

VISUALIZAÇÃO DE IMAGENS DE TENSORES DE DIFUSÃO PRÉ E PÓS-SEGMENTAÇÃO



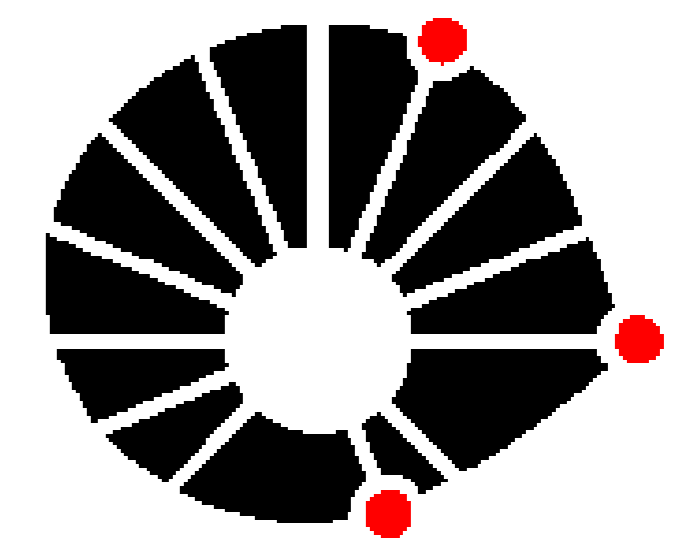
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação

Renan Ricardo Soares Lobo - netrenan.lobo@gmail.com

Bolsa de iniciação científica SAE/UNICAMP

Orientador: Léo Pini Magalhães - leopini@dca.fee.unicamp.br

DCA – FEEC – UNICAMP



UNICAMP

DTI – Visualização – Processamento – Difusão – TMG – Segmentação

Introdução

Imagem de Tensores de Difusão (DTI) *por Ressonância Magnética* é uma técnica relativamente recente de geração de imagens que trabalha com a mensuração das tendências do movimento aleatório das moléculas de água em um dado meio. Enquanto a maioria das modalidades de imagem em medicina produzem imagens escalares (tons de cinza), nas imagens de tensores de difusão (DTI), cada pixel ou voxel da imagem contém um tensor. Existem várias formas de visualização destes tensores de difusão, sendo que a mais comum é representação por elipsóides. Como se tratam de imagens de entrada tensoriais e resultados tridimensionais, a utilização de uma ferramenta adequada de visualização, que torne possível a comparação qualitativa e até, quem sabe, quantitativa, é de extrema importância.

