

A INTERFERÊNCIA DO RUÍDO NA APRENDIZAGEM

Raquel Cecilia Fischer Dreossi; Teresa M. Momensohn-Santos

RESUMO – Este artigo tem por objetivo apresentar uma revisão da literatura abordando os efeitos negativos do ruído na escola sobre as habilidades de percepção de fala das crianças. Sabemos que uma sala de aula está envolta em ruídos gerados tanto dentro da escola (recreio, ginásio de esporte, etc) como fora dela (trânsito, aviões, etc), porém, o que ainda não temos certeza ou não conhecemos de fato é como este ruído afeta a capacidade de aprender de uma criança. Sabemos que após o início da era industrial houve um aumento do nível de ruído nas grandes cidades, mas temos observado que isto está ocorrendo também em pequenas cidades, antigamente consideradas silenciosas e calmas. Os pensamentos e os achados de diversos autores, preocupados com ruído ambiental (escolar) e distúrbio de aprendizagem, serão apresentados. Aspectos tais como a influência do ruído sobre a percepção auditiva da fala (no caso do estudante), sobre a produção da voz (no caso do professor) e sobre o processo de aprendizagem, serão analisados e debatidos. Estes estudos buscam provocar atitude reflexiva nos leitores, mostrando que em alguns casos o ruído pode ser um fator desencadeante de um distúrbio de aprendizagem. Um outro aspecto que é enfatizado diz respeito ao papel da equipe que atua na escola, que, deve e pode, implementar programas para controle do ruído, o que com certeza ajudaria a facilitar o processo de aprendizagem das crianças. Este controle poderia colaborar para que as crianças apresentassem menor desgaste físico, psíquico, emocional e intelectual.

UNITERMOS: Aprendizagem. Ruído. Fala. Voz.

INTRODUÇÃO

A situação de escuta dentro de uma sala de aula é sempre um motivo de constante atenção por parte de educadores e profissionais que trabalham diretamente com aprendizagem.

Atualmente, podemos perceber que o incrível desenvolvimento industrial e tecnológico a que as cidades estão submetidas criou uma nova situação, tanto em nossa vida cotidiana, como em nossas salas de aula. Mesmo sabendo que

Raquel Cecilia Fischer Dreossi - Fonoaudióloga Mestre e especialista em Audiologia Clínica.

Teresa M. Momensohn-Santos - Fonoaudióloga, doutora e Professora da PUC-SP.

Correspondência

*Rua Zeferino Alves do Amaral, 223 - Atibaia - São Paulo
Brasil - 12940-410 - Tel / Fax: (11) 4412-8511
e-mail: dreossi@dglnet.com.br*

estas salas deveriam obedecer as mais rigorosas normas de controle sobre ruído, reverberação, local de construção do prédio e etc, assim mesmo encontramos nossas escolas sob forte impacto do barulho externo (advindo muitas vezes de trânsito local) ou mesmo, de ruídos gerados dentro da própria escola.

Atualmente, podemos notar o movimento dos meios de comunicação se preocupando com estes problemas. O primeiro¹ escreveu uma matéria onde evidenciava os altos índices de ruídos medidos em escolas no Município de São Paulo. Em média, estas escolas apresentavam níveis entre 67 dB e 103 dB(NPS). Segundo a mesma reportagem, os alunos gastam 20% a mais de energia para assistirem as aulas, ocorrendo assim queda do desempenho, assim como os professores necessitam "gritar" para que possam se fazer ouvir dentro do recinto da classe.

Um segundo² escreveu artigo focando a reação da população frente aos ruídos da cidade grande, onde é declarado que a poluição sonora é um problema de saúde pública, uma vez que ataca o ser humano como um todo, seu emocional, seu físico, desde o seu local de trabalho até seu dormitório.

Um outro artigo³ trouxe pesquisa da fonoaudióloga Carolina Moura em diversos locais da Cidade de São Paulo, demonstrando que, em todos os 75 pontos observados, o barulho fica acima do suportável.

