

## Introdução ao 3D Slicer

---

### 1. Slicer

---

O 3DSlicer, ou simplesmente Slicer, é um pacote gratuito, software para visualização e análise de imagens . 3D Slicer é originalmente concebido para estar disponível em múltiplas plataformas, incluindo Windows, Linux e Mac OS X. A ultima versão do 3DSlicer 4.2 é o lançamento oficial de outubro de 2012, e possui capacidades robustas de manipulação de imagens DICOM<sup>1</sup>, segmentação interativa, renderização volumétrica, corregristo rígido e não rígido de volumes, funcionalidade de captura de tela "*sceneSnapshot*", visualizado de imagens 4D, interface gráfica com layouts e visualizadores de fatias flexíveis, e gerenciador de extensão para a exploração e instalação de plug-ins.

O 3DSlicer é uma plataforma de comunidade criado com a finalidade de análise e visualização de imagens para finalidades específicas.

- Imagem multi-modalidade, incluindo, IRM, CT, US, medicina nuclear e microscopia
- Suporte a vários órgãos da cabeça aos pés com funcionalidades específicas,
- Interface bidirecional para dispositivos diagnósticos e terapêuticos que podem ser guiados por imagens<sup>2</sup>,
- Expansível e interface com vários toolkits

O 3DSlicer foi iniciado como um projeto no Laboratório de Planejamento Cirúrgico no Hospital Brigham and Women e do Laboratório de Inteligência Artificial do MIT em 1998. Uma variedade de publicações foram permitidas pelo software 3DSlicer. Com protocolos clínicos devidamente criados e geridos, o 3DSlicer tem sido utilizado em

---

<sup>1</sup> DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine é um padrão de troca de arquivos e informação que suporta imagens de vários tipos e modalidades, além de metadados.

<sup>2</sup> Esta é uma importante característica do software, uma vez que permite um fácil interfaceamento com variados tipos de hardware de aquisição de imagens e de equipamentos responsáveis por tratamentos guiados por imagens.

pesquisa clínica. Na investigação sobre a terapia guiada por imagem, o 3DSlicer é frequentemente usado para construir e visualizar conjuntos de dados de IRM que estão disponíveis pré e intra-operatório para permitir a aquisição de coordenadas espaciais para rastreamento instrumento. O 3DSlicer fornece uma interface gráfica para interagir com os dados. Além da segmentação manual e a criação de modelos de superfície 3D a partir de imagens de ressonância magnética convencional, o 3DSlicer também tem sido utilizado para o corregristo e para incorporar modelos da ramificação vascular cerebral baseada em IRM permitindo a condução guiada de cateter para intervenções.

