

TRATAMENTO DO RESÍDUO DE PRATA DE FIXADOR RADIOGRÁFICO DENTAL

Vanessa Cristina Maciel¹
Andrea Santos Liu², Patrícia Goulart da Rosa Cardoso³

1. FCS – Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade do Vale do Paraíba
Av. Shishima Hifumi 2911 – Urbanova – Cep 12244-000 – São José dos Campos – SP
2. IP&D – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento – Universidade do Vale do Paraíba Av. Shishima Hifumi 2911 – Urbanova – Cep 12244-000 – São José dos Campos – SP
3. FCS – Faculdade de Ciências da Saúde – Universidade do Vale do Paraíba – Central de Material e Esterilização - Av. Shishima Hifumi 2911 – Urbanova – Cep 12244-000 – São José dos Campos – SP
e-mail¹: engbiomedica@gmail.com

Palavras-Chave: Resíduos da saúde, Fixador radiográfico dental, Sais de prata, Legislação, Biossegurança

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Resumo- Nos últimos anos vem crescendo acentuadamente a preocupação da sociedade em busca da preservação da qualidade de vida e do meio ambiente. Assim, a importância da mínima geração de resíduos, desde a sua origem, em estabelecimentos assistenciais de saúde, proporcionando uma melhor qualidade e eficiência dos serviços prestados por estes estabelecimentos, buscando sempre alternativas viáveis e seguras para o processamento do resíduo. O trabalho consiste na quantificação de resíduos de prata existente em fixador radiográfico dental usado, e posteriormente a sua total separação para o seu descarte ou reuso sem ocorrer danos ao meio ambiente. O resíduo é proveniente da Policlínica Integrada do Curso de Odontologia, e o tratamento foi proposto em 2004 pelo plano de gerenciamento de resíduos da FCS (PGRSS). Foram realizados testes de caracterização, titulação para a quantificação e o tratamento químico para a separação da prata e do fixador. A prata foi praticamente toda recuperada, em média 5g por litro. Conseguindo-se assim preservar a saúde pública e reduzir os impactos gerados pelos mesmos ao meio ambiente.

1. Introdução

1.1. Resíduo da Saúde

Resíduo é tudo o que é gerado como consequência não desejada de uma atividade humana e, em geral, de qualquer ser vivo.^[1]

Resíduos de serviços de saúde são resíduos gerados por prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica e instituições de ensino e pesquisa médica, relacionada tanto à população humana quanto à veterinária e que podem possuir potencial de risco, em função da presença de materiais biológicos capazes de causar infecção, objetos perfuro-cortantes potenciais ou efetivamente contaminados, produtos químicos perigosos, e mesmo rejeitos radioativos, requerem cuidados específicos de acondicionamento, transporte, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final.^[2]

No ano de 2003 foi concluído um documento chamado de Agenda 21, que possui a finalidade de buscar soluções integradas e compatíveis básicos de minimização de resíduos, reciclagem e reutilização, tratamento e disposição ambientalmente seguros, substituição de matérias-primas perigosas e transferência e desenvolvimento de tecnologias limpas, devendo nortear, em âmbito mundial, as ações dos

governantes, organizações e grupos setoriais responsáveis pela gestão de resíduos.^[3]

1.2. Impacto Ambiental

A geração de resíduos e seu posterior abandono no meio ambiente podem originar sérios problemas ambientais, favorecendo a incorporação de agentes contaminantes na cadeia trófica, interagindo em processos físico-químicos naturais, dando lugar à sua dispersão e, portanto, ao aumento do problema. A natureza é capaz de renovar-se em seu curso natural, porém, à medida que os processos de acumulação antropogênica, particularmente de substâncias químicas, ultrapassam os limites de reciclagem do ambiente ou se introduzem novos compostos não degradáveis, há um desequilíbrio nos sistemas biológicos.^[1]

A prata é um elemento de ocorrência natural, que é muito empregado em indústrias de fotografia e imagem. Essa acentuada utilização implica na descarga desse metal para o ambiente, o que representa risco para organismos aquáticos e terrestres. Esta preocupação é justificada pelo seu reconhecido potencial tóxico quando despejada sem critérios no ambiente.^[4]

1.3. Legislação Vigente

Como qualquer processo natural, o gerenciamento dos resíduos está governado por um conjunto de leis, sendo que as principais podem ser resumidas em:

1.3.1. CONAMA 358/05

Esta resolução define a classificação dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS) em quatro grupos sendo que o fixador se encontra no grupo B – resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao ambiente devido às suas características químicas.^[1]

