

COMO OS RUÍDOS INTENSOS NO AMBIENTE ESCOLAR AFETAM A AUDIÇÃO

¹LAURA DE SOUZA CARDOSO FREIRE, ²AMANDA DE OLIVEIRA GONÇALVES,
³FREDERIQUE-MICHELE NNO ELLA, ⁴RAMON STEFANO SOUZA SILVA

¹UFMG/ Faculdade de Medicina/ Fonoaudiologia, laura_cardoso2008@hotmail.com

²UFMG/Faculdade de Letras/ Letras(português), amandagoncalves-13@hotmail.com

³UFMG/ Escola de Engenharia/ Engenharia de Controle e Automação, michelle2014bresil@gmail.com

⁴ UFMG/Instituto de Ciências Agrárias/ Zootecnia, ramon.stefano@yahoo.com.br

RESUMO: o artigo tem por objetivo analisar os danos que os ruídos intensos produzidos em sala de aula podem trazer à saúde auditiva de alunos e professores. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o nível de intensidade máxima de ruído dentro de sala deve ser de 40 a 50 decibéis. No entanto, esse valor pode ultrapassar 90 decibéis. Tal volume intenso, pode causar danos às células ciliadas, levando à perda auditiva e a danos secundários como o atraso na percepção da fala em crianças e desenvolvimento de fendas nas pregas vocais de professores. Como referencial teórico, nos valem de Maia(1999), Carmo (1999), Dreossi (2004), Paulucc i(2005), Lopes (2008) Almeida Filho (2011) e Vilela (2015).

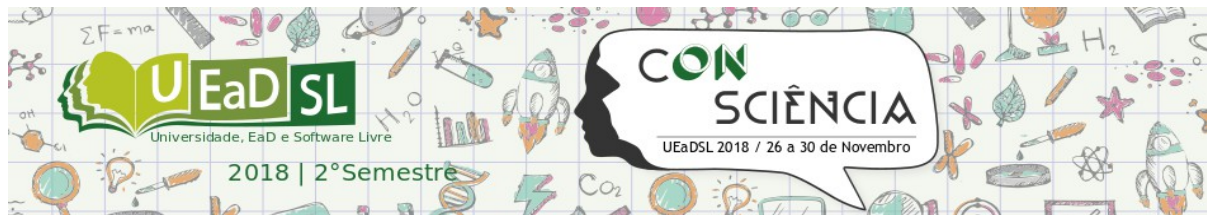
PALAVRAS-CHAVE: ruído, escola, perda auditiva, células ciliadas, aprendizagem

ÁREA DO CONHECIMENTO: Fonoaudiologia

1. INTRODUÇÃO

De acordo Maia (1999, p. 31), são várias as faculdades especiais que concedem ao ser humano o privilégio entre os demais seres. Por meio do pensamento, o homem é capaz de criar, restaurar e modificar toda a natureza para melhor atender todo o seu desprovemento. Esses pensamentos, são formados através do seu conjunto de sentidos como nocicepção, propriocepção, visão, tato, paladar, olfato e audição. Cada um desses sentidos, porta um mecanismo característico de trabalho que envia toda a informação ao cérebro, responsável por decodificar e interpretar esses sinais. Esse artigo tem como objetivo abordar aspectos do sistema auditivo humano e demonstrar como os ruídos no ambiente escolar podem impactar negativamente esse sistema, comprometendo toda a forma como o indivíduo interage com o meio.





2. FISILOGIA DA AUDIÇÃO

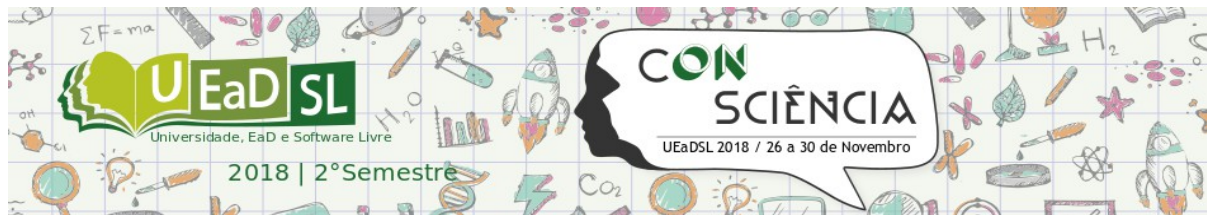
Para Paulucci (2005), o ouvido humano é um órgão altamente sensível que nos permite perceber e interpretar ondas sonoras em uma gama muito ampla de frequências. A captação do som até sua percepção e interpretação é uma sequência de transformações de energia iniciando pela sonora, passando pela mecânica, hidráulica e finalizando com a energia elétrica dos impulsos nervosos que chegam ao cérebro.