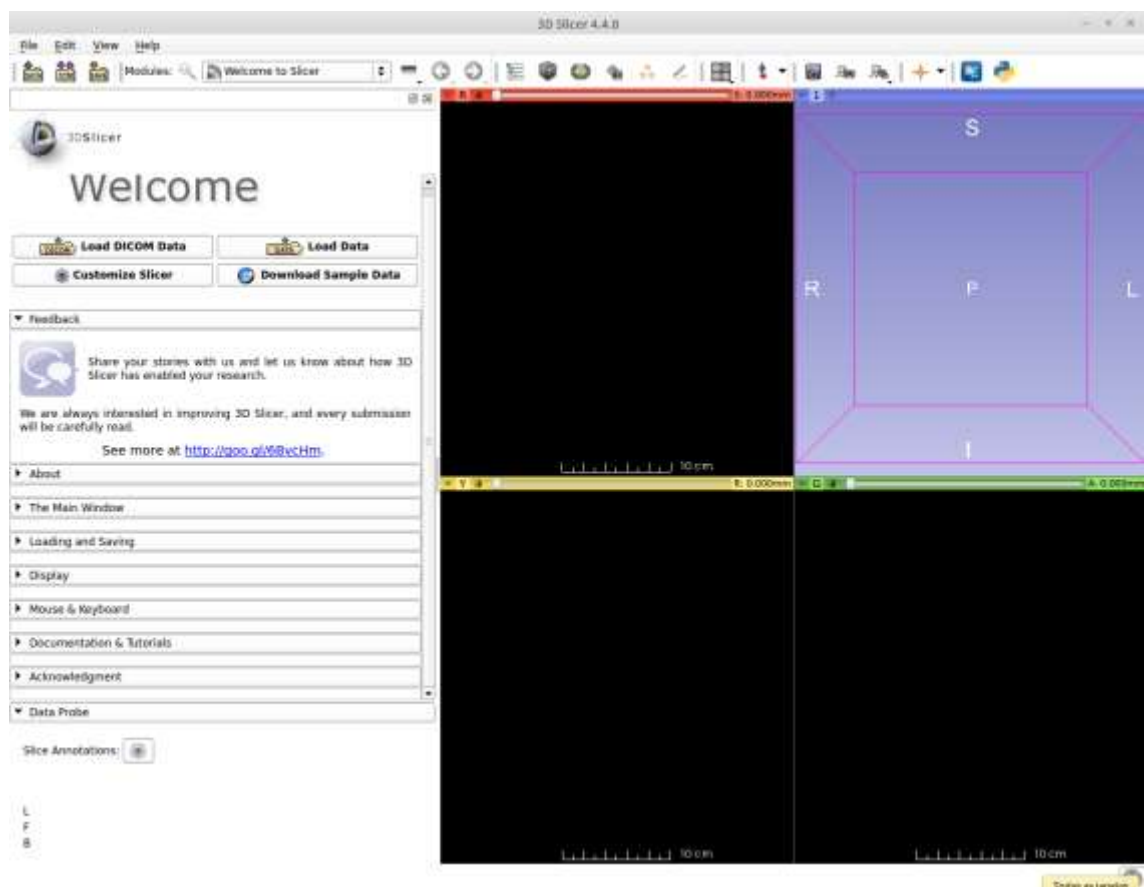
---

## 2. Criação de extensões

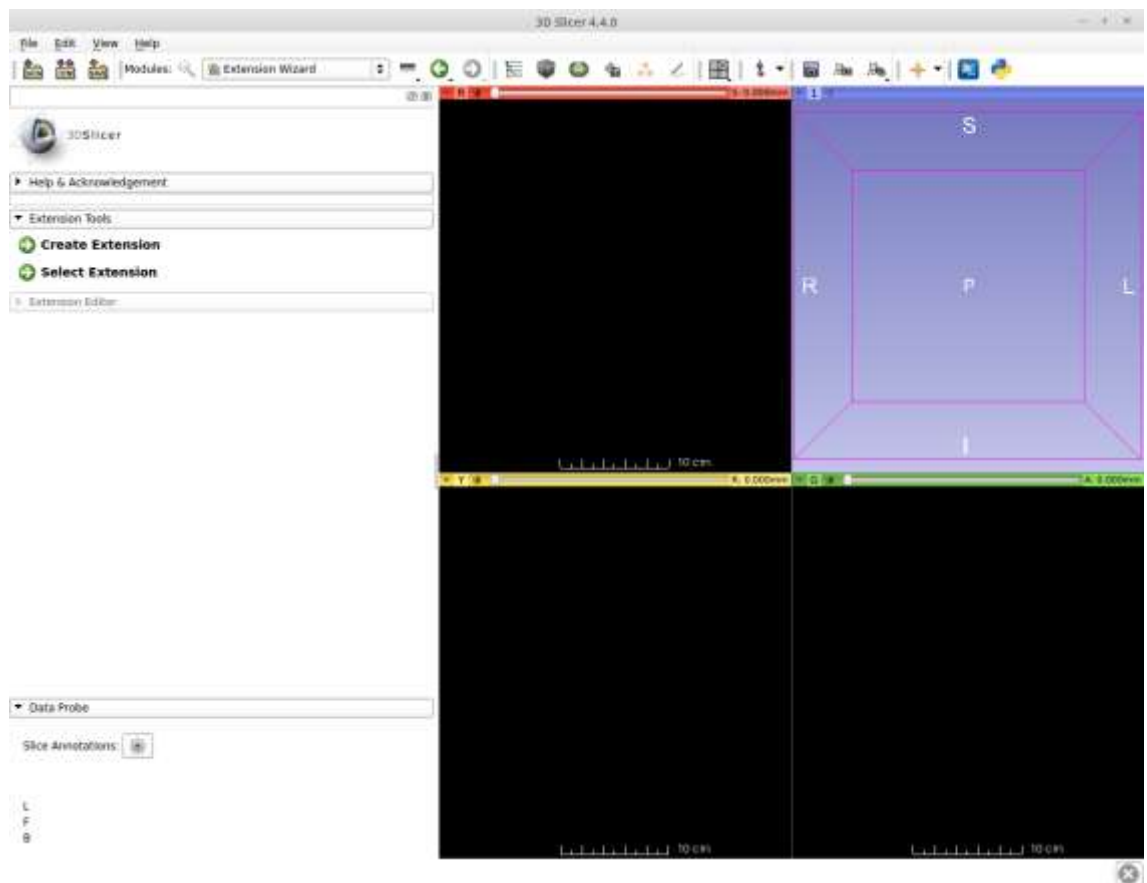
---

Neste tópico serão apresentadas as etapas necessárias para a criação de uma extensão com módulo CLI (command line interface) no 3DSlicer.

