

Lílian Juri Rezende de Lacerda

. Universidade Vale do Rio Verde
lilianrezendelacerda@hotmail.com

Dirceu Antônio Cordeiro Junior

Universidade Vale do Rio Verde
prof.dirceu.cordeiro@unincor.edu.br

RECIPIENTE PROVENIENTE DE MATERIAL REUTILIZADO COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL PARA PROCESSAMENTO RADIOGRÁFICO MANUAL

RESUMO

Um dos métodos mais utilizados como exame auxiliar na elaboração de diagnósticos odontológicos é a radiografia, que pode ser obtida de maneira convencional ou digital, sendo necessário, no primeiro caso, um processamento radiográfico. Para transformar a imagem latente em uma imagem visível são utilizados reagentes químicos, como o revelador e o fixador, que não são substâncias biodegradáveis. Como alternativa econômica e ecologicamente correta foi desenvolvido um método que consiste em substituir o reservatório em que os reveladores, água e fixadores são colocados, por um recipiente menor, proveniente de material reutilizado. Esse método produz resultados com a mesma qualidade e eficiência, porém com considerável economia das substâncias necessárias para realização do processo. Essa substituição reduz o impacto ambiental, pois gera uma menor quantidade de resíduos químicos, além de diminuir a quantidade de embalagens que serão descartadas no lixo, muitas vezes de forma inadequada.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Radiografia. Reutilização

CONTAINER FROM REUSABLE MATERIALS A SUSTAINABLE ALTERNATIVE FOR MANUAL RADIOGRAPHIC PROCESSING

ABSTRACT

One of the most used methods of auxiliary exam in the elaboration of dental diagnose is radiography, which can be obtained in a conventional or digital way, requiring, in the first case, a radiographic processing. To transform the latent image into a visible image is necessary the use of chemicals such, as developer and fixative, which are not biodegradable substances. A method that consists in replacing the reservoir in which the developers, water and fixative are placed, by a smaller container, from reused material has been developed as an economically and ecologically correct alternative. This method does not change the quality and efficiency of the radiographic processing, but it can be notice considerable savings of the substances. This replacement reduces the environmental impact, generating a smaller amount of chemical waste, besides reducing the amount of packaging that will be discarded in the trash, often inadequately.

Keywords: Sustainability. Radiography. Reuse

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Patel et al., (2009) um dos métodos mais utilizados como exame auxiliar na elaboração de diagnóstico na odontologia é a radiografia, que pode ser obtida de maneira convencional ou digital, sendo, no primeiro caso, necessário um processamento radiográfico. Esse procedimento é um método 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 de uma solução fixadora para que se torne permanente (SERMAN, 2000). Nesse procedimento é necessária a utilização de produtos químicos como o revelador e o fixador. Essas substâncias não são biodegradáveis, pois apresentam altas concentrações de prata e possuem, em sua composição, hidroquinona, quinona, metol, tiosulfato de sódio, sulfito de sódio e ácido bórico (CARVALHO, 2000; BRASIL, 2002; FERNANDES et al., 2005), além desses componentes, de acordo com Stalikas et al. (2001), as soluções reveladora e fixadora apresentam outros químicos altamente tóxicos a saúde ambiental e humana, como cianeto, cloreto, ferro, fósforo total e sulfito. Por essa razão a Resolução 358 do 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). Portanto, essas substâncias devem ser submetidas ao processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, não podendo ser descartadas como efluentes no meio ambiente, ou devem ser encaminhadas ao tratamento e disposição final específicos, podendo passar pelo processo de neutralização (seguindo orientação do fabricante), sendo posteriormente lançadas na rede coletora de esgoto (CONAMA, 2005; ANVISA, 2007; SCHWEICKARDT et al., 2008).

