

AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO AGFA DENTUS D E F QUANDO UTILIZADA NO PROCESSAMENTO MANUAL DO FILME RADIOGRÁFICO PERIAPICAL AGFA M2 "COMFORT" *

EVALUATION OF THE SOLUTION AGFA DENTUS D E F WHEN USED IN MANUAL PROCESSING OF AGFA M2 "COMFORT" RADIOGRAPHIC FILM.

Patrícia Péres IUCIF

Mestre em Diagnóstico Bucal da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP.

Orivaldo TAVANO

Professor Titular de Radiologia do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Bauru-USP / Orientador do trabalho.

Este trabalho teve como objetivo conhecer as características das soluções Agfa Dentus D e F (Revelador e Fixador) no processamento manual do filme radiográfico periapical Agfa M2 "Comfort". Após as exposições e processamento padronizados, com quatro repetições, as radiografias foram analisadas quanto à densidade óptica e curvas características, e destas obtidas as propriedades sensitométricas. Os resultados alcançados mostraram ser a solução de excelente qualidade, promovendo no filme testado características de alto padrão para o diagnóstico radiográfico.

* Resumo de parte da dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru-USP, para obtenção do grau de Mestre em Diagnóstico Bucal.

Unitermos: Radiografia, processamento; Sensitometria.

INTRODUÇÃO

O exame radiográfico depende diretamente da qualidade da radiografia obtida, que deve sempre respeitar os princípios de ótimo detalhe, mínima distorção e densidade e contraste médios. Assim, todos os fatores capazes de interferir na imagem radiográfica final precisam ser controlados: equipamento, filme, exposição e processamento, considerando-se ainda a importância em reduzir ao máximo as doses de radiação ionizantes aplicadas ao paciente.

Tornou-se necessário o domínio cada vez maior do controle das soluções e das etapas do processamento radiográfico, uma vez que sabe-se ser esta a etapa da obtenção da radiografia responsável pelo maior número de erros que influenciam na qualidade radiográfica para o diagnóstico.

HURTER; DRIFFIELD⁶, em 1890, confrontaram graficamente os valores da exposição de filmes fotográficos com o processamento, obtendo uma curva à qual chamaram de "curva característica" ou curva "H e D", da qual derivam as propriedades sensitométricas dos filmes.

Este trabalho, utilizando as curvas características, apresenta o comportamento da solução Agfa Dentus no processamento do filme radiográfico periapical Agfa Dentus M2 "Comfort", classificado pelo fabricante como sendo do grupo D, muito utilizado na Radiologia Odontológica.

REVISÃO DA LITERATURA

De acordo com GOAZ; WHITE⁴ os raios X que atravessam o objeto, levam a informação pertinente à estrutura e constituição do mesmo. Com o objetivo de tornar esta informação útil para o diagnóstico, ela deve ser registrada num receptor de imagem, sendo que o sistema mais freqüentemente utilizado em Radiologia Odontológica, é o filme radiográfico.

RUEGER; WARNER¹², ENGSTROM et al.³ e SILHA; SIMON¹³, citaram como fatores que podem influenciar no processamento radiográfico, os seguintes: a constituição do filme; aparelho de raios X; tipos de soluções reveladora e fixadora; temperatura destas soluções; lavagem e secagem das películas radiográficas; condições de armazenamento dos filmes e das soluções, além da adequação das luzes de segurança aos filmes utilizados.

TAVANO¹⁵ estudou o comportamento de vários filmes radiográficos encontrados no mercado nacional e processados nas soluções Continental, Hexa, Sillib e Kodak, com várias finalidades, entre as quais a verificação da atividade química das soluções, utilizando como parâmetro apenas a quantidade de filmes processados, sem a interferência de fatores como: oxidação, tempo de uso, luz de segurança etc., definindo este processo como exaustão química das soluções, diferindo do processo de degradação das soluções, que é decorrência do tempo de uso e quantidade de filmes processados.

Com relação à degradação de soluções, RIBEIRO; TAVANO; PEREIRA¹⁷ pesquisaram a atividade da solução Hexa, pura e diluída e observaram que o pH não se alterava durante o uso, entretanto, a cor apresentou modificações que coincidiam com a degradação da solução.

