

# Ototoxicidade Ocupacional por Exposição Química em Laboratórios de Radiologia

Rodrigo Rodrigues Batista e Vinício Musquine Panaro  
Acadêmicos do Curso de Fonoaudiologia – Faculdade Redentor

Maria Esther de Araújo  
Professora do Curso de Fonoaudiologia – Audiologia Ocupacional

## Resumo:

A pesquisa objetivou destacar o risco auditivo, por exposição química, em profissionais que atuam em laboratórios de radiologia, ressaltando a necessidade da implantação de um Programa de Conservação Auditiva, com foco na ototoxicidade. A radiologia é uma ferramenta para a medicina que se dedica ao diagnóstico de patologias por meio de exames de imagens. Embora em muitos laboratórios o processamento dessas imagens ocorra de forma digital, no Brasil, o quantitativo maior corresponde aos laboratórios que utilizam nesse processo os químicos revelador e fixador. A literatura registra mais de 200 substâncias como ototóxicas, dentre elas, os químicos utilizados no processamento de radiografias. Os agentes ototóxicos tem a capacidade de lesionar diretamente o órgão de Corti, degenerando as células ciliadas externas. Os profissionais, que atuam em laboratórios de radiologia são expostos, de forma acumulativa, a essas substâncias químicas que agem vagarosamente em seu organismo, produzindo efeitos negativos, a médio e longo prazo. Dentre os efeitos negativos, destaca-se a surdez. O profissional das técnicas radiológicas se depara, em seu ambiente laboral, com situações que o expõem a efeitos adversos à sua saúde e à integridade física. Considerando que as intoxicações tardias, causadas pela exposição química, em longo prazo e baixas doses, são as mais difíceis de serem detectadas, os Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) devem incluir exames audiométricos em sua rotina, contando com o fonoaudiólogo em sua equipe, adotando uma postura diferenciada, que contribua com a prevenção de perdas auditivas por ototoxicidade ocupacional.

## 1 INTRODUÇÃO

A perda auditiva pode produzir uma série de alterações psicossociais, uma vez que a deterioração da sensibilidade auditiva e os problemas associados à compreensão da fala afetam o convívio do indivíduo em sociedade. (TEIXEIRA *et al*, 2010) As alterações auditivas podem ser causadas por diversos fatores etiológicos, congênitos ou adquiridos, além de apresentar graus e tipos variáveis. Dentre as causas de deficiência auditiva adquirida, encontra-se a exposição há algumas substâncias químicas que apresentam características que causam lesão as células da cóclea e do vestíbulo, órgãos sensoriais da audição e equilíbrio respectivamente, essas substâncias são denominadas ototóxicas e podem provocar manifestações

como: zumbido, vertigem e várias formas de deficiência auditiva e vestibular transitórias ou definitivas. (JACOB *et al*, 2006).

Algumas profissões são conhecidas por apresentar em seu ambiente de trabalho alto índice de insalubridade com agentes nocivos a saúde humana, e uma dessas atividades é a do técnico em radiologia. (FERNANDES, CARVALHO, AZEVEDO, 2005). O profissional das técnicas radiológicas atua na aquisição de imagens de diagnóstico médico, por meio de aparelhos que se utilizam da radiação ionizante como fonte principal para tal fim. (CONTER). O produto final desse trabalho é a radiografia, que antes de ser entregue ao paciente, deve ser submetida a um processo de revelação da imagem latente produzida pelos raios-x. (TOPANOTTI, 2010) Esse processo utiliza produtos químicos ao qual o técnico em radiologia mantém contato frequente. Portanto, o profissional que atua nesse ambiente altamente insalubre está em constante risco ocupacional, devido aos danos causados pela exposição à radiação ionizante e aos produtos químicos. (FERNANDES, CARVALHO, AZEVEDO, 2005).