1.3.2. ABNT

A Associação Brasileira de Normas técnicas adotou a denominação para as normas brasileiras de terminologia, classificação, manuseio e coleta de resíduos de serviços de saúde, os quais foram definidos como os “resíduos resultantes das atividades exercidas por estabelecimentos prestadores de serviços de saúde”.^[1,5]

1.4. Universidades como geradoras de resíduos

É importante salientar que as indústrias não são as únicas responsáveis pelo quadro atual de contaminação do ambiente por substâncias tóxicas. As universidades, escolas e institutos de pesquisa respondem por aproximadamente 1% da produção de resíduos em países desenvolvidos como os Estados Unidos. Considerando que estas instituições exercem papel fundamental quando avaliam os impactos ambientais provocados por outras unidades geradoras de resíduos, é necessário que tratem adequadamente seus rejeitos, afim não verem mitigada sua credibilidade perante a sociedade e os órgãos públicos competentes.^[4]

1.4.1. A FCS – Univap

A Policlínica Odontológica da Faculdade de Ciências de Saúde da Universidade do Vale do Paraíba possui três clínicas de atendimento aos pacientes onde cada um possui um equipamento de diagnóstico radiológico e também conta com um laboratório de radiologia, que contém seis equipamentos também para diagnósticos radiológicos e câmara escura.

Tem uma média de 700 radiografias realizadas e um consumo de 25 litros de fixador dental.

Tendo em vista que entre os principais objetivos do ensino e da pesquisa estão a promoção da saúde pública e a preservação da natureza, se os devidos cuidados não forem tomados, os “lixos” dessas mesmas entidades poderão estar contribuindo para contrariar

aqueles objetivos fundamentais, estabelecendo uma relação custo/benefício totalmente desfavorável e inadequada^[6], necessitando assim um gerenciamento de resíduos consciente, eficaz e responsável.

1.5. O processo de revelação de um filme radiográfico

Para se obter uma imagem radiológica, o filme deve passar pelas seguintes etapas:

- Emissão da Radiação;
- Revelação propriamente dita;
- Banho interruptor;
- Fixação:

O fixador é geralmente composto por Tiosulfato de Sódio, conhecido comercialmente por hipossulfito. Esta solução dissolve os sais não reduzidos pelo revelador, tornando a emulsão do filme radiográfico transparente, formando assim um composto solúvel com os cristais de prata não revelados e os dissolve.^[7]

Assim este trabalho tem como objetivo a quantificação dos resíduos de prata que não foram sensibilizados contidos em fixador radiográfico dental usado e seu posterior processamento para adequado descarte no meio ambiente.

2. Materiais e Métodos

2.1. Caracterização preliminar:

Para a caracterização dos resíduos existentes na solução de fixador foram realizados os teste já previstos pelo PGRS/2004 da FCS – Univap. Os testes realizados foram de reatividade com água; presença de sulfetos; medida de pH; resíduo oxidante; resíduo redutor; inflamabilidade; presença de halogênios; solubilidade em água.

2.2. Quantificação:

Para a quantificação da prata no fixador, foram realizadas reações de titulação padronizada pelo método de Mohr.

2.3. Tratamento Químico do Resíduo:

Foram utilizadas duas técnicas diferentes para a retirada dos sais de prata, que não foram sensibilizados, do fixador radiográfico dental. Sendo elas:

A) Método do Cobre em meio amoniacal:

Foram colocados 7g de cobre em pó para cada 25g de resíduo de prata em um béquer de 250 ml de hidróxido de amônio concentrado; Adicionou-se 50 ml de água destilada quente; a mistura foi agitada rapidamente até que toda a prata precipitasse.

B) Método da Dextrose:

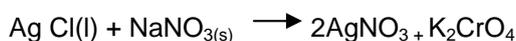
Foram dissolvidos 0,54g de NaOH em 25 ml de água destilada; acrescentou-se o cloreto de prata; e em seguida foram adicionados 0,74g de dextrose; deixou esta mistura em aquecimento a 70°C por uma hora; a prata então foi filtrada, lavada e seca.

3. Resultados

3.1. Caracterização do resíduo:

A solução é ligeiramente ácida com o pH por volta de 6.9, não houve reatividade com a água, não há presença de sulfetos nem de halogênios. É um composto não inflamável.

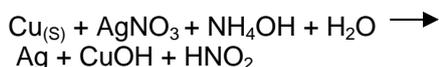
3.2. Reação Padronização pelo método de Mohr:



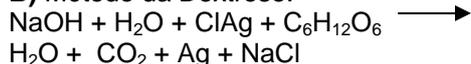
Nestas reações pode se observar a presença e quantificar a prata no resíduo. Foram quantificadas em média 6g por litro de resíduo de fixador radiográfico dental.

