

NAYENE LEOCÁDIA MANZUTTI EID

**NOVO RECIPIENTE PARA PROCESSAMENTO
RADIOGRÁFICO MANUAL:
uma alternativa para a economia de soluções e preservação do
meio ambiente**

CAMPINAS

Unicamp

2010

NAYENE LEOCÁDIA MANZUTTI EID

**NOVO RECIPIENTE PARA PROCESSAMENTO
RADIOGRÁFICO MANUAL:
uma alternativa para a economia de soluções e preservação do
meio ambiente**

Tese de Doutorado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutora em Fisiopatologia Médica, área de concentração em Neurociências.

ORIENTADOR: PROF. DR. LI LI MIN

CAMPINAS

Unicamp

2010

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA UNICAMP**

Bibliotecário: Sandra Lúcia Pereira – CRB-8ª / 6044

E26n Eid, Nayene Leocádia Manzutti
 Novo recipiente para processamento radiográfico manual: uma
 alternativa para a economia de soluções e preservação do meio
 ambiente / Nayene Leocádia Manzutti Eid. Campinas, SP : [s.n.],
 2010.

Orientador : Li Li Min
Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Médicas.

1. Impacto ambiental. 2. Resíduos. 3. Serviços de saúde. 4.
Hospitais – Eliminação de resíduos. 5. Poluentes. 6. Poluentes –
Aspectos ambientais. I. Li, Li Min. II. Universidade Estadual
de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

**Título em inglês : New container for manual radiographic processing : an
alternative to save chemical solutions and preserve of the environment**

- Keywords:**
- Environmental impact
 - Waste
 - Health services
 - Medical waste disposal
 - Pollutants
 - Environmental aspects, pollutants

Titulação: Doutor em Fisiopatologia Médica
Área de concentração: Neurociências

Banca examinadora:
Prof. Dr. Li Li Min
Prof. Dr. Sérgio Lúcio Pereira de Castro Lopes
Prof. Dr. Otacílio Luiz Chagas Júnior
Prof. Dr. André Luiz Ferreira Costa
Profa. Dra. Paula Teixeira Fernandes

Data da defesa: 09-06-2010

Banca examinadora da tese de Doutorado

Nayene Leocádia Manzutti Eid

Orientador(a) : Prof(a). Dr(a). Li Li Min

Membros:

1. Prof(a). Dr(a). Li Li Min

Li Li Min

2. Prof(a). Dr(a). Sérgio Lúcio Pereira de Castro Lopes

Sérgio Lúcio Pereira de Castro Lopes

3. Prof(a). Dr(a). Andre Luiz Ferreira Costa

Andre Luiz Ferreira Costa

4. Prof(a). Dr(a). Otacilio Chagas Júnior

Otacilio Chagas Júnior

5. Prof(a). Dr(a). Paula Teixeira Fernandes Boaventura

Paula Teixeira Fernandes Boaventura

Curso de pós-graduação em Fisiopatologia Médica da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 09/06/2010

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, Nami e Maria de Lourdes, e aos meus irmãos, Nami Júnior e Nayara, por todo carinho, apoio e compreensão durante a realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo precioso dom da vida, pela presença constante e pela misteriosa e sublime força que se manifesta e constantemente me move, e a Nossa Senhora, pela intercessão e concessão de graças diárias.

Aos meus amados pais Nami Eid e Maria de Lourdes Manzutti Eid, pelo amor, pelo zelo, pela sabedoria e vigor, que têm me inspirado a ser o melhor que posso e me motivado para conquistas maiores.

Ao meu querido irmão Nami Eid Junior, pela nobreza de sentimentos, por sua amável amizade e por seu exemplo de vida, ternura e mansidão.

À minha querida irmã Nayara Ignês Manzutti Eid, por sua constante e incondicional amizade, por nossas longas e interessantes conversas, por seu encorajamento, por seu espírito positivo e porque acima de tudo sempre acreditou em mim.

Ao Prof. Dr. Li Li Min, pelo conhecimento compartilhado, pela amizade, compreensão, orientação e incentivo durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos Professores membros da Banca pelo aceite e disponibilidade na participação da defesa desta Tese.

Ao grande amigo Prof. Dr. Cléber Bidegain Pereira, por ser um exemplo de dinamismo e otimismo. Luz sempre presente em minha caminhada.

Ao grande amigo Sérgio Lúcio, pela amizade sincera e constante, pelas palavras de carinho e pela força nos momentos de dificuldades.

Ao grande amigo André, pelo carinho e disposição em sempre me ajudar e pela credibilidade em minha pessoa.

Às queridas “mães de coração”, Maria José e Karla Regina, anjos de luz em minha vida.

À minha querida amiga Andréa Moro Cariccili, pelo carinho de sua amizade e por estar sempre presente durante os anos deste curso.

À amiga Aline Ordine, sempre prestativa, por ter auxiliado na análise objetiva das imagens deste trabalho.

Aos examinadores que auxiliaram na análise subjetiva das imagens deste trabalho.

Aos funcionários da Clínica Imagine, pela amizade, apoio e pelo auxílio prestado durante a realização deste trabalho.

A todos os colegas do curso de Pós-graduação, de modo especial Wagner, Tatiane, André, Fabrício e Ana Carolina, pela amizade e convívio durante esta jornada.

À Salete, por estar sempre disponível de maneira eficiente, amiga e prestativa.

Ao Conselho Federal de Odontologia pelo apoio dado para a concretização de nossos trabalhos.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

	PÁG
RESUMO	viii
ABSTRACT	xii
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS.....	18
3. CAPÍTULOS.....	20
Capítulo 1 - Avaliação do conhecimento, atitudes e percepção dos Cirurgiões-dentistas frente aos resíduos gerados em serviço de saúde.....	22
Capítulo 2 - Uma alternativa para a economia de soluções de processamento em consultórios odontológicos.....	38
4. DISCUSSÃO.....	60
5. CONCLUSÕES.....	65
6. REFERÊNCIAS.....	67
7 ANEXOS.....	70
8 APÊNDICES.....	75

RESUMO

Embora o avanço tecnológico tenha viabilizado o uso dos sistemas digitais para a aquisição de imagens radiográficas, ainda hoje, no Brasil, os filmes radiográficos convencionais continuam sendo os tipos de receptores mais utilizados nos consultórios odontológicos. Deste modo, após a exposição aos raios X, os filmes radiográficos devem ser processados em soluções químicas a fim de que a imagem latente seja convertida em imagem real, passível de análise para diagnóstico. Sabe-se que, tanto o revelador quanto o fixador radiográfico contém em sua composição substâncias químicas altamente tóxicas, podendo apresentar risco à saúde de profissionais, que podem desenvolver lesões cutâneas e dermatites em decorrência do manuseio e manipulação destas soluções de processamento, além de apresentarem risco à saúde pública, caso ocorra a ingestão de produtos oriundos do meio ambiente previamente contaminado e ainda, sérios prejuízos ao meio ambiente, contaminação da fauna e flora, em virtude do descarte indevido destas soluções após seu uso. Tendo isto em vista, os objetivos deste trabalho foram: 1) Avaliar a eficácia de um novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual em câmara-escura portátil, para uso em consultórios odontológicos; 2) Avaliar qualitativamente e quantitativamente as imagens radiográficas obtidas por meio do processamento radiográfico nos diferentes recipientes; 3) Comparar os resultados obtidos em ambas as análises; sob a hipótese de que, devido às suas configurações geométricas, este novo modelo de recipiente propiciaria a economia de soluções químicas para que a execução do processamento radiográfico manual, reduziria os custos aos profissionais da área odontológica e, além disto, promoveria a redução do impacto ambiental devido à minimização da quantidade de químicos usados nestes recipientes.

Para atender aos objetivos e conhecer sobre a aplicabilidade deste trabalho, realizou-se um outro estudo no qual se fez uma investigação sobre o descarte dos Resíduos de Serviço de Saúde produzidos em consultórios odontológicos localizados no Estado do Tocantins, Brasil. O estudo abordou aspectos relacionados ao conhecimento e atitudes dos cirurgiões-dentistas frente aos resíduos gerados em seu ambiente de trabalho, e sua percepção sobre os resíduos gerados nos demais consultórios odontológicos. Um questionário foi aplicado a 239 cirurgiões-dentistas. Destes, 78,2% trabalhavam em clínica particular e 68,6% já haviam cursado alguma pós-graduação. Do total dos entrevistados, 87,9% afirmaram realizar exames radiográficos em seu consultório e estes foram unânimes em afirmar que o

processamento das imagens era realizado manualmente em câmara-escura portátil e a maioria dos entrevistados (88,1%) afirmou que, em média, a cada 5 dias, descartava no esgoto as soluções químicas de processamento utilizadas. Ademais, 30,1% dos participantes acreditavam que os resíduos de amálgama eram descartados, por outros profissionais, em lixo comum e outros 8,8% supunham que o descarte era feito na pia dos consultórios; 61,9% acreditavam que o lixo contaminado (infectante) era disposto juntamente com o lixo comum e, em relação os resíduos perfurocortantes, 14,2% acreditavam que eram descartados em recipientes plásticos e 9,2% em lixo comum. Por meio deste trabalho, concluiu-se, que, em geral, os cirurgiões-dentistas entrevistados desconheciam sobre o correto descarte dos resíduos de serviço de saúde, uma vez que foi observada negligência desta prática por muitos deles, além da percepção de que outros profissionais também realizavam o descarte incorreto dos resíduos gerados em seu ambiente de trabalho.

De posse destas informações, testou-se um novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual. Foram obtidas imagens radiográficas dos dentes posteriores de um phantom de mandíbula humana macerada e em seguida, estas imagens foram processadas em quatro câmaras-escuras portáteis. Em uma delas foram colocados dois recipientes convencionais (R1) abastecidos com 200ml das soluções de processamento e, em cada uma das demais câmaras-escuras, para este mesmo propósito, foi disposto um par de cada um dos três tipos de recipientes desenvolvidos pelos autores, R2, R3 e R4, abastecidos com 12, 19,2 e 24ml das soluções reveladora e fixadora respectivamente. Foram processadas 184 películas em R1, 40 em R2, 48 em R3 e 56 em R4. As películas radiográficas foram digitalizadas e posteriormente submetidas à análise objetiva no programa MaZda; em seguida, foram dispostas de maneira ordenadas, obedecendo a sequência do processamento, em papel cartão preto, para que pudessem ser submetidas à análise subjetiva. Os resultados da análise subjetiva mostraram que houve concordância dentre os cinco examinadores em relação às imagens consideradas aceitáveis para diagnóstico para os quatro recipientes estudados, e os resultados da análise objetiva mostraram que as imagens foram consideradas satisfatórias para diagnóstico até o 15º dia de pesquisa para R1, até o 4º dia para R2 e R3, e 5º dia para R4. A análise subjetiva mostrou-se menos sensível que a objetiva na avaliação da qualidade das imagens radiográficas processadas nos recipientes

convencionais (R1), porém, mostrou grande correlação com a objetiva na avaliação da qualidade das imagens processadas nos demais recipientes (R2, R3 e R4). Deste modo, concluiu-se que o novo modelo de recipiente viabilizou o processamento de películas radiográficas em câmara-escura portátil, utilizando menor quantidade de soluções químicas para o processamento radiográfico manual, sendo que estas se apresentaram com qualidade satisfatória para diagnóstico.

Palavras-chave: Eliminação de resíduos de serviços de saúde, Meio ambiente e saúde pública, Impacto ambiental.

ABSTRACT

Even though the technological advances have allowed the utilization of digital systems for acquisition of radiographic images, conventional radiographic films are still the most used in dental offices in Brazil. Thus, after X-ray exposure, the radiographic films must be processed in chemical solutions to change the latent stored images into visible images for diagnostic purposes. Both the developer and fixer contain highly toxic chemical substances that may endanger the health of professionals, who may present skin lesions and dermatitis due to handling of these solutions. These chemicals may also constitute a public health problem if contaminated products of the environment are ingested, besides posing serious risks to the environment by contamination of the fauna and flora if these chemical solutions are improperly discarded after utilization. Therefore, this study aimed to: 1) evaluate the efficacy of a new container for manual radiographic processing in portable darkrooms for utilization in dental offices; 2) qualitatively and quantitatively evaluate the radiographic images obtained by radiographic processing in the different containers; 3) compare the results obtained in both analyses, considering that the design of the new container would allow dental professionals to save the chemical solutions used for manual radiographic processing, reducing the costs and also the environmental impact, considering the minimization of the quantity of chemical solutions used in these containers.

To meet these objectives and know the applicability of this study, a previous study was conducted in which we investigated the discard of Health Service Wastes produced in dental offices of the state of Tocantins, Brazil. The study discussed the aspects related to the knowledge, perception and attitudes of dentists towards the waste generated in their work environment. We interviewed 239 dentists using a structured questionnaire, of whom 78.2% worked at private offices and 68.6% had post-graduate degree. From the total of respondents, 87.9% stated that they did perform intraoral radiographic exams in their offices, and these professionals unanimously used portable dark rooms from commercial brands for radiographic processing. Most dentists (88.1%) that perform radiographic exams in their offices declared that the mean period for changing the radiographic processing chemicals was 5 days. Conversely, 30.1% of participants believed that amalgam wastes were discarded in common garbage, and 8.8% believed that amalgam wastes were discarded in the offices' sink; 61.9% of them believed that the infectious waste were

discarded together with the common garbage. Regarding the sharp objects, 14.2% believed that these were discarded in plastic recipients, and 9.2% believed that the majority of dentists discarded sharp objects in the common garbage. The data obtained in this study revealed that, in general, the dentists interviewed were unaware of the correct procedures for the discard of health service waste, since there was both negligence in these practices by many of them and the perception that other professionals also performed incorrect discard of waste generated in their work environment.

After achievement of these data, a new model of container for manual radiographic processing was tested. Radiographic images were obtained from the posterior teeth of a phantom dry human mandible and processed in four portable darkrooms. One darkroom had two conventional containers (R1) filled with 200ml of processing solutions. For the same purpose, each of the other darkrooms had one pair of the three types of containers designed by the authors, namely R2, R3 and R4, filled with 12, 19.2 and 24ml of developing and fixer solutions. A total of 184 films were processed in R1, 40 in R2, 48 in R3 and 56 in R4. The films were digitized and objectively analyzed using the software MaZda; following, they were arranged according to the sequence of processing in black cardboards for subjective analysis. The results of the subjective analysis revealed good agreement between the five examiners concerning the images considered acceptable for diagnosis for all four containers investigated. The results of the objective analysis demonstrated that the images were considered satisfactory for diagnosis until the 15th day of investigation for R1, fourth day for R2 and R3, and fifth day for R4. The subjective analysis was less sensitive than the objective analysis to evaluate the quality of radiographic images processed in the conventional containers (R1), yet presented high correlation with the objective analysis for evaluation of the quality of images processed in the other containers (R2, R3 and R4). Thus, it was concluded that the new model of container allowed processing of radiographic films in portable darkrooms using a smaller quantity of chemical solutions for manual radiographic processing and presenting satisfactory quality for diagnosis.

Keywords: Medical waste disposal, Environment and public health, Environmental impact.

1 - INTRODUÇÃO

Um dos métodos mais utilizados como exame auxiliar na elaboração de diagnóstico em Odontologia é a radiografia (Brettle *et al.*, 1996). Durante quase um século, o filme radiográfico convencional foi utilizado como única opção de receptor de imagens, e, embora avanços tecnológicos tenham viabilizado o uso do sistema radiográfico digital, que utiliza placas ou sensores digitais como dispositivos para captura de imagens, o filme convencional ainda desempenha um papel de relevante importância.

Independente do sistema radiográfico utilizado (convencional ou digital) é consenso que a imagem final obtida seja passível de interpretação, ou seja, apresente qualidade de modo a permitir o correto diagnóstico. Convém salientar que se considera de boa qualidade uma radiografia que apresenta máximo detalhe, mínima distorção e graus médios de densidade e contraste, sendo que, de acordo com Thorogood *et al.* (1988) apud Damian (2001), a obtenção de radiografias convencionais neste padrão depende de quatro fatores principais: a unidade geradora de raios X, o filme ou a combinação filme/ecram, a habilidade radiográfica do operador e as condições de processamento.

Com relação aos filmes radiográficos, por se apresentarem, ainda hoje, como os receptores de imagem mais utilizados na Radiologia Odontológica, constantemente seus fabricantes lançam novas versões que se comportam de forma diferenciada em relação às condições de exposição e processamento.

O processamento radiográfico é um processo químico no qual agentes redutores, presentes na solução reveladora, agem sobre os cristais de prata sensibilizados, provocando a precipitação do metal sob a forma de grãos de prata negra. Assim, a imagem latente se torna uma imagem visível que precisa ser fixada pela solução fixadora a fim de que se torne permanente (Casanova, 2002).

