

# Surface Length 3D: *Plugin* do OsiriX para cálculo da distância em superfícies

*Surface Length 3D: An OsiriX plugin for measuring length over surfaces*

Alexandre Campos Moraes Amato<sup>1</sup>

## Resumo

*Softwares* tradicionais de avaliação de imagens médicas, como DICOM, possuem diversas ferramentas para mensuração de distância, área e volume. Nenhuma delas permite medir distâncias entre pontos em superfícies. O menor trajeto entre pontos possibilita o cálculo entre óstios de vasos, como no caso de aneurismas aórticos, e a avaliação dos vasos viscerais para planejamento cirúrgico. O desenvolvimento de um *plugin* para OsiriX para mensuração de distâncias em superfícies mostrou-se factível. A validação da ferramenta ainda se faz necessária.

**Palavras-chave:** validação de programas de computador; *software*.

## Abstract

Traditional DICOM medical imaging software offers several tools for measuring distance, area and volume. None allow measurement of distances between points along surfaces. The shortest path between points makes it possible to calculate distances between the ostia of vessels, useful in cases of aortic aneurysms and for assessment of visceral vessels for surgical planning. Developing a plugin for OsiriX for measurement of distances along surfaces proved to be achievable. The tool still needs to be validated.

**Keywords:** software validation; *software*.

<sup>1</sup> Amato – Instituto de Medicina Avançada, Departamento de Cirurgia Vasculard, São Paulo, SP, Brasil.

Fonte de financiamento: Nenhuma.

Conflito de interesse: O autor declara não haver conflitos de interesse que precisam ser informados.

Submetido em: Junho 20, 2016. Aceito em: Outubro 14, 2016.

O estudo foi realizado no Amato – Instituto de Medicina Avançada, São Paulo, SP, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O *software* OsiriX mostra-se muito útil no planejamento endovascular, com métodos de reconstrução tridimensional multiplanar e projeção de intensidade máxima<sup>1</sup>. Com essas duas técnicas, é possível avaliar comprimento, extensão e diâmetro dos vasos em qualquer ângulo. A reconstrução por volume tridimensional evidencia belas imagens, que têm limitação em uso prático<sup>2</sup>.

Com o advento da técnica de endopróteses fenestradas e ramificadas e o planejamento cirúrgico aberto de aneurismas de aorta com comprometimento das artérias viscerais, outras informações se fazem necessárias, como o ângulo de saída das artérias e a distância entre elas<sup>3</sup>. A opção entre uma prótese de Coselli e um *patch* para viscerais tem como variável a distância entre essas artérias. A distância

linear não pode ser considerada relevante, mas a distância de superfície pode (Figura 1, Figura 2A). Esse foi o problema identificado que conduziu ao desenvolvimento do *plugin*.

## MÉTODO

O *plugin* Surface Length 3D<sup>4</sup> para OsiriX 3 foi desenvolvido pelo autor em Objective-C para computadores com o sistema operacional OSX com o intuito de calcular distâncias em superfícies e está disponível gratuitamente. O OsiriX é um *software* de visualização de imagens médicas que permite grande liberdade na manipulação das imagens, como também permite a criação de extensões desenvolvidas por terceiros. O método usual de reconstrução tridimensional do OsiriX é a renderização por volume de um conjunto de dados tridimensionais,

