

6CCSDCOSMT08
--------------

## **INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO RADIOGRÁFICO NA QUALIDADE DA IMAGEM**

Amanda Maria Medeiros de Araújo<sup>(2)</sup>, Amaro Lafayette Formiga Filho<sup>(1)</sup>, Anna Débora Araujo Lourenço<sup>(2)</sup>, Andréa dos Anjos Pontual<sup>(4)</sup>, Maria Luiza dos Anjos Pontual<sup>(3)</sup>.

Centro de Ciências da Saúde/Departamento de Clínica e Odontologia Social/MONITORIA

### **RESUMO**

Processamento é o termo geral usado para descrever a seqüência de eventos requeridos para converter a imagem latente, contida na emulsão sensibilizada do filme, em uma imagem radiográfica visível e permanente. O processamento radiográfico baseia-se na imersão do filme radiográfico em soluções processadoras, seguindo-se a seguinte seqüência: revelação, lavagem intermediária, fixação e lavagem final para o processamento manual e, revelação, fixação e lavagem final para o processamento automático. Após, em ambos os tipos de processamento, o filme radiográfico é submetido à secagem. O conhecimento das reações fundamentais e estágios envolvidos é fundamental para um resultado final que proporcione informações suficientes permitindo uma boa interpretação radiográfica. Neste trabalho foi objetivo realizar uma revisão da literatura sobre a importância de um adequado processamento radiográfico.

**Palavras-chave:** Controle de qualidade; Filme radiográfico; Processos Químicos.

### **INTRODUÇÃO**

Processamento é o termo geral usado para descrever a seqüência de eventos requeridos para converter a imagem latente, contida na emulsão sensibilizada do filme, em uma imagem radiográfica visível e permanente. O conhecimento do trabalho e o entendimento da teoria do processamento são necessários para que falhas de processamento possam ser identificadas e corrigidas (WHAITES, 2003).

O processamento radiográfico baseia-se na imersão do filme radiográfico em soluções processadoras, seguindo-se a seguinte seqüência: revelação, lavagem intermediária, fixação e lavagem final para o processamento manual e, revelação, fixação e lavagem final para o processamento automático. Após, em ambos os tipos de processamento, o filme radiográfico é submetido à secagem (FREITAS, 2000; LANGLAND; LANGLAIS, 2002; LASCALA; MOSCA, 2006; TAVANO, 2000; TAVANO, 2004; WHAITES, 2003).

A função da solução reveladora é reduzir os cristais de brometo de prata sensibilizados pelos raios X em prata metálica, convertendo a imagem latente em imagem visível. Possui como componentes básicos: solventes, agentes reveladores, ativadores, conservadores e restringentes (LASCALA; MOSCA, 2006; TAVANO, 2004). A água é o constituinte básico do solvente de um revelador.

---

<sup>1)</sup> Bolsista, <sup>(2)</sup> Voluntário/colaborador, <sup>(3)</sup> Orientador/Coordenador <sup>(4)</sup> Prof. colaborador, <sup>(5)</sup> Técnico colaborador.

Sua função é dissolver e ionizar os compostos químicos e ainda é absorvida pela gelatina do filme radiográfico, para que os agentes reveladores dissolvidos possam penetrar e chegar até os cristais de halogeneto de prata da emulsão (LASCALA; MOSCA, 2006).

A lavagem intermediária ocorre quando o filme é lavado em água para remover os resíduos da solução reveladora (WHAITES, 2003), recomenda-se a imersão do filme em água por 30 segundos (LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

O processo de fixação tem a função de eliminar da película, os cristais de brometo de prata residuais não-expostos, sem danificar a imagem para a película não se descolorir e escurecer com o tempo devido à exposição à luz. Seus componentes básicos são agente fixador, solvente, agente conservador, agente endurecedor, acidificante e agentes absorventes de choque (LASCALA; MOSCA, 2006). O agente fixador mais utilizado é o hipossulfito de sódio, sendo o agente que promove o clareamento, onde ele reage com os halogenetos de prata da emulsão não sensibilizados, formando brometo de sódio e sulfeto de prata que são eliminados na solução e lavagem final. Essa ação muda as áreas expostas da película, não deixando a imagem da prata preta produzida pelo revelador (LASCALA; MOSCA, 2006; TAVANO, 2004).

