durante os exames endoscópicos podem provocar o destacamento da ponte da mucosa adjacente e facilitar sua identificação. O impacto vocal é pequeno nas pontes delgadas, porém nas mais espessas a voz pode estar drasticamente comprometida.

Em seis casos deste estudo os diagnósticos laríngeos foram duvidosos e não puderam ser esclarecidos pelos exames de videolaringoscopias. Esse fato ocorre devido à similaridade endoscópica de algumas lesões como cistos vocais e nódulos, pontes de mucosa e sulcos, cistos abertos e sulcos. Nestes casos, o exame de laringoscopia direta é decisivo na confirmação do diagnóstico, e foi realizado apenas em uma criança portadora de ponte de mucosa.

Como considerações finais, deve-se ressaltar que este estudo epidemiológico contou com a participação de um número significativo de crianças, tendo como objetivo principal determinar o índice de prevalência dos distúrbios vocais na infância. Ao final das avaliações, esse objetivo foi alcançado, sendo os resultados analisados de forma crítica e confrontados com os de outros autores. Na literatura consultada, não foi identificado nenhum estudo epidemiológico com casuística tão expressiva como este e com a abrangência de métodos de avaliações em uma população infantil. A riqueza de informações coletadas nos protocolos respondidos pelos pais, os resultados dos diversos parâmetros obtidos das avaliações vocais perceptivo-auditivas e acústicas, bem como dos exames de videolaringoscopias não permite, em uma única dissertação, análise minuciosa de todos esses dados e de todas as correlações possíveis entre eles. Indubitavelmente, esse precioso banco de

dados será a essência para pesquisas futuras a serem desenvolvidas pelos autores, em continuidade a esse extenso trabalho, ou por outros pesquisadores encantados por este tema.

7 Referências Bibliográficas

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alavarsi E, Sacaloski M, Guerra GR. Disfonia Infantil. In: Alavarsi E, Sacaloski M, Guerra GR, (Organizadores). Fonoaudiologia na escola. São Paulo: Lovise; 2000. p 139-48.

Andrews ML, Summers AC. Voice therapy for adolescents. Boston: College-Hill; 1988. p.210.

Anelli W. Entendendo a muda vocal. In: Costa HO, Duprat AC, Eckley CA. Laringologia Pediátrica. São Paulo: Roca; 1999. p.39-44.

Araújo SA, Grellet M, Pereira JC. Normatização de medidas acústicas da voz normal. Rev Bras Otorrinolaringol. 2002;68:540-4.

Azevedo LL, Miranda ICC. Análise acústica da voz e da fala. In: Britto ATO, Oliveira LL,(Organizadores). Livro de Fonoaudiologia. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2005. p. 409-24.

Barros APB, Carrara-de-Angelis E. Avaliação perceptivo-auditiva da voz. In: Dedivitis RA, Barros APB. Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz. São Paulo: Lovise; 2002b. p. 185-200.

Barros APB, Carrara-de-Angelis E. Análise acústica da voz. In: Dedivitis RA, Barros APB. Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz. São Paulo: Lovise; 2002a. p. 201-21.

- Behlau M. O desenvolvimento da voz na criança. *Temas Desenvolv.* 1991; 1:3-6.
- Behlau M, Azevedo R, Pontes P, Brasil O. Disfonias funcionais. In: Behlau M. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001b. v.1. p.249-293.
- Behlau MS, Gonçalves MIR. Considerações sobre a disfonia infantil. In: Ferreira LP. *Trabalhando a voz*. São Paulo: Summus Editorial; 1987. p.99-107.
- Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. Avaliação da voz. In: Behlau M. *Voz: o livro do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001a. v.1. p.85-245.
- Behlau M, Pontes P. Avaliação e tratamento das disfonias. São Paulo: Lovise; 1995. p.312.
- Behlau MS, Tosi O, Pontes PA. Determinação da frequência fundamental e suas variações de altura (“*jitter*”) e intensidade. *Acta Awho.* 1985;4:5-9.
- Bergantin EVC, Behlau M. Análise das vozes de crianças de 7 a 10 anos, pré e pós-recreio escolar. In: Behlau M, Gasparini G. (organizadoras). *A voz do especialista vol.III*. Rio de Janeiro: Revinter. 2006. p.245-255.
- Bersanni, ST. Disfonia infantil. In: Sil T: *Otorrinolaringologia Pediátrica*. Rio de Janeiro: Revinter. 1998. p.35-8.
- Bhuta T, Patrick L, Garnett, JD. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurements. *J Voice.* 2004;18:299-304.

Bolzoni Villaret A, Piazza C, Rossini M, Peretti G. Triple mucosal bridge of the glottis. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;137:678-9.

Boone DR, McFarlane SC. A voz e a terapia vocal. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. p.300.

Bouchayer M, Cornut G, Witzig E, Loire R, Roch JB, Bastian RW. Epidermoid cysts, sulci, and mucosal bridges of the true vocal cord: a report of 157 cases. *Laryngoscope.* 1985;95:1087-94.

Braga JN, Oliveira DSF, Atherino CCT, Schott TCA, Silva JC. Nódulos vocais, análise anatomo-funcional. *Rev CEFAC.* 2006; 8:223-9

Braga JN, Oliveira DSF, Sampaio TMM. Frequência fundamental da voz de crianças. *Rev CEFAC.* 2009; 11:119-26.

Brasolotto AG, Rehder MI. Diagnóstico Vocal Fonoaudiológico. In: Rehder MI; Branco A. (organizadoras). *Disfonia e Disfagia: interface, atualização e prática clínica.* Rio de Janeiro: Revinter; 2010. p. 1-37.

Cakir ZA, Yigit O, Kocak I, Sunter AV, Dogan M. Sulcus vocalis in monozygotic twins. *Auris Nasus Larynx.* 2010;37:255-7.

Camargo Z. Avaliação Objetiva da Voz. In: Carrara-de Angelis E, Furia CLB, Mourão LF, Kowalski LP. *A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço.* São Paulo: Lovise; 2000. p.175-94.

Campisi P, Tewfik TI, Manoukian JJ, Schloss MD, Pelland-Blais E, Sadeghi N. Computer-Assisted voice analysis. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002; 128:156-60.

Cappellari VM. Tempo máximo de fonação e características vocais acústicas de crianças pré-escolares [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2006.

Cappellari VM, Cielo CA. Características vocais acústicas de crianças pré-escolares. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2008;74:265-272.

Carding PN, Roulstone S, Northstone K. The prevalence of childhood dysphonia: a cross-sectional study. *J Voice.* 2006;20:623-630.

Castro L, Behlau M. Muda vocal fisiológica e desenvolvimento puberal: Comparação entre dois grupos de adolescentes. In: Behlau M. (organizadora). *A voz do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter. 2001. Vol. 1, p. 243-52.

Cervantes O. Doenças neurológicas. In: Dedivits RA, Barras APB. *Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz.* São Paulo: Lovise; 2002. p.145-175.