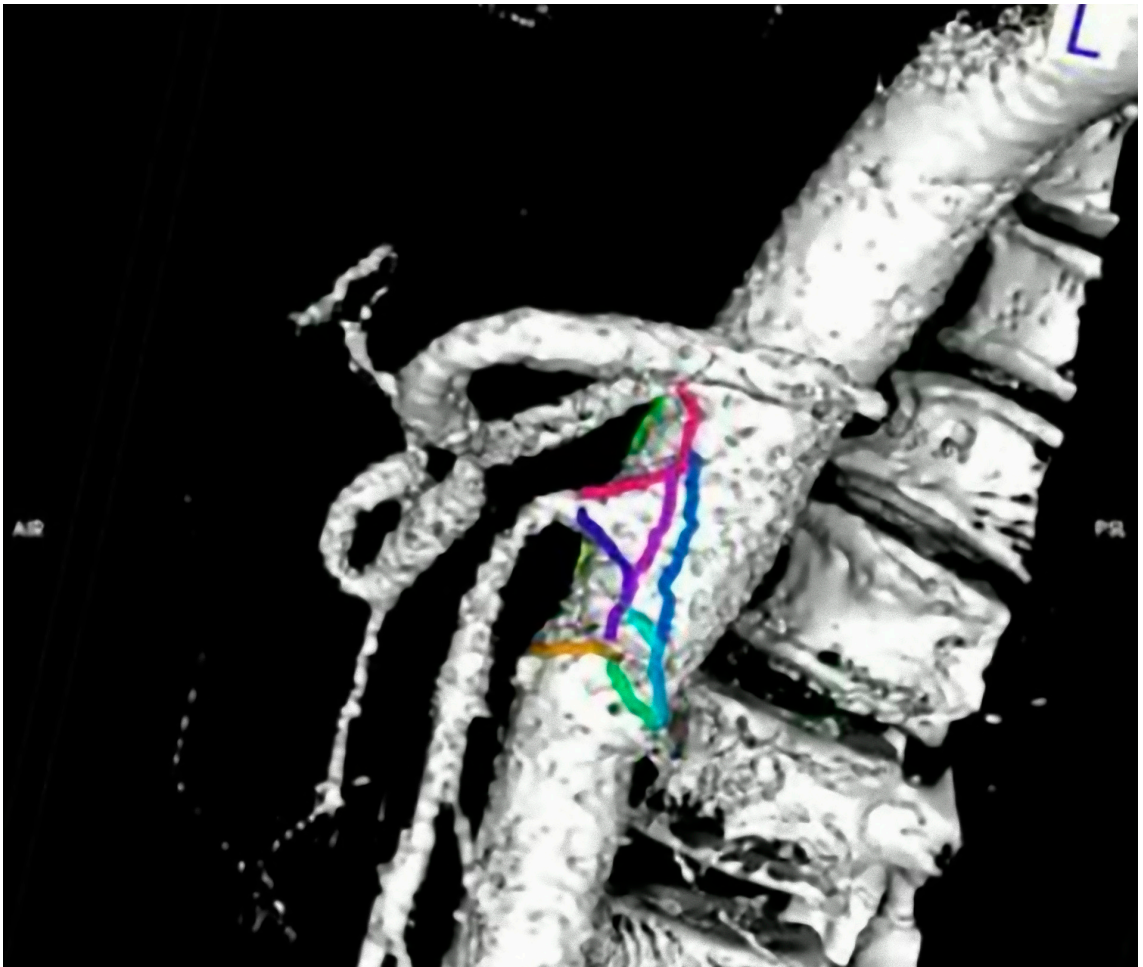


Figura 1. Visualização tridimensional dos tracejados de superfície em modelo de superfície elaborados pelo *plugin* 3D Surface Length 3D e OsiriX.

que consiste em um grupo empilhado de imagens bidimensionais planas. Essas imagens são adquiridas em seqüência, com distância padronizada entre si e com um número regular de *pixels* bidimensionais. Os *pixels*, quando tridimensionais, chamam-se *voxels*. Para criar renderização por volume, uma câmara é disposta virtualmente relativa ao espaço criado, e todos os *voxels* passam a conter informação de cor e transparência. A renderização por superfície pode ser feita por diversos algoritmos diferentes e consiste na conversão dos dados tridimensionais em modelos vetoriais, ou seja, modelos com vértices, linhas e planos. Essa conversão depende do algoritmo selecionado, da estrutura a ser convertida e do ponto de corte selecionado. Por causa disso, algumas estruturas são muito bem delineadas na renderização por superfície, como ossos, e outras são muito mal delineadas. Estruturas mal delineadas não possuem consistência na sua densidade ou possuem estruturas adjacentes com densidades semelhantes. O aparelho circulatório não tem as características necessárias para bom delineamento; porém, ao utilizar-se contraste, a densidade se diferencia das estruturas adjacentes, e ele passa a ser devidamente convertido para superfície. Apesar de o método chamar-se renderização por superfície, a segmentação realizada é do contraste vascular; portanto, a parede do vaso pode não estar incluída na superfície.