Os efluentes originados a partir do processamento radiográfico constituem-se em soluções com altas concentrações de prata, e também apresentam em sua composição hidroquinona, quinona, metol, tiosulfato de sódio, sulfito de sódio e ácido bórico (Carvalho, 2000; Brasil, 2002; Fernandes *et al.*, 2005), além de outros químicos altamente tóxicos à saúde ambiental e humana, como cianeto, cloreto, ferro, fósforo total, nitrogênio total e sulfito (Hocevar & Rodriguez, 2002). Além disso, os efluentes não contêm somente

os componentes iniciais do revelador, mas também uma variedade de substâncias resultantes de reações químicas dos agentes reveladores com a prata presente na emulsão do filme radiográfico, oxigênio e outros componentes (Stalikas *et al.*, 2001). A etapa de enxágue dos filmes, após a revelação e fixação, também gera efluentes contendo todos os componentes do revelador, do fixador e de seus produtos de reação, como hidroquinona, quinona, metol, tiosulfato de sódio, sulfito de sódio, enxofre elementar, ácido acético, acetato de sódio, ácido bórico e outros, além da prata (Carvalho, 2000; Brasil, 2002; Fernandes *et al.*, 2005).

A Resolução 358 Conselho Nacional de Meio Ambiente dispõe que as soluções geradas no ato do processamento radiográfico são caracterizadas como resíduos do Grupo B (resíduos químicos perigosos) e, portanto, devem ser submetidas ao processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, ou devem ser submetidas a tratamento e disposição final específicos, não podendo ser descartadas como efluentes no meio ambiente (CONAMA, 2005).

A apresentação deste trabalho será realizada através da apresentação das pesquisas, dispostas em dois capítulos, resultantes da realização deste projeto.

No primeiro trabalho foi realizada uma investigação sobre o descarte dos Resíduos de Serviço de Saúde, produzidos em consultórios odontológicos localizados no Estado do Tocantins. O estudo abordou aspectos relacionados ao conhecimento e atitudes dos cirurgiões-dentistas frente aos resíduos gerados em seu ambiente de trabalho, e sua percepção sobre os resíduos gerados nos demais consultórios odontológicos.

O trabalho subsequente teve como proposta o desenvolvimento de um novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual em câmara escura portátil, utilizando-se de menor volume das soluções químicas de processamento, quando comparado aos recipientes atualmente disponíveis no comércio.

Uma discussão final será apresentada após exposição destes trabalhos, seguida das conclusões do trabalho e referências bibliográficas.

2 - OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar a eficácia de um novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual em câmara-escura portátil.

Objetivos Específicos

1. Avaliar o conhecimento, atitudes e percepção de cirurgiões-dentistas sobre o descarte dos Resíduos gerados em Serviço de Saúde (RSS).

2. Desenvolver e testar um novo modelo de recipiente para o processamento radiográfico manual em câmara-escura portátil.
 - 2.1 Avaliar qualitativamente as imagens radiográficas obtidas por meio do processamento radiográfico nos diferentes recipientes.

 - 2.2 Avaliar quantitativamente as imagens radiográficas obtidas por meio do processamento radiográfico nos diferentes recipientes.

 - 2.3 Comparar os resultados obtidos em ambas as análises.

3 - CAPÍTULO

Inicialmente investigamos o conhecimento, atitudes e percepção de cirurgiões-dentistas sobre o descarte dos Resíduos de Serviço de Saúde gerados em consultórios odontológicos. Estes dados se encontram no **Capítulo 1**.

A proposta de um novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual em câmara-escura portátil, que necessita ser abastecido com menor volume de soluções químicas para o processamento das películas intrabucais utilizadas para exames radiográficos realizados em consultórios odontológicos está apresentada no **Capítulo 2**.

CAPÍTULO 1

Avaliação do conhecimento, atitudes e percepção dos cirurgiões-dentistas frente aos resíduos gerados em serviço de saúde.

Introdução

Um dos principais objetivos dos profissionais que atuam na área de saúde deve ser oferecer condições que propiciem um atendimento de qualidade a seus pacientes. Em Odontologia, é sabido que, durante o processo de atendimento, diferentes materiais são utilizados, podendo gerar efluentes líquidos que precisarão de tratamento específico e uma grande variedade de resíduos sólidos que necessitarão de um gerenciamento adequado previamente a seu descarte, pois, constituem-se importantes fontes de contaminação para o ambiente e para população em geral (Sissino & Moreira, 2005).

Os resíduos gerados em todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, tais como, hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias e drogarias, clínicas veterinárias, postos de saúde, estabelecimentos de ensino e pesquisa, dentre outros similares, são classificados como Resíduos de Serviço de Saúde - RSS (ANVISA, 2004; CONAMA, 2005). Nestes, incluem-se todos os resíduos nos estados sólido e semi-sólido resultantes da prática de determinadas atividades nos estabelecimentos prestadores de serviço de saúde. Também, ficam incluídos nesta definição os líquidos aí produzidos, cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento em rede pública de esgotos (Castro, 1995).

Os resíduos gerados nos estabelecimentos que envolvem serviços de saúde tiveram destaque legal somente no início da década de 90, quando foi aprovada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente a Resolução 006 de 19 de setembro de 1991; porém, vêm assumindo grande importância nos últimos anos (Agapito, 2007). De acordo com a Resolução RDC 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e com a Resolução 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) são classificados em cinco grupos em função de suas características e consequentes riscos que

podem acarretar ao meio ambiente e à saúde (ANVISA, 2004; CONAMA, 2005) (ANEXO 1).

Nos consultórios odontológicos, diversos são os resíduos gerados após o atendimento de um paciente. Os resíduos de mercúrio e outros metais pesados oriundos de procedimentos nos quais se utilizam amálgama (Barbin, 2003), os efluentes originados a partir do processamento radiográfico, que constituem-se em soluções com altas concentrações de prata, e também apresentam em sua composição hidroquinona, quinona, metol, tiosulfato de sódio, sulfito de sódio e ácido bórico (Carvalho, 2000; Brasil, 2002; Fernandes *et al.*, 2005), além de outros químicos altamente tóxicos à saúde ambiental e humana, como cianeto, cloreto, ferro, fósforo total, nitrogênio total e sulfito (Stalikas *et al.*, 2001; Hocevar & Rodriguez, 2002), resíduos de objetos perfurocortantes e outros tais como luvas, gaze e algodão que devem ser descartados conforme as recomendações da ABNT (ABNT, 1993; Schneider, 2001; Marangoni, 2006).

Tais resíduos, quando indevidamente descartados, criam condições capazes de colocar em risco o meio ambiente e a saúde humana. Esta prática negligente favorece a disseminação indiscriminada de insetos e roedores, a contaminação do solo, da água, das faunas aquática e terrestre, podendo comprometer também, a cadeia alimentar humana. Já, a manipulação inadequada de certos materiais, como por exemplo, os perfurocortantes, pode ocasionar acidentes com graves consequências para profissionais, que podem contrair doenças infecto-contagiosas como hepatite B e AIDS (Brasil, 2002).

Por estas razões, aos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) têm-se dispensado grande atenção nos últimos anos. A conscientização da população e das autoridades sobre os problemas ocasionados pela gestão incorreta dos RSS determinou que estes passassem a receber um tratamento diferenciado de tal forma que políticas públicas têm sido discutidas e legislações elaboradas com vistas a garantir o desenvolvimento sustentável e a preservação da saúde pública (Agapito, 2007).

O Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é um conjunto de procedimentos de gestão que visam o correto gerenciamento dos resíduos produzidos nos estabelecimentos de saúde. Esses procedimentos devem ser planejados e

implementados a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente, seguindo, rigorosamente a Resolução RDC 306 e a Resolução 358 (ANVISA, 2004; CONAMA, 2005). A elaboração do PGRSS é responsabilidade de cada estabelecimento gerador e o gerenciamento deve ser iniciado pelo planejamento dos recursos físicos e dos recursos materiais necessários, culminando na capacitação dos recursos humanos envolvidos (IPT/CEMPRE, 2000)

Diante de tais abordagens pode-se acrescentar que a educação ambiental e a discussão deste tema na formação do profissional da área de saúde são imprescindíveis, ressaltando os danos ambientais ocasionados pelos resíduos quando manejados e descartados de forma incorreta (Coutinho, 2007).

Pelo exposto e devido à escassez de trabalhos na literatura abordando o nível de conscientização de cirurgiões-dentistas sobre o correto descarte dos resíduos gerados em seu ambiente de trabalho motivou-se a este estudo que tem por objetivo avaliar o conhecimento, atitudes e percepção de cirurgiões-dentistas das cidades de Palmas e Gurupi, localizadas no Estado do Tocantins, frente ao descarte dos resíduos gerados em seu consultório e nos demais serviços de saúde. Palmas e Gurupi são áreas urbanas com 178.386 e 71.413 habitantes, respectivamente. Ambas estão localizadas na Região Norte do Brasil, e integram a região da Amazônia Legal.

Materiais e Métodos

Os procedimentos adotados nesta pesquisa foram iniciados após o projeto ter sido aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário UNIRG, sob protocolo 0031/2009 (ANEXO 2). Para a obtenção dos voluntários que constituíram a amostra da pesquisa utilizou-se uma lista que continha dados de cirurgiões-dentistas das cidades de Palmas e Gurupi/ TO registrados no Conselho Federal de Odontologia (CFO). Nesta lista, encontravam-se cadastrados 350 profissionais.

Um questionário preliminar contendo 30 questões foi aplicado a 10 cirurgiões-dentistas visando detectar possíveis dificuldades de compreensão e variáveis que pudessem acarretar vieses. Obtidos os resultados do teste piloto, realizaram-se as devidas alterações no questionário, que passou a apresentar 25 questões. O instrumento abordava aspectos que permitiram avaliar o conhecimento, atitudes e percepção de cirurgiões-dentistas frente aos resíduos gerados em seu consultório e nos demais serviços de saúde.

Um primeiro contato com os cirurgiões-dentistas foi estabelecido por telefone. Nesta ocasião, a metodologia da pesquisa era brevemente explicada, ressaltando-se a importância da participação do profissional para o sucesso do trabalho e, ao final, asseguravam-se aos mesmos que suas informações teriam tratamento confidencial e que os dados obtidos na pesquisa teriam finalidade exclusivamente científica, sendo resguardada sua privacidade. Os cirurgiões-dentistas foram visitados e receberam em um envelope o questionário (APÊNDICE 1) e o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 2), que deveria ser assinado pelo voluntário, caso aceitasse participar da pesquisa.

Resultados

Dos 350 cirurgiões-dentistas cadastrados na lista fornecida pelo CFO, 37 não foram localizados em seus respectivos contatos. Os demais 313 profissionais foram visitados, porém, 239 assentiram em participar deste estudo. Os profissionais apresentavam idades variando entre 23 e 58 anos, sendo 128 (53,6%) do gênero masculino e 111 (46,4%) do gênero feminino. O tempo médio de experiência profissional foi superior a 15 anos.

Um percentual de 78,2% trabalhava somente em clínica particular, 8,0% apenas no serviço público, e os demais em ambos os serviços (13,8%). A maioria dos profissionais entrevistados possuía especialidade (68,6%), conforme mostra a tabela 1.

Inicialmente, os entrevistados foram indagados sobre os tipos de resíduos gerados em seu ambiente de trabalho. A maioria deles (86,6%) respondeu que os resíduos correspondiam aos perfurocortantes, infectantes, resto de amálgama, invólucro de filmes radiográficos e efluentes de processamento radiográfico. Outros 7,5% responderam que os resíduos gerados correspondiam perfurocortantes, infectantes, resto de amálgama; 4,6%

deles responderam que os resíduos correspondiam aos perfurocortantes e infectantes. O restante (1,3%) declarou que os resíduos gerados correspondiam aos perfurocortantes, infectantes, invólucro de filmes radiográficos e efluentes de processamento radiográfico.

Tabela 1 - Distribuição dos cirurgiões-dentistas segundo a área de atuação.

Área de atuação	n	%
Clínica-Geral	75	31,4
Dentística	32	13,4
Endodontia	27	11,3
Ortodontia	25	10,4
Periodontia	20	8,4
Odontopediatria	18	7,5
Prótese	16	6,7
Implantodontia	15	6,3
Cirurgia	11	4,6
Total	239	100

Em relação à percepção dos entrevistados sobre o descarte dos resíduos oriundos dos procedimentos com amálgama nos demais consultórios odontológicos, a maioria respondeu que acreditava que eram descartados em recipientes hermeticamente fechados e identificados (61,1%). Já, 30,1% dos participantes acreditavam ser descartados em lixo comum e outros 8,8% supunham que o descarte dos resíduos de amálgama era feito na pia dos consultórios (Figura 1).

Do total dos entrevistados, 12,1% afirmaram que não realizavam exames radiográficos intrabucais em seu consultório. Quarenta e oito por cento afirmaram que realizavam até 5 exames por semana, 22,6% realizavam de 6 a 10 exames por semana, 11,7% realizavam de 11 a 15 exames por semana e apenas 5,0% realizavam mais de 15 exames por semana. A maioria dos cirurgiões-dentistas que realizava exames radiográficos em seu consultório afirmou que o tempo médio para a troca dos químicos de processamento se dava a cada 5 dias. Para realizar o processamento radiográfico, estes profissionais foram

unânicos ao afirmar que utilizavam câmaras-escuras portáteis de marcas convencionais, que continham apenas três recipientes em forma de copo, desprovidos de tampa, com capacidade para acondicionar 250 ml de soluções de processamento. Dentre eles, 43,3% afirmaram que não preenchiam de líquido revelador até o nível considerado aceitável, ou seja, cerca de 1 cm abaixo da borda superior do recipiente (nível em que o filme possa ficar totalmente imerso no líquido). Já, para o recipiente do fixador, todos os entrevistados afirmaram que preenchiam em nível considerado aceitável.

Ainda, em relação ao processamento radiográfico, observou-se que alguns entrevistados descartavam em recipiente específico de plástico (9,0%) ou vidro (2,9%), providos de tampa e devidamente identificados, os resíduos das soluções químicas de processamento radiográfico (revelador, fixador e água de lavagem) utilizados em seu ambiente de trabalho. Já, a maioria (88,1%) descartava este tipo de resíduo no esgoto (Figura 2). Apenas 2,7% destes, afirmaram que neutralizavam as soluções de processamento previamente ao seu descarte no esgoto.

Pelos resultados obtidos neste estudo, observou-se também que, na maioria dos consultórios (79,1%) não existia qualquer sistema de tratamento de esgoto para resíduos químicos; os outros 20,9% desconheciam se em seu consultório existia este tipo de sistema de tratamento. Além disso, 74,5% dos entrevistados desconheciam se na cidade onde estava estabelecido o consultório em que trabalhavam possuía sistema de tratamento de esgoto para resíduos químicos; já, outros 25,5% afirmaram que a cidade não possuía qualquer sistema com esta finalidade.

Em relação às partes de plástico e papelão que compõem a embalagem dos filmes radiográficos, 96,2% dos entrevistados afirmaram que descartavam em lixo comum; o restante afirmou que separava para reciclagem. Já, sobre a lâmina de chumbo, também presente na embalagem dos filmes radiográficos, 74,8% dos entrevistados afirmaram que descartavam em lixo comum; 17,6% separavam em recipientes específicos e os demais (7,6%) armazenavam para posteriormente serem vendidas (Figura 2).

Somente 38,1% dos entrevistados afirmaram acreditar que o lixo infectante era devidamente acondicionado em saco plástico branco leitoso identificado conforme

recomendações da ABNT; 61,9% deles acreditavam que o lixo contaminado (infectante) era disposto juntamente com o lixo comum. Em relação os resíduos perfurocortantes, 76,6% dos profissionais afirmaram acreditar que na maioria dos consultórios eram acondicionados em caixas rígidas e resistentes, 14,2% acreditavam que estes resíduos eram descartados em recipientes plásticos e 9,2% acreditavam que a maioria dos cirurgiões-dentistas descartava os perfurocortantes em lixo comum (Figura 1).

Em relação aos resíduos comuns (papelão, plástico, vidro), 92,9% dos entrevistados afirmaram acreditar que na maioria dos consultórios eram descartados em lixo comum, não havendo, portanto a separação destes dejetos para reciclagem.