A radiologia diagnóstica constitui uma poderosa ferramenta utilizada pela medicina e a adoção de uma cultura de proteção radiológica e de garantia da qualidade deve ser uma tônica, na atual tendência, de oferecer aos usuários dos serviços transparência no que diz respeito a segurança e eficácia dos exames radiológicos. Neste contexto, o trabalho de pesquisa em questão se justifica pelo cuidado com os profissionais das técnicas radiológicas no sentido de identificação de mais um agente agressor em seu meio de trabalho, contribuindo dessa forma, para a correta proteção desses trabalhadores. (MACEDO e RODRIGUES, 2009)

Os produtos químicos utilizados no processo de revelação de radiografias são compostos de revelador e fixador, tais componentes químicos possuem indícios de ototoxicidade, desse modo, a presente pesquisa busca a resposta ao problema abordado, obtendo um possível resultado positivo quanto à ototoxicidade dos elementos supracitados, identificando a composição química de cada um, para subsequente avaliação através de pesquisa de revisão bibliográfica se esses componentes químicos estão na lista dos produtos considerados ototóxicos. (GRIGOLETTO *et al*, 2011).

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Perda Auditiva e ototoxicidade.**

Para Munhoz *et al* (2000) a audição humana é uma função muito complexa. O sistema auditivo é um sentido considerado obrigatório e faz parte de um sistema muito especializado de comunicação. O sistema auditivo nos humanos, e também nos animais, permitem monitorar os eventos ambientais que possam representar situações de perigo. Mas, só nos humanos esse sistema permite o processamento de eventos acústicos, como a fala, tornando possível a comunicação como expressão do pensamento. Permite ainda separar os sons da fala na presença de ruído, analisando seletivamente sons que ocorrem ao mesmo tempo, é este tipo de função que nos possibilita entender uma conversa em um ambiente ruidoso, como em uma festa, por exemplo.

As alterações auditivas são causadas por diversos fatores, podendo ser transmitida geneticamente, de geração em geração, quando existem casos na

família (FRANCELIN, MOTTI, MORITA, 2010). Também são causadas por doenças adquiridas ao longo da vida por exposição a agentes ambientais como ruído (NUDELMANN, et al 2001), além das perdas auditivas de origem inflamatória como as virais, bacterianas, autoimunes e alérgicas, podendo ainda existir fatores como vasculares, afecções neurológicas degenerativas, tumores, traumas e por ototoxicidade (FRANCELIN, MOTTI, MORITA, 2010).

Segundo Hoshino (2006) varias pesquisas de cunho científico comprovam que diversas substâncias químicas utilizadas em nosso dia a dia vêm causando danos a saúde do ser humano e ao meio ambiente. Essas substâncias trazem inúmeros benefícios que a sociedade moderna não pode se privar, tais como novos medicamentos, indústrias, automóveis, alimentos e geração de emprego e renda para os países. Contudo, toda evolução tecnológica causa como consequência a degradação das matas, rio e ar, causando assim um impacto direto na saúde humana. *“Se por um lado o desenvolvimento tecnológico avança a passos largos, por outro, as pesquisas acerca dos efeitos de tais tecnologias sobre a saúde humana e do meio ambiente não se desenvolvem com tanta rapidez”* (HOSHINO, 2006).

O tema principal da presente pesquisa é o estudo da perda auditiva por ototoxicidade, onde segundo Mitre (2003) essa patologia é definida como a lesão da orelha interna provocada por agentes químicos, que podem atingi-la por via hematogênica, linfática, liquórica ou diretamente através da perfuração da membrana timpânica que possa existir.

Conforme Hoshino (2006) a ototoxicidade também pode ser definida como sendo o resultado da ação de distintas drogas que causam danos no labirinto e cóclea, gerando perdas auditivas com ou sem vertigens.

