

“A INTERFERÊNCIA DO RUÍDO PRODUZIDO EM ESPAÇOS ABERTOS NOS RECURSOS VOCAIS DE PROFESSORES”

Heloisa M. Machado e Silva¹, Elcione M. Lobato de Moraes², Mario Vasconcellos Sobrinho³

¹Universidade da Amazônia
heloisam@nautilus.com.br

²Universidade da Amazônia
elcione@yahoo.com.br

³Universidade da Amazônia
mariovasc@unama.br

Resumo

Professores queixam-se com frequência de dificuldades em lidar com ruído em salas de aula e da necessidade de elevar a voz para se comunicarem. Durante a fala espontânea são utilizados recursos para destacar palavras, chamar a atenção e sugerir significados. Tais aspectos se constituem como elementos importantes para a efetivação da comunicação e boa dicção tais como a respiração, as pausas, a entonação e o ritmo. O objetivo deste estudo foi identificar os recursos vocais utilizados por dezessete professores de escolas localizadas em vias com altos níveis de ruído. Os resultados revelaram que as professoras da escola menos ruidosa utilizaram, aproximadamente, 5 dB a mais que os da escola mais ruidosa para garantir a inteligibilidade durante a fala e aumentando a frequência para entrarem numa região de maior sensibilidade auditiva que permitem que monitorem a própria voz. Na escola menos ruidosa não há necessidade de elevar o nível mínimo permitindo que variem mais a entonação e inflexão.

Palavras-chave: recursos vocais, professores, ruído.

Abstract

Teachers often complain about difficulties to deal with noise in classrooms and the need for raising voice to communicate. In natural talking some resorts are used to highlight words, to take attention and indicate meanings. Those aspects are important issues for a good communication and diction such as breathing, breaks, inflection and rhythm. The results show that teachers who work at a noiseless school use almost 5 dB more than teachers who work at a loudly school. This is to preserve words intelligibility when they speak and also to raise the voice frequency to get in a larger hearing sensibility zone. There is no need for teachers to increase their voices level tones in a noiseless school. Therefore, teachers can change more voice intonation and inflection.

Keywords: vocal resources, teachers, noise

1 Introdução

O objetivo deste estudo foi analisar os recursos vocais de professores submetidos a altos níveis de ruído urbano durante a jornada de trabalho, em sala de aula. Tem como questão central entender de que forma os ruídos gerados fora da escola se inter-relacionam com aqueles gerados dentro da mesma e das salas de aula e influenciam na utilização dos recursos vocais usados pelos professores. Analisa os aspectos relativos aos níveis de ruído encontrados dentro das salas e o comportamento vocal dos professores.

Para tanto foram analisadas dezessete vozes femininas de professoras de primeira a quarta série do ensino fundamental de duas escolas, em Belém do Pará (Brasil), localizadas em espaços urbanos com diferentes níveis de ruído a partir dos dados gerados pelo Mapa Acústico de Belém - Fase - III.[1]

As escolas selecionadas estão localizadas em bairros com níveis de ruído e características construtivas distintas de modo a garantir maior e menor interferência do ruído advindo de tráfego de veículos, pessoas circulando ou conversando. A escola mais exposta ao ruído (escola pública) está localizada em via urbana com nível de intensidade de ruído acima de 75 dB enquanto a menos exposta (escola particular) encontra-se em via urbana onde os níveis de ruído, da via, são de 68 dB.

Foi realizada a medição dos níveis de ruído de fundo do interior das salas de aula calculando-se o nível sonoro equivalente em intervalos de dois minutos, com alunos e professores em silêncio.

Para a identificação dos recursos vocais das professoras foram capturadas as vozes das mesmas através de gravador digital MP3 Player em intervalos de dois minutos, em condições similares de níveis de ruído, nas duas escolas. A captura das vozes ocorreu concomitantemente à captura do ruído de fundo.

Os dados coletados foram processados através do aplicativo desenvolvido em linguagem MatLab especialmente para este fim.