Contudo, diminuir o impacto ao meio ambiente descartando corretamente os resíduos não é a única forma de agir de maneira ecologicamente correta. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2018), ao diminuir a quantidade de substância utilizada, o profissional também está agindo de forma sustentável e consciente.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo apresentar um método para diminuir o gasto das substâncias necessárias no processamento radiográfico manual, substituindo o reservatório no qual os reagentes são normalmente colocados, por um recipiente mais econômico, proveniente de material reutilizado.

2. MÉTODOS

De modo a fornecer embasamento teórico para o desenvolvimento de uma alternativa que diminua o gasto de reveladores, fixadores e água no processo de revelação manual de radiografias, foi realizada uma revisão bibliográfica através de

busca de artigos indexados no banco de dados da BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), SCIELO, PubMed e Periódicos CAPES. Os descritores definidos para busca foram: Sustentabilidade; Radiografia e Reutilização

Neste trabalho, propõe-se o emprego de uma embalagem de material reutilizado para substituir o recipiente em que são colocadas as substâncias químicas necessárias no processamento radiográfico. Para as análises comparativas foram utilizados os reservatórios originais, um copo transparente, os recipientes de material reutilizado (caixas de polipropileno que armazenam pastilhas conhecidas comercialmente como Tic Tac®), um copo graduado, para medir o volume de líquido utilizado, e filmes radiográficos odontológicos. Foi utilizado o copo transparente, para substituir o frasco original, com a finalidade de propiciar uma melhor visualização dos resultados. Verificou-se a quantidade de substância necessária para a imersão completa dos filmes radiográficos em ambos os recipientes, após, foi realizada a comparação dos resultados.

3.REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Sustentabilidade

De acordo com Costin (2015) e Kelly (2004) o conceito de sustentabilidade tem sua origem relacionada ao termo “desenvolvimento sustentável”, definido como aquele que atenda às necessidades das gerações presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprirem suas próprias necessidades. A

concepção de sustentabilidade pressupõe uma relação equilibrada com o ambiente em sua totalidade. Qualquer ação humana deve respeitar os ciclos naturais, o tempo de recomposição dos recursos e os limites que os regem; conservar a integridade do ambiente; consumir sem ultrapassar a capacidade de renovação dos recursos e respeitar a diversidade humana que produz formas diferentes de existência (SESC,2018 AYRES,2008; LOZANO,2012).

3.2 Reutilização

De acordo com Rodrigues (2017) na reutilização o material não entra em um novo ciclo de produção, ele passa a ser usado para outros fins como forma de combater o desperdício, sendo uma grande vantagem pois ao reutilizar materiais está colaborando com a gestão de lixo, uma vez que fornece uma nova função para os resíduos em vez de descartá-los. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2018), dentro do conceito de sustentabilidade um caminho para a solução dos problemas relacionados ao lixo é apontado pelo princípio dos 3R's: Reduzir, Reciclar e Reutilizar. Fatores associados com estes princípios devem ser considerados, como o ideal de prevenção e não geração de resíduos, somados à adoção de padrões de consumo sustentável, visando poupar os recursos naturais e conter o desperdício.

3.3 Processamento radiográfico

De acordo com Galhardo (2013) O processamento radiográfico visa transformar a imagem latente no filme em uma imagem visível

através da ação de substâncias químicas sobre a emulsão do filme que em geral pode ser dividido em cinco etapas: revelação, lavagem intermediária, fixação, lavagem final e secagem. Este processo pode ser realizado de forma manual que consiste na imersão do filme radiográfico em soluções químicas ou automaticamente. Segundo Caithec (2016) processamento radiográfico odontológico pode ser realizado manual ou automaticamente, consistindo na imersão do filme radiográfico em soluções químicas. O processamento manual é aquele realizado pelo profissional em câmara escura, caixas de processamento portátil ou quartos escuros, em qualquer um destes é necessário um recipiente com revelador, outro com água e outro com fixador, seguindo os passos tradicionais de revelação, lavagem intermediária, fixação, lavagem final e secagem. Já o método automático, envolve a interação controlada do filme, substâncias químicas e processadoras.