Whaites (2003) relatou que as radiografias podem ser avaliadas molhadas em caráter de urgência após 2 a 4 minutos do processo de fixação; e Langland e Langlais (2002), após 2 minutos. Em seguida ao processo de fixação, o filme deve ser imerso na água para a realização da lavagem final, com o objetivo de remover substâncias químicas residuais do revelador e sais de prata (LANGLAND; LANGLAIS, 2002). Segundo Tavano (2004), a duração deste processo deve durar 5 minutos em água corrente; Lascala e Mosca (2006) afirmaram serem necessários 10 minutos; já Langland e Langlais (2002), 15 minutos; Whaites (2003) relatou de 10 a 20 minutos e Freitas (2000) 20 minutos.

Após a realização da lavagem final, a radiografia deve ser seca em um ambiente livre de poeira (WHAITES, 2003). Posteriormente, as radiografias devem ser retiradas da colgadura com cuidado para não danificar e montadas para avaliação (LANGLAND; LANGLAIS, 2002).

Etapas do processamento devem ser seguidas rigorosamente, pois estudos demonstraram a influência de fatores no processamento radiográfico que interferem na qualidade da imagem (CASTELO; TAVANO; LOPES, 1983; PINHO; TAVANO; LOPES, 1987; TAMBURUS, 1987; TAVANO; CAPELOZZA; FONTÃO, 1996). Radiografias sem qualidade causam maior número de repetições e, conseqüentemente, sobre-exposição do paciente à dose de radiação e aumento do custo (BELTRAME et al., 2003; LANGLAND; LANGLAIS, 2002; WHITE; PHAROAH, 2004). Diante do exposto, foi objetivo neste trabalho, realizar uma revisão da literatura sobre a importância de um adequado processamento radiográfico.

## REVISÃO DA LITERATURA

### Estudos sobre a qualidade da imagem de radiografias em consultórios odontológicos

Em 2001, Yakoumakis et al. investigaram dois importantes aspectos na qualidade da imagem radiográfica: o tempo de exposição e o processamento do filme radiográfico. As imagens radiográficas foram obtidas de 108 consultórios odontológicos na Grécia. A qualidade da imagem e o processamento radiográfico foram avaliados subjetivamente comparando os filmes processados por cirurgiões-dentistas por filmes processados em condições ótimas. Os dados consistiram de medidas de densidade óptica, que foram usadas para se obter o contraste radiográfico e escores da qualidade da imagem e processamento do filme, baseado em critérios, por dois radiologistas independentemente. A dose de entrada foi medida de acordo com cada técnica utilizada. Os resultados deste estudo indicaram grande variabilidade nos tempos de exposição usados pelos clínicos. O processamento foi inadequado na maioria dos consultórios, o que resultou em qualidade deficiente da imagem radiográfica e aumentou a dose de radiação no paciente. Os autores concluíram que as técnicas intrabucais e o processamento radiográfico deveriam ser padronizados para melhorar a qualidade de imagem e reduzir a dose de radiação emitida ao paciente.

Beltrame et al. (2003) analisaram o controle de qualidade dos cirurgiões-dentistas de Feira de Santana (BA) relativo ao processamento radiográfico. Participaram do estudo 100 profissionais, que responderam a um questionário e processaram, como de costume, uma radiografia padrão. Os resultados demonstraram que em apenas 8% dos casos as radiografias apresentavam-se bem processadas. Observaram ainda que os profissionais tendem a empregar tempos de revelação mais curtos que os recomendados pelo fabricante, sendo o método visual o mais utilizado.

Gasparini et al. (2005) verificaram as condições de processamento radiográfico nos consultórios odontológicos do município de Balneário do Sul, cidade do estado de Santa Catarina. Utilizaram 20 filmes radiográficos do tipo Insight, com finalidade de avaliar o processamento radiográfico nos consultórios odontológicos. Foram expostos padronizadamente em um fantoma feito com o lado direito de uma mandíbula macerada, revestida de acrílico para simular os tecidos moles do paciente. Após a leitura das densidades ópticas na área de chumbo, alumínio e exposição direta e análise estatística, constatou-se que nenhuma radiografia apresentou velamento, mas que todas se apresentavam sub-reveladas.