Cervantes O, Abrahão M. O nódulo vocal: conceitos atuais. *RBM – Otorrinolaringol.* 1995;2:12-7.

Colombo F. Estudio exploratório sobre la prevalencia de sinfonía infantil em niños de 8 a 12 años: establecimientos escolares [tese] Facultad de Ciências Médicas da Universidad Nacional de Rosário; 2000.

Colton RH, Casper JK. Compreendendo os problemas de voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento. Porto Alegre: Artes Médicas;1996. p.366.

Colton RH, Casper JK, Leonard R. Compreendendo os problemas da voz – Uma perspectiva fisiológica no diagnóstico e tratamento das disfonias. Rio de Janeiro: Revinter; 2010. p.445.

Connelly A, Clemente WA, Kubba H. Management of dysphonia in children. *Laryngol Otol.* 2009;123:642-7.

Connor P, Cohen SP, Theis SM, Thibeault SL, Heatley DG, Bless DM. Attitudes of children with dysphonia. *J Voice.* 2008;22:197-209.

Damrose EJ. Type 2 sulcus vocalis: sulcus vergeture. *Ear Nose Throat J.* 2010;89:E27.

De Bodt MS, Wuyts FL, Van De Heyning PH, Croux C. Test-retest study of the GRBAS Scale: influence of experience and professional background on perceptual rating of voice quality. *J Voice.* 1997;11:74-80.

De Bodt MS, Ketelslagers K, Peeters T, Wuyts, FS, Mertens F, Pattyn J, *et al.* Evolution of vocal fold nodules from childhood to adolescence. *J Voice.* 2007;21:151-6.

Denunci F, Diaféria G. Avaliação perceptivo-auditivo da voz de crianças disfônicas através da escala GRBAS. In: Anais do X congresso Brasileiro e II Encontro Mineiro de Fonoaudiologia; 2002; Belo Horizonte, 2002.

Dejonckere PH. Voice problems in children. Pathogenesis and diagnosis. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1999;49:311-4.

Dejonckere PH, Kob M. Pathogenesis of vocal fold nodules: new insights from a modelling approach. *Folia Phoniatr Logop.* 2009;61:171-9.

Dinville C. Os distúrbios da voz e sua reeducação (2a ed.) Rio de Janeiro: Enelivros; 2001. p.320.

Duff MC, Proctor A, Yairi E. Prevalence of voice disorders in African American and European American preschoolers. *J Voice.* 2004;18(3):348-53.

Duprat AC. Pólipos e nódulos vocais na criança. In: Costa HO, Duprat AC, Eckley CA. *Laringologia pediátrica.* São Paulo: Roca, 1999. p. 45-52.

Eckel FC, Boone DR. The s/z ratio as an indicator of laryngeal pathology. *J Speech Hear Dis.* 1981;46:147-9.

Ferreira LP, Algodoal MJ, Andrada e Silva MA. Avaliação da voz na visão (e no ouvido) do Fonoaudiólogo: saber o que se procura para entender o que se acha. In: Marchesan IQ, Zorzi JL, Gomes ICD. *Tópicos em fonoaudiologia.* São Paulo: Lovise; 1998. p. 393-413.

Ford CN, Inagi K, Kridr A Bless DM, Gilchrist KW. Sulcus vocalis: a rational analytical approach to diagnosis and management. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 1996;105:189-200.

Freitas MR, Weckx LLM. Disfonia na infância. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2000;66:257-64.

Fujita RR. Nódulo vocal: estudo de fatores constitucionais e ambientais [dissertação]. São Paulo: Escola Paulista de Medicina; 1991.

Garrett CG, Coleman JR, Reinisch L. Comparative histology and vibration of the vocal folds: implications for experimental studies in microlaryngeal surgery. *Laryngoscope.* 2000;110:814-20.

Gray SD, Smith ME, Schineider H. Voice disorders in children. *Pediatr Clin North Am.* 1996;49:311-4.

Greene M. Distúrbios da voz. São Paulo: Manole; 1983. p.125.

Gull J, Divi V, Ghaderi M, Sataloff RT. Bilateral occult mucosal bridges of the true vocal folds. *J Voice.* 2009; 23:733-4.

Gurlekian JA, Facal ML, Salvatori JM. Preparación de um informe clínico para três patologias de la voz. In: Marchesan IQ, Zorzi JL, Gomes ICD. *Tópicos em fonoaudiologia.* São Paulo: Lovise; 1996. v.3, p. 539-58.

Hartnick CHJ, Rehbar R, Prasad V. Development and maturation of the pediatric human vocal fold lamina propria. *Laryngoscope.* 2005;115:4-15.

Hersan RCGP. Avaliação de voz em crianças. *Pró-fono Rev Atual Cient.* 1991;3:3-9.

Hersan RCGP. Terapia de voz para crianças. In: Ferreira LP, (organizadora) Um pouco de nós sobre voz. São Paulo: Pró-Fono; 1993. p. 39-50.

Hersan R, Behlau M. Behavioral management of pediatric dysphonia. *Voice Dis Phonosurg.* 2000; 33:1097-110.

Hirano H. Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations. *Folia Phoniatr.* 1974;26:84-94.

Hirano M, Bless DM. Exame videoestroboscópico da laringe. Artes Médicas: Porto Alegre; 1997. p.129.

Hirano M, Kakita Y. Cover-body theory of vocal fold vibration. In: Daniloff RG, editor. *Speech science.* San Diego: Colege - Hill Press; 1985. p.1-45.

Hirschberg J, Dejonckere PH, Hirano M, Mori K, Schultz-Coulon HJ, Vrticka K. Voice disorders in children. *Int J Pediatric Otorhinolaryngol.* 1995;32:S109-S125.

Holmberg EB, Doyle P, Perkell JS, Hammarberg B, Hillman RE. Aerodynamic and acoustic voice measurements of patients with vocal nodules: variation in baseline and changes across voice therapy. *J Voice.* 2003;17:269–282.

James HP, Cooper EB. Accuracy of teacher referrals of speech handicapped children. *Except Child.* 1966;33:29-33.

Jotz GP, Cervantes O, Settani FAP, Angelis EC. Medidas acústicas para detecção de rouquidão em crianças. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2006;10:14-20.

Kiliç MA, Okur E, Yildirim I, Güzelsoy S. The prevalence of vocal fold nodules in school age children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2004;68:409-12.

Lábio RB. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz em crianças de 4 a 12 anos com obstrução nasal crônica [dissertação]. Botucatu: Universidade estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu; 2010.

Leeper HA Jr, Leonard JE, Iverson RL. Otorhinolaryngologic screening of children with vocal quality disturbances. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 1980;2:123-31.

Le Huche F, Allali A. A voz: Patologia vocal de origem funcional. 2a ed. São Paulo: Artmed Editora; 2005. v.2. p. 188.

Lim M, Lin E, Bones P. Vowel effect on glottal parameters and the magnitude of jaw opening. *J Voice.* 2006;20:46-54.