Para Mitre (2003) os agentes ototóxicos tem a capacidade de lesionar diretamente o órgão de Corti, promovendo, inicialmente, degeneração das células ciliadas externas, com início nas espiras mais basais da cóclea e se propagando em direção ao ápice coclear. Nos casos de persistência a exposição ao agente ototóxico, a degeneração celular se estende, agora, as células ciliadas internas, com início no ápice da cóclea. A partir desse ponto é possível a ocorrência de degeneração das neurofibrilas do nervo acústico, lesão do neuroepitélio no sáculo e no utrículo, assim como nas ampolas dos dutos semicirculares.

A ototoxicidade pode se manifestar por diversos meios, sendo o mais difundido, algumas classes de medicamentos, dentre elas podemos citar os antibióticos aminoglicosídeos, que têm alto poder de destruição das células ciliadas do órgão de Corti. Outra droga é a gamicina, que pode causar disacusia sensorio-neural profunda e irreversível, já o ácido acetil-salicílico, um dos medicamentos mais utilizados no mundo, também apresenta propriedades ototóxicas, podendo causar disacusia sensorio-neural, felizmente transitória (MITRE, 2003).

Outra forma de manifestação da ototoxicidade são as substâncias químicas de utilização industrial, conforme Hoshino (2006) existem mais de 200 substâncias que já foram citadas na literatura como ototóxicas, tais componentes estão presentes na fabricação de agentes de limpeza, tintas, solventes, vernizes, petróleo e derivados, defensivos agrícolas e dos químicos revelador e fixador utilizados no processamento

de radiografias, causando alterações tanto no sistema nervoso periférico como central, além das lesões que acometem o órgão da audição (HOSHINO, 2006).

Hoshino (2006) diz que muitos trabalhadores são expostos inconscientemente a substâncias químicas que agem de forma pífida, vagarosa, acumulando no organismo e produzindo efeitos a médio e longo prazo. *“As intoxicações tardias, causadas pela exposição em longo prazo, ou em baixas doses, são as mais difíceis de serem detectadas”* (HOSHINO, 2006).

Segundo Mitre (2003) a manifestação mais comum na ototoxicidade é a disacusia sensorio-neural de início em frequências agudas, progredindo para as médias e graves posteriormente.

Hoshino (2006) ressalta que o comprometimento no sistema auditivo e vestibular pode ocorrer de formas distintas para cada tipo de substância ototóxica e suas variações, dependendo da susceptibilidade individual por determinadas intoxicações e variações de comportamento de diferentes produtos químicos.

Através da literatura pesquisada foi possível evidenciar todo potencial lesivo que diferentes substâncias químicas, sejam elas medicamentosas ou de uso industrial, podem causar no sistema auditivo (HOSHINO, 2006). No próximo tópico, serão identificados os componentes químicos da fórmula do revelador e fixador, bem como sua possível característica ototóxica.

#### **4.2 Componentes químicos do revelador e fixador de radiografias e análise do seu potencial ototóxico.**

Macedo e Rodrigues (2009) afirmam que a saúde pública contemporânea busca em seus atendimentos oferecer aos seus usuários/clientes um serviço onde a prioridade se estabelece na competência e na qualidade. Os serviços de radiodiagnóstico/imagemologia por apresentar demasiada importância no contexto de medicina diagnóstica, sendo um serviço utilizado pela maioria dos usuários/clientes, devem ter esta filosofia bem presente.

A Comissão Européia, através da Declaração de Luxemburgo de 5 de abril de 2005, subordinada ao tema Patient Safety – Making it Happen!, refere que o setor da saúde corresponde a uma área de risco elevado por causa dos efeitos de eventos ou acontecimentos adversos, decorrentes do tratamento a episódios de doença. (MACEDO e RODRIGUES, 2009 p.37).

A radiação ionizante consiste numa energia eletromagnética capaz de modificar a composição molecular dos elementos expostos, alterando dessa forma a sua estrutura. Os exames radiológicos, que utilizam tal radiação, são amplamente utilizados em diversas áreas da medicina, todavia, seu uso deve ser feito de maneira correta e por profissionais altamente capacitados (JUNIOR, 2008). Essas características são relevantes para que possa prevalecer o princípio básico da proteção radiológica ocupacional que estabelece que todas as exposições devem ser mantidas tão baixas quanto razoavelmente exequíveis (ALARA: As Low As Reasonably Achievable). (ENSINO DE FÍSICA MÉDICA, on line).