2 Breves considerações acerca do ruído

Os estudos sobre os efeitos negativos do ruído em ambientes escolares são recentes e escassos mantendo-se a preocupação dos estudiosos sobre os trabalhadores das indústrias e a perda auditiva. [2] No Brasil, tem-se priorizado aspectos relativos às condições acústicas das salas de aula, ao processo de ensino aprendizagem e demonstram preocupação com os alunos e a voz dos professores.

Professores referem, com frequência, dificuldades para lidar com o ruído em salas de aula. As pesquisas têm demonstrado preocupação com os efeitos negativos do ruído nas escolas, mais especificamente o efeito sobre a voz dos professores e a aprendizagem dos alunos. [3,4,5,6,7]

Professores com queixas vocais apresentam dificuldades no trabalho relativas a problemas de voz e referem dificuldades para falar e serem ouvidos em ambientes ruidosos. [8]

2.1 Ruído na cidade e na escola

Os sinais de danos físicos e mentais por exposição ao ruído não são facilmente percebidos e instalam-se lentamente no homem e o levam ao estresse, insônia e problemas mentais entre outros. Devido às características dos ruídos presentes nas grandes cidades (ruídos de intensidade moderada) as pessoas que estão expostos dificilmente identificam os ruídos como agentes causadores do mal estar.

A Organização Mundial da Saúde recomenda que os níveis máximos de ruído para áreas residenciais seja de 55 dB. Ainda que acima de 50 dB possa causar perturbação, o organismo tem a capacidade de se adaptar.

As fontes de ruído externas às edificações são ruído de tráfego de veículos, de tráfego aéreo, de obras públicas, de indústrias, de atividades urbanas comunitárias, de agentes atmosféricos.

Internamente podem ser encontrados ruídos gerados por pessoas, ruídos de impacto, ruídos produzidos por aparelhos elétricos e eletrodomésticos, por instrumentos musicais e elevadores, pelas instalações hidráulicas, de calefação, climatização e elétricas.

A análise de avaliações subjetivas realizada com moradores da cidade de Curitiba em diferentes zonas urbanas revelou que mais de 90% dos habitantes acredita que o ruído pode causar prejuízos à saúde, destacando-se a irritabilidade e a baixa concentração como o problema de maior ocorrência e o ruído oriundo do tráfego de veículo como o maior causador. [9]

Externamente às escolas diversas fontes geradoras de ruído podem ser encontradas. Habitualmente os ruídos são gerados pelo tráfego de veículos e aviões e por estabelecimentos localizados em sua proximidade tais como bares, construção civil, academias, templos religiosos, entre outros. Dentro da escola são gerados ruídos na própria sala pela movimentação e atividade dos alunos, conversa, uso de materiais didáticos (papel, tesoura, grampeador, etc.), por ventiladores ou condicionador de ar, reatores, entre outros. Encontram-se, ainda, os ruídos gerados nos ambientes adjacentes às salas, no interior da escola, como pátios, salas de músicas, quadras de esportes, outras salas de aula que contribuem para o aumento dos níveis de ruído. [10]

Os principais efeitos do ruído sobre as crianças na escola são: redução da inteligibilidade de fala, da audição e compreensão, independente da idade, e varia sob diferentes condições acústicas e de ruído. [11]

Salas de aula são espaços destinados à aprendizagem e, portanto devem ser espaços privilegiados quanto aos aspectos facilitadores de atenção, concentração e compreensão.

Os efeitos silentes, quase imperceptíveis, que permitem que os sintomas se instalem em longo prazo, e não chamem a atenção dos indivíduos expostos ou das autoridades é bastante preocupante.

Os ruídos produzidos nas salas de aula são originados por fontes externas e transmitidos através das paredes dos edifícios. Estes ruídos são aumentados pelos internos e colocam as crianças expostas a uma grande variedade de fontes sonoras.