Maia AA, Gama ACC, Michalick-Triginelli MF. Relação entre transtorno do déficit de atenção/hiperatividade, dinâmica familiar, disфонia e nódulo vocal em crianças. *Rev Ciênc Med.* 2006;15:379-89.

Manso JMM. Características de la personalidad y alteraciones del lenguaje emeducación infantil y primaria. Rev Iberoam Educación. 2004;34:1-12.

Marinho A. Disfonias e alterações hormonais. In Costa HO, Duprat AC, Eckley CA. Laringologia pediátrica. São Paulo: Roca; 1999. p.23-38.

Maryn Y, Van lierde K, de Bodt M, Van Cauwenberge P. The effects of adenoidectomy and tonsillectomy on speech and nasal resonance. Folia Phoniatr Logop. 2004; 56:182-91.

Martins AFS. Caracterização perceptivo-auditiva da fonte glótica de um grupo de crianças sem queixa vocal [tese]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2002.

Martins AFS, Behlau M. Incidência de ataque vocal brusco em crianças de 6 a 10 anos de idade. In: Behlau M. (organizadora) A voz do especialista. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. v.2, p. 27-34.

Martins RHG. A voz e seus distúrbios. Botucatu: Cultura Acadêmica; 2005. p.135.

Martins RH, Santana MF, Tavares EL. Vocal cysts: clinical, endoscopic, and surgical aspects. J Voice. 2010. *In press*.

Martins RHG, Silva R, Ferreira DM, Dias NH. Sulco vocal: provável etiologia genética: relato de quatro casos em familiares. Br J Otorrinolaryngol. 2007;73: 573.

Martins RHG, Trindade SHK. A criança disfônica: diagnóstico, tratamento e evolução clínica. Rev Bras Otorrinolaringol. 2003;69:801-6.

Melo ECM, Mattioli FM, Brasil OCO, Behlau M, Pitaluga ACA, Melo DM. Disfonia infantil: aspectos epidemiológicos. Rev Bras Otorrinolaringol. 2001;67:807-7.

Mortensen M, Schaberg M, Woo P. Diagnostic contributions of videolaryngostroboscopy in the pediatric population. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2010;136:75-9.

Montgomery DC. Design and analysis of experiment. 3th ed. New York : John Willey; 1991.

Nicollas R, Garrel R, Ouaknine M, Giovanni A, Nazarian B, Triglia JM. Normal voice in children between 6 and 12 years of Age: Database and Nonlinear Analysis. J Voice. 2008b;22:671-5.

Nicollas R, Giovanni A, Triglia JM. Dysphonia in children. Arch Pediatric. 2008a;15:1133-8.

Niedzieslka G. Acoustic analysis in the diagnostic of voice disorders in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2001;57:189-93.

Niedzielska G, Glijer E, Niedzielski A. Acoustic analysis of voice in children with nodules vocales. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2001;60:119-22.

Norman GR, Streiner DL. Biostatistics – The bare essentials. St Louis: Mosby Year Book; 1994.

Nuss RC, Ward J, Huang L, Volk M, Woodnorth GH. Correlation of vocal fold nodule size in children and perceptual assessment of voice quality. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2010;119:651-5.

Oliveira CF. Características biológicas e vocais durante o desenvolvimento vocal masculino nos períodos pré, peri e pós-muda vocal [dissertação]. São Carlos: Universidade de São Paulo; 2007.

Oliveira JE. Estudo das medidas fonatórias em crianças na faixa etária de 7 à 11 anos [monografia]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 1994.

Oliveira RC. Correlação entre a avaliação acústica e perceptivo-auditiva das vozes de crianças de 6 a 10 anos de idade do centro pedagógico da UFMG e a auto-percepção das crianças sobre suas vozes [monografia]. Belo Horizonte: Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais; 2009.

Oliveira NFCD, Norton RC. Relação entre Achados Videosolaringoscópicos e pH-metria Esofágica em Crianças com Manifestações Clínicas de Refluxo Extra-esofágico. *Arq Int Otorrinolaringol.* 2009;13(2):140-145.

Pastrelo AC, Behlau M. Estudo de parâmetros vocais em crianças na faixa etária de 4 a 11 anos. In: Behlau M., Gasparini G. (organizadoras). *A voz do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter. 2006. Vol.3, p.57-66.

Pinho SMR. Fundamentos em Fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p.128.

Pinho SMR. Avaliação e tratamento da voz. In: Pinho SMR. Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2003. p. 1-37.

Pinho SR, Camargo, Z. Introdução à análise acústica da voz e da fala. In: Tópicos em voz. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. p.19-44.

Pontes P, Behlau M. Sulcus mucosal slicing technique. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 2010, *In press*.

Pontes P, Behlau M, Gonçalves I. Alterações estruturais mínimas da laringe (AEM): considerações básicas. Acta Awho. 1994;3:2-6.

Pontes P, Kyrillos L, Behlau M, De Biase N, Pontes A. Vocal nodules and laryngeal morphology. J Voice 2002;16:408-14.

Roy N, Holt KI, Redmond S, Muntz H. Behavioral characteristics of children with vocal fold nodules. J Voice. 2007;21:157-68.

Ruiz DM, Pontes P, Behlau M, Richieri-Costa A Laryngeal microweb and vocal nodules. Clinical study in a Brazilian population. Folia Phoniatr Logop. 2006;58(6):392-9.

Russo I, Behlau MS. Percepção da fala: análise do português brasileiro. São Paulo: Lovise; 1993. p.57.

Rutt AL, Sataloff RT. Vocal fold cyst. *Ear Nose Throat J.* 2010;89:158.

Sader RCM, Hanayama EM. Consideração teóricas sobre a abordagem acústica da voz infantil. *Rev CEFAC.* 2004;6:312-8.

Salomão M. Clínica fonoaudiológica vocal: avaliação, diagnóstico e conduta terapêutica. Rio de Janeiro: Revinter; 2010.

Sarfati J, Auday T. Evolution des dysphonies bénignes de l' enfant. *Rev Laryngol Otol Rhinol.* 1996;117:327-9.

Sataloff RT. Structural abnormalities of the larynx. In: Sataloff RT. *Professional Voice. The science and art of clinical care.* 2nd ed. San Diego: Singular; 1997. p.509-40.

Sato K, Hirano M, Nakashima T. Fine structure of the human newborn and infant vocal fold mucosae. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2001;110:417-24.

Schindler A, Capaccio P, Maruzzi P, Ginocchio D, Bottero A, Ottaviani F. preliminary considerations on the application of the voice handicap index to paediatric dysphonia. *Acta Otorhinolaryngol Italic.* 2007;27:22-6.

Shah RK, Feldman HA, Nuss RC. A grading scale for pediatric vocal fold nodules. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2007;136:193-7.

Silverman EM, Zimmer CH. Incidence of chronic hoarseness among school-age children. *J Speech Hear Dis.* 1975;40:211-5.

Simões M, Rosa AHO, Soares JC, Ribeiro LR, Imamura VM, Bitar ML. Alteração vocal em crianças que frequentam creche. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2002;14:343-50.