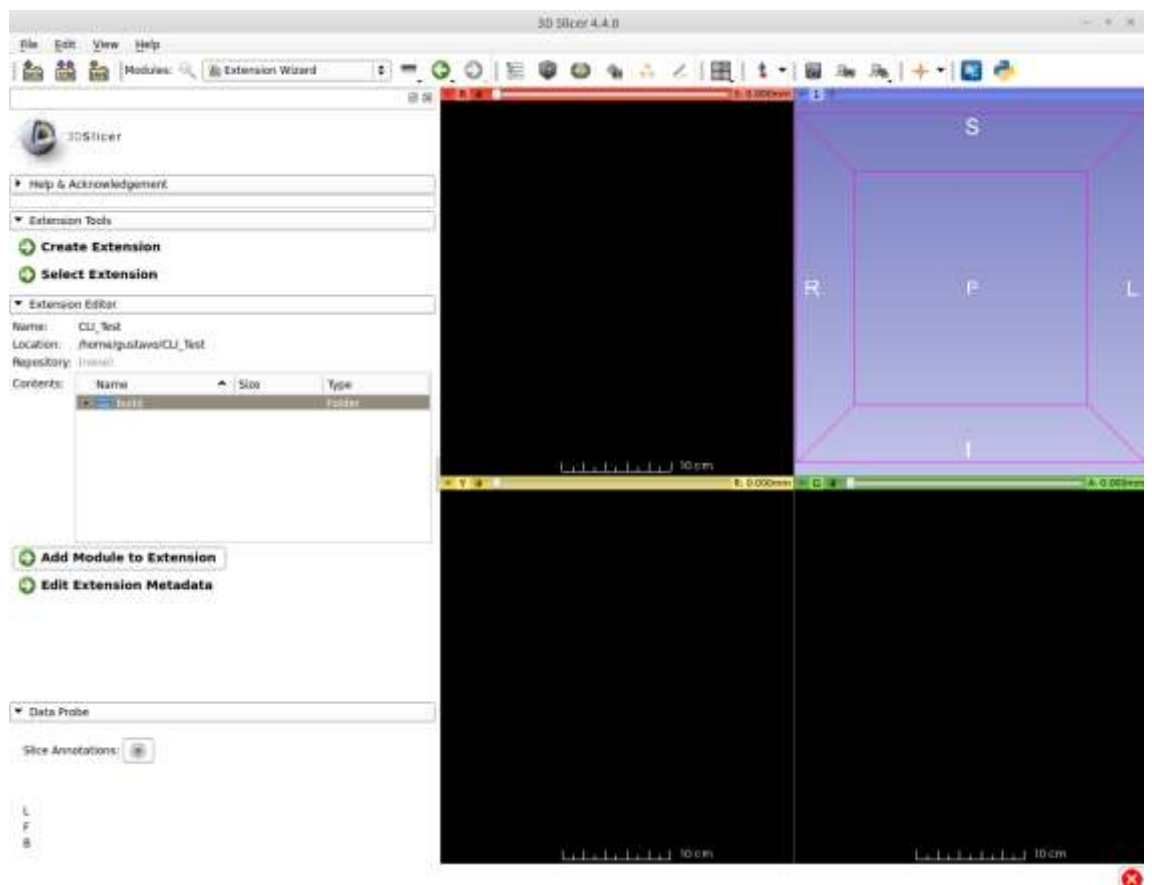
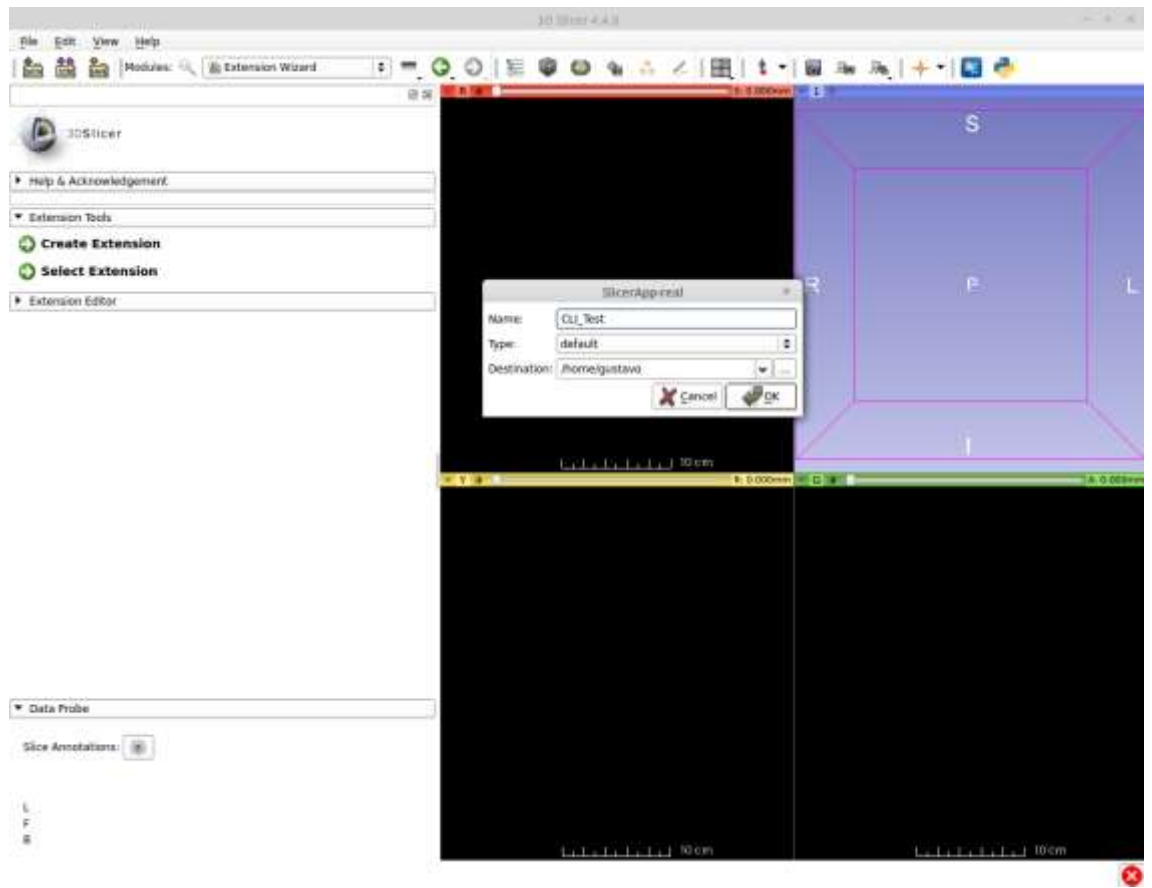
Inicialmente, abra o 3DSlicer para desenvolvedores na pasta /Super-build com o comando: `./Slicer` (ou pelo menu “gráficos”).