3.4 Filme Radiográfico

O filme radiográfico é o responsável pela formação e armazenamento da imagem radiográfica, sendo o receptor dos fótons de raios X que conseguem emergir da tela intensificadora. Estes fótons sensibilizam o filme, formando a imagem que ficará “impressa” no filme radiográfico e após passar pelo processo de revelação, será utilizada para o diagnóstico e posterior armazenamento (ETSUS, 2018). De acordo com Cypriano (2003) os filmes radiográficos possuem tamanhos distintos dependendo do tipo de radiografia que será

realizada. As medidas são de 22x35 mm, também denominado de número 1, que são utilizados para radiografias periapical e interproximal (bitewing) em paciente pediátrico. Os de tamanho 31x41 mm, também denominado de número 2, normalmente são usados para radiografias periapical e interproximal de pacientes adultos. Os filmes de tamanho 57x76mm são utilizados para radiografia oclusal, em áreas extensas da maxila e da mandíbula.

3.5 Recipiente econômico proveniente de material reutilizado

O recipiente econômico proveniente de material reutilizado, necessário para a aplicação do método discutido neste artigo, é uma caixa de polipropileno (um plástico flexível e reciclável) utilizada para armazenar pastilhas da marca comercial Tic Tac® (FERRERO,2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência de fotos a seguir retrata o material utilizado e demonstra as comparações feitas entre o reservatório original e o recipiente de material reciclado.

A Figura 1 permite observar, à esquerda, uma imagem do recipiente em que o revelador, a água e o fixador são colocados. Sua forma, tamanho e cor podem variar um pouco de acordo com a marca, porém todos possuem aproximadamente a mesma capacidade em volume. O recipiente retratado neste trabalho possui forma cilíndrica, cor negra e opaca. Ainda, é possível observar um copo transparente, a

direita, de tamanho semelhante ao recipiente preto. O recipiente, adquirido juntamente com a câmara escura, foi substituído pelo copo transparente na sequência de fotos para possibilitar melhor visualização dos resultados.



Figura 1- Imagem comparando o recipiente de uma câmara escura a esquerda, com o copo transparente utilizado para representá-lo à direita. Foto: Lílian Lacerda (2018)

A Figura 2 permite observar a imagem das três substâncias fundamentais para o processamento radiográfico, o revelador, a água e o fixador (a), ao lado de um copo transparente, que está representando o recipiente em que normalmente as substâncias químicas são colocadas (b). O recipiente econômico proveniente de material reutilizado, também é visível na imagem (c).

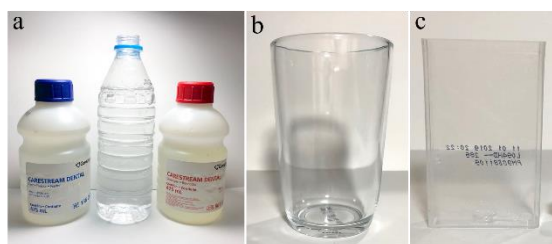


Figura 2- Revelador, água e fixador (a), o recipiente em que geralmente são colocados, sendo representado por um copo transparente de vidro (b), e o recipiente

econômico proveniente de material reutilizado já vazio (c). Foto: Lílian Lacerda (2018)

Na Figura 3 o copo transparente, o recipiente de polipropileno e o filme utilizado para radiografias periapicais e interproximais foram colocados lado a lado, juntamente com uma régua próxima aos objetos, de modo a permitir a visualização do tamanho de cada um dos itens. Observa-se que o reservatório normalmente utilizado possui aproximadamente 10 cm de altura e 6 cm de largura, já o recipiente econômico proveniente de material reutilizado possui 6 cm de altura e 3,5 cm de largura. Como o filme radiográfico possui medidas de 3x4 cm, pode ser completamente inserido em qualquer um dos reservatórios, ou seja, o reservatório de material reutilizado terá a mesma função, porém com mais economia. A limitação deste recipiente está nas radiografias oclusais, pois devido ao tamanho do filme, que possui, aproximadamente, 7x8 cm, sendo maior que o frasco em questão. Assim o método desenvolvido neste artigo é eficiente para filmes radiográficos de periapicais e interproximais, tanto para pacientes adultos quanto para pacientes pediátricos, mas não para radiografias oclusais.