Smits I, Ceuppens P, De Bodt MS. A comparative study of acoustic voice measurements by means of Dr Speech and computerized Speech Lab. *J Voice* 2005;19:187-96.

Soares MFP, Behlau M. Conhecimento dos distúrbios vocais infantis pelos pediatras. In: Behlau M, (organizadora). *A voz do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter. 2001. vol. 2. p.75-85.

Souza AMV, Guerra AFM, Pedrosa BF, Franco CFS, Fortini MS, Godinho RN, Lima TMA. Disfonia na infância: escute a voz do seu paciente! *Textos científicos Sociedade Mineira de Pediatria.* [Internet]. Belo Horizonte: Sociedade Mineira de Pediatria; 2004 [acesso 28 ago 2004]. Disponível em: www.smp.org.br.

Subramanian V, Kumar P. Impacto of tonsilectomy with or without adenoidectomy on the acoustic parameters of the voice: a comparative study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009;135:966-9.

Stanković P, Vasić M, Djukić V, Janosević Lj, Vukasinović M. Vocal fold masses removal--the sub epithelial micro flap technique. *Acta Chir Jugosl.* 2008;55:43-7.

Tabith A. Foniatria: disfonias, fissuras lábio-palatais e paralisia cerebral. São Paulo: Cortez; 1989. p.151-170.

Tavares ELM, de Lábio BR, Martins RHG. Garcia Martins. Estudo normativo dos parâmetros acústicos vocais de crianças de 4 a 12 anos de idade sem sintomas vocais: estudo piloto. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2010;76:485-90.

Teixeira MZM, Trezza EMC, Behlau M. Opinião dos pais sobre a voz de seus filhos de 5 a 12 anos. *Rev Paul Pediatr.* 2003;21(2).68-75.

Tezcaner CZ, Ozgursoy SK, Sati I, Dursun G. Changes after voice therapy in objective and subjective voice measurements of pediatric patients with vocal nodules. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2009; 266: 923-7.

Titze I. Workshop on acoustic voice analysis. Iowa: Iowa National Center for Voice and Speech; 1995. p.1-35.

Titze IR. Mechanical stress in phonation. *J Voice.* 1994;8:99-105.

Tuma J, Brasil OOC, Pontes PAL, Yasaki RK. Configuração das pregas vestibulares em laringes de pacientes com nódulo vocal. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2005;71:576-581.

Urrutikoetxea A, Ispizua A, Matellanes F. Pathologie vocale chez lês professeurs: une étude vidéo-laryngo-stroboscopique de 1.046 professeurs. Rev Laryngol Otol Rhinol. 1995;116:255-265.

Vanzella TP. Normatização dos parâmetros acústicos vocais em crianças em idade escolar [dissertação]. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo; 2006

Verdolini-Marston K, Burke MK, Lessac A, Glaze L, Caldwell E. Preliminary study of two methods of treatment for laryngeal nodules. J Voice. 1995;9:74-85.

Verduyck I, Remacle M, Jamart J, Benderitter C, Morsomme D. Voice-related complaints in the pediatric population. J Voice. 2010. *In press*

Villagomez VJ, Rosen CA. Vocal fold cyst and contralateral occult sulcus mucosal bridge. Ear Nose Throat J. 2000;79:910-1.

Zernotti M, Jackson-Menaldi C, Rubin AD. Vocal fold mucosal bridge without sulcus vocalis in a smoker. Ear Nose Throat J. 2009;88:950.

Zur KB, Cotton S, Kelchner L, Baker S, Weinrich B, Lee L. Pediatric Voice Handicap Index (pVHI): a new tool for evaluating pediatric dysphonia. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2007;71(1):77-82.

Wallis L, Jackson-Menaldi C, Giraldo A. Vocal fold nodule vs. vocal fold polyp: answer from surgical pathologist and voice pathologist point of view. *J Voice*. 2004;18:125-129.

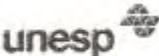
Weinrich B, Salz B, Michael H. Aerodynamic measurements: Normative data for children ages 6:0 to 10:11 years. *J Voice*. 2005;19:326-39.

Wetzner HF, Schreiber S, Amaro L. Análise da frequência fundamental, *jitter*, *shimmer* e intensidade vocal em crianças com transtorno fonológico. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005;71:582-8.

Wilson, K. Problemas de voz em crianças. 3a ed. São Paulo: Manole, 1994. p.384.

Yari E, Currin L, Bulian N, Yairi J. Incidence of hoarseness in school children over one year period. *J. Commun Dis*. 1974;7:321-8.

Anexo I - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

| | |
|---|--|
|  Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina de Botucatu |  Comitê de Ética em Pesquisa Fls. nº 93 |
| Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu - S.P. CEP: 18.618-970 Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143 e-mail secretaria: capellupi@fmb.unesp.br |  Registrado no Ministério da Saúde em 30 de abril de 1997 |

Botucatu, 04 de setembro de 2006 OF.457/2006-CEP

Ilustríssima Senhora
Profª Drª Regina Helena Garcia Martins
Departamento de Oftalmo/Otorrino e de Cirurgia de
Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Botucatu

Prezada Drª Regina,

De ordem da Senhora Coordenadora deste CEP, informo que o Projeto: "Estudo epidemiológico de análise vocal e endoscópico dos distúrbios da voz em escolares de 4 a 18 anos da cidade de Botucatu" a ser conduzido por Elaine Lara Mendes Tavares, orientada por Vossa Senhoria, recebeu do relator parecer favorável, aprovado em reunião de 04/09/2006.

Situação do Projeto: **APROVADO.**

- Ao término deste projeto, apresentar ao CEP Relatório Final de Atividades.

Atenciosamente,


Alberto Santos Capellupi
Secretário do CEP

Anexo II - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

| | | | | | | |
|---|---|---|--|-----------|------------|-----------|
|  | UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" Campus de Botucatu |  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Fls.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Proc.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Rub.</td> </tr> </table> | Fls. | Proc. | Rub. |
| Fls. | | | | | | |
| Proc. | | | | | | |
| Rub. | | | | | | |
| <p>JUSTIFICATIVA DE ALTERAÇÃO NO TÍTULO DO PROJETO DE PESQUISA</p> <p>Declaramos que o Projeto de Pesquisa "Estudo Epidemiológico, de Análise Vocal e Endoscópico dos Distúrbios da Voz em Escolares de 4 a 18 anos na Cidade de Botucatu", aprovado pelo CEP em 04/09/2006, teve seu título alterado para "Estudo Epidemiológico dos Distúrbios da Voz em Escolares de 4 a 12 anos", sem nenhuma alteração no seu conteúdo metodológico da época de apresentação para análise do CEP.</p> <p>A presente alteração foi efetuada somente para adequação do título da Tese de Doutorado.</p> <p>Botucatu, 06/01/2011</p> <p>Nome/Assinatura do (a) aluno (a) Elaine Lara Mendes Tavares </p> <p>Nome/Assinatura do(a) orientador (a) Regina Helena Garcia Martins </p> <p>Programa de Pós Graduação em Bases Gerais de Cirurgia</p> <p>OBS.: Preencher formulário em 2 vias e protocolar no respectivo CEP</p> | | | | | | |

Anexo III - Termo de consentimento livre e esclarecimento**“Estudo epidemiológico dos distúrbios da voz em escolares de 4 a 12 anos”**

Este projeto tem por objetivo identificar a prevalência da rouquidão entre os escolares na faixa etária de 4 a 18 anos, na cidade de Botucatu.