Segundo Macedo e Rodrigues (2009), a importância da implantação de um programa de controle de qualidade (PCQ) nesse ambiente se faz necessária, visto

as condições altamente insalubres e a falta de acesso a ações de formação na área da qualidade, onde sua pesquisa aponta que 75% dos profissionais entrevistados referem não ter acesso a tal formação, enquanto que 25% referem que a sua instituição promove esta formação muito raramente. Em relação ao conhecimento do PCQ, 62,5% afirmam não saber em que consiste e 37,5% afirmam conhecê-lo. Portanto, os resultados obtidos evidenciam a necessidade de novas pesquisas na área, a fim de promover a proteção dos trabalhadores, a formação continuada e conseqüentemente a melhora na qualidade dos serviços prestados a população.

O profissional das técnicas radiológicas se depara em seu ambiente laboral com situações que o expõem a efeitos adversos à saúde e à integridade física do trabalhador. Esses fatores podem ser classificados como: ergonômicos, que levam em conta condições como postura, esforço e movimento; comportamentais, que envolvem aspectos individuais do trabalhador, motivados por despreparo técnico, desobediência, falta de atenção, entre outros; operacionais, que são condições adversas no ambiente de trabalho, apresentadas por aspectos administrativos ou operacionais, que aumentam a probabilidade de ocorrer um acidente; e pelo fator mais impactante nessa profissão, o fator ambiental, que por sua vez se subdivide em agentes físicos, que responde pela exposição à radiação ionizante, em agentes biológicos, que define o risco de ser contaminado por vírus, bactérias e fungos, e por agentes químicos, que na radiologia convencional, se refere à exposição aos químicos, revelador e fixador, utilizados no processamento dos filmes radiográficos (SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO, 2008).

A radiografia convencional é um dos procedimentos radiológicos mais solicitados na clínica médica, sendo de baixo custo operacional, é responsável pelo diagnóstico preciso e satisfatório de uma gama de patologias, principalmente na área de pneumologia e traumatologia, sem precisar lançar mão de exames mais sofisticados, como a tomografia computadorizada ou a ressonância nuclear magnética. O exame de raios-x de tórax é um dos exames mais solicitados e é capaz de diagnosticar doenças como a pneumonia, tuberculose, enfisema pulmonar, câncer de pulmão, entre outras (PISCO, 2003).

Logo após submeter o usuário/cliente à exposição aos raios-x, com a finalidade de aquisição do exame radiográfico, o técnico em radiologia tem em suas mãos um chassi de estrutura metálica, contendo em seu interior o filme radiológico com a imagem latente (imagem produzida pela exposição aos raios-x e invisível ao olho nu), esse chassi será levado a uma sala conhecida como câmara escura, onde o mesmo será aberto e o filme radiográfico que possui uma imagem ainda latente, vai ser submetido ao processo de revelação dessa imagem, através de uma máquina processadora automática de filmes (SANTOS, 2009).

O processamento radiográfico tem como objetivo tornar a imagem latente (virtual), existente no filme, em imagem visível e permanente. Isto acontece através de um conjunto de reações químicas entre a emulsão do filme e as soluções reveladoras e fixadoras (MAGALHÃES, et al 2004).

A máquina processadora é automática, e ao colocar o filme em sua bandeja, o mesmo é automaticamente puxado para dentro da máquina, por onde vai passar por 4 (quatro) estágios distintos. O primeiro estágio é a passagem pelo químico revelador, o segundo passa pelo químico fixador, o terceiro pela água e o último estágio passa pela secagem do filme, que ao sair da processadora já está pronto

para ser utilizado para o seu devido fim. Todo esse processo leva em média 2 minutos, dependendo da marca da processadora e velocidade da mesma (JÚNIOR, 2008).