3.3. Tratamento Químico do Resíduo:

A) Método do Cobre em meio amoniacal:



B) Método da Dextrose:



Após a separação as amostras decantaram e foram filtradas, para a sua total separação, obtendo-se em média 5g de sal de prata.

4. Discussão

Resíduo é tão somente aquele material remanescente de um processo que não possui mais qualquer utilidade ou valor agregado e, portanto, não pode ser reciclado, recuperado ou reutilizado. O fixador radiográfico não pode ser considerado resíduo, pois tem o valor agregado da prata que é considerado em metal nobre.

A minimização da produção de resíduos, assim como o seu tratamento é uma atitude ambientalmente responsável e devem ser práticas corriqueiras nas universidades e nos institutos de pesquisa. Além de promover a

disseminação da responsabilidade ambiental, estas práticas também encorajam o desenvolvimento de uma conscientização sobre a segurança nos laboratórios, para que haja uma redução da produção de resíduos, principalmente os perigosos,^[8] e se os devidos cuidados não forem tomados, os resíduos dessas mesmas entidades poderão estar contribuindo para contrariar estes objetivos, estabelecendo uma relação custo/benefício totalmente desfavorável e inadequada^[6], necessitando assim um gerenciamento de resíduos consciente, eficaz e responsável

No método do cobre em meio amoniacal a solução foi sendo testada com a adição de um pedaço de cobre, até que este se apresentasse escurecido, onde se continuou acrescentando mais cobre à solução azul. Após deixou-o decantar para que a prata restante fosse lavada por várias vezes com água destilada até desaparecer a coloração azul.

No método da dextrose, também se obteve uma média de prata removida bem próxima da anterior, sendo esta uma reação que envolve reagentes mais acessíveis e de fácil manipulação.

Em ambas as reações a prata foi praticamente toda recuperada, variando a quantidade com o uso e a saturação do fixador.

A Kodak, empresa fabricante do fixador utilizado pela instituição de ensino, afirma que para a realização dos testes foram utilizados dados referentes aos componentes principais para se calcular o impacto ambiental deste produto. Contudo, o produto, em si, não foi testado em termos dos seus efeitos em nível do meio ambiente. Afirma também que a descarga, tratamento ou eliminação podem estar sujeitas as leis nacionais, estaduais ou locais, e que esta pode ser despejada, após tratamento, no esgoto utilizando água em abundância.^[9]

Assim após a retirada da prata, o fixador radiográfico dental pode ser eliminado na pia com água em abundância.

5. Conclusão

A partir deste estudo pode-se perceber a importância do gerenciamento de resíduos desde a sua origem até sua destinação final, devendo sempre procurar alternativas para a minimização, armazenamento e tratamento adequado para que estes resíduos tóxicos não sejam liberados no meio ambiente sem qualquer cuidado. Conseguindo-se assim preservar a saúde pública e reduzir os impactos gerados pelos mesmos ao meio ambiente.

6. Referências

[1] SCHNEIDER, V.E.; REGO, R.C.E.; CALDART, V.; ORLANDIN, S.M. - *Manual de gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde*. São Paulo (SP), Editora EDUCS, 2004, 2ª Edição. 319p.

[2] COELHO, H. - *Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde*. 2001, Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: <http://www.biossegurançahospitalar.com.br/files/CAEL1LSE.doc>
Acessado em 05/03/2005.

[3] VIANA, G.; *Ambiente Brasil*. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br>
Acessado em 25/04/2005.

[4] BENDASSOLLI, J. A. ; TAVARES, G.A.; IGNOTO, R. F. ; MOLINA, A. L. R. *Procedimentos para recuperação de Ag de resíduos líquidos e sólidos*. Química Nova Vol. 26, Nº 4, p. 578-581. Piracicaba (SP), 2003.

[5] BRASIL – Associação Brasileira de Normas técnicas. NBR 10004; *Resíduos Sólidos: Classificação*. São Paulo (SP), 1987.

[6] HIRATA, M. H.; MANCINI, J. – *Manual de Biossegurança*, São Paulo (SP), Editora Manole, 2002, 1ª Edição. 496p.

[7] LEITE, E. – *Novos princípios ativos para o processo radioquímico* – São Paulo (SP), Disponível em: <http://www.focusfoto.com.br>
Acessado em 19/04/2005.

[8] BORGES, M. S.; ZAMORA, P. P.; KUNZ, A. - *Gerenciamento dos resíduos químicos de laboratórios do setor de ciências biológicas da UFPR*, Curitiba (PR), Disponível em: <http://www.bio.ufpr.br/unidades/residuos/>
Acessado em 05/04/2005.

[9] KODAK, *Ficha de informações de segurança de produtos químicos*, Brasil (Br), Disponível em: <http://www.kodak.com>
Acessado em: 30/05/2005.