O *plugin* utiliza um algoritmo matemático que busca a menor distância de superfície entre dois pontos e dispõe o resultado planejado esquematizado (Figura 3). O algoritmo utilizado, denominado *vtkDijkstraGraphGeodesicPath*, calcula a série de linhas que descrevem o menor caminho entre pontos sobre a malha poligonal. O cálculo da distância é feito somando-se as diversas linhas calculadas<sup>5</sup>, baseado no algoritmo de Dijkstra<sup>6</sup> (Figura 2).

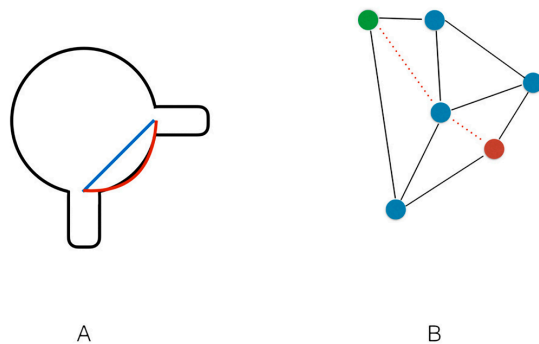


Figura 2. (A) Representação bidimensional de corte transversal de vaso mostrando a diferença entre a medida linear e a medida de superfície; (B) Representação bidimensional de malha poligonal e algoritmo de cálculo de menor medida entre pontos.

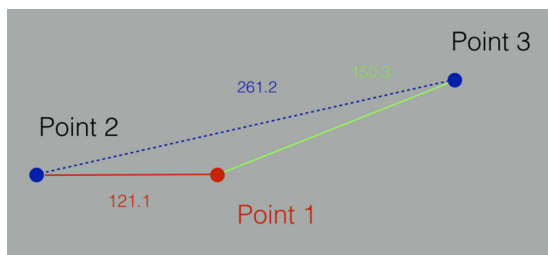


Figura 3. Modelo esquemático apresentado pelo *plugin* dos pontos selecionados e da distância entre eles.

da ferramenta, mas ainda necessita de avaliação. Durante o período de exposição do método a outras especialidades, notamos possibilidade de uso em neurocirurgia, com a definição de local para drenagem de hematomas subdurais utilizando distâncias mensuráveis de pontos de referência no crânio, fazendo-se a triangulação do local (Figura 4); e na cirurgia plástica, com medidas de superfície entre pontos de referência.

Uma validação prévia das medidas de distância com as ferramentas padrão do OsiriX mostraram precisão de 0,3 mm com boa confiança<sup>7</sup>. Apesar disso, o *plugin* desenvolvido utiliza algoritmo matemático original de cálculo de medida que necessita ser validada para utilização médica. O desenvolvimento da ferramenta e a ampliação de uso para versões atualizadas do OsiriX podem expandir as possibilidades de uso. Novos estudos podem validar o uso da ferramenta com *phantoms* para posterior aplicação prática.

## RESULTADO

O *plugin* criado mostrou capacidade de mensurar distâncias de diferentes estruturas em superfícies devidamente extraídas de *datasets* tridimensionais (Figura 1).

## DISCUSSÃO

O objetivo inicial do projeto de fazer medidas de distâncias em superfície mostrou-se factível. A capacidade de identificar aortas e a distância dos vasos viscerais entre si e que necessitam prótese diferenciada tanto para cirurgia tradicional quanto endovascular pode ser uma das possibilidades