Para GOAZ; WHITE⁴, a avaliação sensiométrica das soluções de processamento e dos filmes radiográficos é fator fundamental no controle de qualidade, além dos equipamentos de câmara escura e dos aparelhos de raios X.

De acordo com LANGLAND; SIPPY; LANGLAIS⁸, a definição de sensimetria é dada como o estudo da relação quantitativa entre exposição e densidade.

Segundo a EASTMAN KODAK COMPANY², o objetivo das curvas características é servir de base para a

determinação das propriedades sensiométricas, que são: contraste, sensibilidade e latitude.

Para TAVANO; ESTEVAM¹⁶, o contraste é a diferença entre os diversos graus de preto, branco e cinza do filme, e quanto maior o número de tons intermediários de cinza, menor será o contraste. De acordo com GOAZ; WHITE⁴ e MANSON-HING⁹, o contraste sofre influências do tipo de filme, de fatores inerentes ao aparelho (kVp e mAs), do uso de placas intensificadoras, do processamento e do velamento.

A sensibilidade é descrita por GOAZ; WHITE³ e TAVANO; ESTEVAM¹⁶, como a capacidade de um filme de gravar as imagens durante sua exposição aos raios X. Esta eficácia pode ser também denominada de velocidade ("speed").

A latitude é outra propriedade sensiométrica, que de acordo com CHESNEY; CHESNEY¹, pode ser definida como a maior ou menor capacidade de um filme de ser subexposto ou superexposto, e ainda assim produzir imagens qualitativas para o diagnóstico. A latitude também é medida na curva característica, no eixo das exposições (X).

MATERIAL E MÉTODOS

Foi selecionado para esta pesquisa o filme radiográfico periapical Agfa Dentus M2 "Comfort", fabricado pela Gevaert-Agfa N.U., Amberes, Bélgica.

As soluções de processamento utilizadas foram revelador e fixador Agfa Dentus, fabricado pela Gevaert-Agfa N.U., Amberes, Bélgica, utilizado em diluição 1:3 de acordo com instruções do fabricante.

Utilizou-se como fonte emissora de raios X um aparelho General Electric, modelo 100, operando com 40kVp e 15 mA, com filtragem total equivalente a 2,5mm de alumínio.

Para a obtenção das curvas características procedeu-se com a exposição de quatro filmes independentemente, obtendo-se assim quatro exposições e quatro processamentos padronizados para o filme. As exposições foram feitas em intervalos de 30 minutos, assim como os processamentos, sendo que entre cada exposição e respectivo processamento, o intervalo foi de no mínimo duas horas, a fim de que as ionizações causadas nos halogenetos de prata se estabilizassem formando a imagem latente.

Para a exposição padronizada dos filmes radiográficos aos raios X foi utilizado um dispositivo que permite a exposição de 1/5 de cada filme (cerca de 9mm) em uma série de até 9 filmes para cada exposição. A distância foco/filme permaneceu fixa em 50cm, com o cabeçote do aparelho apoiado em um suporte de madeira do dispositivo

utilizado.

Cada filme foi exposto aos raios X com os seguintes tempos de exposição: 1, 10, 60 e 300 impulsos. Assim, cada filme foi exposto 4 vezes aos raios X, o que somado a uma outra faixa que não recebeu exposição formou um total de 5 áreas distintas, após o processamento das películas. Estas faixas permitiram a verificação do efeito da ação dos raios X nas quatro áreas que receberam radiação, sendo que a área não exposta mostrou as alterações promovidas no filme radiográfico pela atuação apenas das soluções processadoras, área esta denominada de densidade base e velamento.

Após as exposições (guardando-se um período de duas horas), as películas foram levadas em grampos individuais,

uma a uma, aos tanques de vidro de 200ml contendo a solução reveladora. Todas as luzes, mesmo as de segurança, permaneceram apagadas durante o processamento, e a temperatura foi mantida em 20° C. De acordo com as instruções do fabricante, o tempo de revelação utilizado para estas películas foi de 5 minutos.

Após findado o tempo de 10 minutos para fixação, as películas foram colocadas nas colgaduras Kodak para 14 películas e levadas à lavagem final em água corrente por 20 minutos. Depois de secas as películas foram acondicionadas em envelopes individuais, para que cada uma fosse posteriormente analisada.

A quantificação da densidade óptica (D.O.) das 5 faixas obtidas nas películas foi realizada por meio do

Fotodensitômetro MRA fabricado pela MRA Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda, Ribeirão Preto - S.P.