Figura 3- Imagem comparativa, da esquerda para direita, do tamanho do copo transparente, do recipiente econômico proveniente de material reutilizado e do filme radiográfico. Foto: Lílian Lacerda (2018).

Na Figura 4 verifica-se a substância (podendo ser tanto revelador, quanto água ou fixador) no copo transparente. É possível observar que o recipiente não foi totalmente preenchido, de forma que o líquido foi colocado até uma altura que possibilitaria a completa imersão do filme radiográfico (b). Para comprovar que o nível em que o líquido estava era suficiente para inserir o filme, este foi colocado próximo ao copo de modo a possibilitar a comparação (c).



Figura 4- Imagem ilustrando a colocação de substância (podendo ser tanto revelador, quanto água ou fixador) no copo (a), de modo que a quantidade de líquido cubra completamente o filme (b), e ao final está sendo comparado com o tamanho do filme de modo a provar que a quantidade de líquido é suficiente para total imersão do filme radiográfico (c). Foto: Lílian Lacerda (2018).

Na Figura 5 é possível observar o recipiente econômico proveniente de material reutilizado sendo preenchido quase que totalmente, de maneira que a quantidade de líquido seja suficiente para cobrir todo o filme radiográfico.



Figura 5- Substância sendo colocada no frasco mais econômico (a), preenchido até possibilitar completa imersão do filme (b), sendo possível visualizar a comparação da quantidade de líquido com o tamanho do filme radiográfico, para ilustrar que haverá a total imersão (c). Foto: Lílian Lacerda (2018)

Na Figura 6 o filme radiográfico preso pelo grampo foi inserido no copo transparente (a) e no recipiente econômico proveniente de material reutilizado (b), de modo a reafirmar que a inserção do filme é completa em ambos os recipientes, atestando a mesma eficácia.

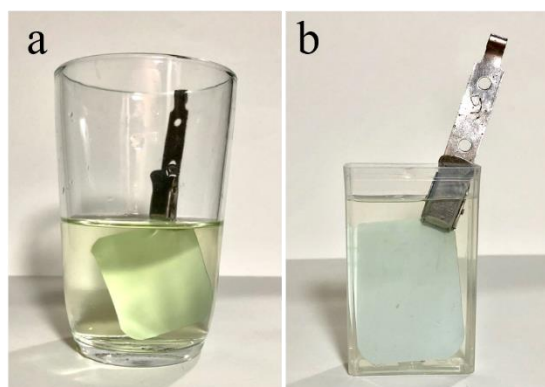


Figura 6- Imagem comparativa da imersão do filme radiográfico no copo transparente (a) e no recipiente econômico proveniente de material reutilizado (b). Foto: Lílian Lacerda (2018). Foto: Lílian Lacerda (2018)

Na Figura 7 observa-se o conteúdo do copo transparente que foi passado para o copo medidor (a) e verifica-se que o líquido atingiu a marca de 90 ml (b).

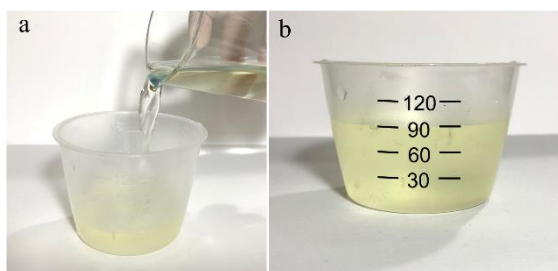


Figura 7- Líquido que estava no copo foi passado para o copo medidor (a), sendo possível observar que o nível de substância alcança aproximadamente 90 ml (b). Foto: Lílian Lacerda (2018)

Já na Figura 8 o conteúdo do recipiente econômico proveniente de material reutilizado é passado para o copo medidor (a) e o líquido atinge a marca de 30 ml (b).

