

RESUMO

DE OLIVEIRA FONTES, AOF *Avaliação comparativa de métodos de reconstrução inversa*. 416 f. Dissertação (Mestrado em Eletrônica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

Esta dissertação compara algoritmos de reconstrução tomográfica. Dezesesseis algoritmos de reconstrução advindos de cinco classes, com modelos e princípios de funcionamento distintos foram estudados e comparados por meio de critérios descritivos, quantitativos e qualitativos. Na comparação descritiva, os algoritmos foram agrupados de acordo com seus elementos comuns, isto é, as classes, e suas características fundamentais são apresentadas. O conjunto de dados usado para a avaliação quantitativa é gerado a partir de três (3) imagens base íntegras, que apresentam características qualitativas distintas de forma a considerar grupos de aplicação não correlacionados entre si: saúde, arquitetura e indústria. Um grupo de 60 projeções (*sinogramas*) é obtido à partir das 03 imagens-base, por meio de um processo de aquisição simulada com corrupção progressiva. A corrupção ocorre pela adição direta de ruído gaussiano em uma única parte do processo de aquisição por vez, seja na imagem íntegra do objeto-alvo ou no sinograma íntegro. A primeira abordagem visa acomodar aplicações onde o erro mostra-se associado a fenômenos de propagação e interação dos feixes de sondagem com o objeto-alvo, já a segunda abordagem visa acomodar aplicações onde o erro mostra-se associado ao processo de medição. Para cada iteração de um algoritmo de reconstrução, obtém-se a imagem de reconstrução correspondente a cada um dos sinogramas do conjunto. Quando aplicável ao algoritmo, 50 iterações são utilizadas. Na análise quantitativa, diferentes medidas de qualidade de imagem são utilizadas para comparar as reconstruções. Um Índice de Qualidade Agregado é proposto de forma a condensar as informações obtidas. Aferimos o custo computacional da reconstrução, a partir do tempo de processamento de uma iteração (a primeira). Por último, a comparação qualitativa avalia cortes das reconstruções das imagens obtidas na sequência de iterações do algoritmo. Avalia-se o discernimento das estruturas (mudanças de valores, velocidade ou inclinação, e oscilações quando elas ocorrem) por inspeção e por índices estatísticos: Média, Desvio Padrão e limiar de Otsu. A avaliação indica que os algoritmos baseados maximização da função de verossimilhança são mais eficazes (qualidade) e estáveis (a tendência de qualidade conforme as iterações avançam e erro é adicionado mostra se monótona), com um bom compromisso de eficiência (custo computacional). Os resultados permitem ainda sugerir critérios de escolha dos métodos de reconstrução apropriados para diferentes cenários de aplicação e sugestões de direções para aperfeiçoamento de alguns algoritmos.

Palavras-chave: tomografia. reconstrução inversa. análise de desempenho. comparação de desempenho.