

# AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE DE PROCESSAMENTO DE PROCESSADORAS AUTOMÁTICAS UTILIZANDO O MÉTODO "STEP TEST"\*

Luis Alexandre Gonçalves Magalhães<sup>1</sup>, Sérgio Ricardo Oliveira<sup>1</sup>, Marcos Otaviano Silva<sup>2</sup>, Ana Cecília Pedrosa de Azevedo<sup>3</sup>, Antonio Carlos Pires Carvalho<sup>4</sup>

**Resumo** A avaliação do processamento radiográfico utilizando o "STEP test" ("sensitometric test for the evaluation of processing") tem como objetivo a identificação de desvios importantes no sistema processadora-químicos-filmes. Neste tipo de avaliação são estabelecidas as condições ideais para o processamento. Um filme padrão é revelado de acordo com as condições do fabricante, ou seja, com padrão igual a 100. O filme é exposto à luz de um sensitômetro calibrado e os valores dos degraus são avaliados com o uso de um densitômetro, sendo obtida sua curva característica (densidade óptica × degrau). O desvio porcentual máximo deve ser de 20% quando comparado com a curva padrão. Este método é útil na identificação de problemas no processamento radiográfico. Várias processadoras de hospitais públicos/universitários foram avaliadas empregando este método, e verificou-se que aproximadamente 33% das instalações apresentam condições inadequadas de processamento.

*Unitermos:* Processadoras automáticas; Filmes radiográficos; Sensitometria; STEP test.

**Abstract** *Evaluation of automatic processors processing speed using the STEP test.* The evaluation of film processing using the STEP test (sensitometric test for the evaluation of processing) is based on the identification of significant deviations in the processor-chemicals-film system. Ideal processing conditions are established for this type of evaluation. A standard film is processed according to the manufacturer's recommendations, i.e. standard processing at 100. The film is exposed to the light of a calibrated sensitometer and the sensitometric steps are read with the use of a densitometer. A standard curve (OD × STEP) is therefore obtained. The percentual deviation should be lower than 20% compared to the standard curve. This method is useful to identify processing problems. We tested processors from several public/university hospitals and found that approximately 33% of the equipments had inadequate processing conditions.

*Key words:* Automatic processors; Radiographic films; Sensitometry; STEP test.

## INTRODUÇÃO

A avaliação das condições de processamento radiográfico é de extrema importância para a qualidade da imagem radiográfica<sup>(1)</sup>. Processamento ruim pode resultar em altas doses para os pacientes e degradação da qualidade da imagem. A avalia-

ção das condições de processamento com o uso do "STEP test" ("sensitometric test for the evaluation of processing")<sup>(2-4)</sup>, consiste na medida empírica da velocidade de processamento das processadoras automáticas. O teste objetiva identificar desvios significantes (> 20%) no sistema processadora-químicos-filmes com respeito às recomendações do fabricante. O processamento padrão é definido como tendo as condições ideais, recomendadas pelo fabricante, que possam resultar numa densidade óptica específica quando o filme for exposto à luz do sensitômetro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O equipamento utilizado neste tipo de trabalho deve ser leve e portátil. O sensitômetro deverá gerar uma tira sensitométrica de 21 degraus (0,15 de densidade óptica por degrau), que servirá para cons-

truir a curva característica. Um densitômetro calibrado é utilizado para a leitura da densidade óptica dos degraus. Os filmes usados como padrão e na avaliação de todo o trabalho deverão ser da mesma caixa (mesma emulsão), mesmo que o filme utilizado na instituição que está sendo avaliada seja de outro tipo. Para o estabelecimento das condições-padrão, o filme padrão é revelado de acordo com as condições recomendadas pelo fabricante, ou seja, temperatura adequada, tempo de imersão correto e químicos preparados de acordo com as instruções do fabricante. Para este filme é empiricamente adotada a velocidade 100. O filme é exposto quatro vezes à luz do sensitômetro (duas vezes de cada lado da emulsão), observando-se um intervalo de dez segundos entre cada exposição, a fim de que o sensitômetro possa se estabilizar. Imediatamente após as exposições o filme é revelado, para evitar

\* Trabalho realizado no Departamento de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ.

1. Laboratório de Ciências Radiológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

2. Secretaria de Estado de Saúde do Rio de Janeiro.

3. Física da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Escola Nacional de Saúde Pública – Centro de Estudo de Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana (ENSP-CESTEH) e da UFRJ.

4. Professor Adjunto do Departamento de Radiologia, Coordenador Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Radiologia da Faculdade de Medicina da UFRJ.