Uma revista⁴ também notifica a interferência do barulho sobre a aprendizagem, esclarecendo que desatenção e notas baixas não são sinônimos de falta de inteligência, mas sim que, às vezes, o problema está na incapacidade que o aluno tem em lidar com o barulho naquele local de estudo.

É importante ressaltar que os estudos sobre ruído afirmam que o nível optimal para as salas de aula deveria estar entre 35 e 45 dB (NPS). Porém as medidas feitas por técnicos, com o uso de equipamentos próprios, não conseguem retratar o grau de incômodo produzido por este ruído nas pessoas, pois sua influência é psicofísica.

Assim, observando o modo como um professor conduz uma aula, dentro de um espaço reservado para isso, porém em sua maior parte, sem ter sido projetado arquitetônica e acusticamente para este fim, pode-se inferir que esta relação de comunicação encontra-se prejudicada. Na área fonoaudiológica, podemos encontrar diversos trabalhos relativos à percepção de fala, à acústica dos sons da fala, aos transtornos vocais ocasionados aos professores devido ao barulho competitivo e aos distúrbios de aprendizado ocasionados por falha de processamento auditivo. Será que todos estes temas não se encontram justapostos ao investigarmos uma situação de aprendizagem, dentro de uma sala de aula, em um centro urbano, com alunos na faixa etária de 9/10 anos, que ainda não possuem maturação funcional do sistema nervoso auditivo?

A escola normalmente desenvolve em torno de 60% de suas atividades com base na comunicação oral, seja o professor explicando uma matéria, seja leitura, ditado, etc.

A inteligibilidade da fala dentro de uma sala de aula⁵ é afetada por inúmeras características acústicas, incluindo a intensidade do som competitivo ao sinal, a reverberação (isto é, a persistência do som em espaço fechado com paredes e superfícies duras), tipo de construção da sala, isolamento acústico, etc. Os ruídos como fala de alunos, carteiras/cadeiras sendo arrastadas pelo chão sem carpete, são os que causam maior problema para estudantes, porque eles possuem o mesmo espectro sonoro da voz dos professores.

Na sala de aula ruidosa, o reconhecimento da fala por parte dos alunos⁶ fica prejudicado pela redução ou mascaramento das redundâncias acústicas disponíveis na voz do professor.

O ruído de fundo (competitivo) atrapalha ou mesmo impede a comunicação oral e pode trazer consigo alguns malefícios físicos, emocionais e educacionais. Ou seja, este ruído pode trazer alterações nos limiares de audição e/ou zumbido; cansaço, pois o aluno precisa despende um

esforço maior para se concentrar durante 4 horas de aula, o professor terá um esforço redobrado para manter sua voz em intensidade maior para ser ouvido (disfonias, edemas de cordas vocais, fendas, etc), prejuízo na aprendizagem, pois o aluno poderá perder parte do conteúdo, ou mesmo, receber a mensagem alterada (distância do professor até o aluno, reverberação, troca de fonemas devido ao mascaramento dos traços distintivos da fala, etc).

Ao examinarmos a rotina dos jovens dentro de uma sala de aula⁷, pode-se verificar o seguinte: a construção das escolas nem sempre é feita em locais silenciosos; o material usado nestas construções e em seu acabamento muitas vezes não é definido em função de sua boa acústica ou baixa produção de ruído. Os alunos estão sujeitos ao barulho advindo da própria escola (recreios, ginásios, ar condicionado, etc) e dos locais próximos (aeroporto, trânsito, etc). Por outro lado, o professor necessitará elevar seu nível de voz para ser entendido e, mesmo assim, o estudante precisará fazer grande esforço para escutá-lo. Com o passar do período escolar, o aluno terá despendido grande energia para lidar com seu opositor invisível (o ruído), ocorrendo assim a exaustão, o que incidirá em baixo rendimento escolar e pouco aproveitamento do aprendizado. O que muito nos preocupa é a passividade com a qual nos relacionamos diariamente com o ruído, e mais objetivamente ainda, como deixamos que o processo educacional (que é o alicerce da nova geração e do futuro de um país) seja conduzido sem reavaliarmos suas condições mínimas.