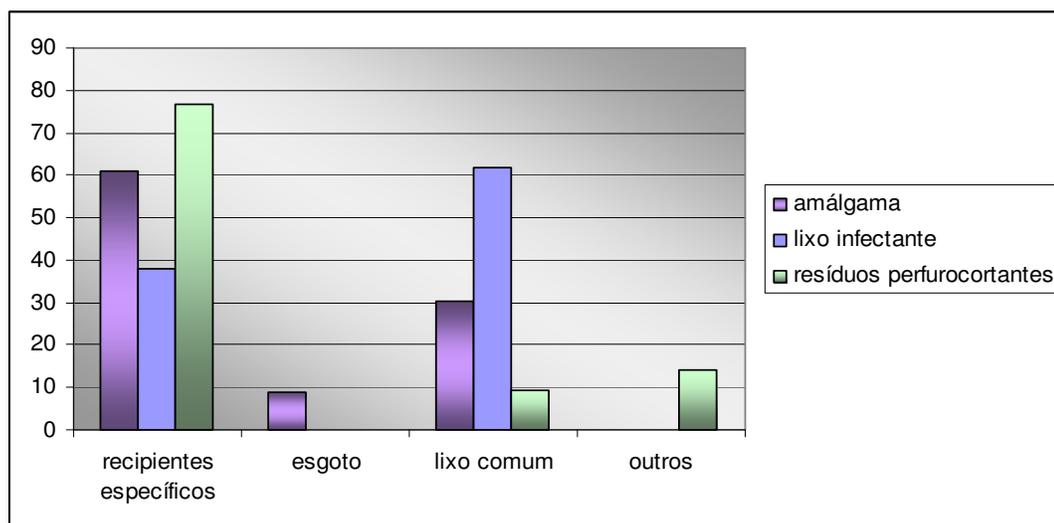


Figura 1 – Percepção dos entrevistados em relação ao descarte de resíduos gerados em consultórios odontológicos.

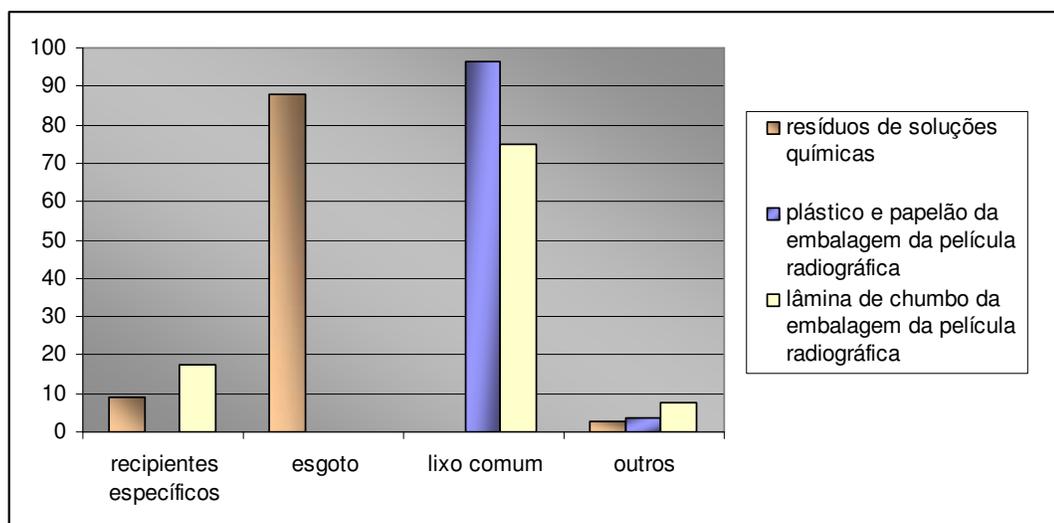


Figura 2 – Atitudes dos entrevistados em relação ao descarte de resíduos gerados em seu ambiente de trabalho.

Dos cirurgiões-dentistas entrevistados, 67,4% afirmaram que tinham conhecimento sobre as práticas corretas para a separação e descarte dos resíduos produzidos em seu consultório e outros 46,4% afirmaram que seus funcionários também possuíam este conhecimento. Outros 33,1% afirmaram que seus funcionários desconheciam sobre as práticas corretas para a separação e descarte dos resíduos e 20,5% afirmaram que não sabiam se seus funcionários possuíam este tipo de conhecimento. Ademais, 88,3% destes profissionais afirmaram acreditar que os cirurgiões-dentistas, em seus consultórios, não possuíam políticas para a minimização dos resíduos gerados e, em relação a esta conduta em seu próprio consultório, 91,2% deles afirmaram que também não possuíam planos de gerenciamento para os mesmos.

Discussão

Os resíduos provenientes dos serviços de saúde oferecem risco potencial à saúde e ao meio ambiente, devido à presença de materiais biológicos, químicos, radioativos e perfurocortantes, necessitando de cuidados especiais para um descarte adequado. A quantidade gerada deste tipo de resíduo depende do tipo e tamanho do estabelecimento de

saúde e da quantidade de pacientes atendidos, de serviços oferecidos e dos procedimentos clínicos adotados. Os resultados obtidos neste trabalho evidenciaram que, na maioria dos consultórios (86,6%) os resíduos gerados correspondiam aos perfurocortantes, infectantes, restos de amálgama, invólucro de película radiográfica e soluções de processamento radiográfico.

Sobre a percepção dos cirurgiões-dentistas em relação ao descarte dos resíduos oriundos dos procedimentos com amálgama nos demais consultórios odontológicos, a maioria dos entrevistados respondeu que acreditava que eram descartados em recipientes hermeticamente fechados e identificados (61,1%). Estes resultados estão de acordo com os achados por Tonello *et al.* (2007) no qual obtiveram que em 65,4% dos consultórios dos entrevistados os resíduos de amálgama eram descartados em potes fechados.

De acordo com Barbin *et al.* (2003), os resíduos de amálgama devem ser acondicionados em recipientes dotados de boca larga e de material resistente à quebra. Salientam a importância de deixar 1/3 de água sobre o resíduo e manter o recipiente hermeticamente fechado, isento de algodões, gaze, palitos, lâminas de matriz de aço e outros quaisquer tipos de contaminantes. Os recipientes devem ser armazenados em local de baixa temperatura livres da incidência de luz solar direta.

Em relação ao processamento radiográfico, 43,3% afirmaram que não preenchiam de líquido revelador até 1 cm abaixo da borda superior do recipiente, nível em que o filme pudesse ficar totalmente imerso em solução. Já para o recipiente do fixador, todos os entrevistados afirmaram que preenchiam até o nível considerado aceitável, ou seja, 1cm aquém da borda do recipiente. A explicação para estas informações é que, geralmente, os cirurgiões-dentistas preenchem o recipiente do revelador com cerca de 1 a 2/3 da sua capacidade total e inclinam o mesmo para proporcionar maior superfície de abrangência e poderem imergir totalmente o filme radiográfico. Isso acontece de forma rotineira em consultórios na tentativa de economizar o líquido revelador, pois o tempo que filme fica imerso nessa solução varia, em média, de 1 minuto e 30 segundos a 2 minutos, mas mesmo assim, desconheciam sobre o tempo de degradação, pois deixavam os recipientes destampados, propiciando o contato com o oxigênio, facilitando, pela menor quantidade de

líquido, a rapidez da degradação. Já o tempo que deixam o filme imerso na solução fixadora é mais de 2 minutos e por isso, 100% deles preferiam não economizar diminuindo sua quantidade como forma de conveniência na prática clínica.

Ainda, em relação ao processamento radiográfico, observou-se que a maioria dos entrevistados (88,1%) descartava os dejetos das soluções de processamento (revelador, fixador e água de lavagem) no esgoto, sendo que destes, apenas 2,9% afirmaram que neutralizam as soluções de processamento previamente ao seu descarte, sendo que, na maioria dos consultórios (79,1%) os profissionais afirmaram que não existia qualquer sistema de tratamento de esgoto para resíduos químicos. Quanto às partes de plástico e papelão e as lâminas de chumbo que compõem a embalagem dos filmes radiográficos, 96,2% e 74,8%, respectivamente, dos entrevistados afirmaram que descartavam em lixo comum. Estes resultados estão de acordo com o trabalho de Fernandes *et al.* (2005), onde relatam que geralmente, os efluentes (soluções de fixador, de revelador e de água de lavagem) e os resíduos (componentes das embalagens das películas radiográficas) gerados pelos serviços que executam diagnóstico por imagem, principalmente em serviços de pequeno porte, são lançados no meio ambiente, sem nenhum tratamento adequado. Os autores acrescentam ainda que outros estabelecimentos vendem a solução de fixador e os resíduos das embalagens das películas radiográficas a terceiros e lançam a solução reveladora e de água de lavagem na rede de esgoto, sem nenhum tratamento; e que outros estabelecem contratos com empresas fornecedoras de separadores eletrolíticos para recuperar a prata a partir da solução do fixador usado; porém, os demais efluentes são descartados na rede de esgotos, sem nenhum tratamento.

A maioria dos profissionais entrevistados (61,9%) acreditava que o lixo contaminado (infectante tais como: luvas, gaze e algodão) era disposto juntamente com o lixo comum. Conforme recomendações da ABNT, estes resíduos devem ser acondicionados em sacos branco-leitosos (com o símbolo internacional de substância infectante acrescido da inscrição “lixo hospitalar” ou “resíduos de serviço de saúde”), dispostos inicialmente em lixeira com tampa, separados dos demais resíduos comuns (plástico, papelões e vidro) que devem ser acondicionados seguindo as recomendações dispostas na Resolução 275 e destinados à reciclagem ou reutilização (CONAMA, 2001; Carvalho *et al.*, 2007). Scarlato

& Pontin (2003) asseguram que a reciclagem é uma das alternativas mais eficazes do manejo dos resíduos, porém nem toda matéria pode ser reaproveitada devido às suas particularidades e às propriedades dos seus elementos.

Em relação aos resíduos perfurocortantes, 76,6% dos profissionais afirmaram acreditar que na maioria dos consultórios eram acondicionados em caixas rígidas e resistentes, 14,2% acreditavam que estes resíduos eram descartados em recipientes plásticos e 9,2% acreditavam que a maioria dos cirurgiões-dentistas descartava os perfurocortantes em lixo comum. Estes dados também podem ser comparados com os resultados obtidos no trabalho de Tonello *et al.* (2007). Segundo as autoras, 74,4% dos cirurgiões-dentistas entrevistados descartavam os resíduos perfurocortantes no descartex, 6,4% os descartavam em lixo comum e 19,2% em outros locais, como por exemplo, recipientes plásticos. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Pedrosa *et al.* (2006), onde relatam que somente 20% do lixo contaminado era devidamente acondicionado em saco plástico branco leitoso identificado de acordo com as recomendações da ABNT e 67% acondicionavam os resíduos perfurocortantes em recipientes com paredes rígidas e devidamente rotulados. O descarte inadequado, em sacos plásticos e lixo comum, pode causar a exposição dos trabalhadores (da área de saúde e/ou que auxiliam na coleta) e ao público em geral a este resíduo, podendo resultar em doenças infecto-contagiosas ou lesões, além da contaminação ao ambiente (WHO,1999).

Em relação aos resíduos comuns (papelão, plástico, vidro), 92,9% dos entrevistados afirmaram acreditar que na maioria dos consultórios eram descartados em lixo comum, não havendo, portanto a separação destes dejetos para reciclagem. Para Scarlato & Pontin (2003), é essencial que um estabelecimento tenha definida sua política de gerenciamento para que promova, dentro do possível, a reutilização, reaproveitamento, e reciclagem dos resíduos comuns gerados neste tipo de serviço, contribuindo para minimizar danos causados ao meio ambiente.

De acordo com Sissino & Moreira (2005) deve-se dedicar especial atenção aos Resíduos de Serviço de Saúde em virtude do grande potencial de risco de contaminação existente em suas propriedades, devendo o seu gerenciamento e descarte representar uma

questão de maior importância devido à necessidade de socialização do conhecimento, do desenvolvimento de recursos humanos, dos processos legais e normativos envolvidos, tendo em vista a necessidade de minimizar os impactos causados à saúde e ao meio ambiente.

Pelos dados obtidos neste estudo, observou-se que, na percepção dos entrevistados, um índice relativamente elevado foi encontrado no que diz respeito ao descarte adequado dos resíduos oriundos de procedimentos com amálgama e de perfurocortantes; de modo que é possível acreditar que a maior parte dos profissionais se preocupa com sua própria contaminação e a de sua equipe profissional. Entretanto, a maioria ainda faz o descarte inadequado das soluções químicas de processamento radiográfico e das embalagens de películas radiográficas. Sugere-se também, pela percepção dos entrevistados, que se pratique o descarte inadequado dos resíduos infectantes e resíduos comuns, contaminando desta maneira, a água (rede de esgoto) e solo, sem a menor consciência das normas de preservação do meio ambiente.

Embora os resultados apresentados não sejam em sua totalidade condizentes com a situação considerada ideal, 67,4% dos entrevistados afirmaram que tinham conhecimento sobre as práticas corretas para a separação e descarte dos resíduos produzidos em seu consultório e outros 46,4% afirmaram que seus funcionários também possuíam este conhecimento. Marangoni (2006) ressalta que a capacitação dos profissionais que atuam em estabelecimentos prestadores de serviço de saúde é de extrema importância, uma vez que o treinamento e a conscientização deste pessoal é um dos instrumentos fundamentais para o correto tratamento e descarte dos resíduos gerados neste tipo de ambiente.

Assim, a preocupação com o gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas unidades de saúde tem aumentado nos últimos tempos e várias tecnologias relacionadas ao seu tratamento vêm surgindo a cada ano. Porém, a implementação de um plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde apenas para cumprimento de exigências legais não resolve o problema da sua geração; é preciso também minimizar a geração destes resíduos (Sissino & Moreira, 2005). Pelos resultados obtidos neste estudo, observa-se que a

maioria dos entrevistados (88,3%) afirmou acreditar que os demais profissionais, em seus consultórios odontológicos, não possuíam políticas para a minimização dos resíduos gerados e que também, eles próprios não possuíam planos de gerenciamento para os mesmos (91,2%). Estes achados estão de acordo com os estudos realizados no IPT/CEMPRE, onde relataram que o gerenciamento interno deste tipo de resíduo ainda não é uma prática comum em hospitais, clínicas particulares, farmácias, dentre outros. De acordo com Sissino & Moreira (2005), quanto menor for a quantidade dos resíduos gerados, menor será o custo para o seu tratamento, disposição e os problemas a eles associados; contudo, pelos resultados acima observados, podem-se observar que alternativas que buscam a redução da sua geração ainda são escassas.

Embora existam muitos artigos que abordem de forma bastante abrangente a problemática da geração e descarte dos resíduos de serviço de saúde, visando torná-las acessíveis aos profissionais que exercem suas atividades nestas áreas e ao público em geral, a ausência de artigos na literatura estudando o conhecimento, atitudes e percepção dos profissionais de qualquer área da saúde, incluindo a Odontologia, dificultou a comparação dos resultados obtidos nesta pesquisa. Sugerimos assim que novos estudos sejam realizados e publicados na tentativa de que novas referências contribuam para o desenvolvimento desta área.

Conclusão

Os dados obtidos nesta pesquisa revelaram que, em geral, os cirurgiões-dentistas entrevistados desconheciam sobre o correto descarte dos resíduos de serviço de saúde, uma vez que foi observada negligência desta prática por muitos deles, e percepção de que outros profissionais também realizavam o descarte incorreto dos resíduos gerados em seu ambiente de trabalho; muito embora a maioria dos profissionais tivesse afirmado conhecer sobre o correto gerenciamento e descarte dos resíduos oriundos neste tipo de estabelecimento. Ressalta-se que a disposição inadequada deste tipo de resíduo pode acarretar sérios danos ao meio ambiente e afetar a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Assim, sugere-se que outros estudos sejam realizados na tentativa de que novas

referências possam contribuir para a disseminação do conhecimento e conscientização para mudança de atitudes em relação ao descarte dos resíduos de serviço de saúde.

Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12.809 - Manuseio dos resíduos de serviços de saúde: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT; 1993.

Agapito N. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. 2007 [Acesso em 6 mar 2009]. Disponível em: URL: http://www.gelog.ufsc.br/joomla/attachments/055_2006-2%20%20Gerenciamento%20de%20Res%C3%ADduos%20de%20Servi%C3%A7os%20de%20Sa%C3%BAde.pdf.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 306, de 7 de dezembro de 2004: dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 de dezembro de 2004 [Acesso em 2 mar 2009]. Disponível em: URL: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554&word>.

Barbin EL, Spanó CE, Pécora JD. Gerenciamento de resíduos odontológicos. 2003 [Acesso em 28 abr 2009]. Disponível em: URL: http://www.forp.usp.br/restauradora/lagro/objetivos_normas.html.

Brasil FS. Gerência de riscos: análise preliminar de riscos. Rio de Janeiro: Funcefet; 2002.

Carvalho ABM. Integração de sistemas: foco na qualidade, meio ambiente, saúde e segurança. Rev. Banas Ambiental. 2000; dezembro: 46-52.

Carvalho AS, Ramos LMP, Brito JS. Estudo de caso: gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde em uma maternidade pública em Teresina-PI. In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB – 2007, p.42.

Castro VLFL. Proposta de modelo de gerenciamento interno de resíduos de serviço e saúde – centro médico, Campinas/ SP [Dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 1995.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 283, de 12 de julho de 2001: dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos de serviço de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 01 outubro de 2001.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 358, de 29 de abril de 2005: dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 4 maio de 2005.