A partir dos valores de D.O. obtidos, foram confeccionadas as curvas características que foram comparadas graficamente, e foram obtidas as propriedades sensitométricas, também analisadas comparativamente. Para a confecção das curvas características seguimos as recomendações de HURTER; DRIFFIELD⁷, modificadas por EASTMAN KODAK COMPANY².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na leitura das densidades ópticas no fotodensitômetro MRA do filme Agfa Dentus M2 "Comfort" e a representação gráfica da superposição das quatro curvas características construídas podem ser observados na tabela 1 e figura 2.

Este filme foi lançado no comércio nacional há pouco mais de 2 anos e vem substituir o Agfa M2, que era um filme com características mais rígidas. A mudança fundamental foi na embalagem, proporcionando mais conforto ao paciente quando em contato com os tecidos bucais.

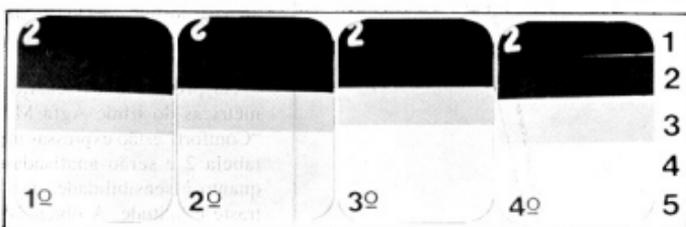


FIGURA 1 - Resultado radiográfico dos quatro filmes Agfa M2 "Comfort" expostos padronizadamente e processados na solução Agfa Dentus (20° C/5min.); do primeiro ao quarto processamento.

- 1 - Faixa de exposição de 300 impulsos
- 2 - Faixa de exposição de 60 impulsos
- 3 - Faixa de exposição de 10 impulsos
- 4 - Faixa de exposição de 1 impulso
- 5 - Faixa de leitura da densidade base e velamento

TABELA 1: Medidas das Densidades Ópticas das quatro leituras realizadas no fotodensitômetro MRA do filme AGFA M2 "COMFORT", exposto no aparelho GE 100 (40kV/15mA) e processado na solução AGFA DENTUS (20°C/5min.).

FILME	IMPULSOS	PROCESSAMENTOS (MÉDIA D.O.)			
		1º	2º	3º	4º
M2- "COMFORT"	300	3,92	3,97	4,03	3,91
	60	1,77	1,82	2,01	2,07
	10	0,34	0,35	0,37	0,39
	1	0,11	0,12	0,12	0,12
	0	0,12	0,13	0,13	0,13

A tabela 1 apresenta as densidades ópticas obtidas no fotodensitômetro MRA do filme Agfa M2 "Comfort". Nas exposições de 300, 60 e 10 impulsos há uma tendência de aumento das densidades ópticas do primeiro até o quarto processamento. A exceção está do terceiro para o quarto processamento, onde há decréscimo (4,03 para 3,91) na

faixa de 300 impulsos. O aumento das densidades também é visto, ainda que com menor intensidade nas exposições de 1 e 0, há um ligeiro aumento do primeiro para o segundo processamento e os valores se estabilizam até o quarto processamento.

A figura 2 reproduz estes dados nas curvas características, estando a primeira curva mais à direita e vindo para a esquerda, e a segunda, a terceira e a quarta curvas correspondendo às seqüências dos processamentos efetuados. Apenas na região de ombro, a curva do quarto processamento fica mais abaixo do que as curvas do terceiro e segundo processamentos.

As propriedades sensitométricas do filme Agfa M2 "Comfort" estão expressas na tabela 2 e serão analisadas quanto à sensibilidade, contraste e latitude. A obtenção destas propriedades em cada uma das curvas características seguiram os princípios de HURTER; DRIFFIELD⁷, adaptado para Radiologia nos trabalhos de EASTMAN KODAK COMPANY² e TAVANO¹⁵.