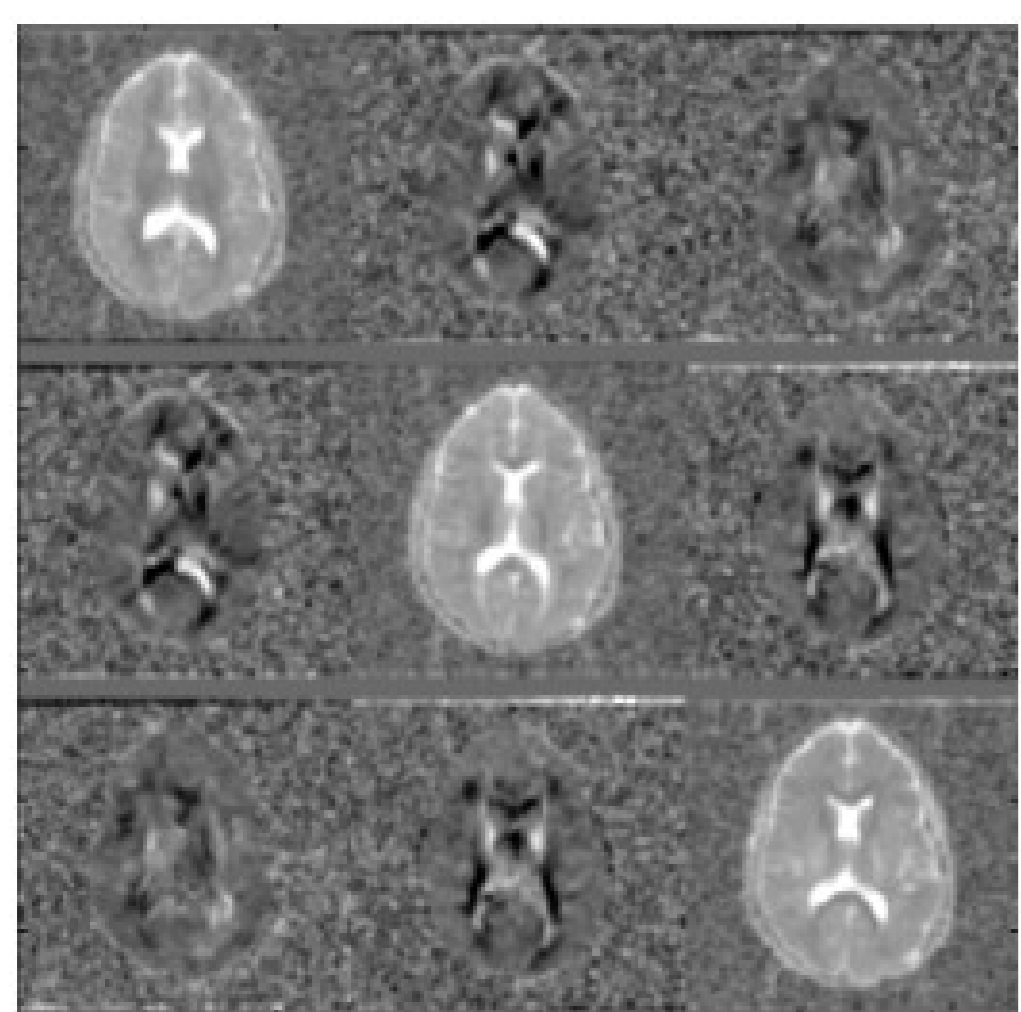


Figura 1 – Dados tensoriais

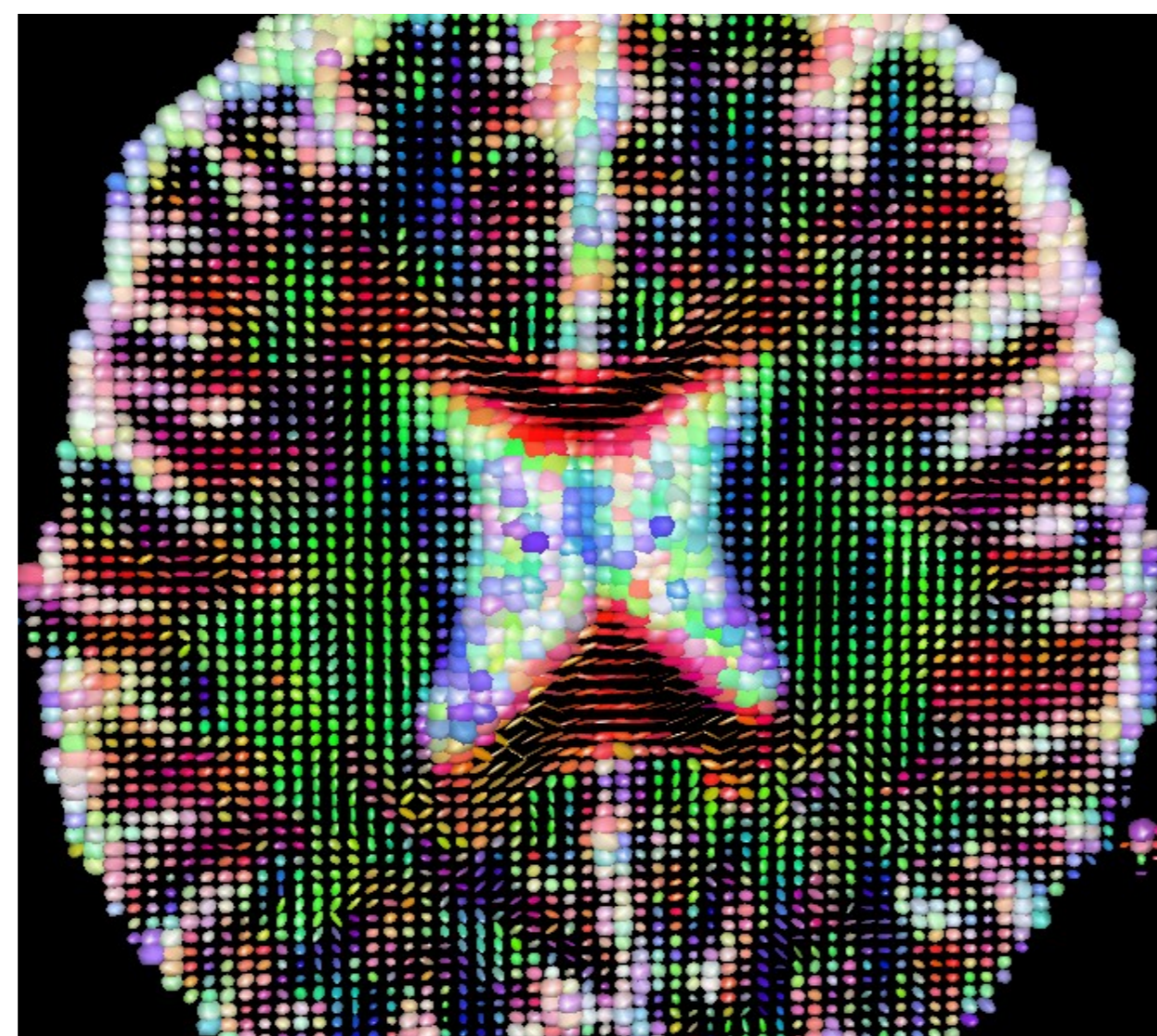


Figura 2 – Imagem DTI

Metodologia

Neste trabalho foi desenvolvida uma ferramenta que permite a visualização de Imagens de Tensores de Difusão, o cálculo e a visualização do Gradiente Morfológico Tensorial (TMG) [1] destas imagens e a respectiva segmentação deste gradiente através da transformada de watershed [2].