A investigação do grau de interferência do ruído em sala de aula sobre a habilidade de reconhecer a fala pode propiciar o desenvolvimento de programas que permitam a melhoria do ambiente acústico escolar que, direta ou indiretamente, pode ser a causa do fracasso escolar e de desgastes físicos, tanto do aluno como do professor.

RUÍDO E SALA DE AULA

O ruído moderado, aquele com o qual convivemos diariamente e nem nos damos conta,

é um dos mais perigosos inimigos de nosso organismo. A poluição química do ar, da água e da terra, deixa muitos traços visíveis de contaminação. Muitas doenças e mortes devido a alterações do meio podem ser identificadas por qualquer pessoa. Mas, a poluição sonora, mesmo em níveis exagerados, produz efeitos imediatos moderados, pois seus efeitos mais graves vão se implantando com o tempo⁸.

O mesmo autor denunciou que não se avalia devidamente os efeitos causados pela poluição sonora por desconhecimento de trabalhos científicos, por não encontrar no dia-a-dia provas suficientes de convencimento, por não poder captar a causa pelos próprios olhos, nesta era considerada de predomínio visual, e por ter-se tornado insensível ao dano na comunicação verbal. Está colocado o enigma da civilização moderna: ou se decifra ou se é devorado.

Som e ruído são o mesmo fenômeno físico, mas não são sinônimos⁹. Um ruído é apenas um tipo de som, mas um som não é necessariamente um ruído. Sob o ponto de vista psicoacústico, o ruído seria uma sensação desagradável desencadeada pela recepção da energia acústica por meio de estruturas específicas (cóclea) e analisadas como desprazer pelo Sistema Nervoso Central.

As características acústicas das salas de aula são de suma importância⁵, pois uma percepção de fala inapropriada nestes locais afeta a atenção do aluno, seu comportamento, sua percepção de fala e seu aprendizado. Se outros fatores existirem como uma perda auditiva, problemas de aprendizagem, alteração no processamento auditivo ou retardo de desenvolvimento, as características acústicas se tornam de suma importância.

Na sala de aula¹⁰, a fala sofre interferência do ruído e da reverberação (tipo de onda refletida e que retorna à fonte num intervalo de tempo inferior a 1/10 segundos, ou que o obstáculo esteja a menos de 17 metros da fonte). Se o ruído está misturado com a fala, algumas partes da fala cobertas pelo ruído tornam-se ininteligíveis, ou "mascaradas".

A referência à compreensão das palavras faladas associa-se ao conceito de inteligibilidade. A inteligibilidade da fala depende de alguns fatores importantes como: nível de voz do falante, distância do falante e do ouvinte, familiaridade com as palavras que o falante usa, nível de intensidade da fala sendo superior ao do ruído ambiental.

É importante considerar a relação de intensidade entre a voz do professor e o ruído ambiental (relação sinal/ruído ou S/R) que chega aos ouvidos das crianças em uma sala de aula. O fator mais importante na determinação da relação S/R é a distância entre o falante e o ouvinte¹¹. Enquanto que o nível de fala diminui com a distância, o nível de ruído geralmente mantém-se uniforme, de modo que os alunos sentados distantes do professor na sala de aula ouvem a voz do professor em condições menos favoráveis do que os alunos que sentam-se próximos ao professor. E esta distância propicia a perda das altas frequências, que ocorre pelo fato do professor falar enquanto escreve no quadro negro.