Segundo Topanotti (2010) as soluções de processamento podem ser o revelador e o fixador, e dentre as mais utilizadas, encontra-se a Kodak Dental para raios x, que são manuseadas pelos técnicos dentro da câmara escura, e ficam dispostas em galões para serem usadas pelas processadoras, no mesmo local onde esses profissionais passam o filme radiológico do chassi para a processadora.

Conforme Kurpiel (2008 apud TOPANOTTI, 2010) os componentes de um revelador de raios-x, são os agentes redutores (hidroquinona), um alcalinizante ou acelerador (carbonato de sódio/ hidróxido de sódio/ carbonato de potássio/ hidróxido de potássio) e um preservativo ou antioxidante (sulfito de sódio).

A hidroquinona, como agente revelador, requer uma solução fortemente alcalina para agir, pH de pelo menos 9. Por isso tem-se a presença do carbonato de potássio (pH alcalino), que possibilita o amolecimento mais rápido da gelatina, absorvendo mais rapidamente a solução reveladora. A combinação da hidroquinona com o carbonato de sódio resulta em revelador de alta atividade (KURPIEL, 2008 apud TOPANOTTI, 2010).

O sulfito de sódio (antioxidante) mantém o pH da solução, e previne a oxidação pelo contato com o ar, mantendo a vida útil da solução e evitando a sua descoloração (KURPIEL, 2008 apud TOPANOTTI, 2010).

A solução de fixador contém tiosulfato, sulfito de sódio e isotiazolonas, que são grandes consumidores de oxigênio, sendo o tiosulfato o mais nocivo, tendo em vista suas propriedades e sua alta concentração. Ele é o responsável tanto pela alta DQO, da ordem de 55 g O<sup>2</sup>/L, aproximadamente 280 vezes o limite estabelecido na legislação, quanto como complexante para diversos metais pesados, favorecendo a dissolução de compostos metálicos, mantendo-os em solução, como prata, cobre, zinco, cádmio e mercúrio, por exemplo (FERNANDES, et al 2005 apud TOPANOTTI, 2010).

Segundo Topanotti (2010) os químicos utilizados no processamento de filmes radiográficos contém, uma série de compostos orgânicos e inorgânicos, os quais podem apresentar características tóxicas ao meio ambiente e a saúde humana.

Os compostos presentes nos efluentes gerados no processo radiográfico podem provocar efeitos tóxicos. O organismo humano, quando exposto a hidroquinona, pode desenvolver processo cancerígeno e mutagênico. Tem-se demonstrado experimentalmente que os produtos de biotransformação do benzeno, entre os quais os compostos fenólicos hidroquinona (HQ) e fenol (FE), são os responsáveis pela neurotoxicidade, hematotoxicidade e imunossupressão observada em casos de intoxicações (GANESH, 2000 apud TOPANOTTI, 2010).

Conforme Topanotti (2010) várias substâncias encontradas nos compostos químicos do revelador e fixador são potencialmente tóxicas a saúde humana. Tal dado leva a justificativa da presente pesquisa, que busca por meio da revisão de literatura especializada comprovar a ototoxicidade dos referidos compostos químicos e propor com bases nesses resultados, uma intervenção fonoaudiológica, no sentido

de correta e efetiva proteção desses indivíduos ocupacionalmente expostos em sua atividade laboral.

### **2.3 Medidas de intervenção em fonoaudiologia para proteção dos trabalhadores expostos a agentes químicos.**

Segundo Fernandes et al (2005) de uma forma geral, hospitais e clínicas no país passam por um bom momento onde é crescente o investimento para o aprimoramento de profissionais, processos e equipamentos. Todavia, poucas ações têm sido feitas para reduzir e/ou prevenir o número de lesões e enfermidades acometidas em decorrência de atividades laborais.

Fernandes et al (2005) diz que no ambiente hospitalar encontramos diversos tipos de riscos ocupacionais, e tais riscos podem ser classificados como: desprezíveis, marginais, críticos ou catastróficos.