Pontual et al. (2005) , avaliaram a qualidade de radiografias periapicais e interproximais obtidas por alunos da Clínica Integrada da Faculdade de Odontologia de Pernambuco-UPE. Foram avaliadas 572 radiografias por dois observadores, detectando-se 75% com falhas. Com relação ao tipo de falha, houve prevalência nos erros referentes a execução da técnica (58%), seguido pelos erros de processamento (19%). Enquadramento da região radiografada e alongamento da imagem foram os erros mais prevalentes na fase de execução da técnica, enquanto

imagens amareladas e radiografias laceradas demonstraram ser as falhas mais freqüentes ocorridas durante processamento.

### **A REVELAÇÃO NA QUALIDADE DA IMAGEM**

A ação dos raios X sobre os cristais de prata que compõem a emulsão do filme produz uma perda de coesão molecular entre os mesmos, tornando-os conseqüentemente mais sensíveis à ação dos agentes redutores da solução reveladora. Esses cristais, ionizados pelos raios X, passam a constituir a imagem latente que se transformará em real após a revelação (CASTELO; TAVANO; LOPES, 1983).

Pinho, Tavano e Lopes (1987) avaliaram os efeitos das variações nos tempos de exposição e revelação de filmes radiográficos periapicais Kodak EP-21 (sensibilidade E) e Agfa-Gevaert (sensibilidade D). Foram expostos em 4, 8, 15, 24 e 30 impulsos para o grupo Kodak, e revelados em 2,5; 5; 10; 15 e 20 minutos; e 5, 8, 15, 30 e 48 impulsos para o grupo Agfa-Geveart com 1,7; 2,5; 5; 10 e 15 minutos de revelação. Após a análise por 30 examinadores, concluiu-se que os dois tipos de filmes, quando expostos de forma correta, respondem melhor às variações de revelação, e os filmes super-expostos e sub-revelados produzem imagem radiográfica aceitável para diagnóstico, onde o mesmo ocorre para os filmes sub-expostos e super-revelados.

Tamburus (1987) analisou os efeitos das variações de temperatura de um revelador sobre o contraste e densidade em um tipo de filme radiográfico, mantendo constante o tempo de revelação e demais fatores. Constatou-se que não houve diferença significativa entre as médias das densidades ópticas nas temperaturas estudadas (20°C, 22°C e 24°C).

Tavano, Capelozza e Fontão (1996) verificaram, através do método sensitométrico, o melhor tempo de revelação entre 60, 30 e 15 segundos, com soluções processadoras na temperatura de 35°C, quando comparadas na temperatura de 20°C. Concluíram que à 35°C, o tempo de 60 segundos foi o que mais se aproximou do processamento padrão; e o de 15 segundos resultou em propriedades inadequadas para o diagnóstico radiográfico.

Paula e Fenyó-Pereira (2001) analisaram o conhecimento de cirurgiões-dentistas sobre o programa de qualidade proposto pelas Secretarias Estaduais de Vigilância Sanitária, no que se refere ao processamento radiográfico; além de verificar o tipo de filme e tempo de exposição utilizada. Foi confeccionada uma cartela com quatro séries de seis radiografias, onde cada foi revelada por 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 e 3 minutos para avaliação pelos entrevistados onde a solução apresentava-se com 27,5°C. A radiografia de 2 minutos foi considerada como "padrão-ouro". Constatou-se que 73,4% de 1.146 entrevistados escolheram a radiografia "padrão-ouro" como a de melhor qualidade; 62,4% utilizavam o filme de sensibilidade E; apenas 8,7% empregam o tempo indicado de revelação, onde 91,3% obtêm radiografias sub-reveladas; e 13,7% utilizam 0,4 segundo, conforme recomendação do fabricante na exposição dos filmes.