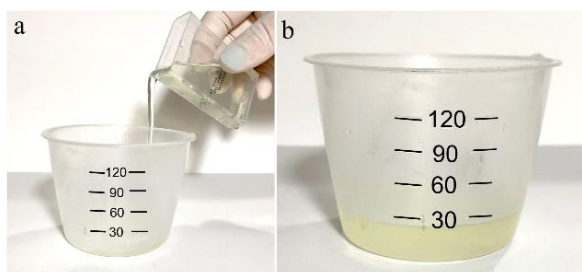


Figura 8- Líquido que estava no recipiente econômico proveniente de material reutilizado foi passado para o copo medidor (a), sendo possível observar que o nível ficou em aproximadamente 30 ml (b). Foto: Lílian Lacerda (2018)

Ao se comparar as Figuras 7 e 8 é possível observar que a quantidade necessária de líquido para a imersão completa do filme radiográfico no copo transparente (90ml) é três vezes maior do que a quantidade necessária no recipiente econômico proveniente de material reutilizado (30ml). Isso comprova a diminuição do gasto de substâncias.

O frasco de material reutilizado, quando preenchido pelo líquido, suporta o peso do filme preso pelo grampo, de modo a permitir que o mesmo fique inserido no conteúdo do reservatório, por tempo prolongado. Entretanto, por suas dimensões reduzidas, talvez haja problemas no

processamento radiográfico realizado na câmara escura, uma vez que esta não possibilita a visualização do material durante as fases de revelação e lavagem intermediária, que exigem movimentação do filme, havendo possibilidade de derrubar o recipiente, comprometendo os resultados. Para evitar que isto ocorra sugere-se a confecção de uma base de gesso, com aproximadamente 2 cm de altura, 5 cm de comprimento e 5 cm de largura, sendo este tamanho suficiente para evitar acidentes.

Na figura 9 é possível observar que a qualidade do material obtido foi a mesma, tanto com o recipiente de material reutilizado (a), quanto com a utilização do frasco convencional (b).

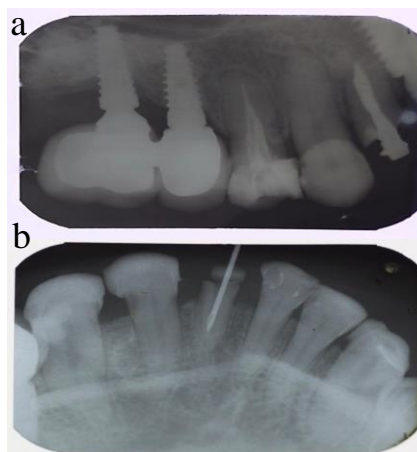


Figura 9 – resultados do processamento radiográfico com o recipiente de material reutilizado (a) e com o reservatório convencional (b). Foto: Lílian Lacerda (2018)

5. CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados, verificou-se que no processamento radiográfico, a substituição do reservatório convencional, pelo recipiente proveniente de material reutilizado, produz resultados com a mesma qualidade e eficiência, porém com considerável economia das

substâncias necessárias para realização do protocolo. Apesar de não ser adequado para radiografias oclusais, nas periapicais e interproximais o método funciona muito bem. O frasco em questão pode ser utilizado sem a necessidade de nenhum tipo de preparo especial, sendo apenas previamente lavado. Essa substituição reduz o impacto ambiental, pois gera uma menor quantidade de resíduos químicos, além de diminuir a quantidade de embalagens que serão descartadas no lixo, muitas vezes de forma inadequada.