Coutinho RSS, Carvalho AM. Discutir a relação: resíduos de serviço de saúde, impactos ambientais e ação educativa. Candombá – Revista Virtual. 2007; 3(2): 81–94.

Fernandes GS, Azevedo ACP, Carvalho ACP, Pinto MLC. Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia. Radiol Bras. 2005; 38(5): 355-8.

Hocevar CM, Rodriguez MTR. Avaliação do impacto ambiental gerado por efluentes fotográficos, gráficos e radiológicos em Porto Alegre, RS, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2002; 7(3-4):139-43.

IPT/CEMPRE – Instituto de Pesquisas Tecnológicas/ Compromisso Empresarial para Reciclagem. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT; 2000.

Marangoni MC. Gerenciamento de resíduo de serviço de saúde: estudo de caso hemocentro da UNICAMP [Dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Pedrosa HLO, Figueiredo RLQ, Pereira JV. Estudo do gerenciamento dos resíduos odontológicos. In: Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC - Florianópolis, SC. 2006.

[Acesso em 12 jun 2009]. Disponível em:

URL:http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/SENIOR/RESUMOS/resumo_1688.html.

Scarlato FC, Pontin JA. Do nicho ao lixo. Ambiente, sociedade e educação: o lixo. 16 ed. São Paulo: Atual; 2003.

Schneider VE, Rego RCE, Caldart V, Orlandim SM. Manual de gerenciamento de resíduos sólidos de serviço de saúde. São Paulo: Balieiro; 2001.

Sisinno CLS, Moreira JC. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdício em estabelecimentos de saúde. Cad. Saúde Pública. 2005; 21(6): 1893-1900.

Stalikas CD, Lunar L, Rubio S, Perez-Bendito D. Degradation of medical x-ray film developing wastewaters by advanced oxidation processes. Wat. Res. 2001; 35(16): 3845-56.

Tonello AS, Pernambuco RA, Gazoto JLO. Biossegurança em consultórios particulares do município de Bauru – SP; Brasil. Odontologia e Sociedade. 2007; 9(2): 5-10.

World Health Organization – WHO. Safe management of wastes from health-care activities. Geneva: A. Pruss. E. Giroult P. Rushbrook; 1999.

CAPÍTULO 2

Uma alternativa para a economia de soluções de processamento radiográfico em consultório odontológico.

Introdução

O exame radiográfico é um dos instrumentos de diagnóstico mais utilizados em Odontologia. Por fornecer informações dos tecidos dentários e ósseos adjacentes, inacessíveis por meio de exames clínicos, as radiografias devem ser indicadas pelo cirurgião-dentista de acordo com sua necessidade, e devem ser de boa qualidade para se obter melhor detalhe da área radiografada.

Entende-se como uma imagem radiográfica de qualidade, aquela que apresenta grau médio de contraste e densidade, mínimo de distorção e máximo de detalhe, o que em conjunto oferece condições ideais ao profissional para o estabelecimento de um diagnóstico correto e elaboração de um planejamento terapêutico adequado. Muitos fatores podem influenciar a qualidade final da imagem radiográfica, entre eles, citam-se aqueles ligados ao processamento radiográfico.

O processamento radiográfico é um processo químico no qual, agentes redutores, presentes na solução reveladora, agem sobre os cristais de prata sensibilizados pelos raios x, provocando a precipitação do metal sob a forma de grãos de prata negra. Assim, a imagem latente, formada no filme radiográfico logo após a exposição à radiação, se torna uma imagem visível e precisa ser fixada pela solução fixadora a fim de que se torne permanente (Casanova, 2002).

No momento em que as soluções processadoras começam a perder sua atividade, estas devem ser substituídas a fim de evitar o comprometimento do resultado radiográfico. A perda da atividade das soluções pode ocorrer pelo processo de degradação, que é a deteriorização da solução devido à ação do oxigênio do ar, tempo de preparo, contaminação e número de filmes processados, ou de exaustão, que é a perda da capacidade da solução reveladora de reduzir os sais de prata à prata metálica, ou do líquido fixador de

dissolver os cristais de prata não reduzidos, onde os fatores a serem considerados são número e dimensões de filmes processados (Pistóia, 2000; Casanova, 2002).

O processamento radiográfico tem influência na densidade, contraste, velamento e nitidez da imagem radiográfica, assim, quando o mesmo filme é processado sob diferentes condições, seja quanto ao tipo de processamento (manual ou automático), ou situação das soluções processadoras (novas ou degradadas), as radiografias resultantes não terão as mesmas características de imagem (Kaffe et al., 1984; Fletcher, 1987; Conover et al., 1995). Assim, diversos estudos foram realizados, relacionados à composição, concentração e tempo de utilização e efeito da degradação das soluções processadoras na qualidade da imagem, assim como ao método e ao local de processamento (Ribeiro e Tavano, 1993; Ribeiro *et al.*, 1994; Rout *et al.*, 1996; Syriopoulos *et al.*, 1999; Syriopoulos *et al.*, 1999; Einbender, 2000; Pistóia, 2000; Pistóia e Filho, 2002; Casanova, 2002; Costa *et al.*, 2005; Dezotti, 2003; Rosa *et al.*, 2005; Rodrigues, 2008); porém até o momento, não foram encontrados na literatura, estudos com o objetivo de reduzir a quantidade das soluções químicas para a execução do processamento radiográfico manual em câmara escura portátil.

Atualmente, para se realizar o processamento radiográfico manual em câmara escura portátil, utilizam-se cubas de inox, plástico ou vidro com capacidade para acondicionar de 200 a 250 mililitros (ml) de solução de processamento. Sabe-se que, para que uma película radiográfica seja processada adequadamente, é fundamental que, durante a execução das etapas do processamento, permaneça totalmente imersa na solução química contida dentro destes recipientes. Sendo assim, faz-se necessário preencher o recipiente com solução reveladora e fixadora até 1cm da sua borda superior. As soluções para processamento radiográfico manual são, geralmente, comercializadas em embalagens plásticas de 475ml e são prontas para uso, não havendo, portanto, necessidade de adição de outros líquidos. Tendo em vista a possibilidade de viabilizar a redução da quantidade das soluções químicas utilizadas durante o processamento radiográfico manual, minimizando custos para os profissionais da área odontológica, além de contribuir para a redução do impacto ambiental, decorrente do descarte indevido destas soluções, e devido à ausência de trabalhos na literatura com este mesmo propósito, motivou-se a este estudo que tem por

objetivo desenvolver um novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual em câmara-escura portátil para uso em consultórios odontológicos.

Materiais e Métodos

Após o projeto ter sido aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário UNIRG, sob protocolo 0004/2008 (ANEXO 3), foram obtidas imagens radiográficas dos dentes posteriores de um phantom de mandíbula humana macerada. Para tal, utilizaram-se filmes radiográficos odontológicos intrabuciais, de tamanho 1.2, padrão para a realização de radiografias periapicais, classificados quanto à sensibilidade no grupo F - Insight IS-2 (Kodak Company, Rochester), estando a pelo menos um ano anterior a data de seu vencimento e um aparelho de raios X da marca Dabi Atlante Spectro 70X Seletronic, operando com 70 kVp, 8mA e com filtragem total equivalente a 2,5mm de alumínio. As exposições radiográficas foram realizadas em um suporte acrílico (Figura 1) com abertura para adaptação e posicionamento do cilindro localizador, garantindo a distância foco-filme de 40 cm. A escolha de um tempo ótimo para a exposição dos filmes radiográficos foi de 0.8 segundos, determinado em estudo piloto.



Figura 1 - Suporte de acrílico para a padronização das exposições radiográficas

Os filmes expostos aos raios X foram processados manualmente em quatro câmaras escuras portáteis da marca VH (Essence Dental, Araraquara, São Paulo, Brasil) seguindo o método temperatura/tempo. Foram utilizadas soluções de processamento – revelador e fixador – Kodak (Kodak Company, Rochester), prontas para uso, comercializadas em frascos de 475ml.

Em uma das quatro câmaras-escuras foram colocados os recipientes convencionais de processamento, e em cada uma das demais câmaras-escuras, para este mesmo propósito, foi disposto um par dos recipientes desenvolvidos pelos pesquisadores e patenteados sob a inscrição MU 8903649-1 (Figuras 2, 3 e 4).

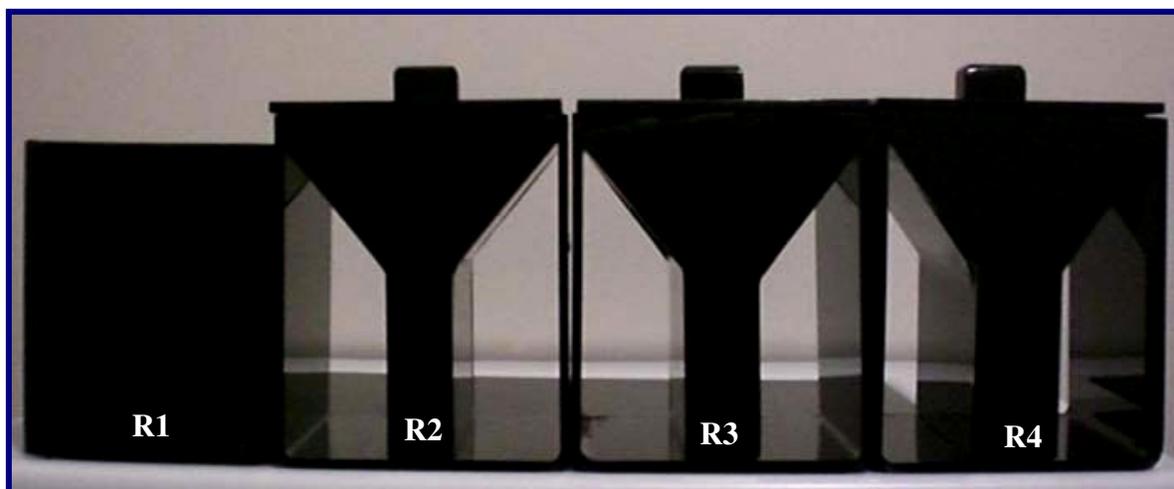


Figura 2 - Recipiente convencional (R1) e recipientes desenvolvidos pelos pesquisadores (R2, R3 e R4) utilizados para o processamento das imagens radiográficas.



Figura 3 - Vista frontal do novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual.

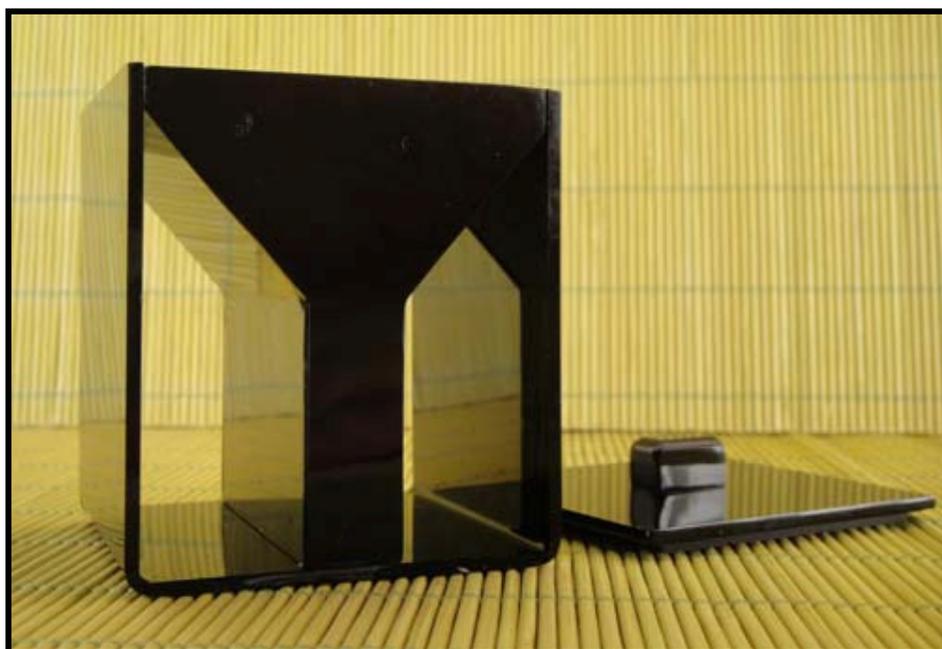


Figura 4 - Vista lateral do novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual.

O mesmo modelo de recipiente (Figura 5) foi desenvolvido pelos autores em 3 diferentes dimensões, conforme ilustram as figuras 6, 7 e 8.

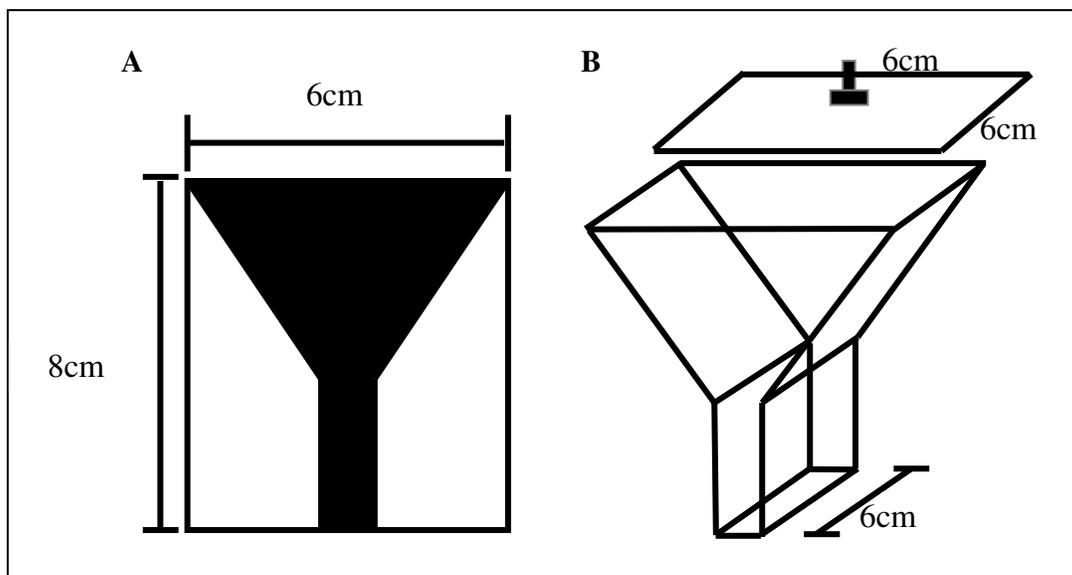


Figura 5 - Desenho esquemático do novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual – vista frontal (A) e perspectiva cavaleira (B) com tampa.

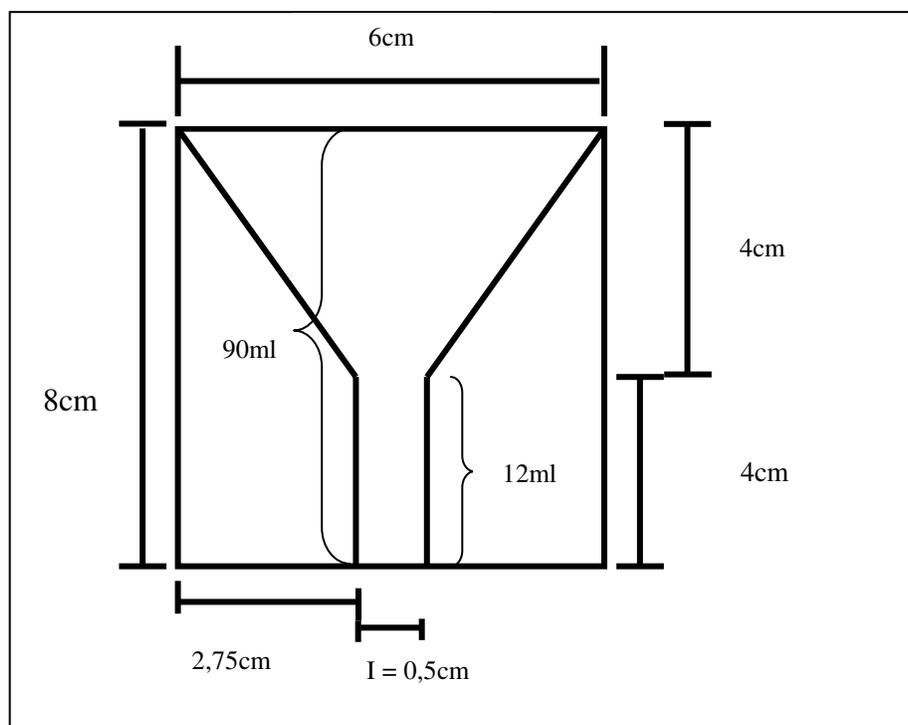


Figura 6 - Esquema evidenciando o volume total e parcial do recipiente com largura da base do Y (I) igual a 0,5cm.