Os alunos sempre relatam que ouvem o que o professor fala, mesmo no fundo de sua classe. Esta afirmação está correta! Porém o que eles não conseguem notar é que a fala perde sua inteligibilidade, pois um estudo realizado¹² demonstrou que a fala perde 45% de sua energia desde a frente até o fundo da classe. Sempre que um ouvinte escutar uma mensagem a frente do falante, estará percebendo de 97% a 100% da energia da fala. Porém, sentando-se na terceira carteira, o ouvinte receberá somente 69% desta energia e, na última carteira, somente chegará 55% da energia em seus ouvidos!

Um estudo realizado⁷ nos demonstra a influência do ruído em outras atividades escolares, pois a performance de leitura dos estudantes da 4ª série do 1º Grau de uma escola particular, frente à situação com e sem ruído competitivo, pôde verificar que o ruído gera: aceleração no ritmo da leitura, falha no monitoramento auditivo, falha na correção de erros na leitura (auto correção) e aumento na intensidade da voz.

Desta forma, a situação de escuta em sua totalidade deverá estar sendo sempre monitorada pelo profissional responsável, de forma a assegurar maior rendimento do estudante e maior conscientização da importância da manutenção de sua saúde auditiva¹³.

PERCEPÇÃO AUDITIVA DA FALA

Duas autoras¹⁴ definiram como percepção auditiva da fala a habilidade de um indivíduo para receber e interpretar os modelos sonoros da fala. As autoras relataram que qualquer falha neste rápido e complexo trajeto do som pode levar o indivíduo a agir de forma a comprometer suas relações de linguagem interpessoal e intrapessoal.

O estudo da percepção da fala é importante para que possamos identificar as pistas acústicas que são usadas pelo ouvinte para tomar decisões fonéticas. Por exemplo, o que torna o ouvinte capaz de discriminar estas duas palavras (bula-mula) em um ditado?

Segundo estudos¹⁵, o sucesso na compreensão da fala depende de processos supra-liminares, como: atenção à mensagem, intensidade da mensagem, intensidade do ruído, tipo de material de fala, coarticulação e fatores supra-segmentais, sensação de frequência (*pitch*), sensação de intensidade (*loudness*), fatores temporais, ritmo e velocidade, qualidade vocal do falante, articulação e pronúncia.

A análise acústica da fala quase nunca leva em consideração o contexto, ou seja, a produção combinada de sons para formar sílabas, palavras e frases. A fala normalmente envolve seqüências de sons que ocorrem em uma seqüência rápida. Neste momento ocorre a coarticulação, onde os sons perdem as características próprias. Este fato pode ser explicado pelo exemplo: na palavra "campo" o /a/ se torna nasal pela antecipação da nasalização do /m/. Na palavra "sul" o /s/ se fala com o arredondamento dos lábios por antecipação do /u/, o que não ocorre em "sapo", onde o /s/ ocorre com abertura dos lábios em função do /a/ posterior.

Assim, podemos visualizar de que maneira uma criança ouve a mensagem transmitida pelo professor, quando este não diminui seu ritmo de fala em uma sala de aula com acústica ruim.

VOZ DO PROFESSOR

A voz do professor é outro ponto de real interesse quando pensamos em percepção de fala, pois dela depende a grande tarefa de transmissão de conhecimento, tendo a exigência de ser clara, harmoniosa, inteligível e sobrepor-se a todo e qualquer ruído competitivo, pois caso contrário os alunos não acompanharão seus ensinamentos.

Porém, em uma sala de aula ruidosa, o professor normalmente tem de superar os ruídos competitivos para ser entendido e, assim, sobrecarrega seu aparelho fonador, exigindo que sua voz seja mais forte do que deveria e em um período prolongado de tempo, o que pode, muitas vezes, desencadear alterações de pregas vocais (edemas, nódulos, fendas, etc).

Isto caracteriza o que é chamado de Efeito Lombard¹⁶, ou seja, a tendência que o falante tem em manter uma constante relação entre o nível de sua fala e o ruído competitivo.