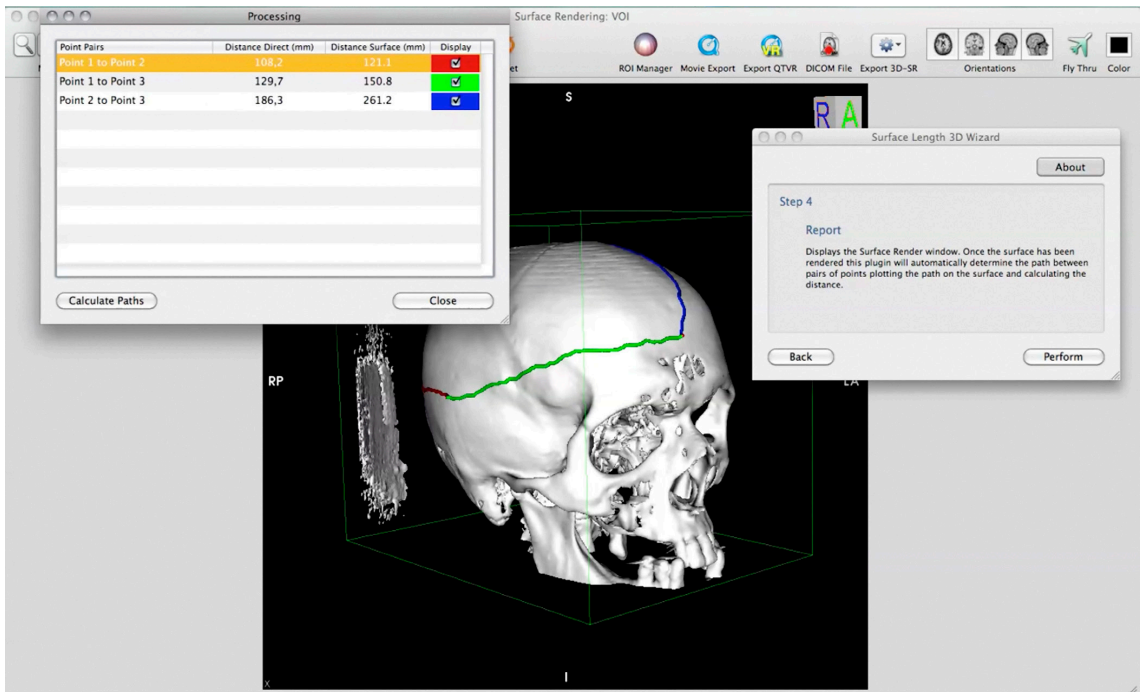


Figura 4. Exemplificação do uso da medida de superfície sobre estrutura óssea craniana.

## CONCLUSÃO

A medida de superfície não é técnica conhecida amplamente por não haver outras ferramentas que permitam essa mensuração. Pode ser útil em diversas especialidades médicas, incluindo a cirurgia vascular. Porém, necessita de maiores investigações.

## REFERÊNCIAS

- Amato AC, Benitti DA. Impact of continuing education in vascular images analysis for endovascular planning. *J Vasc Bras*. 2014;13(4):285-8. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-5449.0014>.
- Amato AC, Benitti DA. The new age of endovascular surgery planning. *J Vasc Bras*. 2011;10(4):279-81.
- Rubin GD, Paik DS, Johnston PC, Napel S. Measurement of the aorta and its branches with helical CT. *Radiology*. 1998;206(3):823-9. PMID:9494508. <http://dx.doi.org/10.1148/radiology.206.3.9494508>.
- Amato Software [site na Internet]. Surface Length 3D - OsiriX Plugin [citado 2016 dez 8]. <http://software.amato.com.br/content/surface-length-3d-osirix-plugin>
- Visualization Toolkit [site na Internet]. *vtkDijkstraGraphGeodesicPath Class Reference* [citado 2016 dez 8]. <http://www.vtk.org/doc/nightly/html/classvtkDijkstraGraphGeodesicPath.html>
- Cormen TH, Leiserson CE, Rivest RL. *Algorithms*. Cambridge: MIT Press; 1990.
- Kim G, Jung HJ, Lee HJ, Lee JS, Koo S, Chang SH. Accuracy and reliability of length measurements on three-dimensional computed tomography using open-source OsiriX software. *J Digit Imaging*. 2012;25(4):486-91. PMID:22270788. <http://dx.doi.org/10.1007/s10278-012-9458-6>.

### Correspondência

Alexandre Campos Moraes Amato  
Av. Brasil, 2283  
CEP 01431-001 - São Paulo (SP) – Brasil  
Tel.: (11) 5053-2222  
E-mail: dr.alexandre@amato.com.br

### Informações sobre o autor

ACMA - Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP), cirurgião vascular do Amato – Instituto de Medicina Avançada e professor de Cirurgia Vascular da Universidade de Santo Amaro (UNISA).