As ondas sonoras procedentes do exterior são captadas pelo ouvido externo, ampliadas pelo ouvido médio e transformadas pelo ouvido interno em impulsos nervosos que viajam até ao cérebro, onde se tornam conscientes. A função básica do ouvido externo consiste em captar as ondas sonoras procedentes do exterior e conduzi-las ao ouvido médio. As ondas sonoras correspondem às vibrações das moléculas de ar que se expandem a partir do ponto onde se produz o som, da mesma forma que se propagam as ondas na água do ponto onde cai uma pedra ou qualquer objeto.

Já no ouvido médio as ondas sonoras que chocam contra o tímpano fazem vibrar esta delicada membrana elástica, que separa o ouvido médio. Ao vibrar, o tímpano move a cadeia de ossículos do ouvido médio: cada vibração provoca a deslocação do martelo, cujo cabo está inserido na membrana timpânica, o martelo move a bigorna e esta, por sua vez, move o estribo, cuja base bate na janela oval e origina assim uma onda no líquido contido no ouvido interno. Além de transmitir as vibrações procedentes do exterior, o ouvido médio as amplia afim de não enfraquecer as ondas que viajam por um meio aéreo ao chegar a um meio líquido e então possam ser captadas pelo ouvido interno.

No ouvido interno, cada vez que a base do estribo choca-se com a janela oval, gera um movimento da perilinfa, líquido que ocupa o espaço compreendido entre o labirinto ósseo e o membranoso. Produz-se assim, uma espécie de onda que percorre todo o caracol, primeiro pela rampa vestibular e, depois, pela rampa timpânica, até se desvanecer quando chega à janela redonda. No seu percurso, o deslocamento da perilinfa faz vibrar a membrana basilar que constitui a base da cóclea, onde se encontra o elemento básico da audição, o órgão de Corti. Com as vibrações, as células sensoriais do





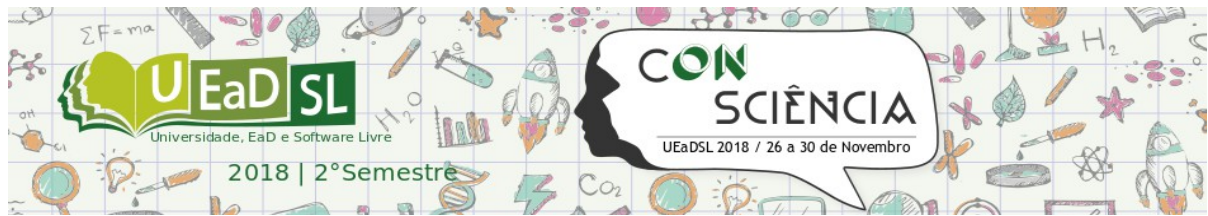
órgão de Corti deslocam-se e os pequenos cílios presentes na sua superfície superior se chocam com um elemento de consistência gelatinosa que flutua na endolinfa que ocupa a cóclea, a membrana tectória, gerando assim, o impulso nervoso que será conduzido até o cérebro pela via auditiva.

3.COMO O RUÍDO AFETA O APARELHO COCLEAR

O ouvido humano é o órgão responsável por capturar os diferentes sons do meio com uma grande precisão. A vibração dos fluidos cocleares são captadas pelo órgão de Corti, que é formado por células nervosas, as células ciliares externas e internas. As células ciliadas internas, quando excitadas, produzem sinais elétricos que são propagados através do nervo vestibulo coclear até o cérebro que, por sua vez, encriptam e interpretam como sons (MAIA, 1999). Grande parte dos sons no qual percebemos são formados por mistura de vibrações com distintas velocidades. Sendo assim, não conseguimos ouvir totalmente as ondas vibratórias, a nossa audição limita-se entre as frequências de 20Hz a 20KHz.