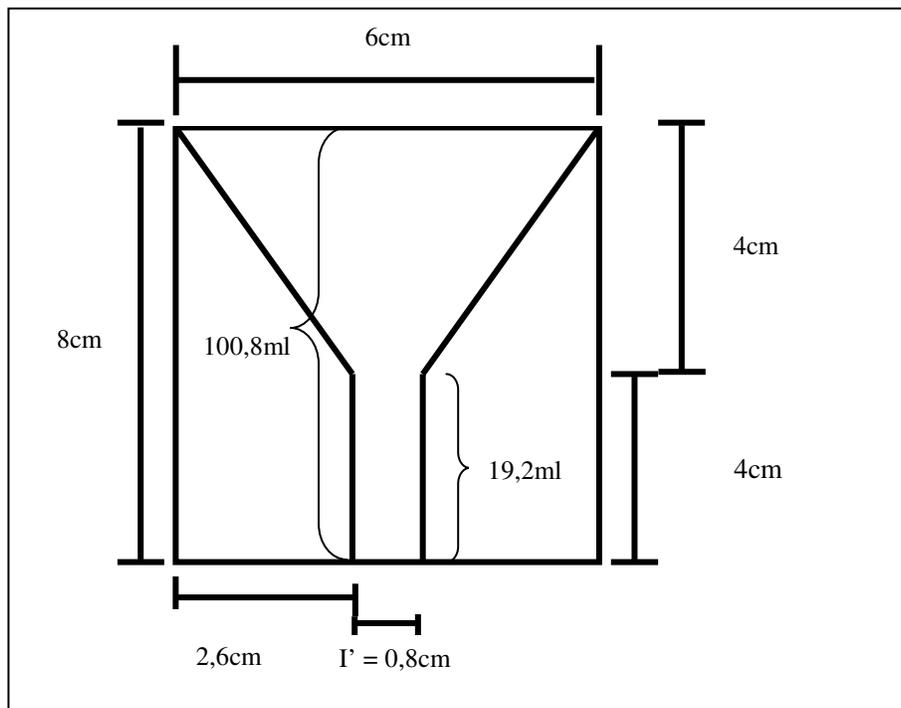


Figura 7 - Esquema evidenciando o volume total e parcial do recipiente com largura da base do Y (I') igual a 0,8cm.

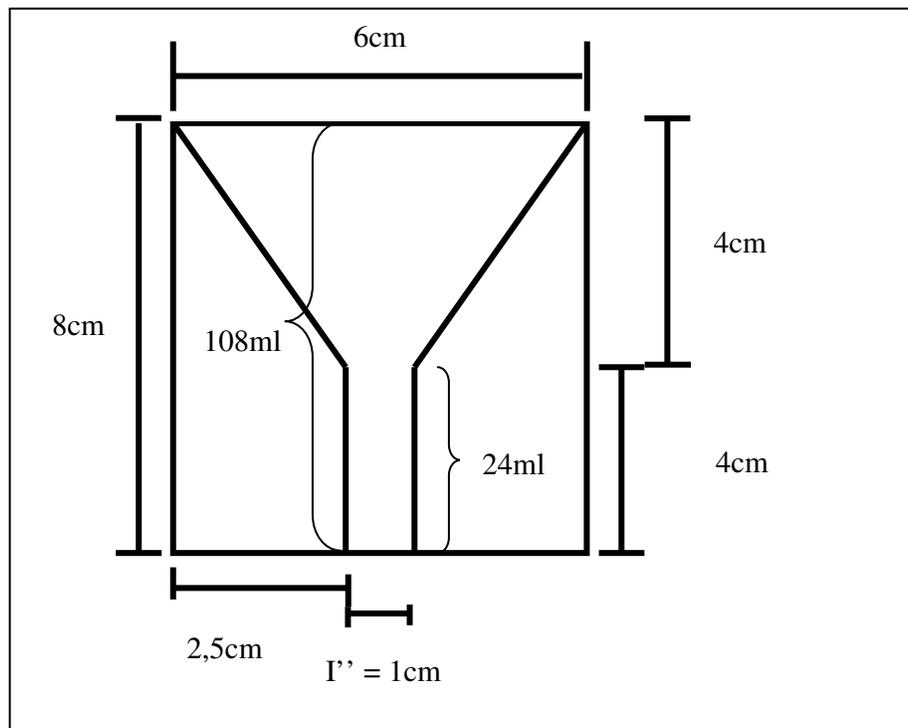


Figura 8 - Esquema evidenciando o volume total e parcial do recipiente com largura da base do Y (I'') igual a 1cm.

Vale ressaltar que os recipientes comercializados atualmente podem ser confeccionados em inox, tendo o formato de uma cuba, ou ainda, em plástico ou vidro, tendo, nestes casos, o formato de um copo ou de uma pequena caixa. Independente do formato e do material com que são feitos os recipientes disponíveis no mercado, até o momento, são confeccionados com dimensões tais que lhes asseguram capacidade para acondicionar em média de 200 a 250ml de soluções de processamento. As diversas opções de recipientes, comercializadas nos dias de hoje, exercem suas funções de maneira satisfatória e permitem que se realize corretamente este processo, porém, algumas desvantagens devem ser consideradas e que foram mais bem elaboradas nos recipientes desenvolvidos pelos autores.

A primeira desvantagem a se citar é que estes recipientes necessitam ser abastecidos com volume excessivo de soluções químicas (revelador e fixador) para permitir que um filme radiográfico intrabucal seja processado adequadamente. Desta maneira, devem ser preenchidos com os químicos de processamento até 1 cm aquém de sua borda superior, para que a película radiográfica fique completamente imersa em solução durante a execução das etapas do processamento radiográfico.

Outro inconveniente, advindo do uso destes tipos de recipientes, é que, devido ao seu formato - pelas configurações da sua borda/abertura superior (“boca do recipiente”), e pelo volume excessivo de soluções químicas, necessárias para que se realize satisfatoriamente o processamento radiográfico, ao segurar a película radiográfica em posição durante as etapas do processamento, mesmo estando ela presa por uma colgadura ou grampo individual, os dedos do operador frequentemente entram em contato com as soluções de processamento. Além disso, se o operador soltar a colgadura com filme durante alguma etapa do processamento, esta não fica em posição totalmente vertical, entrando também, em contato com a solução de processamento. Desta maneira, por apresentarem em sua composição substâncias químicas altamente tóxicas, ao entrar em contato com a pele do operador, as soluções reveladora e fixadora podem apresentar risco à saúde do profissional, que pode desenvolver lesões cutâneas e dermatites em decorrência do manuseio e manipulação destas soluções de processamento.

Nos recipientes desenvolvidos pelos pesquisadores, embora a película radiográfica também deva estar presa por uma colgadura ou grampo individual, no momento do processamento radiográfico, não é necessário que o operador segure a mesma em posição, pois a conformação geométrica do recipiente garante que o filme permaneça imerso e a colgadura (grampo) fique em posição vertical sem entrar em contato com a solução de processamento, que está em nível bem abaixo da borda superior do recipiente, evitando assim, a contaminação dos dedos do operador durante este processo.

Estes recipientes foram confeccionados, com placas de acrílico de 5mm de espessura e de cor preta – opaca, por uma empresa especializada na produção de peças de acrílico (Artever Acrílico, Campinas/ SP). Estes recipientes, diferentemente dos comercializados atualmente, têm formato geométrico em Y, são providos de tampa e possuem base de apoio que lhes permitem permanecer sobre qualquer superfície plana. Devido à sua geometria, viabilizam a redução da quantidade de soluções químicas utilizadas para o processamento de películas radiográficas intrabucais.

Assim, os dois recipientes de uma mesma câmara escura tinham dimensões semelhantes entre si e se diferenciavam dos recipientes das demais câmaras escuras apenas na largura da base do Y (I, I', I'', integrantes das figuras 6, 7 e 8 respectivamente), no qual o filme era introduzido para permanecer em contato com a solução processadora. Desta maneira, estes recipientes tinham capacidade para acondicionar em seu interior volumes diferentes de soluções químicas, necessitando, devido às suas dimensões, de menor quantidade que os recipientes convencionais de 200ml, utilizados para o processamento radiográfico realizado na primeira câmara escura. A figura 6 mostra o modelo de recipiente com largura da base de 0,5cm. Este tem volume total de 90ml, porém, o processamento radiográfico foi realizado com apenas 12ml de solução. As figuras 7 e 8 mostram, respectivamente, o modelo dos recipientes com largura da base de 0,8cm e 1cm. Estes tinham volume total de 100,8ml e 108ml, porém o processamento radiográfico foi realizado com 19,2ml e 24ml de solução. Isto significa que para o adequado processamento radiográfico das películas 31x41mm, os recipientes desenvolvidos pelos pesquisadores necessitaram ser preenchidos de soluções químicas até a parte superior da haste vertical

(correspondente na figura do $Y \leftarrow$) de modo a permitir a completa imersão do filme radiográfico em solução durante as etapas do processamento.

A cada hora foram processadas quatro películas radiográficas, sendo uma para cada câmara portátil. Em cada uma das câmaras-escuras foram processadas oito películas por dia, com intervalos de uma hora entre uma película e outra, e intervalo de duas horas entre a quarta e quinta películas, por cinco dias consecutivos e com intervalo nos finais de semana, simulando assim, uma jornada de trabalho de 40 horas semanais.

As câmaras escuras estavam localizadas em ambiente com temperatura entre 18 a 20° C. Os químicos de processamento, para o início da pesquisa eram novos e não houve troca dos mesmos durante o experimento. Já, a água utilizada para a lavagem intermediária foi trocada após o processamento da quarta película para cada uma das câmaras-escuras.

O tempo de revelação das películas radiográficas foi estabelecido em função da temperatura do líquido revelador e, como a temperatura ambiente manteve-se em uma média constante, também se manteve a temperatura do revelador (25 a 27°C), assim conseguiu-se padronizar o tempo de revelação em 2 minutos. Para a lavagem intermediária preconizou-se o tempo de 30 segundos, e para a fixação 4 minutos, o dobro do tempo da revelação. A lavagem final foi realizada por 10 minutos em água corrente. A precisão dos tempos foi garantida por meio de um cronômetro digital.

Após o enxágue final em água, as películas radiográficas eram submetidas à secagem em estufa de ar quente.

O processamento radiográfico para cada uma das câmaras escuras portáteis foi realizado até se observarem a completa exaustão das soluções de processamento. Assim, para a câmara escura onde foram colocados os recipientes abastecidos com 200ml de soluções químicas conseguiram-se processar 184 películas radiográficas (processamento até o 23° dia). Para a câmara-escura onde foram colocados os recipientes com 12ml das soluções de processamento, conseguiram-se processar 40 películas radiográficas (5° dia), para aquela em que foram colocados os recipientes com 19,2ml, 48 películas (6° dia), e por

fim, naquela onde foram colocados os recipientes com 24ml, processaram-se 56 películas radiográficas (7º dia).

As películas radiográficas processadas em cada uma das câmaras-escuras onde se colocaram os diferentes recipientes (R1, R2, R3 e R4) foram digitalizadas, para posteriormente serem submetidas à análise objetiva no programa MaZda. Para isso, utilizaram-se câmara fotográfica Nikon D700, negatoscópio de luz fria e máscara negra em ambiente sob ausência de luz natural ou outra artificial, que não a do negatoscópio. Em seguida, estas películas foram dispostas em papel cartão preto, na sequência ordenada de processamento, para que pudessem ser submetidas à análise subjetiva.

Análise clínica subjetiva

Para realizar a análise subjetiva, cinco especialistas da área odontológica (3 radiologistas e 2 ortodontistas) devidamente calibrados e com experiência clínica avaliaram as imagens radiográficas de cada grupo (R1, R2, R3 e R4) individualmente e em dias diferentes, para evitar a fadiga visual. A avaliação foi realizada em um ambiente adequado, com pouca luminosidade e com o auxílio de um negatoscópio de luz fria. As radiografias de cada grupo estavam dispostas na sequência ordenada de processamento, ou seja, da primeira à última, e, a cada examinador, foi solicitado que indicasse, em um formulário elaborado pelos autores (APÊNDICE 3), qual era, em cada grupo, a última película que continha imagem radiográfica satisfatória para diagnóstico.

Análise objetiva

A análise objetiva consistiu na avaliação quantitativa de aspectos texturais das imagens com base em parâmetros de primeira ordem. Para tal avaliação, foi utilizado o programa *MaZda*. Este programa foi desenvolvido por Michal Strzelecki e Piotr Szczepinski em 1996 no *Institute of Electronics, Technical University (TUL)*, na Polônia, e estabeleceu parâmetros quantitativos para análise de brilho, micro e macroestrutura de tecidos normais e patológicos. O programa geralmente é utilizado para avaliação de imagens de ressonância magnética, entretanto, em razão da facilidade de manipulá-lo e da riqueza de informações

viabilizadas pelo mesmo, foi escolhido para processamento das imagens radiográficas adquiridas.

Após a aquisição digital dos dados, as imagens foram transferidas para uma estação de trabalho e pós-processadas utilizando-se o programa escolhido. Para cada uma das imagens, foram selecionadas três regiões de interesse ou ROI (region of interest) denominadas A, B e C. A Figura 9 mostra um exemplo de imagem com as ROI selecionadas. Assim, através do programa MaZda obtiveram-se os parâmetros texturais de primeira ordem a fim de caracterizar a distribuição dos tons de cinza (por meio de histogramas de tons de cinza) baseados na frequência de ocorrência sem levar em conta as interdependências espaciais entre os pontos.

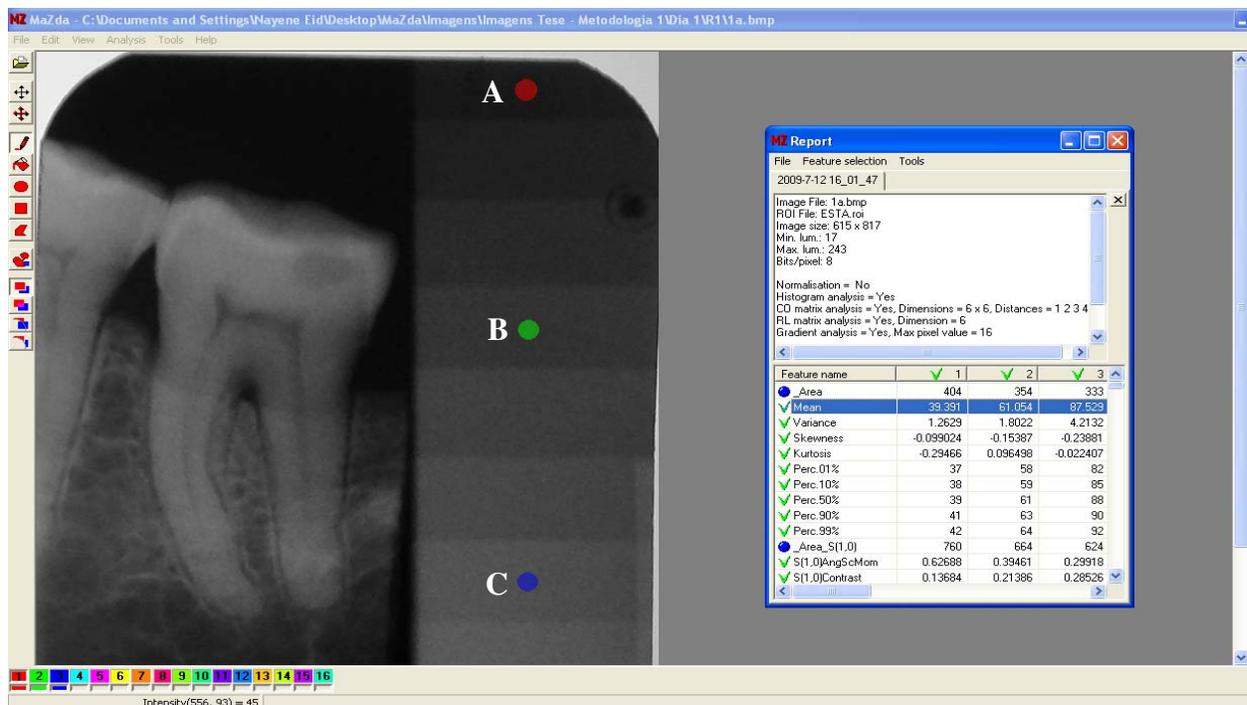


Figura 9 - Interface do programa MaZda com as Regiões de Interesse (ROI) selecionadas nas imagens radiográficas.

Os parâmetros de primeira ordem avaliados consistiram na média de intensidade dos pixels (média). A média fornece o valor médio dos níveis de cinza pertencentes a todos os pixels na ROI, ou seja, o brilho médio da ROI.