Após aprovação pelo comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, esclarecimentos e consentimentos dos pais/pacientes, estes responderão a um questionário contendo os dados de identificação, sintomas vocais, respiratórios, auditivos, nasais, gastroesofágicos, outras doenças, hábitos e vícios, tratamentos.

As crianças que apresentarem alterações na voz e aceitarem participar da pesquisa, serão submetidas a exame das cordas vocais por meio de uma fibra endoscópica que será introduzida apenas na boca e voltada para a região da laringe. O exame é realizado na rotina dos pacientes com alterações de voz, é indolor, simples, rápido, e permite a gravação e registro fotográfico. Em situações especiais, poderá ser necessária a utilização de anestésico tóxico sob a forma de *spray* nasal ou oral com efeito rápido, em torno de cinco minutos.

Também será realizada uma avaliação e gravação da voz da criança. A voz da criança não será identificada em nenhum momento. Para este fim a criança deverá falar em um microfone algumas vogais e frases. Um programa de computador captará e registrará a voz, nos fornecendo suas características. Todas as crianças que apresentarem alterações vocais terão direito à continuidade do tratamento nos ambulatórios da especialidade com os profissionais envolvidos na pesquisa.

Fica garantido ao paciente que se recusar a participar da pesquisa, o direito de continuar o tratamento nos ambulatórios das especialidades envolvidas neste estudo. A criança poderá desistir ou se recusar a participar do projeto a qualquer momento, mesmo tendo inicialmente aceitado.

Termo de consentimento para participar do projeto de pesquisa**“Estudo epidemiológico, de análise vocal e endoscópica dos distúrbios da voz, em escolares de 4 a 18 anos da cidade de Botucatu”.**

Tendo sido informado sobre o projeto de pesquisa acima relacionado, de autoria da fonoaudióloga Elaine Lara Mendes Tavares, sob orientação da Prof^a Dr^a Regina Helena Garcia Martins, concordo em participar do mesmo, estando disponível a fornecer as informações necessárias e submeter-me às seqüências de avaliações clínicas.

Pais ou responsáveis /crianças acima de 12 anos

Dr^a Regina Helena Garcia Martins

Fga Elaine Lara Mendes Tavares

Dra Regina Helena Garcia Martins

Rua: Prof. Rafael Laurindo nº 496 – Jd Paraíso – Botucatu – Fone: 3815-1563

rmartins@fmb.unesp.com.br

Fga Elaine Lara Mendes Tavares

Rua: Dr. Mário Soares nº 388 – Jd Bom Pastor – Botucatu – Fone: 3882-5965

tavarez@terra.com.br

9 Apêndices

Apêndice I - Questionário referente à opinião de pais sobre as vozes de seus filhos.
Prezados pais

Vocês estão recebendo um questionário de identificação de alterações vocais em crianças. O preenchimento correto é muito importante para a análise dos nossos resultados. As perguntas incluídas no questionário são referentes apenas às alterações da voz. Não estamos computando alterações relacionadas ao desenvolvimento da fala e da linguagem, ou seja, não devem ser incluídas nas respostas as trocas de letras na fala, as alterações no ritmo (gagueira) ou outras alterações de fluência. É importante enfatizar que a voz é considerada normal quando produzida sem esforços e de forma clara e sem ruídos, sem desconforto, em intensidade adequada (nem tão alta e nem tão baixa), sem falhas, sem períodos de rouquidão e sem tensão durante a fonação.

**QUESTIONÁRIO DA OPINIÃO DE PAIS COM RELAÇÃO ÀS CARACTERÍSTICAS DA
VOZ DE SEU FILHO**

1) Identificação

Nome: _____
 Idade: _____ Sexo: M F
 Escola: _____ Série: _____

2) Em relação à voz de seu filho, você a considera:

Normal Alterada esporadicamente Alterada permanentemente

3) Caso considere a voz de seu filho alterada, quais das alterações abaixo você observa durante sua fala:

- Rouca
- Mais grave (grossa)
- Mais aguda (fina)
- Áspera
- Com esforços
- É alta demais (forte)
- Tensa
- Com falhas
- Trêmula
- Voz cansada
- Dificuldade no canto
- Outras características: _____

4) Há quanto tempo e em que situação você tem percebido as alterações vocais de seu filho?

- Desde o início da fala
- Apenas quando a criança fala muito - determinar aproximadamente o tempo do início dos sintomas _____
- A criança apresenta-se rouca permanentemente independente da atividade que esteja fazendo - determinar aproximadamente o tempo do início dos sintomas _____

Outras circunstâncias em que nota a alteração na voz e há quanto tempo tem observado

5) Como iniciaram os sintomas: forma súbita forma gradual

6) Assinale dentre os fatores listados, aqueles que interferem na voz de seu filho:

- Esportes
- Problema emocional
- Falar muito
- Gripes ou resfriados
- Fumaça de cigarro
- Canto
- Ambiente ruidoso
- Cirurgia com intubação
- Festas
- Outros. Quais? _____
- Não há fatores que modificam a qualidade vocal

7) Dos sintomas listados abaixo, assinale aquele(s) que seu filho apresenta:

- Espirros
- Alergia
- Aumento das amígdalas ou adenóides
- Nariz trancado
- Catarro no nariz
- Asma/bronquite
- Azia/queimação estomacal
- Dor de estômago
- Regurgitação (sensação de gosto amargo ou azedo na boca)
- Dor de ouvido
- Dificuldade para ouvir
- Tontura
- Zumbido ou barulho no ouvido
- Outros sintomas. Quais? _____
- Não apresenta os sintomas listados

8) Tratamentos já realizados para a voz:

- Cirurgia de laringe
- Tratamento com fonoaudiólogo
- Tratamento com medicamentos
- Outros
- Nunca realizou tratamentos

Apêndice II - AMBULATÓRIO DE DISTÚRBIOS DA VOZ
DISCIPLINA DE OTORRINOLARINGOLOGIA-UNESP

Data: _____

Nome: _____ RG: _____

Idade: _____ Sexo: _____ Naturalidade/Procedência: _____

Fala espontânea: Qual seu nome? Qual sua brincadeira preferida?**Fala dirigida:** Conte até 20.**AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA DA VOZ:** () G, () R, () B, () A, () S, () I

(0 – ausente, 1 discreto, 2 moderado, 3 severo)

QUALIDADE VOCAL:

- () adequada () rouca () trêmula () infantilizada () soprosa
 () diplofônica () sussurrada () feminilizada () fluída () afônica
 () pastosa () áspera () virilizada () presbifônica () gutural
 () monótona () tensa () estrangulada () entrecortada () crepitante
 () com flutuações de sonoridade () outras qualidades: _____