A tabela 2 mostra que a sensibilidade varia sendo menor no segundo processamento (10mAs) e maior no quarto (8,50 mAs). Estes valores revelam que este filme, quando processado pela solução Agfa Dentus apresenta valores de sensibilidade altos, estando no limite superior da faixa de sensibilidade "D", o que indica ser este, um filme praticamente intermediário entre as faixas "D" e "E". Esta análise concorda com os resultados de MATHEE; SELIGEER¹⁰, que analisaram o filme Agfa Dentus M2

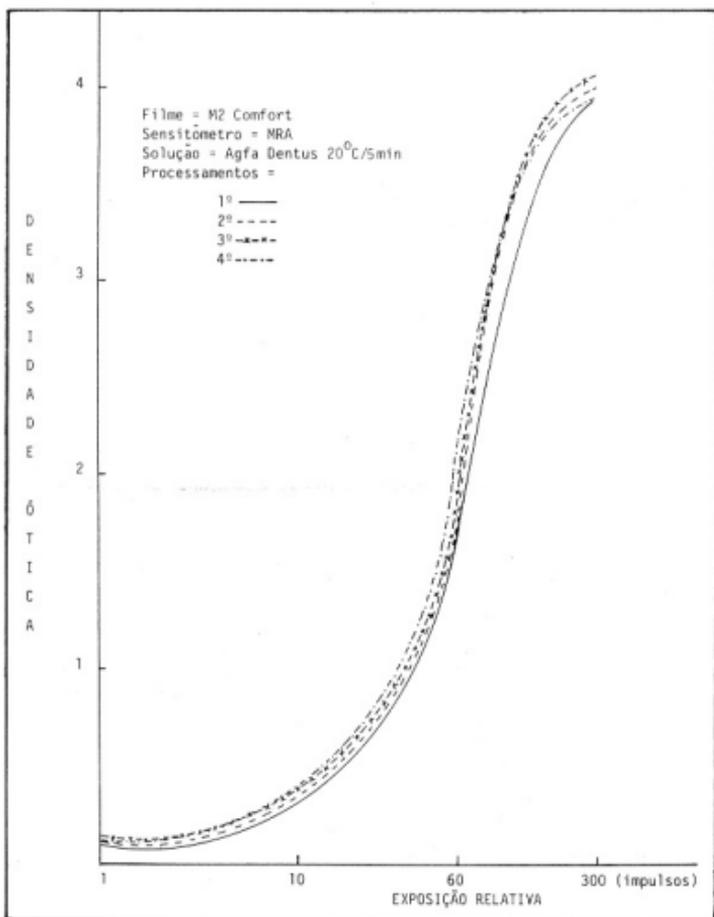


FIGURA 2: Superposição das curvas características do filme AGFA M2 "COMFORT", exposto no aparelho GE100 (40kV/15mA) e processado na solução AGFA DENTUS (20° 5/min), construídas a partir das densidades ópticas da tabela 1.

TABELA II - Resultados das propriedades sensitométricas nos quatro processamentos do filme AGFA M2 "COMFORT", exposto no aparelho GE 100 (40kV/15mA) e processado na solução AGFA DENTUS (20°C / 5min) obtidas por meio das curvas características no fotodensitômetro MRA.

FOTODENSITÔMETRO MRA				
PROPRIEDADES SENSITOMÉTRICAS	PROCESSAMENTOS			
	1º	2º	3º	4º
DENSIDADE MÁXIMA	3,92	3,97	4,03	3,91
DENSIDADE BASE VELAMENTO	0,11	0,12	0,12	0,12
SENSIBILIDADE (mAs*)	9,75	10	9,75	8,50
CONTRASTE	2,05	2,14	2,24	2,14
LATITUDE (mAs*)	6,75	7,45	6,75	6,5

* mAs: miliampereagem por segundo

processado em soluções rápidas quanto à sensibilidade e outras propriedades sensitométricas, e também foi compatível com os trabalhos de HAVUKAINEM; SERVOMAA⁶.

Analisando os resultados do contraste, os valores são excelentes para os quatro processamentos, o que supera os trabalhos de SMITH¹⁴, que encontrou contraste mínimo de 1,5 e máximo de 2,6 nos filmes que testou, onde o Agfa Ultra Rapid + L obteve um contraste de 1,9. Sendo o filme M2 "Comfort" por nós utilizado, uma evolução deste filme, comparativamente ele apresenta resultados mais altos de contraste no mesmo tipo de solução de processamento. Este fato reafirma a característica do filme Agfa M2 "Comfort" de ser de excelente qualidade diagnóstica.

A latitude tem uma pequena faixa de variação, sendo estes valores normais para este tipo de filme, que apresenta altos valores de contraste radiográfico.