Os dados de média da oitava imagem de cada dia de pesquisa foram utilizados e uma normalização destes dados respectivos a cada uma das ROI (A, B e C) foi realizada. A normalização (N) consistiu na divisão do valor de média obtido para cada uma das ROI selecionadas pela soma dos valores de A e C ($N=ROI/(A+C)$), para uma mesma imagem. Após a manipulação matemática, os resultados foram avaliados.

Além disso, para refinamento dos dados obtidos, os dados de média dos quatro primeiros dias de pesquisa para cada recipiente foram utilizados para estabelecimento de um padrão de controle. Assim, obteve-se a média entre os valores para uma mesma ROI, de um mesmo recipiente, bem como o respectivo desvio padrão. A partir destes dados normalizados, foram traçados limites superiores e inferiores (“*upper*” e “*lower*”) para avaliar os resultados de cada dia de pesquisa.

Resultados e Discussão

O objetivo da análise clínica subjetiva foi verificar a qualidade das imagens radiográficas para diagnóstico e o grau de aceitação de radiografias periapicais submetidas ao processamento manual nos diferentes tipos recipientes de processamento radiográfico. Os resultados da tabela 1 mostram que houve concordância dentre os cinco examinadores considerando os quatro recipientes utilizados neste estudo. O intervalo de confiança, como exibido na última coluna da direita para cada recipiente, confirma este resultado com índice de 95%.

Tabela 1 - Resultados da análise subjetiva para os recipientes estudados.

Recipientes	Observadores					Total	Média	DP	IC
	1	2	3	4	5				
R1	166	163	165	164	164	184	164,40	1,14	0,17
R2	35	34	33	35	34	40	34,20	0,84	0,28
R3	42	41	42	42	43	48	42,00	0,71	0,21
R4	51	51	52	51	52	56	51,40	0,55	0,15

DP – Desvio Padrão

IC – Intervalo de Confiança

Para a análise objetiva, um primeiro método utilizado para traçar os limites superiores e inferiores (“*upper*” e “*lower*”) considerou apenas os valores médios normalizados para os valores das ROI nos quatro primeiros dias, enquanto, o segundo, levou em conta o desvio padrão existente entre os valores. As tabelas 2 a 5 abaixo mostram os valores obtidos antes e depois da normalização.

Tabela 2 - Normalização dos valores da Média das ROI fornecidos pelo programa MaZda para o Recipiente R1.

Dias	Valores da Média das ROIs (MaZda)			Normalização (N= ROI/(A+C))			Controle			
	A	B	C	An	Bn	Cn	Lower	Upper	Lower - 12%	Upper +12%
1	50,00	79,00	102,00	0,33	0,52	0,67	0,23	0,77	0,21	0,85
2	38,00	68,00	100,99	0,27	0,49	0,73	0,23	0,77	0,21	0,85
3	30,00	60,00	101,00	0,23	0,46	0,77	0,23	0,77	0,21	0,85
4	35,00	70,00	102,08	0,26	0,51	0,74	0,23	0,77	0,21	0,85
5	35,00	68,00	106,38	0,25	0,48	0,75	0,23	0,77	0,21	0,85
6	25,00	51,00	90,00	0,22	0,44	0,78	0,23	0,77	0,21	0,85
7	21,00	42,00	77,00	0,21	0,43	0,79	0,23	0,77	0,21	0,85
8	23,00	45,00	80,10	0,22	0,44	0,78	0,23	0,77	0,21	0,85
9	25,00	54,00	87,00	0,22	0,48	0,78	0,23	0,77	0,21	0,85
10	19,15	38,00	69,00	0,22	0,43	0,78	0,23	0,77	0,21	0,85
11	33,00	69,00	101,29	0,25	0,51	0,75	0,23	0,77	0,21	0,85
12	45,00	84,00	116,70	0,28	0,52	0,72	0,23	0,77	0,21	0,85
13	27,00	54,00	85,00	0,24	0,48	0,76	0,23	0,77	0,21	0,85
14	22,00	44,00	74,00	0,23	0,46	0,77	0,23	0,77	0,21	0,85
15	23,00	46,66	76,00	0,23	0,47	0,77	0,23	0,77	0,21	0,85

16	21,50	48,00	96,00	0,18	0,41	0,82	0,23	0,77	0,21	0,85
17	24,00	53,00	88,00	0,21	0,47	0,79	0,23	0,77	0,21	0,85
18	18,55	62,00	97,01	0,16	0,54	0,84	0,23	0,77	0,21	0,85
19	19,00	38,00	67,00	0,22	0,44	0,78	0,23	0,77	0,21	0,85
20	26,00	50,00	80,00	0,25	0,47	0,75	0,23	0,77	0,21	0,85
21	18,00	35,00	61,00	0,23	0,44	0,77	0,23	0,77	0,21	0,85
22	146,11	157,29	69,00	0,68	0,73	0,32	0,23	0,77	0,21	0,85
23	30,00	65,00	103,00	0,23	0,49	0,77	0,23	0,77	0,21	0,85

Tabela 3 - Normalização dos valores da Média das ROI fornecidos pelo programa MaZda para o Recipiente R2.

Dias	Valores da Média das ROIs (MaZda)			Normalização (N= ROI/(A+C))			Controle			
	A	B	C	An	Bn	Cn	Lower	Upper	Lower - 12%	Upper +12%
1	41	73	105,25	0,28	0,50	0,72	0,23	0,77	0,21	0,84
2	39,13	70	104,94	0,27	0,49	0,73	0,23	0,77	0,21	0,84
3	24	49	94	0,20	0,42	0,80	0,23	0,77	0,21	0,84
4	35	71	105,68	0,25	0,50	0,75	0,23	0,77	0,21	0,84
5	26	21,7	22,94	0,53	0,44	0,47	0,23	0,77	0,21	0,84

Tabela 4 - Normalização dos valores da Média das ROI fornecidos pelo programa MaZda para o Recipiente R3.

Dias	Valores da Média das ROI (MaZda)			Normalização (N= ROI/(A+C))			Controle			
	A	B	C	An	Bn	Cn	Lower	Upper	Lower - 12%	Upper +12%
1	42	74	106,26	0,28	0,50	0,72	0,24	0,76	0,22	0,82
2	34	57	88,67	0,28	0,46	0,72	0,24	0,76	0,22	0,82
3	34	58	80	0,30	0,51	0,70	0,24	0,76	0,22	0,82
4	32	65	106,21	0,23	0,47	0,77	0,24	0,76	0,22	0,82
5	21	22	20	0,51	0,54	0,49	0,24	0,76	0,22	0,82
6	16	20	26	0,38	0,48	0,62	0,24	0,76	0,22	0,82

Tabela 5 - Normalização dos valores da Média das ROI fornecidos pelo programa MaZda para o Recipiente R4.

Dias	Valores da Média das ROI (MaZda)			Normalização (N= ROI/(A+C))			Controle			
	A	B	C	An	Bn	Cn	Lower	Upper	Lower -12%	Upper +12%
1	41,92	70	94	0,31	0,52	0,69	0,26	0,74	0,24	0,81
2	30,38	50	81,36	0,27	0,45	0,73	0,26	0,74	0,24	0,81
3	31	63	100,98	0,23	0,48	0,77	0,26	0,74	0,24	0,81
4	32	67	106,37	0,23	0,48	0,77	0,26	0,74	0,24	0,81
5	37	72	111,3	0,25	0,49	0,75	0,26	0,74	0,24	0,81
6	23	54	94	0,20	0,46	0,80	0,26	0,74	0,24	0,81
7	24	31,75	34	0,41	0,55	0,59	0,26	0,74	0,24	0,81

Nas tabelas acima, o indicativo de “-12%” e “+12%” que pode ser observado nas duas últimas colunas referem-se ao segundo método empregado para avaliação dos dados. Este método leva em conta desvio padrão obtido entre os valores normalizados de média respectivos a cada ROI, para as imagens obtidas nos quatro primeiros dias de pesquisa para cada um dos recipientes. O desvio padrão obtido para cada recipiente foi de cerca 0,05. Então, os limites, superior e inferior, para este segundo método foram obtidos subtraindo-se duas vezes e meia o valor do desvio padrão, no caso do limite inferior (“*lower*”), e somou-se duas vezes e meia o valor do desvio padrão, no caso do limite superior (“*upper*”). Os dados contidos nas tabelas anteriores foram plotados na forma de gráficos (Figuras 10 a 13) e seguem abaixo.

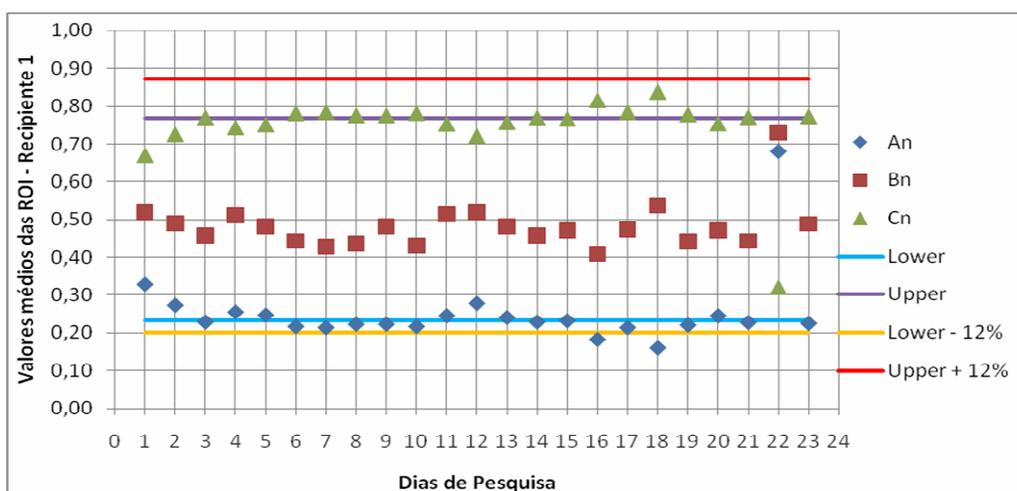


Figura 10 - Dispersão dos dados normalizados para Recipiente 1.

A observação da figura acima juntamente com a Tabela 2 permite inferir que, para o primeiro método de análise que avalia puramente valores de média, temos que apenas as imagens adquiridas até o quinto dia de pesquisa oferecem um resultado satisfatório, que se aproxima das oito imagens adquiridas nos quatro primeiros dias de pesquisa, consideradas ótimas e utilizadas para estabelecer o controle de avaliação. Entretanto, o segundo método empregado, nos revela que até o décimo quinto dia de pesquisa obteve-se um resultado satisfatório. Assim, este segundo método mostrou-se mais adequado para avaliação dos resultados. Vale ressaltar que, a partir da avaliação subjetiva das imagens adquiridas, os resultados para este primeiro recipiente mostraram-se satisfatório até o 20º dia de pesquisa.

De forma análoga, é possível avaliar os resultados obtidos para o Recipiente 2. Neste caso, o limite de 12% impõe uma restrição no terceiro dia de pesquisa. Entretanto, apenas no quinto dia de pesquisa observa-se uma inversão entre os pontos respectivos às ROI A, B e C, indicando que ao quinto dia de pesquisa, os resultados obtidos são insatisfatórios.

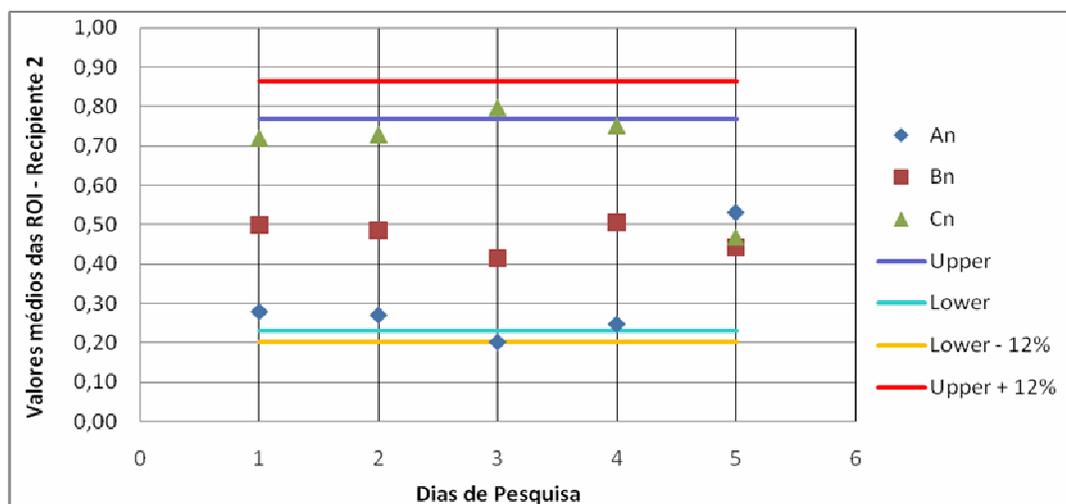


Figura 11 - Dispersão dos dados normalizados para Recipiente 2.

Para o Recipiente 3, resultados satisfatórios foram obtidos até o quarto dia de pesquisa, visto que, ao quinto dia uma inversão entre os pontos respectivos a A, B e C foi

observada. Por fim, para o Recipiente 4, os resultados apresentam-se satisfatórios até o quinto dia de pesquisa.

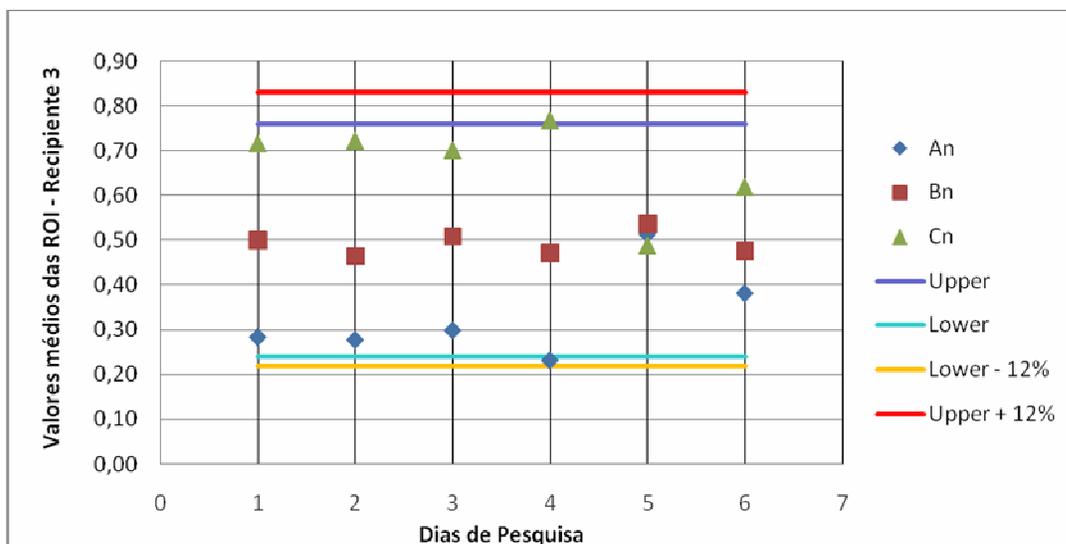


Figura 12 - Dispersão dos dados normalizados para Recipiente 3.

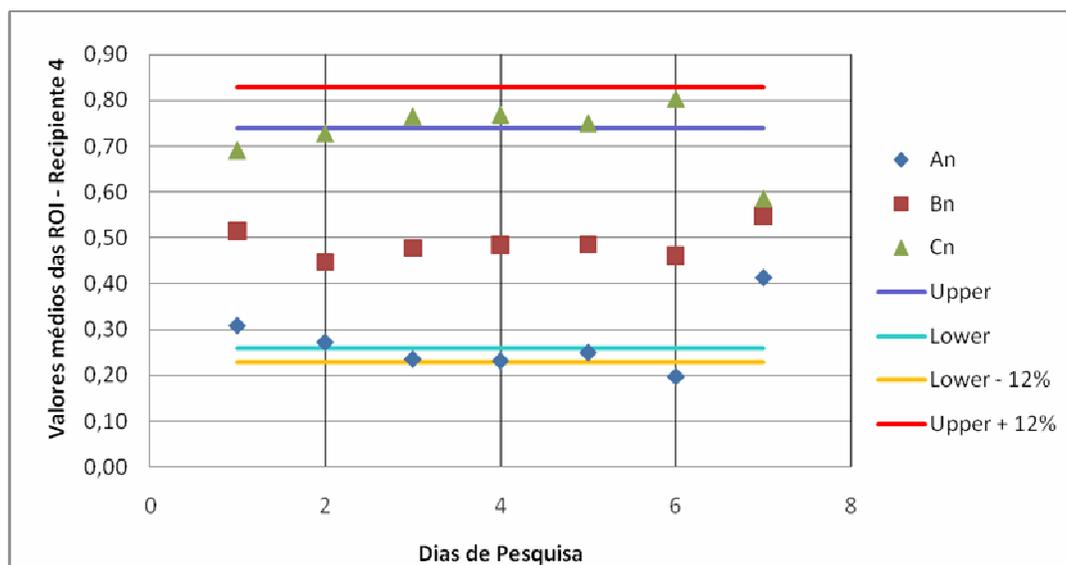


Figura 13 - Dispersão dos dados normalizados para Recipiente 4.