Ressonância: () equilibrada, () excessiva de laringe, () excessiva de faringe
 () insuficiência nasal () nasal compensatória () excessiva nasal

Tensão músculo esquelético cervical: () presente () ausente

Coordenação pneumofonoarticulatória: () adequada () inadequada
 () respiratório () laríngeo () articulatório

Ataque vocal: () suave () brusco () aspirado () alternado

Tempo máximo de fonação: a: _____, e: _____, i: _____, s: _____, z: _____, s/z: _____ Relação s/z

Frequência da emissão: () adequada para o sexo e idade, () aguda, () grave

Intensidade: () adequada () aumentada () reduzida

Articulação: () normal () travada () exagerada

Velocidade: () normal () reduzida () aumentada () variável

ANÁLISE ACÚSTICA VOCAL: Avaliação acústica da voz: vogal /a/ sustentada

| Parâmetros vocais | Valores | Mulheres | Homens | Crianças |
|-------------------|---------|----------|--------|----------|
|-------------------|---------|----------|--------|----------|

| | | Norm | STD | Norm | STD | Norm | STD |
|---|--|-------------|------------|-------------|------------|---------------|------------|
| Frequência fundamental (f_0) | | 243.973 | 27.457 | 145.223 | 23.406 | 222,5 a 275,1 | 23,7 |
| Variação da f_0 (vf_0) | | 1.149 | 1.005 | 0.939 | 0.434 | | |
| Jitter percent (Jitt) | | 0.633 | 0.351 | 0.589 | 0.535 | 1,2 a 1,7 | 1,4 |
| Ptich perturbation Quotient (PPQ) | | 0.366 | 0.205 | 0.338 | 0.290 | 0,72 a 1,02 | 0,5 |
| Shimmer percent (Shim) | | 1.997 | 0.791 | 2.523 | 0.997 | 4,0 a 5,1 | 2,0 |
| Amplitude Perturbation Quotient (APQ) | | 1.397 | 0.527 | 1.986 | 0.807 | 2,8 a 3,6 | 1,3 |
| Peak-to-peak amplitude variation (vAm) | | 10.743 | 5.698 | 7.712 | 3.928 | | |
| Noise to Harmonic Ratio (NHR) | | 0.112 | 0.009 | 0.122 | 0.014 | 0,12 a 0,14 | 0,05 |
| Voice Turbulence Index (VTI) | | 0.046 | 0.012 | 0.052 | 0.016 | | |
| Soft Phonation Index (SPI) | | 7.534 | 4.133 | 6.770 | 3.784 | 5,5 a 7,9 | 3,2 |

Fonoaudióloga

(o) _____

Apêndice III

Avaliação endoscópica das estruturas da laringe

AMBULATÓRIO DE DISTÚRBIOS DA VOZ
DISCIPLINA DE OTORRINOLARINGOLOGIA-UNESP

Nome: _____ Data: _____
 Idade: _____ Sexo: _____ Naturalidade/Procedência: _____ RG: _____
 Nível de escolaridade: _____ Profissão: _____ Estado civil: _____

EXAME OTORRINOLARINGOLÓGICO GERAL

Boca: _____

Orofaringe: _____

RA: _____

Otoscopia: _____

RCF: _____

LARINGOSCOPIA INDIRETA:

Base de língua: _____

Hipofaringe: _____

LARINGE

LARINGOSCOPIA INDIRETA ()

TELESCOPIA ()

- () laringe normal
 () *microweb*
 () processo inflamatório (edema e/ou hiperemia) () leve () moderado () intenso
 () nódulos () bilaterais, () unilaterais: () D () E
 () pólipos () bilaterais, () unilaterais: () D () E
 () leucoplasia () bilateral, () unilateral: () D () E
 () cisto laríngeo () bilateral, () unilateral: () D () E
 () ponte de mucosa () bilateral, () unilateral: () D () E
 () vasculodisgenesia () bilateral, () unilateral: () D () E
 () paquidermia () bilateral, () unilateral: () D () E
 () edema de Reinke () bilateral, () unilateral: () D () E () grau _____
 () paralisia () bilateral, () unilateral: () D () E Posição: () mediana, ()
 paramediana
 () sulco vocal () bilateral, () unilateral: () D () E Tipo: () estria maior, () estria menor
 () granuloma () bilateral, () unilateral: () D () E Local da implantação _____
 () Outras lesões, quais _____

- Coaptação glótica:** () normal () fenda duplo fuso () fenda ampulheta
 () fenda triangular posterior () fenda fusiforme posterior () fenda irregular
 () fenda triangular médio posterior () fenda fusiforme anterior () fenda paralela
 () fenda triangular ântero-posterior () fenda fusiforme ântero-posterior

Pregas Vestibulares: () simétricas, () assimétricas, () hipertrofia: () D, () E
 Constrição: () lateral () ântero-posterior

LARINGOESTROBOSCOPIA:

Borda da prega vocal:

Direita: () lisa () levemente irregular () moderadamente irregular () extremamente irregular
Esquerda: () lisa () levemente irregular () moderadamente irregular () extremamente irregular

Padrão de fechamento glótico:

() completo () incompleto:
 () ampulheta, () irregular, () arqueada, () fenda anterior, () fenda posterior

Fase de fechamento: () normal () predomínio da fase aberta () predomínio da fase fechada

Onda mucosa

Prega vocal direita: () normal, () ausente, () discreta, () moderada, () severa,
 e também () aumentada, () diminuída

Prega vocal esquerda: () normal, () ausente, () discreta, () moderada, () severa,
 e também () aumentada, () diminuída

Amplitude de vibração:

Prega vocal direita: () normal, () ausente, () discreta, () moderada, () severa,
 e também () aumentada,
 () diminuída

Prega vocal esquerda: () normal, () ausente, () discreta, () moderada, () severa,
 e também () aumentada, () diminuída

Comportamento vibratório:

Prega vocal direita: () presente, () parcialmente ausente, () completamente ausente

Prega vocal esquerda: () sempre, () parcialmente ausente, () completamente ausente

Simetria da fase: () regular, () às vezes irregular, () quase sempre irregular, () sempre irregular

Periodicidade: () regular, () às vezes irregular, () quase sempre irregular, () sempre irregular

Movimentação das pregas vestibulares:

Movimentação de aritenóides: simetria de movimento () $D > E$, () $E > D$, () $E = D$, () Normal, () Regular
 () Pobre