Pontual e Silveira (2002) avaliaram subjetivamente a influência da sensibilidade dos filmes radiográficos periapicais e o tempo de revelação na qualidade da imagem radiográfica.

Foram utilizados os filmes Kodak Ektaspeed Plus do grupo E, Agfa-Gevaert do grupo D/E e o filme Kodak Insight do grupo E/F, onde após a determinação do tempo de exposição adequado para cada tipo de filme, estes foram expostos. Os filmes foram processados a uma temperatura de 25°C pelos tempos de revelação de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5 e 6,0 minutos. Após avaliação por nove observadores, constatou-se que o filme Ektaspeed (40%) seguido do Agfa (33%) foram os que apresentaram os melhores resultados; sendo o Ektaspeed (50%) preferido pelos clínicos. Quanto ao tempo de revelação, o filme Agfa revelado com 2 minutos foi o de escolha pelos examinadores.

### **A LAVAGEM FINAL NA QUALIDADE DA IMAGEM**

Segundo Souza, Taga e Tavano (1990), a utilização de dois recipientes de acrílico para as lavagens intermediária e final, no processamento de radiografias periapicais, é um procedimento suficiente para que não ocorra amarelamento da imagem, mesmo em pequenos volumes de água parada para que uma radiografia permanece por um tempo desejável em seus arquivos, sem alterações. A utilização de recipiente único de 150 ml para as duas lavagens não foi considerado um método eficiente, pois a quantidade de hipossulfito de sódio residual nas películas radiográficas, por algumas vezes, foi maior que 0,4 mg.

Em 2001, Damian avaliou a ação do álcool etílico no tempo de secagem de radiografias intrabuciais e as possíveis alterações na emulsão causadas por este produto, capazes de prejudicar o arquivamento das radiografias. Foi observado que as radiografias, cuja última etapa de processamento antes da secagem foi um banho de álcool, secaram em tempo menor. Porém, todas as radiografias em que o álcool foi utilizado durante a lavagem final, mostraram alterações em suas propriedades, o que poderia influenciar o tempo de arquivamento.

Greco et al. (2006) verificaram a influência da lavagem final na qualidade da imagem radiográfica, além de avaliar o efeito causado pela ausência deste procedimento. Foram utilizadas 15 radiografias divididas em três grupos, conforme o tempo de permanência na lavagem final: sem lavagem, dois e cinco minutos de lavagem final. As imagens foram avaliadas após o processamento, reavaliadas após três meses e quatro anos. Constatou-se que as imagens não se alteraram imediatamente após o processamento, entretanto, após 3 meses, o grupo que não ocorreu lavagem final apresentou manchas amareladas; e após 4 anos, foi o grupo de lavagem em 2 minutos. Concluiu-se que, para obter radiografias de boa qualidade de imagem e estas permaneçam com suas propriedades para o radiodiagnóstico, recomenda-se a lavagem final com o tempo mínimo de cinco minutos.

### **CONCLUSÕES**

- Apesar de ser uma etapa fácil de ser realizada, o processamento radiográfico não é respeitado pelos clínicos, o que causa a obtenção de radiografias com falhas.

- Radiografias com falhas implicam na necessidade de repetições e conseqüente sobre-exposição do paciente à radiação ionizante. Além do maior gasto com filmes e soluções processadoras, será dispensado mais tempo pelo cirurgião-dentista.
- O processamento radiográfico deve ser realizado de forma adequada para promover uma radiografia de qualidade, permitindo, assim, uma interpretação apropriada.
- 

## REFERÊNCIAS

BELTRAME, M. et al. Análise do Processamento Radiográfico nos Consultórios de Feira de Santana – BA. **Rev Facul Odont**, Passo Fundo, v. 8, n. 1, p. 50-54, jan./jun. 2003.

CASTELO, M. P. G.; TAVANO, O.; LOPES, E. S. Comparação Sensitométrica de um Revelador Rápido (Rayonal) com um Revelador Convencional (Kodak) para Filmes Radiográficos Periapicais. **Estomat Cult**, v. 13, n. 1, p. 12-19, 1983.