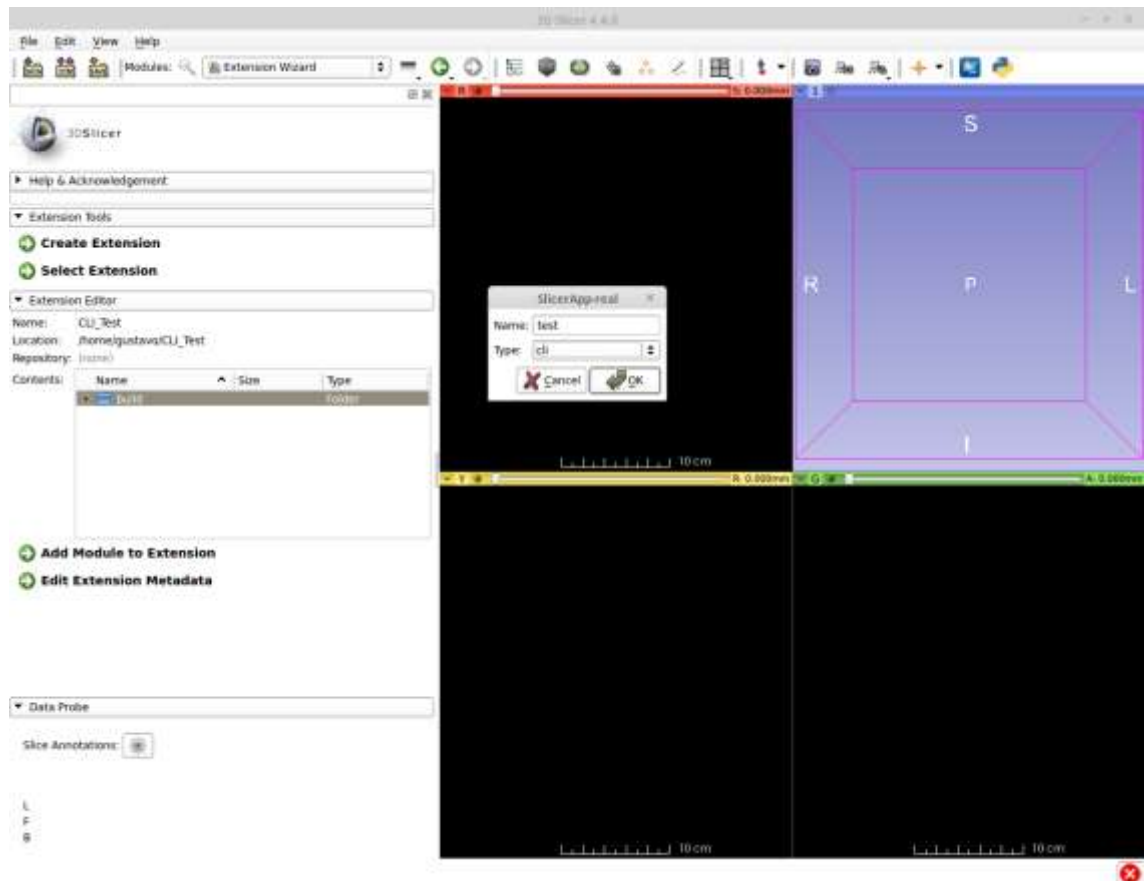
- em seguida, localize na barra de ferramentas o menu *Modules->Extension Wizard*.