Hiperfunção: () ausente, () às vezes presente, () sempre presente

DIAGNÓSTICO

PRINCIPAL _____

SECUNDÁRIOS: _____

CONDUTA _____

MÉDICO (NOME –CRM) _____

Apêndice IV – Orientações sobre cuidados com a voz

Orientações de higiene vocal para crianças

- Falar solto e fácil: falar sem gritar e sem esforço. Sempre que possível procure se aproximar das pessoas para conversar.
- Falar na hora certa: dê chance para que cada um fale na sua vez, espere a sua vez para falar. Quando estiver ouvindo música, abaixe o volume se quiser conversar com alguém.
- Imitar sem esforço: algumas pessoas têm facilidade para imitar as vozes dos outros, mas isso pode ser perigoso para a sua saúde vocal, se você forçar muito a garganta. Imitar sons fáceis para você. Imitar animais, monstros, automóveis, aviões a jato com muito esforço pode fazer arder a sua garganta e machucar as suas pregas vocais.
- Manter a respiração livre: evite falar durante exercícios físicos, como corrida, ginástica, musculação.
- Cuidado com o pigarro e a tosse: os dois machucam as nossas pregas vocais porque elas batem com muita força e ficam irritadas.
- Beber muito líquido: beber muita água hidrata todo o corpo, e faz as pregas vocais funcionarem melhor. Procure beber água sempre que sentir um pouco de sede ou quando estiver falando demais.
- Tomar bebidas geladas e sorvetes sem exagerar: quando está muito calor ou com o corpo muito quente, pode dar um choque térmico. Nestes casos procure engolir lentamente esperando o líquido esquentar um pouquinho na boca.
- Usar roupas adequadas: evitar calças apertadas na cintura, golas justas na garganta.

- Atenção com a alimentação: uma alimentação saudável mantém nosso organismo funcionando bem. Alguns alimentos fornecem mais energia que os outros. Procure comer de tudo, principalmente frutas e legumes. Mastigue bem os alimentos, pois além de ajudar na digestão é muito relaxante para as pregas vocais.
- Cuidado com a poluição: a poeira, o mofo, cheiros fortes e poluição irritam nossas pregas vocais e nosso nariz. Fique longe de tudo isso.

Apêndice V – Percentil

Tabela 25. Percentil dos parâmetros vocais f_0 , *Jitt %*, PPQ, $v f_0$, *Shim %*, APQ, *vAm*, NHR, VTI, SPI.

| Parâmetros Percentil | f_0 | <i>Jitt %</i> | PPQ | $v f_0$ | <i>Shim %</i> | APQ | <i>vAm</i> | NHR | VTI | SPI |
|-------------------------|-------|---------------|-----|---------|---------------|-----|------------|-----|-----|------|
| P₁ | 185,5 | 0,2 | 0,1 | 0,6 | 1,6 | 1,3 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 1,5 |
| P_{2,5} | 192,0 | 0,3 | 0,2 | 0,7 | 2,0 | 1,5 | 0,8 | 0,1 | 0,0 | 1,7 |
| P₅ | 201,6 | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 2,2 | 1,7 | 6,6 | 0,1 | 0,0 | 2,0 |
| P₁₀ | 213,0 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 2,5 | 1,9 | 7,8 | 0,1 | 0,0 | 2,5 |
| P₂₅ | 225,9 | 0,6 | 0,4 | 1,3 | 3,2 | 2,3 | 10,0 | 0,1 | 0,0 | 3,4 |
| P₅₀ | 244,4 | 1,2 | 0,7 | 1,7 | 4,2 | 2,9 | 13,3 | 0,1 | 0,1 | 5,0 |
| P₇₅ | 261,4 | 2,0 | 1,2 | 2,3 | 5,5 | 3,9 | 17,8 | 0,1 | 0,1 | 7,7 |
| P₉₀ | 286,8 | 2,9 | 1,7 | 3,1 | 7,1 | 4,8 | 22,7 | 0,2 | 0,1 | 11,2 |
| P₉₅ | 304,5 | 3,4 | 2,0 | 3,6 | 8,4 | 5,8 | 25,7 | 0,2 | 0,1 | 13,6 |
| P_{97,5} | 318,7 | 3,9 | 2,3 | 4,4 | 9,7 | 6,5 | 32,4 | 0,2 | 0,1 | 16,9 |
| P₉₉ | 338,5 | 4,7 | 2,9 | 18,9 | 10,3 | 7,3 | 40,9 | 0,3 | 0,1 | 24,7 |

Tabela 26. Percentil de f_0 de acordo com o gênero e a faixa etária.

| Gênero | Masculino | | | | Feminino | | | | Total |
|-------------------------|-----------|-------|-------|---------|----------|-------|-------|---------|-------|
| | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | |
| Percentil | masc | masc | masc | masc | fem | fem | fem | fem | Geral |
| P₁ | 179,7 | 191,3 | 179,6 | 177,7 | 188,7 | 194,2 | 188,1 | 189,7 | 185,5 |
| P_{2,5} | 189,9 | 201,7 | 193,0 | 185,6 | 194,4 | 202,5 | 193,5 | 194,4 | 192,0 |
| P₅ | 198,0 | 210,5 | 200,6 | 187,3 | 204,2 | 212,8 | 203,9 | 198,6 | 201,6 |
| P₁₀ | 212,3 | 223,9 | 214,2 | 198,5 | 213,4 | 221,6 | 211,8 | 212,1 | 213,0 |
| P₂₅ | 225,5 | 236,2 | 226,8 | 214,3 | 226,3 | 234,4 | 224,4 | 224,1 | 225,9 |
| P₅₀ | 243,2 | 253,8 | 243,5 | 228,8 | 245,0 | 252,1 | 244,3 | 240,6 | 244,4 |
| P₇₅ | 262,1 | 282,0 | 260,3 | 252,3 | 260,7 | 272,5 | 259,9 | 253,8 | 261,4 |
| P₉₀ | 286,9 | 304,8 | 284,0 | 263,3 | 286,4 | 301,3 | 283,3 | 268,6 | 286,8 |
| P₉₅ | 301,5 | 319,0 | 297,6 | 275,3 | 306,0 | 324,8 | 300,4 | 289,1 | 304,5 |
| P_{97,5} | 313,3 | 334,4 | 310,2 | 284,5 | 318,9 | 336,9 | 313,7 | 310,7 | 318,7 |
| P₉₉ | 332,5 | 358,6 | 321,4 | 286,3 | 340,5 | 350,8 | 338,7 | 318,7 | 338,5 |

Tabela 27. Percentil da porcentagem de *Jitter* de acordo com o gênero e a faixa etária.

| Gênero | Masculino | | | | Feminino | | | | Total |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | Percentil | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | |
| de Jitt % | masc | masc | masc | masc | fem | fem | fem | fem | Geral |
| P₁ | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P_{2,5} | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| P₅ | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 |
| P₁₀ | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| P₂₅ | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,6 |
| P₅₀ | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,6 | 1,2 |
| P₇₅ | 1,9 | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,2 | 2,0 | 2,1 | 2,4 | 2,0 |
| P₉₀ | 2,9 | 3,1 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,8 | 2,9 | 2,9 |
| P₉₅ | 3,5 | 3,8 | 3,4 | 3,7 | 3,2 | 3,4 | 3,1 | 3,3 | 3,4 |
| P_{97,5} | 4,0 | 4,3 | 3,7 | 4,4 | 3,8 | 4,1 | 3,7 | 3,8 | 3,9 |
| P₉₉ | 4,7 | 4,6 | 4,0 | 5,3 | 4,9 | 5,6 | 4,0 | 4,1 | 4,7 |