No serviço de radiologia, que se configura como importante ferramenta para o diagnóstico médico, são observados distintos atos inseguros e condições ambientais de insegurança, dentre eles: contato com pacientes de doenças contagiosas, ambientes altamente insalubres resultantes da presença de radiação ionizante e agentes químicos tóxicos, além da preparação e manuseio dessas soluções sem a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI). O autor assinala ainda, condições como: ambientes com ventilação inadequada, aspectos ergonômicos em postos de trabalho em desacordo com as normas regulamentadoras, equipamentos defeituosos ou mal calibrados em operação, com conseqüentes riscos a trabalhadores e pacientes, salas com móveis, equipamentos e acessórios localizados inconvenientemente à segurança do trabalhador e à sua satisfação para realização de tarefas (FERNANDES, et al 2005).

Diante de todos os riscos apresentados, inerentes a atividade dos profissionais das técnicas radiológicas, pautaremos aqui somente os riscos relativos a preparação e manuseio dos químicos revelador e fixador, utilizados para o processamento dos filmes radiológicos no ambiente de câmara escura, sem portanto, deixar de lado tais informações, pois qualquer resultado negativo encontrado nessa pesquisa, deverá ser somado aos outros agentes agressores desse ambiente, tornando-se assim, potencializadores dos efeitos causados por exposição aos químicos do revelador e fixador (FERNANDES, et al 2005).

A avaliação do risco químico será realizada no ambiente e com o próprio trabalhador. As avaliações aplicadas ao ambiente terão a função de medir a concentração do gerador do risco químico no mesmo, e verificar se as medidas de controle adotadas no ambiente são eficazes com relação à finalidade a que se destina (SEGURANÇA NO AMBIENTE HOSPITALAR - ANVISA).

Segundo Fernandes et al (2005) no ato da preparação e manuseio dos químicos revelador e fixador, os técnicos responsáveis por essa função deverão utilizar equipamento de proteção individual (EPI) que são: luvas, máscaras e aventais de látex nitrílico.

O trabalho conta ainda com a análise do comportamento físico-químico do produto em relação às condições ambientais. Além disso, serão aplicadas avaliações nos técnicos do serviço que verificam, através de exame de fluídos

corpóreos, a susceptibilidade do indivíduo ao produto (SEGURANÇA NO AMBIENTE HOSPITALAR - ANVISA).

Conforme o manual de segurança no ambiente Hospitalar da ANVISA, devem ser tomadas medidas de controle que visam educar e treinar o trabalhador para as atividades necessárias ao serviço. Estas medidas envolvem a proteção do trabalhador através do uso de EPI, o controle de sua saúde através de exames médicos periódicos e a limitação do tempo de exposição do trabalhador à fonte do risco. São previstas ainda como medida de intervenção o uso de ventilação geral exaustora ou diluidora, a concepção adequada do projeto e a manutenção das medidas de controle adotadas.

Segundo estudos de Jacob et al (2006) os principais procedimentos em audiologia efetivos no monitoramento da perda auditiva por ototoxicidade são a audiometria convencional e de altas frequências, audiometria vocal e medidas de imitância acústica. Isso se deve ao fato das perdas auditivas por ototoxicidade se iniciar na porção basal da cóclea, acometendo, portanto, as altas frequências, e pode ainda evoluir para a porção apical, comprometendo as médias e baixas frequências, e conseqüentemente, as frequências da fala. O autor indica ainda a realização do exame de otoemissões acústicas, quando o paciente não for capaz de responder ao teste comportamental, ou ainda o exame de potencial evocado auditivo de tronco encefálico, quando o agente químico em questão for potencialmente neurotóxico. Com base nesses dados, a pesquisa indica o monitoramento auditivo dos profissionais das técnicas radiológicas, incluindo tais exames na lista dos exames periódicos ocupacionais realizados uma vez ao ano.