ESQUEMA DE CORES

MODOS DE VISUALIZAÇÃO

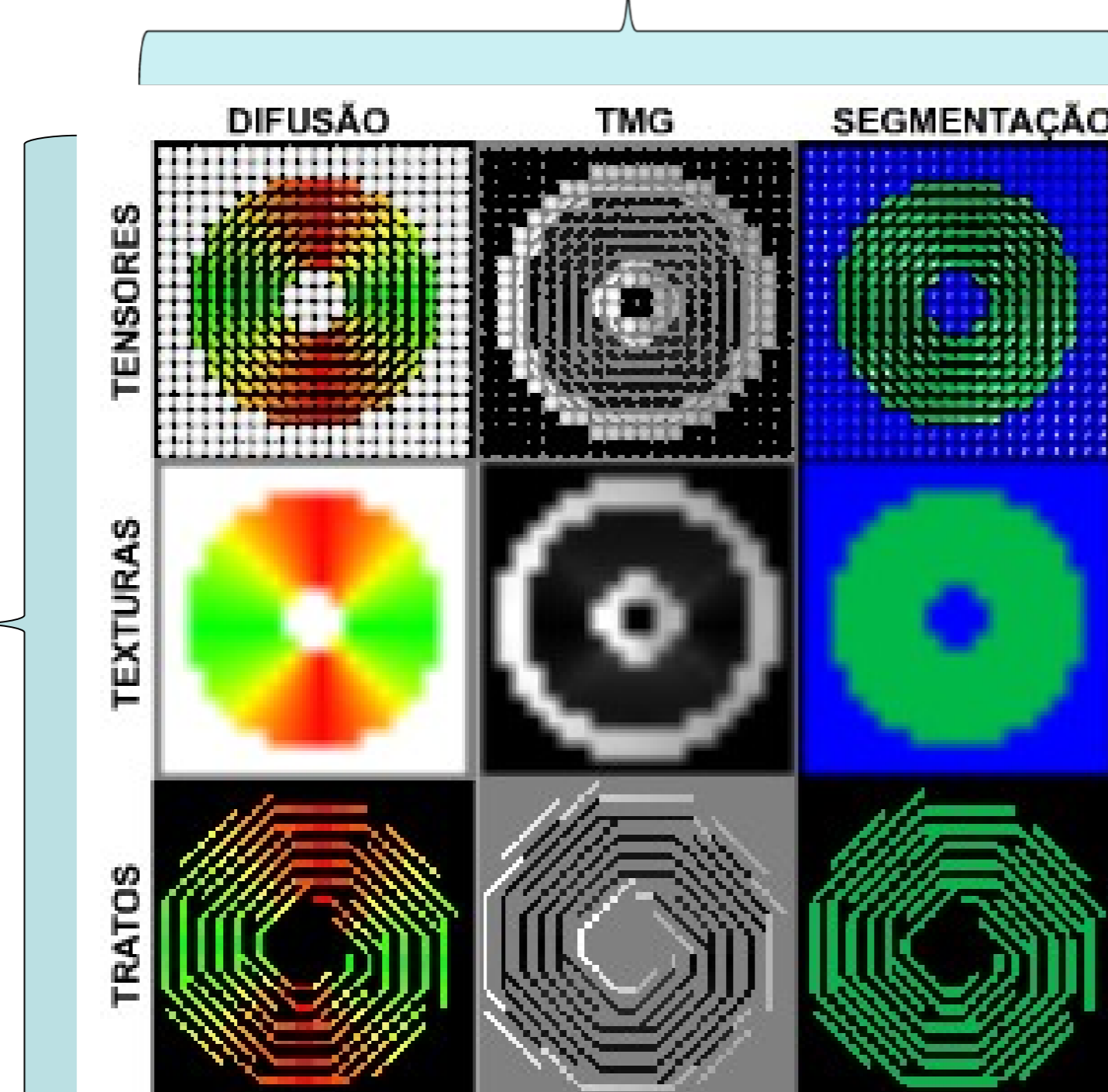


Figura 3 – As nove combinações possíveis de visualização de uma fatia de um torus.

A ferramenta desenvolvida possui de três modos de visualização e em cada modo de visualização, é possível definir um dos três esquemas de cores para os objetos.

Dentre as funcionalidades do programa, destacam-se a possibilidade de usar filtros e máscaras para atenuar ou remover determinadas regiões da imagem que possuam uma característica indicada pelo usuário. Em relação aos filtros, é possível definir valores mínimo e máximo para a anisotropia fracional (FA), e escolher quais regiões, obtidas pela segmentação, serão exibidas. O programa também permite que o usuário configure parâmetros em relação à difusão e ao cálculo do TMG e da segmentação, além de disponibilizar variações para os modos de visualização.