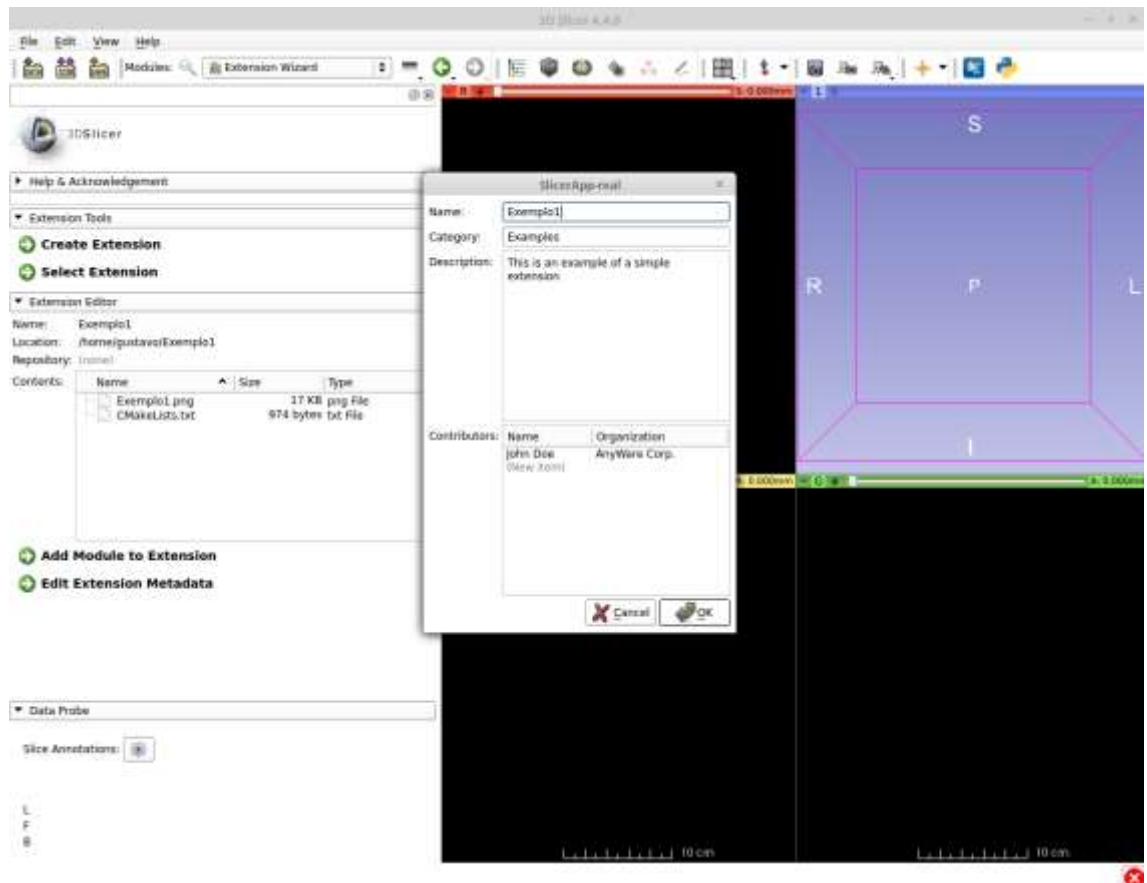
- Em seguida abra a opção Extension Wizard. Aparecerá uma “Panel” à direita da interface gráfica para a criação e seleção de uma extensão. Clique em Create Extension.



- Em seguida defina o nome, tipo e destino da extensão. Para agrupar todos os módulos criado em PIM na mesma extensão, defina o nome de extensão como “PIM”. Como “Location” defina: ~/SlicerPIM, criando a pasta SlicerPIM no seu “home”.
- Após clicar em OK, clique em Add Module to Extension. Em seguida defina o nome e o tipo deverá ser CLI.