Os resultados obtidos nas análises subjetiva e objetiva foram comparados conforme mostrado na tabela abaixo.

Tabela 6 - Resultado comparativo entre as análises subjetiva e objetiva realizadas para cada um dos recipientes estudados.

Número de Películas Radiográficas Processadas			
Recipiente	Total	Análise Subjetiva	Análise Objetiva
R1	184	164,40 (89,3%)	120 (65,2%)
R2	40	34,20 (85,5%)	32 (80%)
R3	48	42,00 (87,5%)	32 (66,7%)
R4	56	51,40 (91,8%)	40 (71,4%)

A avaliação visual da textura é particularmente subjetiva considerando as limitações dos observadores para propriedades texturais. Portanto, faz-se necessário o uso de técnicas analíticas texturais matemáticas que consistem em métodos quantitativos objetivos, capazes de detectar pequenas modificações na imagem.

Tendo em vista que o experimento em questão considerou recipientes que comportavam diferentes volumes de soluções químicas de processamento, nos quais um mesmo número de imagens por dia foi processado. Assim, duas variáveis influenciaram os resultados obtidos: volume de soluções utilizadas e tempo de processamento.

A partir dos resultados obtidos na análise objetiva pode-se afirmar que as mesmas soluções processadoras podem ser utilizadas por um tempo maior do que o geralmente tem se observado entre os dentistas (que efetuam trocas semanais das mesmas). É certo que, quanto maior o volume de solução utilizada, um maior número de películas pode ser processado, entretanto, os recipientes com capacidade para acondicionar menor volume, apresentam-se como uma boa alternativa aos profissionais da área odontológica, tendo em vista não apenas os resultados das análises subjetiva e objetiva, como também a questão econômico-ambiental, uma vez que o volume utilizado e descartado de solução pode ser reduzido.

Conclusões

1) O novo modelo de recipiente viabilizou o processamento de películas radiográficas em câmara-escura portátil, utilizando menor quantidade de soluções químicas para o processamento radiográfico manual.

2) Os resultados da análise subjetiva mostraram que houve concordância dentre os cinco examinadores em relação às imagens consideradas aceitáveis para diagnóstico para os quatro recipientes estudados.

3) Os resultados da análise objetiva mostraram que as imagens foram consideradas satisfatórias para diagnóstico até o 15º dia de pesquisa para R1, até o 4º dia para R2 e R3, e 5º dia para R4.

4) A análise subjetiva mostrou-se menos sensível que a objetiva na avaliação da qualidade das imagens radiográficas processadas nos recipientes convencionais (R1).

5) A análise subjetiva mostrou grande correlação com a objetiva na avaliação da qualidade das imagens processadas nos demais recipientes (R2, R3 e R4).

Referências

Casanova MLS. Análise comparativa das variações de tempo de exposição, tipo de processamento e do efeito da degradação das soluções processadoras na qualidade das imagens radiográficas [Dissertação]. Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2002.

Conover GL, Hildebolt CF, Anthony D. Objective and subjective evaluations of Kodak Ektaspeed Plus dental X-ray Film. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995; 79(2): 246-250.

Costa C, David AF, David SMN, Matsui RH, Castilho JCM, Varoli FP. Estudo das densidades base e velamento obtidas de filmes radiográficos em diferentes condições de processamento *Cienc Odontol Bras.* 2005; 8 (1): 90-96.

Dezotti MSG. Avaliação da densidade ótica e das densidades radiográficas, utilizando filmes radiográficos Agfa Dentus M2 “Comfort” processados em três soluções de processamento em diferentes temperaturas [Dissertação]. Bauru (SP): Universidade de São Paulo; 2000.

Einbender H, *et al.* Effect of improper automatic processing on radiographic images. In: American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Nashville. Annual Session. 2000. p.40.

Fletcher JC. A comparison of Ektaspeed and Ultraspeed films using manual and automatic processing solutions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987; 63(1): 94-102.

Kaffe I, Littner MM, Kuspet, ME. Densitometric evaluation of intraoral X rays films: Ektaspeed versus Ultra-speed. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1884; 57 (3): 338-42.

Pistóia GD. Avaliação densitométrica e subjetiva do efeito da degradação de diferentes soluções de processamento sobre os filmes Kodak Ektaspeed Pls, Ultra-speed e Agfa Dentus M2 Confort, utilizando caixas de processamento [Tese – Doutorado]. Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2000.

Pistóia GD, Filho AM. Avaliação densitométrica e subjetiva de efeito da degradação de diferentes soluções de processamento sobre filmes de sensibilidade dos grupos “D” e “E”, utilizando caixas de processamento. *Rev. Odonto Ciência.* 2002; 14(36): 169-181.

Ribeiro A, Tavano O, Iucif Pereira PP. Avaliação do comportamento da solução processadora Hexa, e de sua degradação, através do método sensitométrico. *Rev Fac Odontol Bauru.* 1994; 2(2): 68-73.

Ribeiro RF, Tavano O. Avaliação da exaustão da solução reveladora Ray em câmara escura portátil de processamento. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1993; 7(3): 167-71.

Rodrigues estudo comparativo entre os métodos manual e automático de processamento radiográfico. II Jornada on-line de Radiologia Odontológica. Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia. 2008 [Acesso em 17 maio 2009]. Disponível em: URL:http://www.moodle.ufba.br/file.php/10047/Resumos/processamento_manual_e_automatico.pdf.

Rosa JE. Considerações sobre o processamento radiográfico. Rev Catar Odont. 1975; 2(1): 29-36.

Rout PG. *et al.* A comparison of manual and automatic processing in general dental practice. Br Dent J. 1996; 181 (3): 99-101.

Syriopoulos K, *et al.* Effects of developer exhaustion on the sensitometric properties of four dental films. Dentomaxillofac Radiol. 1999; 28 (2): 80-8.

Syriopoulos K, *et al.* Sensitometric evaluation of four dental x-ray films using five processing solutions. Dentomaxillofac Radiol, 1999; 28 (2): 73-9.

4 - DISCUSSÃO

Os resíduos gerados em todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, tais como, hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias e drogarias, clínicas veterinárias, postos de saúde, estabelecimentos de ensino e pesquisa, dentre outros similares, são classificados como Resíduos de Serviço de Saúde - RSS (ANVISA, 2004; CONAMA, 2005). Nestes, incluem-se todos os resíduos nos estados sólido e semi-sólidos resultantes da prática de determinadas atividades nos estabelecimentos prestadores de serviço de saúde. Também, ficam incluídos nesta definição os líquidos aí produzidos, cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento em rede pública de esgotos (Castro, 1995).

Tais resíduos, quando indevidamente descartados, criam condições capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Esta prática negligente favorece a disseminação indiscriminada de insetos e roedores, a contaminação do solo, da água, das faunas aquática e terrestre, podendo comprometer também, a cadeia alimentar humana. Já, a manipulação inadequada de certos materiais, como por exemplo, os perfurocortantes, pode ocasionar acidentes com graves consequências para profissionais, que podem contrair doenças infecto-contagiosas como hepatite B e AIDS.

Por estas razões, aos Resíduos de Serviço de Saúde têm-se dispensado grande atenção nos últimos anos. A conscientização da população e das autoridades sobre os problemas ocasionados pela gestão incorreta dos RSS determinou que estes passassem a receber um tratamento diferenciado de tal forma que políticas públicas têm sido discutidas e legislações elaboradas com vistas a garantir o desenvolvimento sustentável e a preservação da saúde pública (Agapito, 2007).

Sabe-se que nos consultórios odontológicos, diversos são os resíduos gerados durante e após o atendimento de um paciente. Os resíduos de mercúrio e outros metais pesados oriundos de procedimentos nos quais se utilizam amálgama, resíduos perfurocortantes e outros tais como luvas, algodão e gaze, além dos efluentes originados do processamento radiográfico que compreendem soluções com alta concentração de prata e também hidroquinona, quinona, metol, tiosulfato de sódio, sulfito de sódio e ácido bórico

(Carvalho, 2000; Brasil, 2002; Fernandes *et al.*, 2005), e também outras substâncias químicas que são altamente tóxicas para o meio ambiente e para a saúde humana, tais como cianeto, cloreto, ferro, fósforo total, nitrogênio total e sulfito (Stalikas *et al.*, 2001; Hocevar & Rodriguez, 2002).

Segundo o CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente, em sua Resolução nº 358 que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde no Brasil, as soluções geradas durante o processamento radiográfico são caracterizadas como resíduos do Grupo B (resíduos químicos perigosos), portanto, devem ser submetidas a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, ou devem ser submetidas a tratamento e disposição final específicos, não podendo ser descartadas como efluentes no meio ambiente (CONAMA, 2005).

Por conter em sua composição substâncias químicas altamente tóxicas, se descartadas no meio ambiente, os efluentes de processamento radiográfico podem apresentar risco à saúde do profissional (que pode desenvolver lesões cutâneas e dermatites em decorrência do manuseio e manipulação das mesmas); risco à saúde pública (indiretamente, pela ingestão de produtos oriundos do meio ambiente previamente contaminado por estas soluções) e, ainda, sérios prejuízos ao meio ambiente (contaminação da fauna e flora, em virtude do descarte indevido destas soluções após seu uso) devido às suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

De acordo com a apostila Kodak Dental Radiography Series (1998), sobre gerenciamento de resíduos fotográficos em consultórios odontológicos, a disposição final e o tratamento desses efluentes, na maior parte dos estabelecimentos que realizam diagnóstico por imagem, incluindo as entidades de ensino e pesquisa, não são realizados adequadamente. Na maioria das vezes os resíduos químicos líquidos, como revelador e fixador são desprezados sem tratamento prévio, diretamente na rede pública de esgoto, sem a preocupação com as consequências que estes atos poderão causar no futuro.

Nos resultados apresentados no capítulo 1, em relação aos resíduos químicos de processamento radiográfico gerados em consultório odontológico (revelador, fixador e água de lavagem), observou-se que alguns entrevistados faziam o descarte em recipientes

específicos, de plástico (9,0%) ou vidro (2,9%), providos de tampa e devidamente identificados. Já, a maioria (88,1%) descartava este tipo de resíduo no esgoto. Apenas 2,7% destes, afirmaram que neutralizam as soluções de processamento previamente ao seu descarte no esgoto. Dados semelhantes foram relatados por Bortoletto *et al.* (2005). Em seu trabalho, os autores concluíram que elevados volumes de água de processamento eram lançados diariamente na rede coletora de esgoto, com concentração de prata muito acima do valor estabelecido (0,1 mg/L) pela Resolução n° 358/05 do CONAMA para lançamento de efluentes.

A preocupação com o gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas unidades de saúde tem aumentado nos últimos tempos e várias tecnologias relacionadas ao seu tratamento vêm surgindo a cada ano. Porém, a implementação de um plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde apenas para cumprimento de exigências legais não resolve o problema da sua geração; é preciso também minimizar a geração destes resíduos (Sissino & Moreira, 2005).

Considerando que 87,9% dos 239 voluntários entrevistados na pesquisa descrita no capítulo 1 realizavam radiografias intrabucais em seu consultório e as processavam em câmara-escura portátil; ainda, diante da preocupante afirmação da maioria sobre o descarte em rede pública de esgoto dos efluentes de processamento radiográfico utilizados em seus consultórios, e, pensando em uma ação que, de forma global, pudesse resultar na redução do impacto ambiental, foi desenvolvido um novo modelo de recipiente para processamento radiográfico manual em câmara-escura portátil que viabilizou a redução da quantidade de químicos usados para este fim.

Atualmente, os cirurgiões-dentistas, quando realizam o processamento radiográfico manual de filmes radiográficos intrabucais, utilizam recipientes com capacidade para acondicionar em média de 200 a 250ml de soluções de processamento. O novo modelo de recipiente, apresentado no capítulo 2, permite o processamento radiográfico utilizando-se volume menor de soluções químicas - 12ml, 19,2ml ou 24ml - valores que dependem da medida do recipiente - e é igualmente eficaz aos recipientes até então utilizados, mantendo os padrões de qualidade da imagem radiográfica (densidade e

contraste) de um número satisfatório de exames, adequando-se à necessidade do profissional, considerando o número de radiografias que realizam por semana em seu consultório. Salienta-se que, apenas 5% dos profissionais que realizavam exames radiográficos afirmaram fazer mais de 15 radiografias por semana. Ademais, 43,3% dos profissionais afirmaram que não preenchiam o recipiente com solução reveladora até o nível considerado aceitável, ou seja, 1cm aquém da sua borda superior (limite que garanta a completa imersão do filme em solução durante a execução das etapas do processamento radiográfico).

Assim, os recipientes desenvolvidos pelos autores apresentam-se como uma solução plausível à tentativa de alguns profissionais da área odontológica em economizar soluções químicas, pois devido à sua geometria possibilitam a execução das etapas do processamento radiográfico utilizando-se de menor volume de soluções processadoras. Além da questão econômica, deve-se considerar, sobretudo, a questão ambiental. Tendo em vista que a maioria dos profissionais entrevistados afirmou descartar, indevidamente, no esgoto estes efluentes químicos, a opção por uma alternativa que viabilize a redução na geração e descarte de efluentes tóxicos oriundos do processamento radiográfico, pode contribuir, sobremaneira, para a redução do impacto ao meio ambiente.

Porém, vale ressaltar que a capacitação dos profissionais que atuam em estabelecimentos prestadores de serviço de saúde é de extrema importância, uma vez que o treinamento e a conscientização deste pessoal é um dos instrumentos fundamentais para o correto tratamento e descarte dos resíduos gerados neste tipo de ambiente (Marangoni, 2006). O gerenciamento dos resíduos gerados pela sociedade moderna é uma necessidade que se apresenta incontestável e requer o despertar de uma consciência coletiva quanto às responsabilidades individuais no trato com esta questão.

5 - CONCLUSÕES

Embora a maioria dos cirurgiões-dentistas tivesse afirmado conhecer sobre o correto gerenciamento e descarte dos resíduos oriundos de Serviço de Saúde, percebeu-se que os mesmos desconheciam sobre o assunto. A maioria dos profissionais realizava incorretamente o descarte em rede pública de esgoto dos efluentes de processamento radiográfico utilizados em seu consultório. Além disso, muitos deles acreditavam que outros profissionais realizavam o descarte incorreto de outros tipos de resíduos, tais como de amálgama, perfurocortantes e infectantes.

Diante da preocupante realidade, de que a maioria dos profissionais realiza o descarte incorreto dos efluentes de processamento radiográfico e considerando as características de toxicidade, inflamabilidade, reatividade, corrosividade destes agentes químicos, pode-se afirmar que os recipientes desenvolvidos pelos autores, com capacidade para acondicionar menor volume de soluções processadoras, apresentam-se como uma boa opção aos profissionais da área odontológica. Sem acarretar prejuízos à qualidade das imagens radiográficas, os cirurgiões-dentistas podem substituir os recipientes convencionais até então utilizados pelos propostos neste trabalho, uma vez que os resultados da análise subjetiva mostraram que houve concordância dentre os cinco examinadores em relação às imagens consideradas aceitáveis para diagnóstico para os quatro recipientes estudados e que os resultados da análise objetiva mostraram grande correlação com a subjetiva na avaliação da qualidade das imagens processadas nos novos recipientes.

Tão relevante quanto a questão econômica, é a questão ambiental. A escolha consciente por alternativas que viabilizam a redução da geração e descarte de efluentes tóxicos oriundos do processamento radiográfico, não resolverá todo problema ambiental advindo do descarte incorreto destes resíduos, porém, pode contribuir, sobremaneira, para a redução do impacto ao meio ambiente.

6 - REFERÊNCIAS

Agapito N. Gerenciamento de resíduos de serviço de saúde. 2007 [Acesso em 6 mar 2009]. Disponível em: URL: http://www.gelog.ufsc.br/joomla/attachments/055_2006-2%20%20Gerenciamento%20de%20Res%C3%ADduos%20de%20Servi%C3%A7os%20de%20Sa%C3%BAde.pdf.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC 306, de 7 de dezembro de 2004: dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 10 de dezembro de 2004 [Acesso em 2 mar 2009]. Disponível em: URL: <http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=13554&word>.

Bortoletto EC, Tavares CRG, Barros MASD, Carli CM. Caracterização da geração e da qualidade do efluente líquido gerado no laboratório de raio-x da clínica odontológica do hospital universitário de Maringá (HUM). In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, p. 1-6, 2005.

Brasil FS. Gerência de riscos: análise preliminar de riscos. Rio de Janeiro: Funcefet; 2002.