Resultados

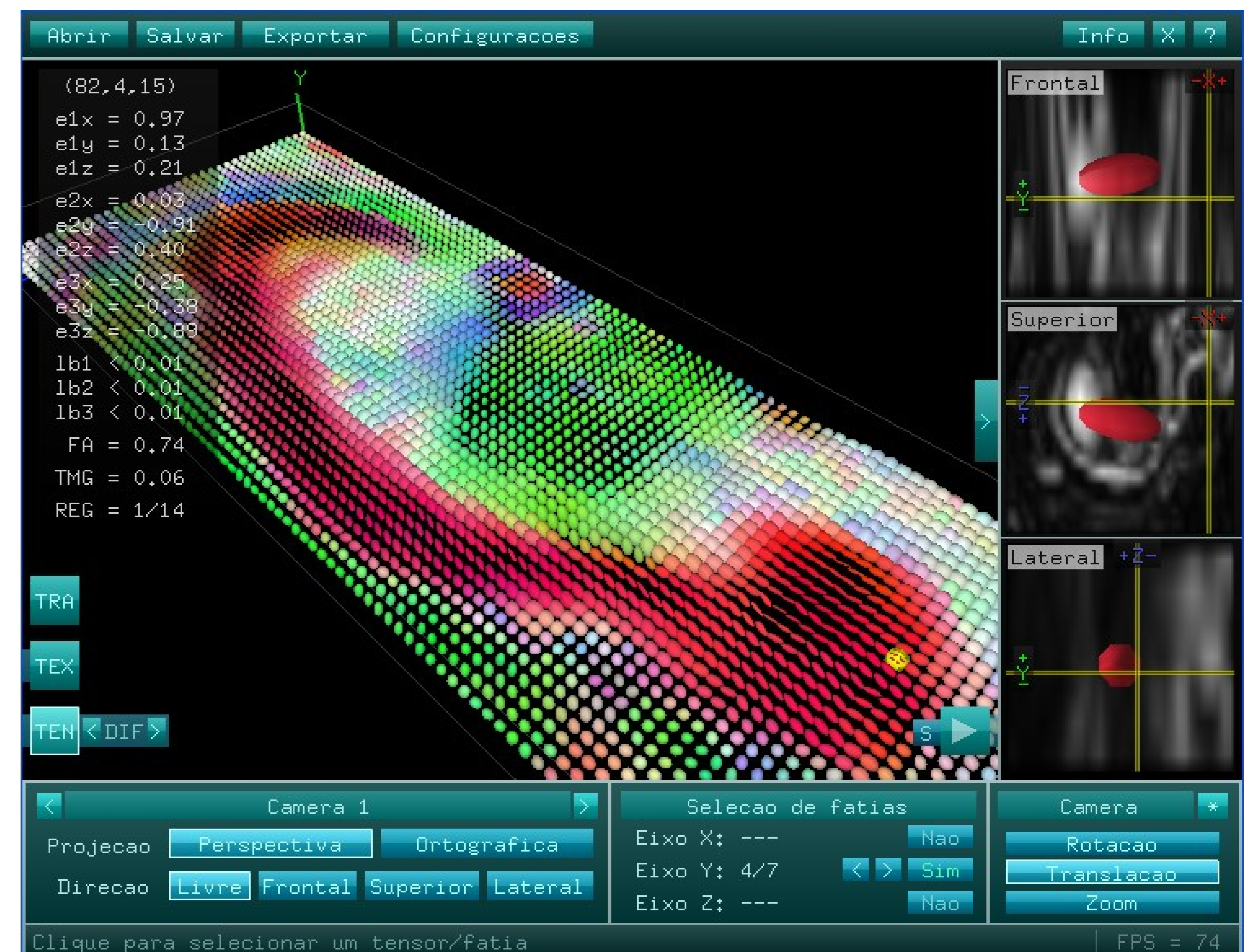


Figura 4 – Interface principal do programa exibindo a imagem de um corpo caloso.