Externamente às escolas diversas fontes geradoras de ruído podem ser encontradas

Pesquisa sobre as implicações do ruído na atividade de ditado em crianças da primeira série do ensino fundamental, em Santa Catarina, Brasil, constatou que os níveis médios de ruído das salas encontrava-se entre 59,5 a 71,3 dB(A), valores acima dos recomendados pela NBR 10 152. Nestas salas os professores revelaram que tinham necessidade de elevar a voz durante a atividade de ditado queixando-se de posterior cansaço vocal. De modo geral, todos identificaram fontes internas como geradoras de ruído de fundo. [12]

Entende-se assim, que o ruído nas salas de aula pode ser responsável por grande parte das dificuldades relatadas por alunos e professores, principalmente os relacionados à produção vocal e percepção auditiva.

2.2 Recursos vocais

O uso incorreto da voz por modelo vocal deficiente ocorre quando os indivíduos modificam ajustes naturais da própria emissão para se aproximar de um modelo idealizado como melhor ou que gostariam de copiar. Portanto, profissionais que fazem uso da voz, no dia a dia, como ferramenta de trabalho, tais como professores e repórteres, estão sujeitos a este tipo de distúrbio. O uso inconsciente de mecanismos para forçar a voz na tentativa de serem ouvidos, na presença de alterações vocais momentâneas ou na presença de ruído leva os indivíduos a realizarem esforço vocal desnecessário e, conseqüentemente, à disfonia. [13]

Em indivíduos que usam a voz profissionalmente as queixas promovem desconforto maior por interferirem no processo comunicativo e no próprio desempenho profissional. Professores queixam-se,

com freqüência, sensação de tensões na musculatura cervical, postura inadequada, de falar por horas seguidas utilizando tom e padrão respiratório inadequado ao competirem com o ruído ambiente. [14]

O impacto que as alterações vocais exercem sobre os professores em seu cotidiano é percebido de forma diferenciada por aqueles que apresentam quadros disfônicos instalados. Os sintomas físicos como falta de ar e esforço ao falar são os mais percebidos. [15]

As dificuldades na emissão vocal manifestam-se de diferentes formas. Esforço durante a emissão, dificuldade para manter a voz, sensação de cansaço ao falar, variações na freqüência fundamental habitual, rouquidão, falta de volume e projeção, perda de eficiência vocal, pouca resistência para falar são os mais freqüentes. [16] A percepção dos alunos sobre aspectos relativos à produção de voz dos professores apontou a velocidade de fala, o emprego de pausa, a qualidade da voz e a intensidade vocal como fatores relevantes para a expressividade oral dos mesmos. [7]

Durante a fala espontânea são utilizados recursos para destacar palavras, chamar a atenção e sugerir significados. Tais aspectos se constituem como elementos importantes para a efetivação da comunicação e boa dicção tais como a respiração, as pausas, a entonação e o ritmo. [13]

A entonação ou inflexão da voz confere ao discurso curva melódica variada. O uso da pausa respiratória juntamente com a entonação produz um discurso eficiente e inteligível que desperta o interesse do interlocutor. O uso inadequado, por sua vez, compromete a mensagem e pode causar confusão no ouvinte. Desta forma, as curvas melódicas ascendentes indicam interrogação e avisam ao interlocutor que deverá responder, assim como a elevação do som da última sílaba antes da vírgula indica que o ouvinte deve aguardar por uma complementação. A variação na entonação é feita pela utilização de tons que variam desde os graves até os agudos imprimindo vida ao discurso. O uso de tons graves com queda de altura no final da frase transmite autoridade e certeza e, voz que permanece muito aguda transmite insegurança; fala mais leve em tom agudo euforia, mais pesada em tom mais grave tristeza. [13]

2.2.1 Análise dos recursos vocais dos professores submetidos a altos níveis de ruído urbano

Foram realizadas as análises dos níveis de ruído das salas de aula e relacionadas às produções vocais das professoras de modo a compreender a inter-relação entre aumento de ruído e produção da voz. Os resultados obtidos nas diferentes escolas foram comparados e apresentados nas figuras abaixo.