A fala¹⁷ pode ser afetada por inúmeros fatores estressantes incluindo os do aspecto físico (exercício, ruído ambiente, vibração intensa); aspecto químico (fadiga, falta de sono, álcool, remédios) e aspectos fisiológicos (doenças, ansiedade, depressão).

Muitos trabalhos têm focado sua atenção nesta importante ferramenta de trabalho e obtêm números assustadores. Uma pesquisa¹⁸ realizada em uma escola pública na Cidade de São Paulo nos mostra que os professores utilizam a voz em intensidades entre 88.5 dBA e 90.5 dBA (nas classes mais ruidosas), o que equivale a intensidade de voz gritada.

Em torno de 60% dos professores de academias de ginástica referem alterações vocais, pois necessitam monitorar verbalmente as atividades físicas de seus alunos acima do som da música¹⁹.

Pesquisadores²⁰ relacionaram diversos estudos sobre a voz do professor e puderam

constatar que: as desordens da voz do professor podem reduzir a inteligibilidade da fala e se tornar esteticamente inaceitável, o que traz prejuízos sociais, pessoais, econômicos, etc; os professores são profissionais de risco para problemas de voz; o impacto das desordens vocais é imenso entre os professores; os professores que continuam a lecionar na presença de uma desordem vocal são freqüentemente obrigados a fazer mudanças nos seus estilos de lecionar; ao reduzir a sua demanda vocal, os professores têm dificuldades em estabelecer ou manter o controle sobre a classe; uma disfunção vocal pode levar à finalização precoce de uma carreira.

Podemos notar que a literatura normalmente nos informa que os professores afirmam que o ruído: incomoda ao ministrar aulas; exige aumento do volume para falar, o que traz problemas de voz; diversos alunos têm dificuldade para entender sua voz e percebem grande dispersão dos alunos, o que prejudica sua saúde, seu aprendizado e seu bem estar.

PROCESSAMENTO AUDITIVO

O conhecimento sobre como o ouvinte (o estudante) recebe o estímulo da fala que parte de seu professor é de grande importância. De que forma a mensagem emitida pelo falante chega ao ouvinte. Desta forma, então, é necessário que enfoquemos nossa análise em dados referentes ao processamento auditivo.

Processamento auditivo (PA) é a decodificação e interpretação das ondas sonoras, desde a orelha externa até o córtex auditivo. É, resumidamente, o que fazemos com o que ouvimos²¹.

Segundo vários autores especialistas, esse processo ocorre no sistema auditivo periférico (orelha externa, média, interna e VIII par), no sistema auditivo central (tronco cerebral, vias subcorticais, córtex auditivo) e também nas áreas não auditivas centrais (lobo frontal, conexão temporo-parietal, lobo occipital).

Por meio da orelha externa, média e interna, a energia sonora é traduzida em energia

mecânica, hidráulica, química e elétrica. Nas vias auditivas centrais, o sinal elétrico será analisado e distribuído de forma a favorecer a compreensão das mensagens. Em algumas estações de transmissão da via auditiva as fibras se cruzam, e outras estimulam o hemisfério cerebral correspondente à orelha estimulada. É no cérebro que a informação auditiva será interpretada, decodificada e processada.

O PA requer que algumas habilidades auditivas estejam intactas e estudiosos²² descreveram as habilidades linguisticamente dependentes da percepção auditiva como sendo: memória, síntese, fechamento, atenção, associação e cognição.

Os fatores que auxiliam na percepção de fala incluem o conhecimento do assunto, a familiaridade com o vocabulário utilizado, o conhecimento dos aspectos fonêmicos da fala e a familiaridade com as regras do idioma, entre outros.

Os estímulos auditivos²³ que ocorrem em sala de aula incluem aqueles que são apresentados pelo professor e aqueles apresentados pelos alunos. Os primeiros são os estímulos relevantes e os outros estímulos não são relevantes para a aprendizagem. A criança sintoniza-se em um estímulo selecionado e resiste ao estímulo competitivo através de sua concentração perceptual e seu direcionamento da atenção. Para aprender, a criança deverá manter sua atenção sintonizada no estímulo relevante e desprezar o estímulo competitivo.