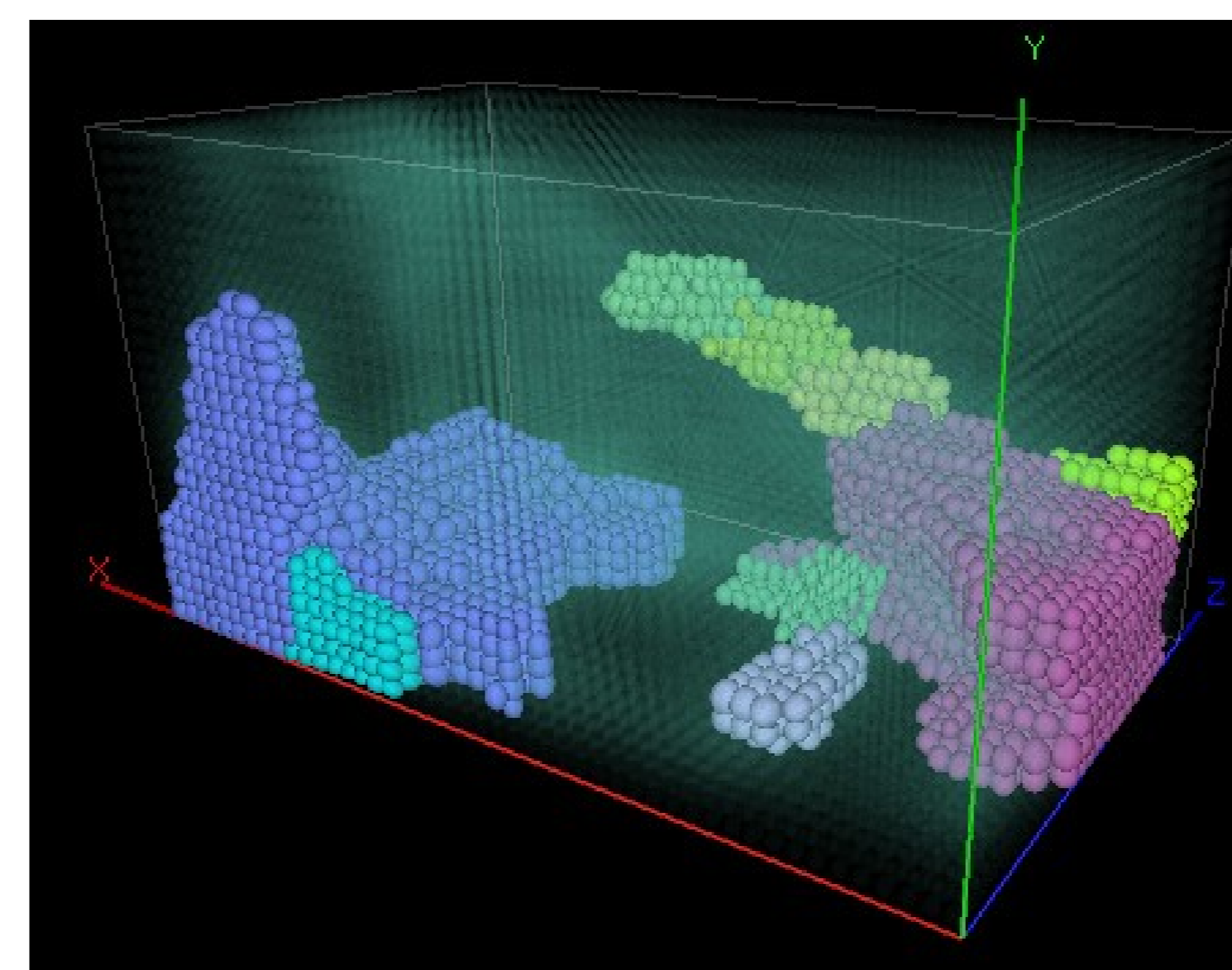


Figura 5 – Regiões segmentadas

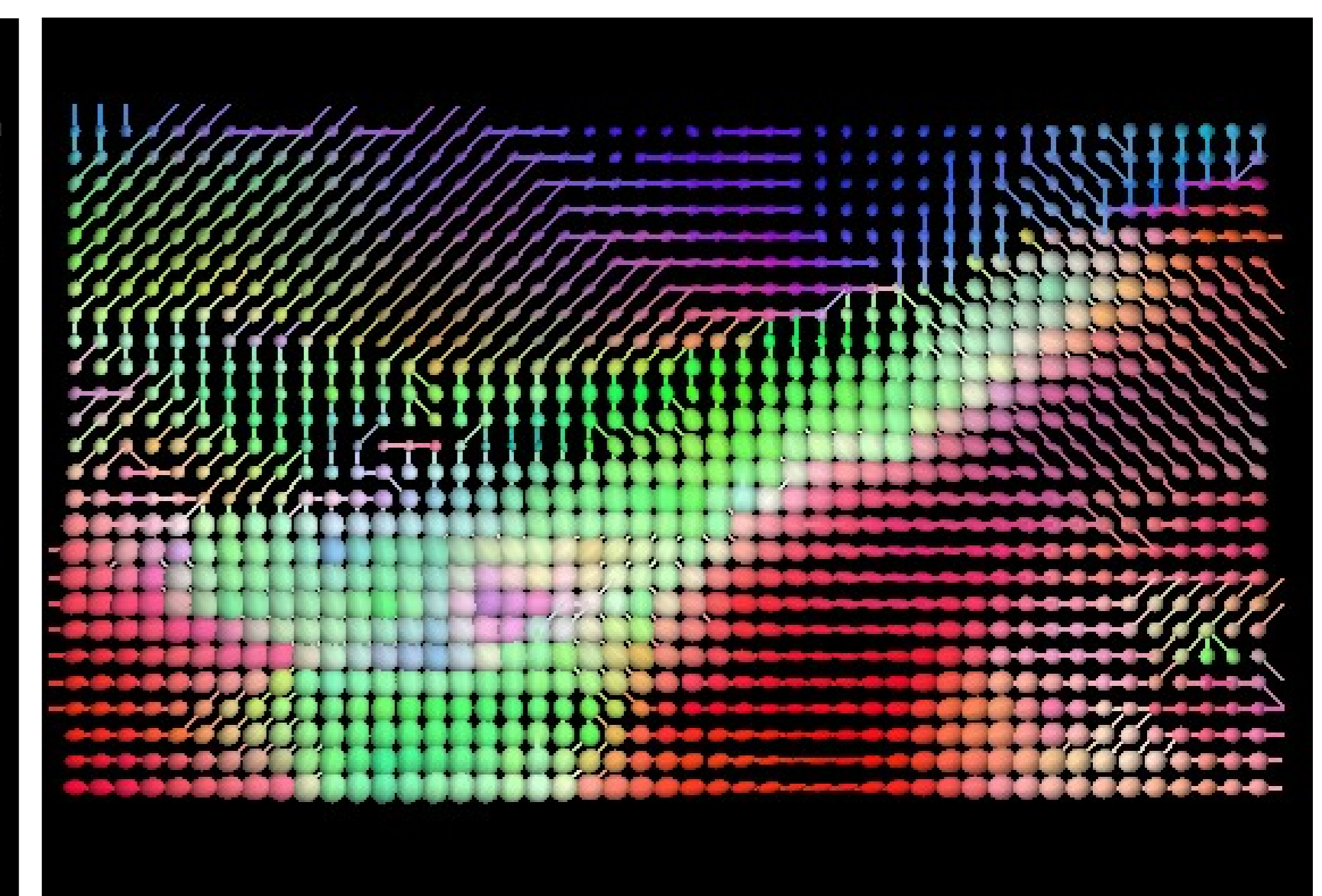


Figura 6 – Tensores e tratos sobrepostos

Conclusão

As imagens de tensores de difusão contém muita informação e a ferramenta desenvolvida demonstrou-se adequada para processar e visualizar, de forma compreensível, o conjunto de dados que se deseja analisar. Desta forma, a proposta inicial do projeto foi concluída com êxito, tendo sido agregadas a ela novas idéias durante o desenvolvimento da ferramenta, tais como a elaboração de uma interface gráfica e dos módulos de textura e tratos, além de uma nova funcionalidade que permite a simulação animada dos tensores.

Agradecimentos

Este trabalho teve o apoio do prof. Léo Pini Magalhães, da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) da Unicamp, da aluna de doutorado da FEEC, Letícia Rittner, e de seu orientador, prof. Roberto de Alencar Lotufo.

Referências

- [1] RITTNER, L. ; LOTUFO, R. , "Diffusion tensor imaging segmentation by watershed transform on tensorial morphological gradient," *XXI Brazilian Symposium on Computer Graphics and Image Processing (SIBGRAPI 2008)*, 2008.
- [2] RITTNER, L. ; LOTUFO, R. . "Segmentation of DTI based on tensorial morphological gradient." *Proceedings of SPIE Medical Imaging 2009: Image Processing, Florida*, volume 7259, pages 72591E, 2009.