As células ciliadas externas são também conhecidas como amplificadores coclear, posto que apresentam uma resposta de contração que aproxima a membrana basal da membrana tectória em estímulos de baixa intensidade, esse mecanismo facilita a emissão do sinal impulso nervoso. Além disso, as células ciliadas externas, junto com o músculo tensor do tímpano e o músculo estapédio, são um mecanismo de defesa uma vez que diminuem intensidade de ruídos intensos que chegam até as células ciliadas internas. No entanto, esse mecanismo de proteção é limitado e em casos de exposição prolongada a sons intensos pode haver danos nas células ciliadas do órgão de corti, esse tipo de dano é denominado Perdas Auditivas Induzidas por Ruído (PAIR). Segundo Maia (1999, p. 34), o desenvolvimento desse quadro depende da intensidade que é o nível de pressão sonora, do tipo, ou seja, se é contínuo, intermitente, ou de impacto, da duração, tempo de exposição a cada tipo de agente, e da qualidade, frequência dos sons que compõem o ruído do som. Além disso, deve ser levado em conta a suscetibilidade individual ao





aparecimento do PAIR

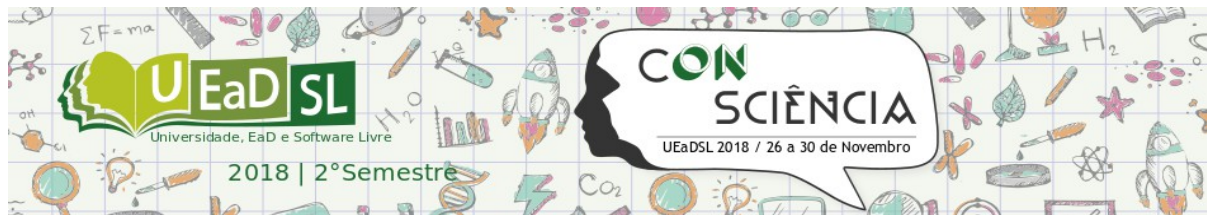
De acordos com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) uma exposição superior a 8 horas/dias a sons acima de 85dB pode levar à perda auditiva. Ainda segundo o CDC, quanto mais intenso for o som, menor será o tempo necessário para lesionar o aparelho auditivo. A exibição crônica a sons ocasiona aos humanos uma danificação auditiva paulatinamente evolutiva, apresentando atributos neuro-sensoriais, pouco profundas, normalmente bilaterais e inteiramente irreversíveis. Os indivíduos atingidos exibem restrições quanto a percepção de sons agudos, podendo afetar a área do campo audiômetro da percepção das frequências da zona de conversação o que prejudica a interação social (CARMO, 1999).

4. RUÍDOS NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

De acordo com a Norma Brasileira, NBR 10.152 da ABNT (1990), os níveis de ruído nas escolas devem estar entre 40-50 dB. Entretanto, o nível de ruído nas salas de aula pode ultrapassar 80dB.

Segundo Almeida Filho (2011), um estudo realizado no dia 24 de abril de 2009 em 3 salas da escola pública E.M.E.F. Prof. Álvaro Marcondes, analisou 28 crianças em dois momentos, antes entrarem na sala de aula para o dia letivo e logo após o final das aulas. Também se realizou a aferição do ruído dentro das salas de aula e nos locais de recreação com um decibelímetro digital. Antes da aferição foi aplicado questionários aos pais dos alunos com as melhores e as piores notas das três salas e também uma otoscopia para excluir do exame outras lesões de orelha externa, bem como a avaliação da função coclear por meio da análise das emissões acústicas evocadas por produto de distorção (EOAPD). Foram comparadas: as EOAPD iniciais e as finais para a observação da existência de possíveis alterações que sugiram lesões cocleares pós-exposição ao ruído escolar e compararam os dados obtidos com as respostas dos questionários para definir um padrão que possa justificar a diferença entre o aproveitamento escolar dos dois grupos e uma possível perda auditiva.





Os resultados obtidos em relação à Análise do Ruído na sala de aula foram os valores máximos de 84,3; 96,2 e 93dB e mínimos de 66,1; 71,1 e 67,4dB. Já em relação ao nível de ruído nos intervalos obteve-se valores máximos de 83,8; 88,7 e 100dB e mínimos de 75,7; 59,5; 78,6 e 79,7dB. Por fim, dos 28 alunos pesquisados 07 apresentaram piora da resposta coclear quando comparados ao exame inicial, correspondendo a 25% do total de alunos.