Estas habilidades auditivas são cruciais ao ouvinte normal, particularmente em um ambiente escolar, no qual surgem continuamente situações que exigem que o ouvinte ignore informações lingüísticas de uma fonte para concentrar a atenção em uma mensagem principal.

Entretanto, a necessidade de manter-se fixado em um estímulo, apesar do ruído, tende a desenvolver um enorme cansaço e desgaste no jovem, que não consegue manter sua atenção pelo período escolar de 4 horas. Este cansaço se torna aparente através de desatenção, conversas paralelas, dores e falha de aprendizagem.

PESQUISA

Fonoaudiólogas²⁴ pesquisaram a interferência do ruído sobre a percepção de fala junto a estudantes da 4ª série do ensino fundamental de uma escola do Município de Atibaia (cidade a 60 km de São Paulo).

A pesquisa foi feita utilizando-se listas de palavras e sentenças, que deveriam ser ouvidas e repetidas pelos alunos. Estas listas eram apresentadas em um momento sem ruído competitivo e em outro momento, sob ruído *Babble* (ruído similar a crianças brincando em um pátio escolar). Desta forma, pode ser avaliada a diferença entre a percepção de fala no ruído e no silêncio.

O teste foi realizado utilizando-se um *compact disc (CD)* gravado de forma digital e mantendo a relação S/R de + 5dB. Esta relação S/R foi mantida devido a média das intensidades de ruído medidas nesta sala de aula e pela intensidade média da voz utilizada pela professora, nesta mesma sala. Desta forma, a pesquisa elaborou uma situação de escuta parecida com a existente nesta escola.

Os resultados obtidos indicam que o ruído sempre ocasionou uma piora na habilidade de reconhecimento de fala, independentemente do material utilizado em sua avaliação, ou seja, independentemente do fato da criança estar sendo avaliada através de sentenças ou palavras monossílabas. Os alunos apresentaram 92.85% de acertos para percepção de fala de palavras diante de ruído competitivo, enquanto sem ruído esta porcentagem subia para 99.14%. Quando o material de fala empregava sentenças, foi obtido um resultado de 54.13% de acertos diante de ruído competitivo e 95.6% de acertos, quando não era utilizado ruído na apresentação.

A influência negativa do ruído fica bastante evidente nesta pesquisa, pois ao se observar o comportamento dos alunos, foi percebido que eles se sentiram bastante incomodados, assumindo uma postura corporal retesada, comprimida, sobranceiras apertadas, tentativa de colocação de uma orelha em situação mais favorável, busca de uma inclinação do corpo para

frente. Ao passo que ao escutar a lista de palavras ou sentenças sem ruído, eles se sentavam novamente de forma confortável na cadeira, relaxavam, abrandavam o tom de sua voz, articulavam melhor e mais pausadamente, tanto as palavras como as sentenças. Muitos deles chegaram mesmo a tecer comentários sobre a dificuldade e o incômodo em realizar a tarefa sob ruído competitivo e o quanto se tornava mais fácil a escuta sem ruído.

Estes resultados se mostraram alarmantes para uma situação de aprendizagem com escolares ainda tão jovens. Pode-se inferir que uma criança entende somente quatro das oito palavras de uma sentença dita pelo seu professor!

Os profissionais envolvidos nesta área entendem que as crianças devem começar desde cedo a valorizar sua audição, mudando comportamentos e hábitos que possam prejudicá-la, e para que cresçam protegendo sua audição (utilizando protetores auditivos, não se expondo a locais ruidosos, etc) assim como usam cintos de segurança ou capacetes para andar de bicicletas²⁵.