- Então defina o nome como “Gaussian”, e a categoria como “PIM”. Repare que o nome será o nome com o qual o módulo aparecerá no menu, e a categoria será a categoria dentro da qual o seu módulo aparecerá dentro do menu. Os itens “description” e “contributors” são itens explicativos que não influem na funcionalidade do módulo. Porém, em um módulo real os nomes e afiliação dos programadores envolvidos devem constar em “contributors” e uma breve descrição da finalidade do módulo deve constar em “description”.



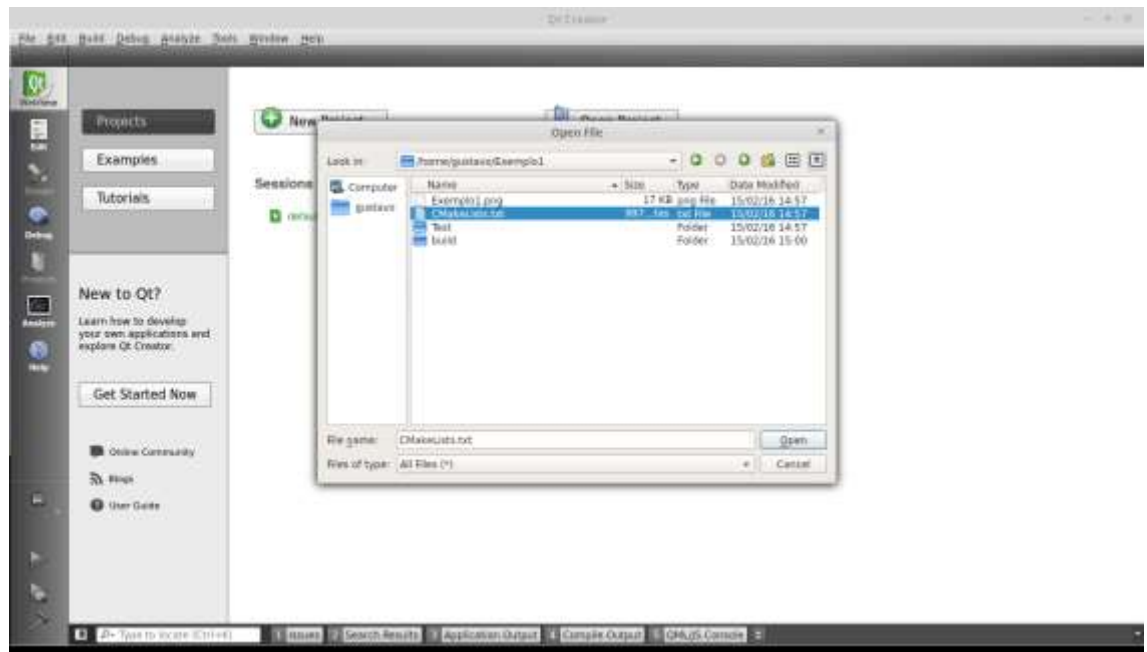
- Ao clicar em OK será criado um gabarito básico de um módulo será criado na pasta previamente especificada.