CONCLUSÕES

Os resultados alcançados com este filme faz-nos considerar que a solução testada é de excelente qualidade, promovendo propriedades e características da mais alta qualidade para o diagnóstico radiográfico.

O filme Agfa M2 "Comfort" apresenta nesta solução de processamento um excelente contraste, altos valores de densidade máxima e latitude média, e uma alta sensibilidade aos raios X, podendo ser considerado como

um filme intermediário entre os grupos de sensibilidade D e E, da classificação número 22 da ADA.

ABSTRACT

This study had as an aim to know the characteristics of the solutions Agfa Dentus D and F (developer and fixer) in the manual processing of the Agfa M2 "Comfort" dental X-ray film. Following the expositions and developments the radiographs were evaluated as to optical density and characteristic curves, and from these the sensitometric properties were obtained. The achieved results showed the solution to be excellent in quality, promoting in the tested film high quality characteristics for the radiographic diagnosis.

UNITERMS: Radiographic, processing; Sensitometry.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHESNEY, D. N.; CHESNEY, M. O. Sensitometry In: _____. **Radiographic imaging**. Oxford : Blackwell, 1981. p.50-79.
2. EASTMAN KODAK COMPANY. **Sensitometric properties of X ray films**. Rochester, 1974.
3. ENGSTROM, H. et al. Intra-oral radiographs. **J. Canad. dent. Ass.**, v.16, n.3, p.47-52, Mar. 1988.
4. GOAZ, P. W.; WHITE, S. C. Processing X ray film. In: _____. **Oral radiology: principles and interpretation**. 2.ed. St. Louis : Mosby, 1987. p.121-41.
5. GOAZ, P. W.; WHITE, S. C. X ray film and its properties intensifying screens, and grids. In: _____. **Oral radiology: principles and interpretation**. 2.ed. St. Louis : Mosby, 1987. p.97-112.

6. HAVUKAINEN, R.; SERVOMAA, A. Characteristic curves of dental X ray film. **Oral Surg.**, v.62, n.1, p.107-9, July 1986.
7. HURTER, F.; DRIFFIELD, V.C. Photo-chemical investigations and a new method of determination of the sensitiveness of photographic plates. **J. Soc. chem. Industr.**, v.9, p.455-96, May 1890.
8. LANGLAND, O.E.; SIPPY, F.H.; LANGLAIS, R.P. Diagnostic quality of dental radiographs. In: _____. **Textbook of dental radiology**. 2.ed. Springfield: Thomas, 1984. p.130-52.
9. MANSON-HING, L.R. An investigation of the roentgenographic contrast of enamel, dentine and aluminium. **Oral Surg.**, v.14, n.12, p.1456-72, Dec. 1961.
10. MATHEE, M.J.; SEELIGER, J.E. Densitometric evaluation of four rapid films processing solutions. **J. dent. Ass S. Afr.**, v.46, n.9, p.467-9, Sept. 1991.
11. RIBEIRO, A.; TAVANO, O.; PEREIRA, P.P.I. Avaliação do comportamento da solução Hexa, e de sua degradação, através do método sensitométrico. **Rev. Odont. USP**, v.2, n.2, p.68-73, maio/jun. 1993.
12. RUEGER, A.E.; WARNER, B.W. Radiographic processing for optimum quality. **J. Mo. dent. Ass.**, v.61, n.3, p.33-6, May/June 1981.
13. SILHA, R.E.; SIMON, W.J. The processing of radiographic films. **Dent. Assist.**, v.17, n.2, p.17-20, Apr. 1976.
14. SMITH, N.J. The sensitometric evaluation of dental radiographic film. **Brit. dent. J.**, v.129, n.10, p.455-60, Nov. 1970.
15. TAVANO, O. **Estudo do comportamento de filmes radiográficos periapicais (Rinn, Flow e Kodak) quando processados nos líquidos Continental Hexa, Sillib e Kodak.** Determinação das mudanças de pH e cor e da exaustão destas soluções de processamento. Bauru, 1981. 139p. Tese (Livre Docência) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
16. TAVANO, O.; ESTEVAM, E. A imagem radiológica. In _____. **Curso de radiologia em odontologia**. 3.ed., São Paulo, Ed. Santos, 1993. p.17-40.