### 3. CONSIDERAÇÕES:

É fundamental que a fonoaudiologia tenha um olhar além dos exames auditivos e das perdas auditivas por exposição a ruídos. A exposição química é uma rotina na vida de muitos trabalhadores, que necessitam ser assistidos de forma preventiva. Para isso, é necessário que medidas sejam tomadas, é preciso adotar uma postura diferenciada, focando a educação, monitoração e uso consciente de EPI, elucidando os riscos existentes em seu ambiente de trabalho, e contribuindo dessa forma, com a prevenção de perdas auditivas por ototoxicidade ocupacional, com a finalidade também de proporcionar maior qualidade de vida a esses trabalhadores que dedicam suas vidas para o nobre trabalho de ajudar a salvar outras.

### 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONTER - Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia: **Código de Ética dos Profissionais das Técnicas Radiológicas**. Resolução nº15, 12 dez. 2011. Disponível em: <http://www.conter.gov.br/uploads/legislativo/codigodeetica.pdf>. Acesso em 12 nov. 2012.

ENSINO DE FÍSICA MÉDICA, **Departamento de Física**. PUC. São Paulo. Disponível em: <http://ensinodefisicamedica.blogspot.com.br/2010/10/principio-alara-ou-principio-de.html>. Acesso em 12 nov. 2012.

FERNANDES, G. S; CARVALHO, A. C. P; AZEVEDO, A. C. P. Avaliação dos riscos ocupacionais de trabalhadores de serviço de radiologia. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 279-281, ago. 2005.

FRANCELIN, M. A. S; MOTTI, T. F. G; MORITA, I. As implicações sociais da deficiência auditiva adquirida em adultos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 180-192, Mar. 2010.

GRIGOLETTO, J. C. et al. Situação do gerenciamento de efluentes de processamento radiográfico em serviços de saúde. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 44, n. 5, p. 301-307, Out. 2011.

HOSHINO, A. C. H. **Estudo da ototoxicidade em trabalhadores expostos a organofosforados. 2006.** Dissertação (mestrado em saúde pública) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 70p.

HUNGRIA, Helio. **Otorrinolaringologia**. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2000.

JACOB, L. C. B. et al. Monitoramento auditivo na ototoxicidade. **Rev. Bras. Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 6, p. 836-844, Dez. 2006.

JUNIOR, A. C. **Introdução a Radiologia**. 2 ed. São Paulo: Rideel, 2008. 83 p.

MACEDO, H. A. S; RODRIGUES, V. M. C. P. Programa de controle de qualidade: a visão do técnico de radiologia. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 42, n. 1, p. 37-41, fev. 2009.

MAGALHAES, L. A. G. et al . Avaliação da velocidade de processamento de processadoras automáticas utilizando o método "STEP TEST". **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 185-186, Jun. 2004.

MANUAIS DE LEGISLAÇÃO ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. 62 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Manual de segurança no ambiente hospitalar**. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Brasília.

MITRE, E. I. **Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia**. 1 ed. São José dos Campos: Pulso, 2003. 138 p.

MUNHOZ, M. S. L. et al. **Audiologia Clínica Volume 2**. 1 ed. São Paulo: Atheneu, 2000.

NUDELMANN, A. A. et al. **P A I R Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído Volume 2**. 1 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

PISCO, J. M. **Radiologia e análise de imagens**. 1 ed. São Paulo: Rideel, 2003.386 p.

SANTOS, G. C. **Manual de Radiologia: Fundamentos e Técnicas**. 1 ed. São Caetano do Sul: Yendis, 2009. 559 p.

TEIXEIRA, A. R. et al. Associação entre perda auditiva e sintomatologia depressiva em idosos. **Rev. Bras. Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 14, n. 4, p. 444-449, Dez. 2010.

TOPANOTTI, F. **Avaliação da toxicidade de revelador e fixador de radiografias provenientes de clínicas odontológicas, utilizando *Daphnia magna* E *Allium Cepa* L.** 2010. Monografia (título de engenharia ambiental) - Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma. 77p.