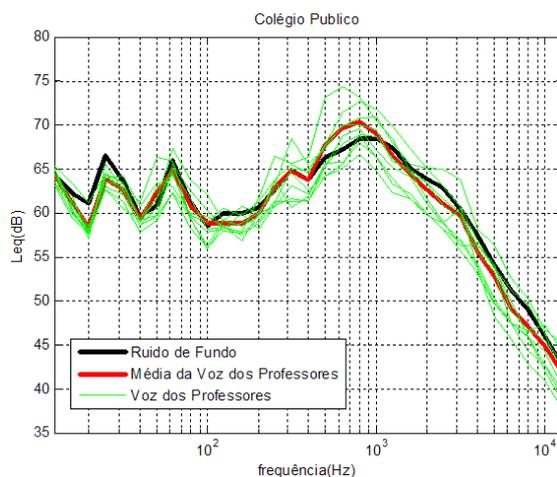


Figura 1 - Comportamento do Leq na escola mais ruidosa

A figura 1 mostra o comportamento do Leq nas freqüências de 12,5 Hz a 12500 Hz na escola mais ruidosa, com crianças e professor em silêncio, Leq resultante da voz de cada professora incluindo o ruído de fundo e a média dos mesmos.

Portanto, nesta faixa as vozes não foram capazes de alterar o Leq conforme mostra a figura 2 que mostra a diferença entre as Leq da média doas vozes e o ruído de fundo com variação de mais ou menos 3 dB na faixa de fala.

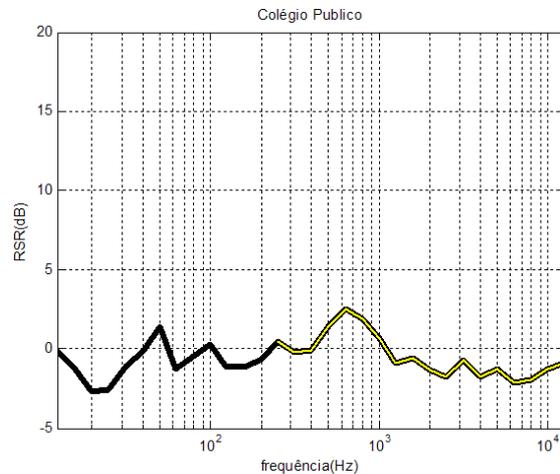
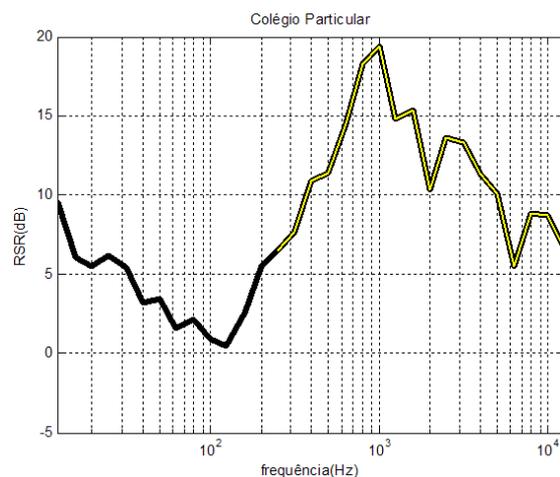


Figura 2- Diferença de Leq na faixa de fala

Na figura 2 observa-se que toda a faixa de voz correspondente à faixa de fala manteve-se entre 10 dB e 20 dB acima do ruído de fundo para todas as frequências. Nestas circunstâncias atende às recomendações de inteligibilidade [17] mantendo-se assim, acima do ruído com conforto vocal.

Na escola menos ruidosa o nível de ruído manteve-se elevado com a produção vocal entre -3 e + 3 dB sobre o ruído, ou seja, a relação sinal ruído ficou praticamente nula. Os resultados demonstraram que houve percepção clara, por parte das professoras de que não seriam capazes de superar o ruído e, então, mantiveram-se na mesma faixa deste.