DAMIAN, M. F. **Efeito de um Banho de Álcool no Tempo de Secagem de Radiografias e suas Conseqüências no Arquivamento**. Dissertação (Mestrado em Radiologia Odontológica) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas: Piracicaba, 2001.

FREITAS, L. **Radiologia Bucal: técnicas e interpretação**, 2 ed., São Paulo: Pancast, 2000. 391 p.

GASPARINI, A. L. et al. Verificação das Condições do Processamento Radiográfico em Consultórios Odontológicos. **RGO**, Porte Alegre, v. 53, n. 3, p. 217-219, jul./set. 2005.

GRECO, A. C. et al. Efeito da diminuição do tempo de lavagem final ou sua ausência na qualidade da imagem radiográfica. **Rev da ABRO**, v. 7, n. 1, jan./jun. 2006.

LANGLAND, O. E.; LANGLAIS, R. P. **Princípios de Diagnóstico por Imagem em Odontologia**. São Paulo: Ed Santos, 2002. 463 p.

LASCALA, C. A.; MOSCA, R. C. Filmes e Processamento Radiográfico. In: PANELLA, J. **Radiologia Odontológica e Imaginologia**, 1 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 113-134.

PAULA, M. V. Q; FENYO-PEREIRA, M. Controle de Qualidade em Radiografias Periapicais – Padrões de Exposição e Revelação. **Rev APCD**, v. 55, n. 5, set./out. 2001.

PINHO, M. B.; TAVANO, O.; LOPES, E. S. Análise das Variações dos Tempos de Exposição e de Revelação dos Filmes Periapicais Kodak (Ektaspeed) e Agfa-Gevaert (Dentus M-2). **Rev Odont USP**, v. 1, n. 1, p. 21-30, jan./mar. 1987.

PONTUAL, M. L. A.; SILVEIRA, M. M. F. Avaliação subjetiva da imagem radiográfica quanto aos tipos de filmes periapicais e tempo de revelação. **Odontologia Clín-Científ**, Recife, v. 1, n. 1, p. 29-33, jan./abr. 2002.

PONTUAL, M. L. A.; VELOSO, H. H. P.; PONTUAL, A. A.; SILVEIRA, M. M. F. Errores en radiografias intrabucales realizadas en la Facultad de Odontología de Pernambuco-Brasil. **Acta odontol. venez**, v. 43, n. 1, p. 19-24, ene. 2005.

SOUZA, E. M. S.; TAGA, E. M.; TAVANO, O. Influência da Lavagem final em Pequeno Volume de Água, no Processamento de Radiografias Periapicais. **Rev Odontol USP**, v. 4, n. 4, p.309-313, out./dez. 1990.

TAMBURUS, J. R. Efeitos das Variações de Temperatura do Revelador sobre o Contraste e a Densidade Radiográfica. **Rev Odont USP**, v. 1, n. 4, p. 1-5, out./dez. 1987.

TAVANO, O. O Máximo de Segurança e Qualidade na Obtenção de Radiografias Odontológicas com um Equipamento de 70 kV. **Rev da ABRO**, v. 1, n. 1, p. 35-40, jan./abr. 2000.

TAVANO, O. Filmes e Processamento Radiográfico. In: FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. **Radiologia Odontológica**, 6 ed., São Paulo: Artes Médicas, 2004. p. 35-55.

TAVANO, O.; CAPELOZZA, A. L. A.; FONTÃO, F. N. G. K. Análise Sensitométrica de Filmes Periapicais, Processados a Temperatura de 35°C com Diferentes Tempos de Revelação. **Rev FOB**, v. 4, n. 3/4, p. 63-68, jul./dez. 1996.

WHAITES, E. **Princípios de Radiologia Odontológica**, 3 ed., Porto Alegre: Artmed, 2003. 444 p.

WHITE, S. C.; PHAROAH, M. J. **Oral Radiology Principles and Interpretation**. 5 ed., Saint Louis: Mosby, 2004. 744 p.

YAKOUMAKIS, E. N. et al. Image quality assessment and radiation doses in intraoral radiography. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Saint Louis, v. 91, n. 3, p. 362-368, mar. 2001.