Acreditamos que mais do que pesquisas para demonstrar as interferências do ruído nas salas de aula e na aprendizagem, os Fonoaudiólogos envolvidos com Audiologia e/ou Fonoaudiologia Escolar podem contribuir divulgando junto a Diretores, Orientadores, Pedagogos, Coordenadores e Professores os malefícios desta situação de escuta, de forma que, gradativamente, as salas de aula sejam adaptadas e repensadas, para que a inteligibilidade de fala seja privilegiada.

Desta forma, podemos utilizar experiências prévias¹³ neste segmento profissional, que evidenciam a necessidade da sistematização do controle destas inúmeras variáveis que ocorrem dentro de uma escola e que direta ou indiretamente, podem afetar a inteligibilidade de fala, o processo de aprendizagem destes estudantes, sua motivação e, conseqüentemente, todo o futuro de um adolescente.

CONCLUSÃO

Diante destes fatos aqui relacionados, podemos perceber que cada vez mais a situação de escuta deverá ser avaliada para que os alunos não sejam prejudicados pelo "barulhos" que chegam a sala de aula.

Torna-se evidente a necessidade de um trabalho conjunto entre profissionais que ali atuam (como diretor, professor, orientador, psicopedagogo, fonoaudiólogo, técnico em medição de ruído, engenheiro, arquiteto) para análise desta situação e diminuição do impacto deste opositor invisível que é o ruído, diante da tarefa de aprendizagem destas crianças.

Algumas diretrizes poderão nortear as ações destes profissionais como:

- a) melhoria da qualidade acústica das salas de aula como um facilitador para o processo de aprendizagem, e que em algumas situações, a utilização de equipamentos de frequência modulada (FM) se faz necessária, com o intuito de eliminar o problema da distância entre o aluno e o professor²⁶;
- b) medidas que visem diminuição do ruído que circunda uma sala de aula, com adequação de divisórias, vidros anti-ruído, sistema de ventilação, etc.
- c) medidas que diminuam a reverberação dentro da própria sala de aula (carpetes, revestimento de paredes, proteção dos pés das carteiras, etc).

E mais do que tudo, acreditamos que a grande solução a longo prazo ainda é a conscientização desta juventude para os malefícios causados pela poluição sonora, de forma que eles se tornem agentes da mudança de comportamento dentro de seu meio social, prevenindo assim distúrbios auditivos, cognitivos, sociais e emocionais; e paralelamente, um trabalho de conscientização junto a Pais e Professores sobre todas as interferências que o ruído pode gerar neste ambiente.

Com todas estas reformas estruturais e comportamentais teremos nossas escolas como um ambiente sadio de desenvolvimento desta geração, e aí sim poderemos afirmar categoricamente quais são as crianças que realmente apresentam algum problema de aprendizagem e não apenas aquelas que estão sendo prejudicadas pelo processo de ensino sob impacto de ruído competitivo.

Esta preocupação já é muito grande em outros países e podemos ver diversos órgãos em plena movimentação para a mudança desta situação escolar, pois fica evidente que o custo necessário a estas modificações ainda é infinitamente menor do que aquela acarretada por um adolescente e/ou criança que muitas vezes abandona a escola por não suportar tanto fracasso escolar.

SUMMARY

Noise and learning

This study has as aim to clarify related issues on speech perception in a noisy classroom. As is known a classroom is surrounded by noises generated either inside (sport classes, playtime, etc) or outside (traffic, airplanes, etc) the school. What we still have doubts is how theses noises interfere on learning process of children. Nowadays after the beginning of industrial era all places are surrounded by noise, doesn't matter if the school is in a big or a small city. Many researchers have studied the influence of noise on the student's auditory perception of speech, on teacher's voice production and on the learning process. Their publications show that noise may be a hazardous aspect that may cause or contribute to a learning disorder. We believe that if we, as an educational team, were aware of the negative effects of noise on the learning process as a whole and if we work on the implementation of programs to enhance the student's speech reception and intelligibility, we may help to make learning easier and less wearisome for all.

KEY WORDS: Learning. Noise. Speech. Voice.