REFERÊNCIAS

- ANVISA. Boletim Eletrônico de Informações sobre Serviços de Saúde (BISS). Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/biss/2007/02_010607_pecados_odontologia.htm>. Acesso em 25 maio 2018
- AYRES, R.U. Sustainability economics: Where do we stand? *Ecological Economics*, v.67, n.2, p.281-310, 2008.
- BRASIL, F.S. Gerência de riscos: análise preliminar de riscos. Rio de Janeiro: Funcefet; 2002.
- CAITHEC. Processamento radiográfico. Disponível em: <<http://www.caithec.com.br/noticias/30/Processamento%20Radiogr%C3%A1fico%20Odontol%C3%B3gico>> Acesso em 26 maio 2018
- CARVALHO, A.B.M. Integração de sistemas: foco na qualidade, meio ambiente, saúde e segurança. *Rev. Banas Ambiental*. 2000; dezembro: 46-52.
- 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 de maio de 2005.
- COSTIN, C. Sustentabilidade é. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/sustentabilidade/conteudo_236629.shtml>. Acesso em 26 de maio 2018
- CYPRIANO, C.B. Radiologia Odontológica. Disponível em: <<http://www.radioinmama.com.br/odontologico.html>>. Acesso em 25 maio 2018
- FERNANDES, G.S., CARVALHO, A.C.P., e AZEVEDO, A.C.P. Avaliação dos riscos ocupacionais de trabalhadores de serviços de radiologia. *Radiol Bras*. 2005; 38:279–81.
- FERNANDES, G.S. et al. Análise e gerenciamento de efluentes de serviços de radiologia. *Radiol Bras*. 2005; 38(5): 355-8.
- FERRERO. Tic Tac, diversão refrescante dem menos de 2 kcal. Disponível em: <<https://www.ferrero.com.br/tic-tac>>. Acesso em 26 maio 2018. Acesso em 26 maio 2018
- GALHARDO, J. Processamento radiográfico. Disponível em: <<https://prezi.com/rhd31vgl31ya/processamento-radiografico/>>. Acesso em 26 maio 2018
- KELLY, R.; et al. Futures thinking to achieve sustainable development at local level in Ireland . *Foresight*, v.6, n.2, p.80-90, 2004
- LOZANO, R. Towards better embedding sustainability into companies' systems: an analysis of voluntary corporate initiatives. *Journal of Cleaner Production*, v.25, n.0, p.14-26, 2012
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Responsabilidade socioambiental. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/principio-dos-3rs>>. Acesso em 26 maio 2018
- PATEL, S. et al. New dimensions in endodontic imaging: Part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J* 2009;42(6):447-62.
- RODRIGUES, Nathan. Diferença entre reciclar e reutilizar. Disponível em: <<https://www.boavontade.com/pt/ecologia/qual-diferenca-entre-reciclar-e-reutilizar>>. Acesso em 25 maio 2018
- SCHWEICKARDT M, et al. Uso de processos avançados de oxidação na degradação dos resíduos de revelador e fixador de raio-x. *Anais do XVI Encontro de Química da Região Sul*; 13 a 15 de novembro de 2008; Blumenau, SC, Brasil; 2008.
- SERMAN, N. Processing the radiograph. Disponível em: <<http://www.columbia.edu/itc/hs/dental/sophs/material/processing.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2018

SESC. Conceito de sustentabilidade. Disponível em:
<<http://sustentabilidade.sescsp.org.br/conceito-de-sustentabilidade>>. Acesso em 26 maio 2018

STALIKAS, C.D. et al. Degradation of medical x-ray film developing wastewaters by advanced oxidation processes. Wat. Res. 2001; 35(16): 3845- 56.

Lílian Juri Rezende de Lacerda

Graduanda em Odontologia. Faculdade de Odontologia. Universidade Vale do Rio Verde.
lilianrezendelacerda@hotmail.com

Dirceu Antônio Cordeiro Junior

Doutor em Biologia Celular – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.
Docente da Universidade Vale do Rio Verde.
prof.dirceu.cordeiro@unincor.edu.br
