

# Comparação de métodos de reconstrução de imagens de fase para utilização em mapas quantitativos de susceptibilidade magnética

F. Otsuka\*, C. Garrido\*

\*Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil  
e-mail: fabio.otsuka@usp.com

**Introdução:** A utilização de mapas quantitativos (como  $R2^*$  e QSM) para a quantificação de íons paramagnéticos no cérebro humano vem sendo proposta recentemente como um método não-invasivo e com boa precisão no estudo de doenças neurodegenerativas [1]. O mapa de QSM (*Quantitative Susceptibility Mapping*) utiliza a informação da fase adquirida através da máquina de ressonância magnética onde, feito um pré e pós-processamento (aplicação de máscaras, desenrolamento da fase, filtros e cálculo da susceptibilidade), gera-se o mapa de QSM. Nesse mapa é possível observar a alta correlação com a quantidade de ferro para estruturas da massa cinzenta [2]. Em casos *ex vivo*, por conta da fixação do encéfalo e do sangue desoxigenado, eventuais artefatos se tornam presentes nos mapas, dificultando uma avaliação mais precisa. O equipamento de 7T da Siemens adquire as informações de fase e magnitude a partir de 32 canais e então pode ser feita uma reconstrução automática (gerada pela própria máquina) das imagens de fase e magnitude. Neste estudo é proposto um método próprio para a reconstrução da imagem utilizando as informações adquiridas pelos 32 canais a fim de se obter um mapa resultante com menos artefatos.

**Métodos:** Este projeto está sendo realizado em parceria com o HCFM-USP, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da FMUSP, registrado com nº 14407. Imagens de 7T foram adquiridas para 2 cérebros post-mortem com a informação dos 32 canais e as imagens com reconstrução automática da fase e da magnitude.

Para a construção do mapa de QSM utilizando a reconstrução automática (QSM-RA) foram utilizados programas já escritos em Matlab para realizar o pré-processamento e pós-processamento.

Para a construção do mapa de QSM utilizando a informação dos 32 canais (QSM-32C) foi primeiro feita uma combinação dos canais já sendo feita a subtração da fase de *offset* para se obter as imagens de fase e magnitude e assim foi possível obter o sinal complexo com ponderação da magnitude. Em seguida foram realizados o pré-processamento e o pós-processamento.

**Resultados:** A seguir estão os dois mapas (para uma mesma fatia do cérebro) para o sujeito 1, onde é possível observar algumas diferenças (círculo vermelho) entre QSM-RA e QSM-32C, onde este último apresenta uma leve diminuição de artefatos.

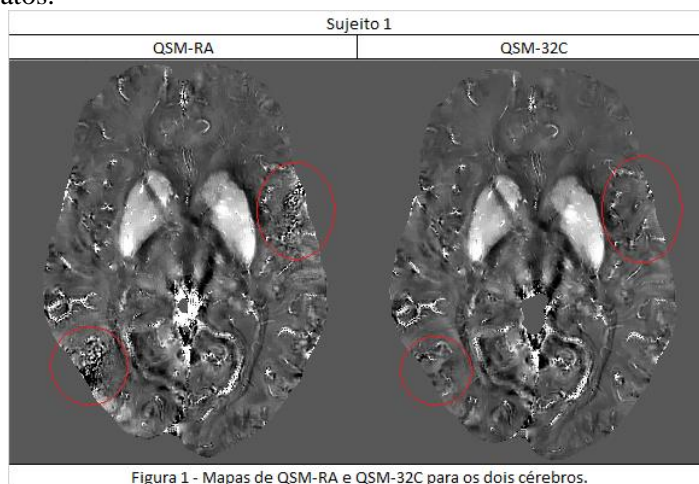


Figura 1 - Mapas de QSM-RA e QSM-32C para os dois cérebros.

Estes artefatos podem gerar diferenças qualitativas e quantitativas no mapa, apontando valores diferentes de susceptibilidade magnética nessas regiões. Tais valores influenciam diretamente na avaliação do conteúdo de íons paramagnéticos naquelas regiões. Um estudo mais detalhado a respeito dos valores quantitativos ainda será feito futuramente.

**Conclusão:** Foi observada uma leve redução de artefatos nos mapas QSM-32C em relação ao QSM-RA mostrando que a reconstrução manual da imagem de fase é uma melhor opção nestes casos. Um outro mapa, com ponderação do quadrado da magnitude é proposto neste estudo e deverá ser feito futuramente.

**Referências:** [1] Haacke, E. M. et al. Imaging iron stores in the brain using magnetic resonance imaging. *Magnetic resonance imaging*, v. 23, n. 1, p. 1–25, jan. 2005. [2] Barbosa, J. H. O. et al. Conteúdo de íons paramagnéticos no cérebro e sua correlação com mapas quantitativos de Ressonância Magnética. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2015.