Endereço para correspondência: Dra. Ana Cecília Pedrosa de Azevedo, Fiocruz – Escola Nacional de Saúde Pública, CESTEHE, Rua Leopoldo Bulhões, 1480, Manguinhos. Rio de Janeiro, RJ, 21041-210. E-mail: [acpa@ensp.fiocruz.br](mailto:acpa@ensp.fiocruz.br)

Recebido para publicação em 22/5/2003. Aceito, após revisão, em 17/7/2003.

esmaecimento de imagem latente. Os 21 degraus de densidade óptica são lidos com o uso de um densitômetro. Os valores de  $S_r$  e  $S_0$  são tirados da curva característica, sendo  $S_r$  o degrau de referência obtido sob condições padrão e  $S_0$  o valor da processadora que está sendo avaliada. A velocidade de processamento é calculada usando-se a equação abaixo:

$$\text{velocidade de processamento} = 10^{(S_r - S_0) \times 0,15} \times 100$$

onde:  $S_r$ : degrau de referência quando o filme é revelado sob as condições-padrão recomendadas pelo fabricante;  $S_0$ : degrau de velocidade da processadora que está sendo avaliada; 0,15: log da exposição relativa correspondente à diferença de densidade óptica entre os degraus; 100: fator de normalização da velocidade de processamento de acordo com as recomendações do fabricante.

Os valores de  $S_r$  e  $S_0$  são retirados da curva característica. Esses valores são obtidos do valor do degrau de velocidade com densidade óptica 1 acima do valor de base + "fog". Este procedimento permite determinar a velocidade de processamento  $S_0$  das processadoras quando comparadas com a processadora-padrão ( $S_r$ ). Na Figura 1 pode-se ver curva característica relacionando a densidade óptica ao degrau sensitométrico, exposição relativa e log da exposição relativa.

## RESULTADOS

A velocidade 100 representa o padrão. Se a velocidade for diferente de 100, indica sub ou superprocessamento. Uma velocidade maior que 120 indica superprocessamento, e menor que 80, subprocessamento. O nível de investigação de  $\pm 20\%$  corresponde a uma diferença de temperatura no revelador de  $\pm 2,2^\circ\text{C}$ . O "STEP test" foi aplicado em 19 processadoras, sendo uma escolhida como padrão e as outras 18 foram avaliadas. Os resultados

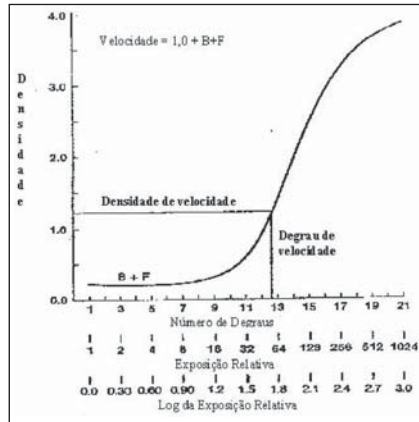


Figura 1. Curva característica relacionando a densidade óptica ao degrau sensitométrico, exposição relativa e log da exposição relativa.

estão apresentados na Tabela 1 e mostram que 12 processadoras foram aprovadas e seis foram reprovadas por não apresentarem velocidade de processamento entre 80 e 120. Todas essas seis apresentaram subprocessamento, com uma velocidade média de 74. Durante a avaliação, se a densidade óptica variar em mais de 0,2 unidade, o teste deve ser repetido. Caso a diferença persista, o sensitômetro deve ser avaliado e recalibrado.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Dezenove processadoras automáticas de nove instituições diferentes foram avaliadas com o "STEP test". Seis processadoras (33%) não foram aprovadas por apresentarem subprocessamento. O valor médio da velocidade de processamento foi de 74. Este resultado representa um aumento de aproximadamente 35% na dose fornecida ao paciente. Uma das principais causas de subprocessamento é a combinação incorreta de processadora-químicos-filmes, que pode resultar em aumento de doses e degradação da imagem radiográfica. O controle sensitométrico do processamento radiográfico é de especial importância em mamografia, em que altos valo-

Tabela 1 Resultados do "STEP test".

Hospital	Processadora	Velocidade
A	Braff Bx 130	<b>78</b>
B	Agfa Curix	<b>76</b>
C	Kodak M-20	90
D	Kodak M-8	93
E	Glunz & Jensen	84
	MN	
	Glunz & Jensen	100
	Plus	
F	Kodak 2000	<b>60</b>
	Kodak 5000 RA	97
	Kodak M-20	100
G	Kodak M-20	84
	Kodak M-8	<b>76</b>
	Kodak M-8	111
H	Microtec	100
	Kodak M-6	90
	Kodak 480 RA	<b>76</b>
I	Kodak M-6	<b>78</b>
	Braff Bx 130	84
	Kodak M-6	87

res de mAs são empregados. Para um processamento correto é absolutamente necessário que o sistema processadora-químicos-filmes seja do mesmo fabricante. O "STEP test" é um método empírico, fácil e rápido de avaliação de velocidade de processamento, no entanto não deverá nunca substituir o controle de qualidade sensitométrico das processadoras automáticas.

## Agradecimentos

À Faperj, ao ICTP (Trieste, Itália), à Capes e à UFRJ.

## REFERÊNCIAS

1. Kodak. X-Omat processor's documentation.
2. Suleiman OH, Conway BJ, Rueter FG, Slayton RJ. Automatic film processing: analysis of 9 years of observations. *Radiology* 1992;185:25-8.
3. Suleiman OH, Rueter FG, Antonsen RG, Conway BJ, Slayton RJ. The sensitometric technique for the evaluation of processing (STEP). *Radiat Prot Dosimetry* 1993;49:105-6.
4. Tabar L, Haus AG. Processing of mammographic films: technical and clinical considerations. *Radiology* 1989;173:65-9.