



## NOVA METODOLOGIA PARA OBTENÇÃO DOS ÍNDICES SENSITOMÉTRICOS

Cassola, V.F.<sup>1</sup>, Hoff, G.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Experimentação e Simulação Computacional em Física Médica (GESiC), Rio Grande do Sul, Brasil. <sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Rio Grande do Sul, Brasil.

**Introdução:** Muitas vezes o método utilizado para otimizar a obtenção dos índices sensitométricos, fixa degraus para realizar a análise da curva sensitométrica (CS) [1]. A fixação de degraus é um fator limitante, pois não considera as particularidades da curva avaliada. Neste artigo é proposta uma nova metodologia de determinação destes índices, sem a fixação de degraus, utilizando para isto uma curva de ajuste.

**Metodologia:** Com base em dados sensitométricos foi verificada ser a tangente hiperbólica (*tanh*) uma das funções que melhor representa o comportamento dos dados das densidades ópticas em função do logaritmo da exposição relativa. A esta função foram adicionados parâmetros, gerando a equação descrita abaixo, cujos valores obtidos são, em média, condizentes com os dados das densidades ópticas das CS.

$$DO(x) = M \cdot [\tanh((x - PM) \cdot PASSO) + ZF] + BF$$

Os procedimentos para a determinação dos parâmetros M, PM, PASSO, ZF e BF da curva de ajuste, são obtidos com base nas densidades ópticas da curva e foram implementados numa planilha do Excel®. A equação de ajuste foi testada para curvas de radiologia convencional, hemodinâmica e mamografia. Os valores gerados pela equação são semelhantes aos valores das densidades ópticas dos filmes aos quais foram comparadas, principalmente nas proximidades zona útil, mostrando ser o ajuste adequado para sua determinação, através da variação da declividade na região. Existe uma divergência dos valores após o ombro da CS, contudo, esta variação não influencia na determinação da zona útil.

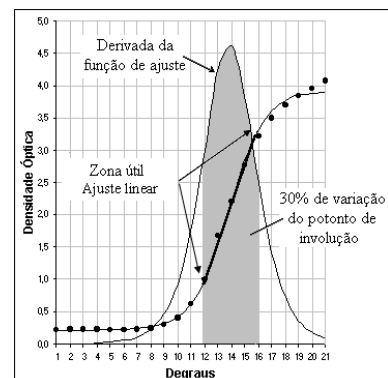


Figura: Curva de ajuste (linha contínua) em comparação com as densidades ópticas de um filme de mamografia. A variação de 30% do ponto de involução é utilizada para determinar o ajuste linear da zona útil (em destaque).

**Resultados:** Os dados demonstraram, que uma variação de 30%, da declividade correspondente a o ponto de involução, permite determinar uma região onde é possível traçar uma reta, cuja relação linear com dados sensitométricos é cerca de 99%, conforme demonstrado na Figura. A relação percentual foi obtida através do quadrado do coeficiente de correlação do momento do produto de Pearson. Através desta reta são obtidos os índices de contraste, gradiente, latitude e velocidade.

**Discussão e Conclusões:** Mais de cem curvas de filme e processadoras diversas foram testadas para validação do método de obtenção das características sensitométricas. O desvio entre os valores das densidades ópticas das CS e das geradas pela equação foram inferiores a 10%. Este resultado demonstra ser a equação de ajuste adequada para os dados a serem analisados. Desta forma a equação pode ser aplicada tanto para a análise de filme de baixo contraste (ex. hemodinâmica) como os de alto contraste (ex. mamografia).

**Agradecimentos:** Ao físico Alexandre Bacelar do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, por ter cedido as curvas utilizadas para implementação desta metodologia.

### Referências:

[1] Haus AG. Mammography Imaging Physics: Screen-Film Processing and Viewing Condition Considerations. RSNA Categorical Course in Breast Imaging 1999; 59-77