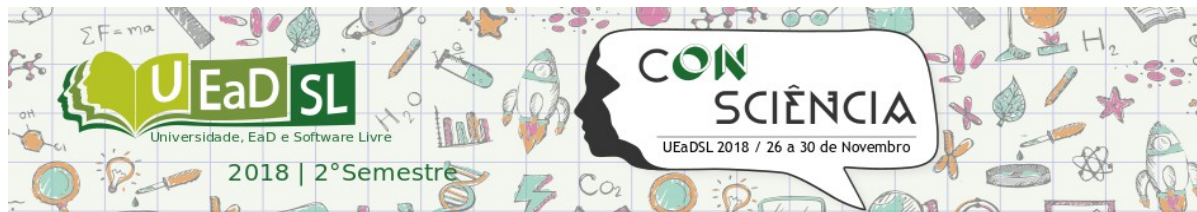
O trabalho demonstrou que o ruído produzido dentro da sala de aula e durante os intervalos da escola estudada alcançou valores maiores do que o recomendado. Em relação aos exames de emissões acústicas realizados no início do dia letivo, dos 28 alunos avaliados, 16 (57,1%) acusaram algum grau de perda auditiva. Destes 16, 07 eram do grupo de alunos insuficientes, sendo possível que o atraso escolar esteja relacionado à alteração auditiva.

O autor ressalta que o ruído leva ao estresse, dificuldade de concentração, retardo do desenvolvimento neuropsicomotor, agressividade, cansaço, já que o aluno precisa fazer um esforço maior para se concentrar durante a aula, baixo rendimento e perdas auditivas que levarão a problemas de aprendizagem, alteração no processamento auditivo ou retardo de desenvolvimento. Além disso, o professor terá um esforço maior para manter sua voz em intensidade audível (levando à disfonias, edemas e fendas).

Segundo pesquisas de Meira Lopes (2008), vários ambientes na escola podem funcionar como fontes de ruído na sala de aula, por exemplo, alunos na quadra esportiva, conversas nos corredores, o trânsito da rua, intervalos de aulas alternados. Além disso, ela observou que a sala de aula nem sempre é construída em função de boa acústica ou da baixa produção de ruído, gerando ruídos ao arrastar as cadeiras, nas conversas paralelas, pelos ventiladores ligados e objetos em queda. Fatores tais como o mobiliário presente na sala de aula, podem permitir a absorção do ruído, por exemplo, cadeiras e carteiras com borrachas nos pés para minimizar o atrito e o uso de cortinas, carpetes ou piso de borracha e revestimento de paredes.

5. CONCLUSÃO





Os valores encontrados na escola analisada não são apropriados para o ambiente escolar, tão pouco para a saúde física e mental das crianças nessa fase de aprendizagem, como para os outros profissionais da escola. De acordo com as condições físicas observadas nas escolas, é possível a adoção de medidas de baixo custo que podem colaborar na atenuação do ruído através do uso de materiais que absorvam os ruídos, conforme as ideias de Lopes (2008). Entretanto, ainda é preciso desenvolver métodos que melhorem as características acústicas das salas de aula que são de suma importância, pois uma percepção de fala inapropriada nestes locais afeta a atenção do aluno, seu comportamento, sua percepção de fala e seu aprendizado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, Nelson de; Filletti, F.; Guillaumon, H. R; Serafini, F. Intensidade do ruído produzido em sala de aula e análise de emissões acústicas em escolares, Universidade de Taubaté - Departamento de Medicina. Taubaté / SP – Brasil, 2011
Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aio/v16n1/13.pdf>> acesso em 19 /11/ 2018.

CAMPOS, Nara Batista de, & Delgado-Pinheiro, Eliane Maria Carrit. Análise do ruído e intervenção fonoaudiológica em ambiente escolar: rede privada e pública de ensino regular. *Revista CEFAC*, 16(1), 83-91, 2014. <https://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201414312>.

CARMO, Livia Ismália Carneiro Do. Efeitos do ruído ambiental no organismo humano e suas manifestações auditivas. 1999. 45 p. *monografia (Curso de Especialização em Audiologia Clínica)*- Centro de especialização em Fonoaudiologia Clínica Audiologia Clínica, Goiânia, 1999.

DREOSSI, Raquel Cecília Fischer. A Interferência do ruído na aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, São Paulo, v. 2,no.64, p. 38-47, 2004.

LOPES, M.M. M.: Fusinato, P.A.O excesso de ruído no ambiente escolar Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2138-8.pdf>> ACESSO EM: 15/10/2018

MAIA, Paulo Alves. O ruído nas obras da construção civil e o risco de surdez ocupacional. 1999. 153 p. *Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)*-Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

PAULUCCI, Bruno Peres. Fisiologia da Audição. São Paulo : USP – 2005. Disponível em : http://www.otorrinousp.org.br/imageBank/seminarios/seminario_28.pdf. Acesso em: 14/10/2018.

VILELA, Mafalda Domingues de Oliveira. Trauma sonoro como mecanismo de surdez. 2015. 36 p. *Artigo de revisão* –Faculdade de Medicina, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