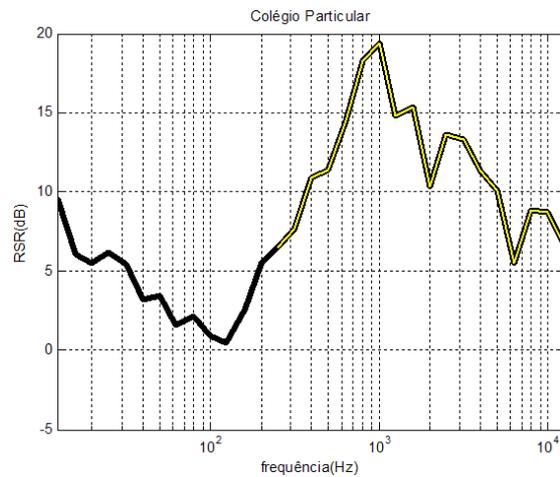


Figura 3- Relação sinal-ruído da escola menos ruidosa

Nas figuras 3 e 4 observa-se que na escola menos ruidosa a média das vozes na faixa de produção dos sons da fala está sempre acima dos níveis de ruído de fundo, em especial nas faixas de 400 Hz a 500 Hz e que o Leq médio resultante destas vozes superou a ruído de fundo, sempre em mais de 10 dB.

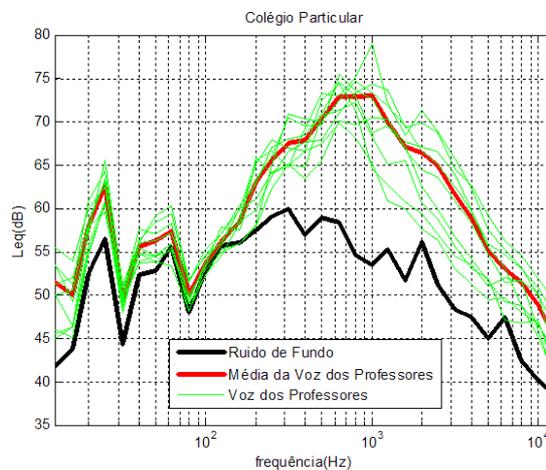


Figura 4- Leq médio das vozes das professoras da escola menos ruidosa

A figura 5 demonstra a diferença das Leq médias das vozes de professoras das duas escolas. Observa-se que na escola mais ruidosa a faixa de fala manteve-se entre 0 e 5 dB abaixo da menos ruidosa. O Leq médio do ruído de fundo da escola mais ruidosa foi de 63,5 dB e da escola menos ruidosa foi de 54,4 dB configurando uma diferença média de aproximadamente 9 dB.

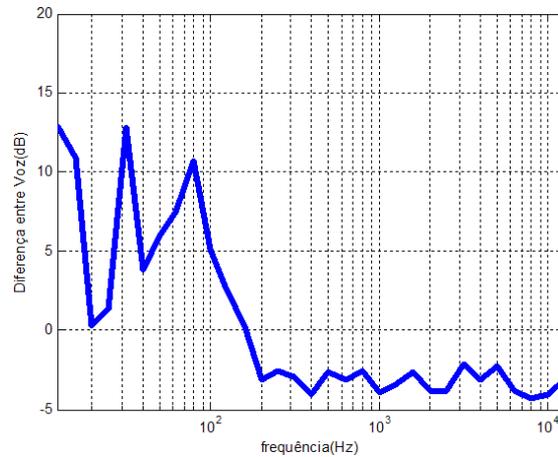


Figura 5- Diferença entre as vozes das professoras nas duas escolas

A figura 6 mostra a diferença entre o ruído médio de ambas as salas, por frequência. Observa-se que o ruído médio manteve-se entre 3 e 22 dB acima do Leq da escola menos ruidosa. Na faixa de 300 a 6000 Hz, especialmente, a diferença manteve-se entre 5 dB a 15 dB acima da sala menos ruidosa.