Brettle DS, *et al.* The imaging performance of a storage phosphor system for dental radiography. Br J Radiol. 1996; 69(819): 256-61.

Carvalho ABM. Integração de sistemas: foco na qualidade, meio ambiente, saúde e segurança. Rev. Banas Ambiental. 2000; dezembro:46-52.

Casanova MLS. Análise comparativa das variações de tempo de exposição, tipo de processamento e do efeito da degradação das soluções processadoras na qualidade das imagens radiográficas [Dissertação]. Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2002.

Castro VLFL. Proposta de modelo de gerenciamento interno de resíduos de serviço e saúde – centro médico, Campinas/ SP [Dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 1995.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 358, de 29 de abril de 2005: dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá

outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 4 maio de 2005.

Damian MF. Efeito de um banho de álcool no tempo de secagem de radiografias e suas conseqüências no arquivamento. [Dissertação]. Piracicaba (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2001.

Fernandes GS, Azevedo ACP, Carvalho ACP, Pinto MLC. Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia. Radiol Bras. 2005; 38(5):355-8.

Hocevar CM, Rodriguez MTR. Avaliação do impacto ambiental gerado por efluentes fotográficos, gráficos e radiológicos em Porto Alegre, RS, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2002; 7(3-4):139-43.

Kodak Dental Radiography Series, 1998 [Acesso em: 23 nov 2008]. Disponível em:
URL:<http://www.eradiography.net/technique/dental/Kodak%20Dental%203%201%20QA%20in%20Dental%20radiographyl.pdf>

Marangoni MC. Gerenciamento de resíduo de serviço de saúde: estudo de caso hemocentro da UNICAMP [Dissertação]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Stalikas CD, Lunar L, Rubio S, Perez-Bendito D. Degradation of medical x-ray film developing wastewaters by advanced oxidation processes. Wat. Res. 2001; 35(16):3845-56.

Sisinno CLS, Moreira JC. Ecoeficiência: um instrumento para a redução da geração de resíduos e desperdício em estabelecimentos de saúde. Cad. Saúde Pública. 2005; 21(6):1893-1900.

7 - ANEXOS

ANEXO 1

Classificação dos Resíduos de Serviço de Saúde

De acordo com a Resolução RDC 306 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004) e com a Resolução 358 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005) os RSS são classificados em função de suas características e conseqüentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. Desta forma temos:

Resíduos do Grupo A – (potencialmente infectantes) - são os resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção:

- inóculo, mistura de microrganismos e meios de cultura inoculados provenientes de laboratório clínico ou de pesquisa, bem como, outros resíduos provenientes de laboratórios de análises clínicas;
- vacina vencida ou inutilizada;
- filtros de ar e gases aspirados da área contaminada, membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares;
- sangue e hemoderivados e resíduos que tenham entrado em contato com estes;
- tecidos, membranas, órgãos, placentas, fetos, peças anatômicas;
- animais inclusive os de experimentação e os utilizados para estudos, carcaças, e vísceras, suspeitos de serem portadores de doenças transmissíveis e os morto à bordo de meios de transporte, bem como, os resíduos que tenham entrado em contato com estes;
- excreções, secreções, líquidos orgânicos procedentes de pacientes, bem como os resíduos contaminados por estes;
- resíduos de sanitários de pacientes;
- resíduos advindos de área de isolamento;
- materiais descartáveis que tenham entrado em contato com paciente;
- lodo de estação de tratamento de esgoto (ETE) de estabelecimento de saúde; e
- resíduos provenientes de áreas endêmicas ou epidêmicas definidas pela autoridade de saúde competente.

Resíduos do Grupo B – (químicos) - são os resíduos contendo substâncias que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas propriedades físicas, químicas e físico-químicas, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade:

- drogas quimioterápicas e outros produtos que possam causar mutagenicidade e genotoxicidade e os materiais por elas contaminados;
- medicamentos vencidos, parcialmente interditados, não utilizados, alterados e medicamentos impróprios para o consumo, antimicrobianos e hormônios sintéticos;
- demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).

Resíduos do Grupo C – (rejeitos radioativos) - enquadram-se neste grupo os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN 6.05.

Resíduos do Grupo D – (resíduos comuns) - são todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos por esta resolução que, por suas características, não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados resíduos sólidos urbanos - RSU. Enquadram-se nesse grupo: gesso, luvas, esparadrapo, algodão, gaze, compressas, equipo de soro e outros similares, que tenham tido contato ou não com sangue, tecidos ou fluidos orgânicos, entre outros.

Resíduos do Grupo E – (perfurocortantes) – são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar como lâminas de barbear, bisturis, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, lâminas e outros assemelhados provenientes de serviços de saúde.



Comitê de Ética em Pesquisa Fundação Unirg



CERTIFICADO

Processo n.º 0037/2009

Certifico para os devidos fins que o projeto "AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO, ATITUDES E PERCEPÇÃO DOS CIRURGIÕES-DENTISTAS FRENTE AOS RESÍDUOS GERADOS EM SERVIÇO DE SAÚDE", foi avaliado e votado na categoria 'APROVADO'. O mesmo não fere os critérios éticos.

Donária Coelho Duarte

Prof.ª Dr.ª Donária Coelho Duarte

Presidente da Comissão de Ética em Pesquisa.

Prof.ª Dr.ª Donária Coelho Duarte
Presidente da Comissão de Ética
em Pesquisa
Centro Universitário UNIRG
Potência nº 390/2008

Gurupi, 05 de Maio de 2009.

Av. Rio de Janeiro nº 1595, Qd. 326, Lt. 03 e 04 - Centro / Gurupi - TO.
Cep: 77.400-000 Fone: (63) 3612-7645

Fis. 105

ANEXO 3



Prefeitura Municipal de Gurupi

Comitê de Ética em Pesquisa Fundação Unirg

CERTIFICADO

Processo nº 0004/2008

Certifico para os devidos fins que o projeto “UMA ALTERNATIVA PARA ECONOMIA DE SOLUÇÕES DE PROCESSAMENTO RADIOGRÁFICO EM CONSULTÓRIOS ODONTOLÓGICOS”, foi avaliado e votado na categoria ‘APROVADO’. Não havendo sujeitos de pesquisa envolvidos no projeto, sendo este fundamentado em desenvolver uma nova técnica de processamento radiográfico aplicado em preparações de estudos “in vitro”, não invasivo, nem de retirada de material biológico. Cumprindo assim a eticidade necessária.

Gurupi, 02 de Abril de 2008.

Prof.^a Dr.^a Donária Coelho Duarte
Presidente da Comissão de Ética em Pesquisa.

Av. Rio de Janeiro nº 1585, Qd. 326, Lt. 03 e 04 – Centro / Gurupi – TO.

8 - APÊNDICES

APÊNDICE 1

Questionário

1. **Gênero:** () Masculino () Feminino

2. **Idade:** _____ anos

3. **Tempo de experiência profissional:** _____ anos

4. **Tipo de empresa:** () Consultório Particular
() Serviço Público

5. **Tipo de atividade:** () Clínica Geral
() Especialidade: _____

6. **Quais os tipos de resíduos gerados em seu consultório? (escolha uma ou mais alternativas)**

() Componentes da embalagem das películas radiográficas (lâmina de chumbo, invólucro plástico e papelão).

() Químicos de processamento (revelador, fixador e água de lavagem).

() Restos de amálgama.

() Infectantes (luvas, gaze e algodão contaminados).

() Perfurocortantes (agulhas, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, instrumentais quebrados).

7. **Você acredita que, na maioria dos consultórios odontológicos, os resíduos oriundos dos procedimentos com amálgama são:**

() Descartados em lixo comum.

() Descartados na pia.

() Descartados em recipientes hermeticamente fechados e identificados.

8. **De que maneira você processa as películas radiográficas em seu consultório?**

() Manualmente em tanques de processamento (em quarto escurecido).

Manualmente em câmaras-escuras portáteis.

Em processadora automática.

9. Se você processa as películas radiográficas manualmente em câmara-escura portátil, a mesma possui:

3 recipientes (de 250 ml) com tampas

3 recipientes (de 250 ml) sem tampas.

4 recipientes (de 250 ml) com tampas.

4 recipientes (de 250 ml) sem tampas

Outro: _____

10. Se você processa as películas radiográficas manualmente em câmara-escura portátil, qual é a quantidade de revelador utilizada durante o processamento?
_____ml.

11. Se você processa as películas radiográficas manualmente em câmara-escura portátil, qual é a quantidade de fixador utilizada durante o processamento?
_____ml.

12. Em média, quantos exames radiográficos intrabucais (periapicais e interproximais) você realiza por semana em seu consultório?

Não realizo exames radiográficos em meu consultório.

Até 5.

De 6 a 10.

De 11 a 15.

Mais de 15

13. Qual o tempo médio para a troca das soluções de processamento (revelador e fixador) em seu consultório?

A cada 5 dias.

A cada 10 dias.

A cada 15 dias.

Outro: a cada _____ dias.

14. Em seu consultório, onde são descartados os químicos de processamento após sua utilização?

no esgoto (pias, vasos sanitários)

no solo (vasos de plantas, jardins).

em recipientes específicos (para ser coletado por agentes de saúde local) do tipo:

Plástico vidro

Dotados de tampa? Sim Não

Identificados? Sim Não

15. O consultório onde trabalha possui algum dispositivo para tratamento dos resíduos das soluções de processamento a fim de evitar a contaminação na rede de esgoto?

Sim _____ Não Desconheço

16. A cidade onde está estabelecido o consultório em que trabalha possui sistema de tratamento de esgoto para resíduos químicos?

Sim Não Desconheço

17. Você acredita que, na maioria dos consultórios, as partes de plástico e papelão que compõem a embalagem dos filmes radiográficos são:

Armazenadas. Com qual finalidade? _____

Descartadas em lixo comum.

18. E em relação às lâminas de chumbo presentes na embalagem dos filmes radiográficos, acredita que estas sejam:

Armazenadas. Com qual finalidade? _____

Descartadas em lixo comum.

Descartadas em recipiente específico.

19. Você acredita que na maioria dos consultórios os resíduos infectantes:

- São dispostos em sacos branco-leitosos, com o símbolo internacional de substância infectante acrescido da inscrição “lixo hospitalar” ou “resíduos de serviço de saúde”, conforme recomendações da ABNT.
- São dispostos juntamente com o lixo comum.

20. Você acha que na maioria dos consultórios, os profissionais acondicionam resíduos perfurocortantes:

- em recipientes rígidos e resistentes (do tipo Descartex)
- Em recipientes plásticos
- Juntamente com o lixo comum

21. Você acha que na maioria dos consultórios, os resíduos comuns (papel, papelão, plástico e vidro) são:

- São separados para reciclagem
- Descartados em lixo comum

22. Você tem conhecimento sobre as práticas corretas para a separação e descarte dos resíduos produzidos em seu consultório?

- Sim Não

23. Os funcionários que trabalham em seu consultório têm conhecimento sobre as práticas corretas para a separação e descarte dos resíduos químicos produzidos em seu ambiente de trabalho?

- Sim Não Não sei

24. Você acredita que na maioria dos consultórios exista alguma política para a minimização dos resíduos gerados?

- Sim Não Qual? _____

25. Se a resposta acima for negativa, acredita então, que possuem algum plano de gerenciamento dos resíduos químicos gerados?

- Sim Não Qual? _____

APÊNDICE 2

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ao Voluntário de Pesquisa

Atenção: As informações contidas a seguir têm o objetivo de firmar o acordo por escrito mediante o qual o voluntário da pesquisa autoriza a sua participação com pleno conhecimento da natureza dos procedimentos a que serão submetidos com a possibilidade de livre arbítrio e sem qualquer coação.

Título da pesquisa (trabalho): *“Avaliação do conhecimento, atitudes e percepção dos cirurgiões-dentistas frente aos resíduos gerados em serviço de saúde”.*

Locais da pesquisa: Faculdade de Odontologia do Centro Universitário – UNIRG e Faculdade de Ciências Médicas (FCM) – UNICAMP.

- 1) **INTRODUÇÃO:** Por favor, leia este termo cuidadosamente, pois as informações a seguir descreverão esta pesquisa e sua função nela como participante. Caso tenha qualquer dúvida sobre este estudo ou termo, você deverá esclarecê-la com os pesquisadores responsáveis pelo trabalho. Este documento será assinado em 02 vias, uma de propriedade do voluntário, outra a ser arquivada pelos pesquisadores.
- 2) **OBJETIVO:** A pesquisa terá como objetivo avaliar o conhecimento, atitudes e percepção dos profissionais da área odontológica frente aos resíduos gerados em seu ambiente de trabalho - Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).
- 3) **DESCRIÇÃO DO ESTUDO:** Para a realização deste trabalho serão aplicados aos cirurgiões-dentistas, questionários de múltipla escolha, com abordagens pertinentes ao descarte dos resíduos gerados em seu ambiente de trabalho (RSS) e sua percepção sobre os resíduos gerados nos demais consultórios odontológicos. Posteriormente estes dados serão analisados estatisticamente para avaliar a relevância dos resultados obtidos.

- 4) **CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO:** Serão incluídos na pesquisa cirurgiões-dentistas de ambos os gêneros e de qualquer faixa etária, que estejam no exercício legal de sua profissão em clínica odontológica particular e/ou pública nas cidades de Palmas e Gurupi/ TO. Serão excluídos da pesquisa cirurgiões-dentistas que não exerçam atividades clínicas ou que se recusem a participar desta pesquisa.

- 5) **MÉTODOS QUE AFETAM O SUJEITO DA PESQUISA, DESCONFORTO E RISCO:** Não existem métodos que afetam os sujeitos da pesquisa e o estudo não oferece qualquer desconforto, risco ou efeito nocivo aos voluntários. Porém, se houver impossibilidade em participar, respondendo ao questionário, por qualquer motivo, o voluntário poderá optar em retirar seu consentimento em participar da pesquisa **sem prejuízo, represália ou qualquer tipo de penalidade.**

- 6) **INDICAÇÃO DA FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA:** Caso deseje, o voluntário poderá entrar em contato com a pesquisadora e seu orientador para que estes possam lhe proporcionar informações atualizadas obtidas durante o estudo.

- 7) **GARANTIA DE ESCLARECIMENTOS:** Os pesquisadores responsáveis assumem total compromisso de esclarecer, seja antes ou durante a realização da pesquisa, qualquer dúvida (sobre a metodologia da mesma ou afins), que os voluntários eventualmente possam ter.

- 8) **RETIRADA DE CONSENTIMENTO:** Os voluntários têm a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo.

- 9) **GARANTIA DE SIGILO:** Os dados obtidos na pesquisa têm finalidade exclusivamente científica, sendo assegurada a privacidade e não-estigmatização dos voluntários da pesquisa.

10) **GARANTIA DE RESSARCIMENTO DE POSSÍVEIS DESPESAS:** Os voluntários serão totalmente isentos de *qualquer* despesa relativa à pesquisa, sendo esta de total responsabilidade da pesquisadora responsável.

11) **INDENIZAÇÃO AOS DANOS:** Não há danos previsíveis decorrentes da participação nesta pesquisa. Caso, porém ocorram, os voluntários terão total liberdade e devem entrar em contato com os pesquisadores explicando o ocorrido, para que possam ser indenizados pelos mesmos.

12) **CONTATOS:** Se ainda houver alguma dúvida, você poderá receber maiores esclarecimentos com a *Pesquisadora* Nayene Leocádia Manzutti Eid através do seguinte contato: Rua Deputado José de Assis, 2237 – Setor União V. Gurupi/TO – CEP: 77.405-160 - Tel: (0xx63) 8126-4616

e-mail: nayene_eid@yahoo.com.br

Ou ainda, com seu *orientador* Li Li Min através do contato:

Rua: Tessália Vieira Camargo, 126 Caixa Postal 6111 - Cidade Universitária “Zeferino Vaz”. Campinas/SP – CEP:13.081-970 - Telefone: (19) 3521-7292 Fax:(19) 3521-7489

e-mail: limin@fcm.unicamp.br

13) **CONSENTIMENTO PÓS-INFORMADO:**

Eu _____, declaro que após ter lido as informações acima e ter sido suficientemente esclarecido (a) pela pesquisadora Nayene Leocádia Manzutti Eid, estou plenamente de acordo com a realização do experimento. Autorizo também a liberação dos dados obtidos durante a pesquisa aos pesquisadores para publicação em revistas científicas ou apresentação em congresso. Assim, garanto a minha colaboração e participação, sob minha responsabilidade, neste estudo.

_____, ____ de _____ de 2009.

Assinatura: _____ RG: _____.

APÊNDICE 3

Formulário – Análise clínica subjetiva

Por gentileza, para cada grupo de imagens, indique o número da última película que contém uma imagem radiográfica satisfatória para diagnóstico.

OBSERVADOR n° _____

RECIPIENTE	IMAGEM NÚMERO
R1	
R2	
R3	
R4	