Tabela 28. Percentil de PPQ de acordo com o gênero e a faixa etária.

| Gênero | Masculino | | | | Feminino | | | | Total | |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | Percentil | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | | 10 a 12 |
| | PPQ | masc | masc | masc | masc | fem | fem | fem | | fem |
| P₁ | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P_{2,5} | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P₅ | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P₁₀ | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| P₂₅ | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| P₅₀ | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 1,0 | 0,7 | 0,7 |
| P₇₅ | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,3 | 1,3 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| P₉₀ | 1,7 | 1,9 | 1,6 | 1,8 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,7 |
| P₉₅ | 2,0 | 2,3 | 2,0 | 2,2 | 2,0 | 2,0 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| P_{97,5} | 2,3 | 2,5 | 2,2 | 2,5 | 2,4 | 2,5 | 2,2 | 2,4 | 2,3 | 2,3 |
| P₉₉ | 2,7 | 2,9 | 2,2 | 2,7 | 3,0 | 3,6 | 3,0 | 2,5 | 2,9 | 2,9 |

Tabela 29. Percentil da porcentagem de *shimmer* de acordo com o gênero e a faixa etária.

| Gênero | Masculino | | | | Feminino | | | | Total |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|
| | Percentil | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | |
| Shim % | masc | masc | masc | masc | fem | fem | fem | fem | geral |
| P₁ | 1,9 | 1,9 | 2,0 | 2,4 | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 2,2 | 1,6 |
| P_{2,5} | 2,1 | 2,0 | 2,1 | 2,4 | 1,9 | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 2,0 |
| P₅ | 2,4 | 2,1 | 2,4 | 2,4 | 2,1 | 2,1 | 2,1 | 2,4 | 2,2 |
| P₁₀ | 2,6 | 2,4 | 2,7 | 2,6 | 2,4 | 2,5 | 2,4 | 2,7 | 2,5 |
| P₂₅ | 3,3 | 3,3 | 3,2 | 3,5 | 3,2 | 3,2 | 3,1 | 3,2 | 3,2 |
| P₅₀ | 4,3 | 4,1 | 4,4 | 4,6 | 4,0 | 4,2 | 4,1 | 3,9 | 4,2 |
| P₇₅ | 5,6 | 5,7 | 5,6 | 5,3 | 5,4 | 5,6 | 5,6 | 5,2 | 5,5 |
| P₉₀ | 7,0 | 7,3 | 7,2 | 6,2 | 7,1 | 7,2 | 7,1 | 7,4 | 7,1 |
| P₉₅ | 8,2 | 9,4 | 8,0 | 7,3 | 8,4 | 8,4 | 8,1 | 8,8 | 8,4 |
| P_{97,5} | 9,7 | 9,9 | 9,7 | 8,4 | 9,5 | 9,8 | 8,9 | 10,3 | 9,7 |
| P₉₉ | 10,1 | 12,1 | 10,1 | 9,5 | 10,9 | 14,1 | 9,9 | 10,9 | 10,3 |

Tabela 30. Percentil de APQ de acordo com o gênero e a faixa etária.

| Gênero | Masculino | | | | Feminino | | | | Total | |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | Percentil | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | | 10 a 12 |
| | APQ | masc | masc | masc | masc | fem | fem | fem | | fem |
| P₁ | 1,3 | 1,4 | 1,3 | 1,6 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 1,7 | 1,3 | |
| P_{2,5} | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 1,5 | |
| P₅ | 1,7 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | |
| P₁₀ | 1,9 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | |
| P₂₅ | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,4 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | |
| P₅₀ | 3,1 | 2,9 | 3,1 | 3,2 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,7 | 2,9 | |
| P₇₅ | 3,9 | 4,0 | 3,9 | 3,7 | 3,9 | 4,0 | 3,9 | 3,7 | 3,9 | |
| P₉₀ | 4,8 | 5,6 | 4,8 | 4,1 | 4,9 | 4,9 | 5,0 | 4,9 | 4,8 | |
| P₉₅ | 5,8 | 6,2 | 5,6 | 4,7 | 5,8 | 6,0 | 5,6 | 6,1 | 5,8 | |
| P_{97,5} | 6,3 | 7,6 | 6,1 | 5,6 | 6,6 | 6,9 | 6,0 | 7,3 | 6,5 | |
| P₉₉ | 7,4 | 8,4 | 7,1 | 6,5 | 7,3 | 9,7 | 7,0 | 7,3 | 7,3 | |

Tabela 31. Percentil de NHR de acordo com o gênero e a faixa etária.

| Gênero | Masculino | | | | Feminino | | | | Total |
|-------------------------|-------------|-------|-------|---------|----------|-------|-------|---------|-------|
| | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | |
| | NHR masc | masc | masc | masc | fem | fem | fem | fem | |
| P₁ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P_{2,5} | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P₅ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P₁₀ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P₂₅ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P₅₀ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P₇₅ | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| P₉₀ | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P₉₅ | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P_{97,5} | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| P₉₉ | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |

Tabela 32. Percentil de SPI de acordo com o gênero e a faixa etária.

| Gênero | Masculino | | | | Feminino | | | | Total | |
|-------------------------|-----------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | Percentil | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | 10 a 12 | Geral | 4 a 6 | 7 a 9 | | 10 a 12 |
| | SPI | masc | masc | masc | masc | fem | fem | fem | | fem |
| P₁ | 1,6 | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 1,3 | 0,9 | 1,5 | 1,7 | 1,5 | |
| P_{2,5} | 1,9 | 1,7 | 1,9 | 2,9 | 1,7 | 1,4 | 1,7 | 2,0 | 1,7 | |
| P₅ | 2,2 | 1,9 | 2,2 | 3,4 | 2,0 | 1,7 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | |
| P₁₀ | 2,5 | 2,2 | 2,5 | 3,7 | 2,5 | 2,1 | 2,5 | 3,0 | 2,5 | |
| P₂₅ | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 4,7 | 3,3 | 2,9 | 3,3 | 4,1 | 3,4 | |
| P₅₀ | 5,1 | 4,0 | 5,2 | 7,3 | 4,8 | 4,1 | 4,8 | 6,0 | 5,0 | |
| P₇₅ | 8,3 | 5,7 | 8,4 | 11,1 | 7,4 | 6,3 | 6,9 | 9,3 | 7,7 | |
| P₉₀ | 11,7 | 8,1 | 11,2 | 15,6 | 10,9 | 8,8 | 10,4 | 12,8 | 11,2 | |
| P₉₅ | 14,1 | 10,7 | 13,4 | 21,4 | 13,2 | 12,4 | 12,1 | 16,0 | 13,6 | |
| P_{97,5} | 20,0 | 12,6 | 16,2 | 24,8 | 15,7 | 14,3 | 14,1 | 18,9 | 16,9 | |
| P₉₉ | 24,8 | 16,3 | 24,7 | 26,5 | 19,7 | 18,3 | 23,2 | 19,7 | 24,7 | |