REFERÊNCIAS

1. Neto JG. Caderno Cidades, C1, C2. Jornal O Estado de São Paulo, 22 abril 2001.
2. Arruda A. Poluição sonora arruína mais do que ouvidos. Jornal A Folha de São Paulo, 2 maio 2002.
3. Canecchio O. Poluição sonora: é ensurdecedor. Revista Veja, Caderno Veja São Paulo, 27 fev. 2002, p.20-1.
4. Peixoto F. Distraído pelo barulho. Revista Super Interessante, maio 2000, p. 40-3.
5. American Speech-Language-Hearing Association(ASHA). Position Statement and Guidelines for acoustics in educational settings. ASHA 1995; 37(suppl. 14) – March.
6. Nabelek AK, Nabelek I. Room acoustics and speech perception. In: Katz J. Handbook of clinical audiology. 3a ed. Baltimore, Williams & Wilkins; 1985.
7. Dreossi RCF, Momensohn-Santos TM. A Interferência do ruído sobre a leitura e a aprendizagem. São Paulo, Dez-2000. Monografia – CEFAC-CEDIAU.
8. Souza FP. Efeitos do ruído estressante. www.icb.ufmg.br/lpf/2-14.html; pesquisado em 24.02.2000.
9. Gerges S. Efeito do ruído e vibrações no homem. Ruído e vibrações industriais, fundamentos e controles. Florianópolis: Samir; 1991.
10. Guimarães VSF. Ruído em escola comum e especial para deficiente auditivo. [Dissertação de Mestrado] – São Paulo: PUC-SP; 1994.
11. Bess F, MC Connell F. Measurement of auditory function. In: Audiology, education, and the hearing impaired child. Missouri: Mosby Company; 1981.
12. Edwards C. Today's lesson: Noise in classroom. VIBES, 1997, Canadian Hearing Society.
13. Johnson C, Benson P, Seaton J. Educational audiology handbook. San Diego: Singular Publishing Group; 1997.
14. Russo ICP, Santos TM. A prática da audiologia clínica. São Paulo: Cortez; 1993.
15. Russo ICP, Behlau MS. Percepção de fala: análise acústica do português brasileiro. S. Paulo: Lovise; 1993.
16. Erdreich J. Teaching in the dark. www.cefpi.org/pdf/issue9.pdf , pesquisado em 12.06.2003, às 13:25h.
17. Kent RD. The speech sciences, 1997.
18. Martins MIM, Tau MC, Unzueta VMP, Momensohn-Santos TM. A interferência do ruído no reconhecimento da fala: análise do ambiente e da voz do professor. In: XX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, 2002, Rio de Janeiro. Anais.
19. Gracioso LS, Bitencourt RF, Paixão DX, De Conto J. Queixas e achados audiológicos em professores de academias de ginástica. In: XX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, 2002, Rio de Janeiro. Anais.
20. Mattiske JA, Oates JM, Greenwood KM. Vocal problems among teachers: a review of prevalence, causes, prevention, and treatment. J Voice 1998; 12: 489-99.
21. Katz J, Stecker N, Henderson D. Central auditory processing: a transdisciplinary view. St. Louis: Mosby Year Book; 1992.
22. Northern J, Downs M. Behavioral hearing testing of children. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991.
23. Lasky E. Parameters affecting auditory processing. In: Lasky E, Katz J. Central Auditory Processing Disorders. Texas: The Pro-Ed; 1983.
24. Dreossi RCF, Momensohn-Santos TM. Ruído e reconhecimento de fala em crianças da 4ª série do ensino fundamental. [Dissertação de Mestrado] Estudos pós graduados em Fonoaudiologia. São Paulo: PUC-SP; 2003.

25. Meinke D. CRANK IT DOWN ! UPDATE. www.hearingconservation.org/resources/crankitdownupdate.pdf, pesquisado em 9/11/2002; 16:24h.
26. Fiorini AC. Percepção da fala. In: XX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, 2002, Rio de Janeiro. Anais.