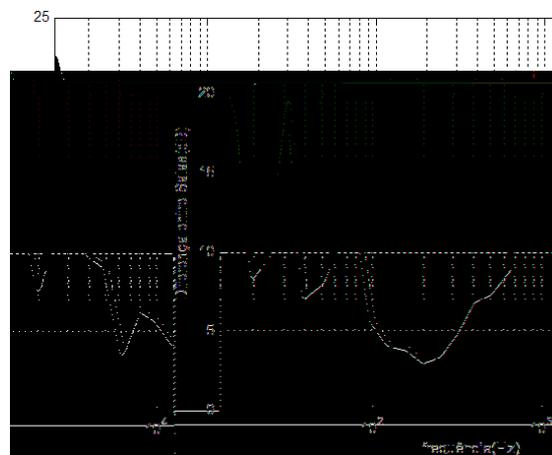


Figura 6- Diferença entre os ruídos das salas nas duas escolas

Os resultados evidenciam que, nesta faixa as vozes não foram capazes de alterar o Leq, conforme mostra a figura 2 que demonstra a diferença entre as Leq da média das vozes e o ruído de fundo com variação de mais ou menos 3 dB na faixa de fala.

A tabela 1 demonstra a média dos parâmetros representativos dos recursos vocais de cada escola a partir da análise de uma frase que se repetia em todas as leituras realizadas pelas professoras.

Tabela 1-Média dos parâmetros representativos dos recursos vocais por escola

Recursos	Escola mais ruidosa	Escola menos ruidosa
Número de Pausas na Frase	1,22	1,60
Duração da Pausa Longa (s)	0,65	1,05
Duração Total da Locução (s)	7,80	6,89
Frequência Fundamental Mínima (Hz)	194,40	181,30
Frequência Fundamental Máxima (Hz)	415,50	366,90
Intensidade Mínima (dB rel. 5 volts RMS)	-24,26	-31,40
Intensidade Máxima (dB rel. 5 volts RMS)	-0,70	-1,30

Na escola localizada em via com altos níveis de ruído urbano (mais ruidosa) a pausa respiratória usada para indicar ponto final (pausa longa) foi realizada com menor duração em segundos, assim como foi utilizado menor número de pausas inspiratórias breves durante a produção da frase, embora a duração média da locução tenha sido maior. Isto indica que as professoras prolongam as sílabas aumentando as pistas, para si mesmos e para os ouvintes. Na língua portuguesa, as vogais átonas podem ser reduzidas tanto no conteúdo quanto na produção, enquanto que as sílabas tônicas não admitem variações exigindo uma produção bem definida resultando em maior duração da realização acústica. [18]

As variações nas frequências mínimas foram pequenas nos dois grupos analisados. No entanto, a variação entre as frequências máximas foi de, aproximadamente, 50 Hz. Aparentemente as professoras estão fazendo uso de um recurso comum entre os deficientes auditivos para obterem maior realimentação da própria voz quando aumentam a frequência para entrarem numa região de maior sensibilidade auditiva. [19] A variação da faixa dinâmica da intensidade da voz foi menor na escola mais ruidosa (de - 24,26 até -0,70 dB), enquanto na escola menos ruidosa houve maior variação (- 31,40 até -1,30 dB). Os resultados demonstram que na presença de ruído as professoras não podem elevar o nível máximo, porque não provocaria interferência na emissão ou resultaria em problemas nas pregas vocais, provocando a rouquidão em pouco tempo. Assim, usam como recurso aumentar o nível mínimo para a produção da fala reduzindo de forma natural as ênfases e modulações. Consequentemente a fala perde o colorido apresentando-se monótona. [5,14]

Por outro lado, na escola menos ruidosa não há necessidade de elevar o nível mínimo podendo variar mais a entonação e inflexão. Justifica-se o uso da intensidade acima do ruído de fundo encontrada na escola menos ruidosa.

