**PGF5312 – FUNDAMENTOS DE PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS MÉDICAS – 2022**

**PRÁTICA 5 - MÉTRICAS INTERMEDIÁRIAS DE QUALIDADE DE IMAGEM**

CURVA CONTRASTE-DETALHE, SNR, CNR E RESOLUÇÃO ESPACIAL

**Data:**

**Nome dos integrantes do grupo:**

1. **Curva Contraste-Detalhe: Avaliação Qualitativa**

No material para esta prática, dentro da pasta de IMAGENS>PIPE”, abra as imagens “PIPE1” e “PIPE2”. Você verá um conjunto de discos organizados em linhas e colunas. Nas linhas está representada a variação no diâmetro e nas colunas a porcentagem de contraste. Para cada uma das duas imagens, observe atentamente e contabilize a quantidade de discos visualizados em cada uma das 12 linhas e marque com um X a posição do disco nas tabelas abaixo.

OBS: CADA MEMBRO DO GRUPO DEVERÁ ANALISAR SEPARADAMENTE E REUNIR OS RESULTADOS PARA DISCUSÃO POSTERIOR, POIS SE TRATA DE UMA AVALIAÇÃO QUALITATIVA, PORTANTO DEPENDENDE DO OBSERVADOR. Se necessário você pode ajustar o nível e a janela para auxiliar na melhor visualização dos discos.

* **Qual possui maior curva C-D?**
* **Compare os resultados da curva contraste detalhe entre cada membro do grupo. Houve diferenças? Explique as diferenças observadas.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Membro do Grupo:** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PIPE 1** | | **Número da Coluna** | | | | | | | | | | | | **Diâmetro**  **(mm)** |
| **12** | **11** | **10** | **9** | **8** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
| **Número da Linha** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **10,0** |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8,0** |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6,0** |
| **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4,0** |
| **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2,0** |
| **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,5** |
| **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,0** |
| **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,7** |
| **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |
| **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,4** |
| **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,3** |
| **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,2** |
| Contraste | | **0,04** | **0,07** | **0,09** | **0,12** | **0,15** | **0,24** | **0,37** | **0,47** | **0,58** | **0,71** | **0,89** | **1,10** |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Membro do Grupo:** | | | | | | | | | | | | | | |
| **PIPE 1** | | **Número da Coluna** | | | | | | | | | | | | **Diâmetro**  **(mm)** |
| **12** | **11** | **10** | **9** | **8** | **7** | **6** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** |
| **Número da Linha** | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **10,0** |
| **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **8,0** |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **6,0** |
| **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **4,0** |
| **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **2,0** |
| **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,5** |
| **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **1,0** |
| **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,7** |
| **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,5** |
| **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,4** |
| **11** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,3** |
| **12** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **0,2** |
| Contraste | | **0,04** | **0,07** | **0,09** | **0,12** | **0,15** | **0,24** | **0,37** | **0,47** | **0,58** | **0,71** | **0,89** | **1,10** |  |

* + **Avaliação Quantitativa:** Para o último disco visualizado na primeira linha, calcule as SNR em cada imagem usando ROI maior que o disco. Repita com a ROI dentro do disco. **Compare e discuta os resultados. Esses valores concordam com o Modelo de Rose?**

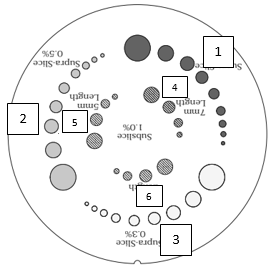
1. **Avaliação da Razão Sinal-Ruído**
   * Na pasta do Google Drive dos alunos, dentro da pasta “IMAGENS>M2-Ruído”, baixe e abra as 7 imagens de tomografia computadorizada. Una as imagens numa única janela para facilitar avaliação. (*ImageJ>Image>Stack>Images to Stack*...). A tabela abaixo resume os parâmetros de irradiação e reconstrução que foram utilizadas em cada uma das aquisições.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aquisição** | **kV** | **mA** | **Espessura** | **Filtro** |
| 1 | 140 | 350 | 2,5 mm | Standard |
| 2 | 80 | 350 | 2,5 mm | Standard |
| 3 | 140 | 50 | 2,5 mm | Standard |
| 4 | 140 | 350 | 7,5 mm | Standard |
| 5 | 140 | 350 | 2,5 mm | Boneplus |
| 6 | 140 | 350 | 2,5 mm | Edge |
| 7 | 140 | 350 | 2,5 mm | Detail |

* + Crie uma ROI circular de 125mm de Diâmetro centralizada no simulador. (Dica: *ImageJ>Edit>Selection>Specify*...) Meça o sinal e o ruído para cada uma das 7 aquisições. Calcule a SNR para cada caso.
  + **Quais são as dependências da SNR com kV, mA, Espessura do corte e Filtro de reconstrução?**
  + **Qual parâmetro influencia mais e menos SNR? Quantifique esse aumento ou redução da SNR com relação à aquisição 1.**

1. **Avaliação da Razão Contraste-Ruído: Avaliação Qualitativa**
   * + Na pasta “IMAGENS > M3-Baixo Contraste”, baixe e abra as 7 imagens. Nas aquisições de 1 a 7, quantos discos podem ser visualizados em cada grupo das imagens? Preencha a tabela abaixo com a quantidade observada. Se preferir, ajuste nível e janela.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Grupos | | | | | |
| IMG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |



* + - Compare as aquisições de 2 a 7 com a 1. Identifique qual variação de parâmetro melhora a capacidade de visualização de estruturas de baixo contraste.

**Avaliação Quantitativa**

* + - Para o maior disco do grupo 1, meça a razão contraste-ruído para cada uma das 7 aquisições. Anote a posição que você escolheu para medir o sinal de fundo?
    - Crie uma ROI tipo anel, centralize entre as estruturas externas e internas e meça o sinal e ruído do fundo, para cada uma das 7 aquisições. Recalcule as CNRs.

**Para criar uma ROI tipo anel siga os passos:**

* Crie uma ROI circular de 65mm de diâmetro (ImageJ>Edit>Selection>Specify...)
* Com ela selecionada, adicione uma banda de tamanho 5mm. (ImageJ>Edit>Selection>Make Band...).
* Salve essa ROI com atalho “t”, para poder movê-la e reutilizada em outras imagens.
  + - **Compare as aquisições de 2 a 7 com a 1. Identifique como a variação de parâmetro varia a CNR? Esse resulta concorda com os obtidos anteriormente?**

1. **Avaliação da Resolução Espacial.**
   * Dentro da pasta IMAGENS> M3-Alto Contraste”, baixe e abra as 7 imagens. Contabilize quantos grupos de pares de linhas são identificados para cada uma das 7 imagens. Aplique ajuste de nível e de janela para maximizar a visualização dos grupos.
     + **Qual das imagens possui a melhor resolução espacial? Qual possui a pior?**
     + **Quais parâmetros de irradiação e reconstrução mais impactam a resolução espacial?**
     + **Dentre os filtros de reconstrução utilizados, qual se destaca na melhora da visualização dos grupos de pares de linhas?**