3 Conclusões

Os resultados das comparações entre as duas escolas indicam que as professoras que trabalham em escolas submetidas a maiores níveis de ruído percebem a dificuldade de supera-lo e, desta forma, mantém as vozes no nível do ruído de fundo, confundindo-se com esse mesmo ruído. Por outro lado,

professores de escolas menos expostas ao ruído urbano, com ruído de fundo inferior apresentam maior esforço para supera-lo e procuram garantir as pistas auditivas com esforço vocal.

Referências

- [1] Moraes, E.; Lara, N.; , L.; Pinto, A. *Mapa de ruídos da cidade de Belém – Brasil*. Disponível em: www.sea-acustica.es/Bilbao03/aam022.pdf. Acessado em 03 abril 2008.
- [2] Kwitko, A. Coletânea n.1: *PAIR, PAIRO, EPI, EPC, PCA, CAT, PERÍCIAS, REPARAÇÃO e outros tópicos sobre audiologia ocupacional*. São Paulo: LTr, 2001.
- [3] Piccolotto, L. (org.). *O fonoaudiólogo e a escola*. SP: Summus, 1991.
- [4] Russo, I.C. P. *Acústica e psicoacústica aplicados à fonoaudiologia*. São Paulo, Lovise, 1993
- [5] Behlau, M.; Dragone, M.L.S.; Nagano, L. *A voz que ensina – o professor e a comunicação oral em sala de aula*. Revinter: Rio de Janeiro, 2004.
- [6] Stier, M. A.. Saúde e qualidade vocal do professor. In: Revista PROFISSÃO MESTRE. Janeiro de 2004.
- [7] Pinto, A.M. M; Furck, M.A.E.; *projeto saúde vocal do professor*. In: FERREIRA, Leslie. P.(org.).*Trabalhando a voz*. SP: Summus, 1998. p. 11-27.
- [8] Araújo, A.O.. *Avaliação da qualidade de vida do professor com queixas vocais*. Fortaleza, 2006. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação em Saúde da Universidade de Fortaleza-CE.
- [9] Paz, E.C.;Ferreira,A M C; Zannin,P H T. *Estudo Comparativo da percepção do ruído Urbano*. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v.39, jun.2005.
- [10] Fernandes, J.C. **Padronização das condições acústicas para salas de aula**. 2006;. Simpósio; Simpósio de Engenharia de Produção;UNESP;.servicos.capes.gov.br/arquivos/avaliacao/estudos/acesso em 2/0708.
- [11] Shield, B.M., Dockrell, J.E. *The effects of noise on children at school: a review*. J Buildings Acoustics 10(2), 97-100, 2003
- [12] Jaroszewski, G. C.; Zeigelboim, B.S.; Lacerda, A.. *Ruído escolar e sua implicação na atividade de ditado*. Rev.. CEFAC v.9 n.1 São Paulo jan./mar. 2007.
- [13] Behlau, M (org.). *A voz do especialista*. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. V.2.
- [14] Arruda, A.F. *A expressividade oral de professoras: análise de recursos vocais*. São Paulo, 2004. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia da PUC-SP.
- [15] Pereira, L.P. *Voz e stress no cotidiano de professoras disfônicas*. São Paulo, 2004. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Fonoaudiologia da PUC-SP.

- [16] Behlau, M ; Pontes, P. *Avaliação e tratamento das disfonias*. SP: Lovise, 1995
- [17] Grandjean, E. *Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem*, Porto Alegre:Bookman,1998
- [18] Câmara Jr., J.M. *Estrutura da língua portuguesa*.Petrópolis:Vozes, 1991.
- [19] Araújo, A. M.de L.*Jogos computacionais fonoarticulatórios para crianças com deficiência auditiva*. Campinas, 2000. Tese de doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia elétrica e de Computação.