OBS: Em nosso caso, este gabarito básico para um módulo é a implementação do filtro Gaussiano usando o ITK. Este gabarito pode ser utilizado como código base para outras aplicações como outros filtros espaciais, métodos de segmentação e etc.

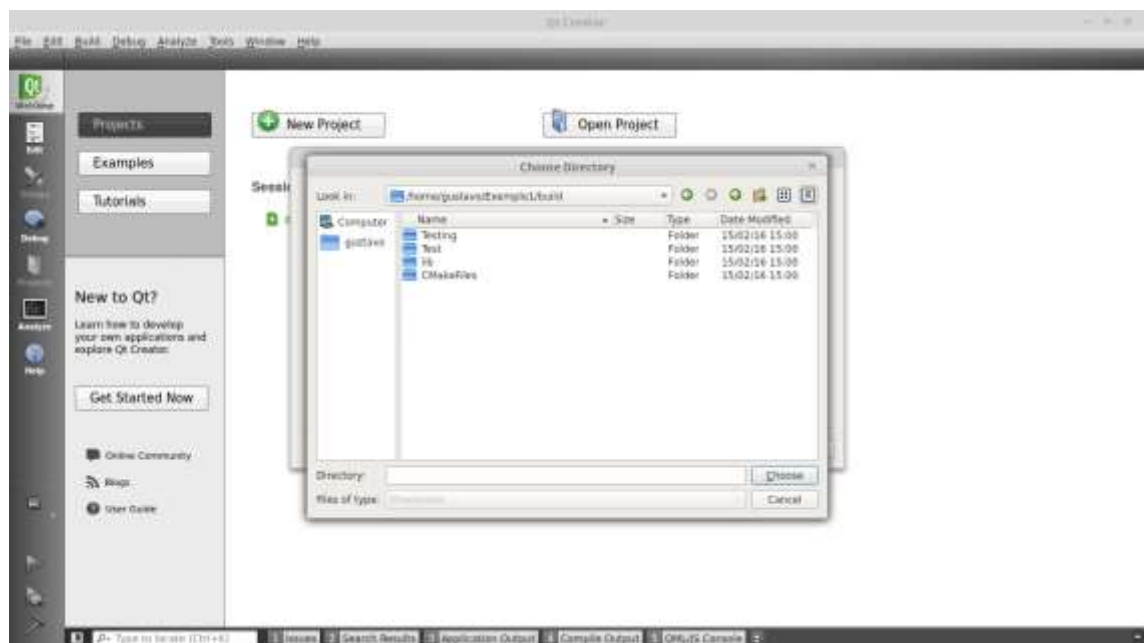
- Após a etapa de criação do módulo CLI na extensão criada, abra o QtCreator dentro do slicer, para isto siga as etapas:

1. descubra o caminho do executável do Slicer usando o comando "find" do Linux. Precisaremos também do caminho do qtcreator, e também podemos usar o comando "find qtcreator".
2. mude para o diretório do Slicer e execute o comando. `./Slicer --launch (caminho do qtcreator)qtcreator`.

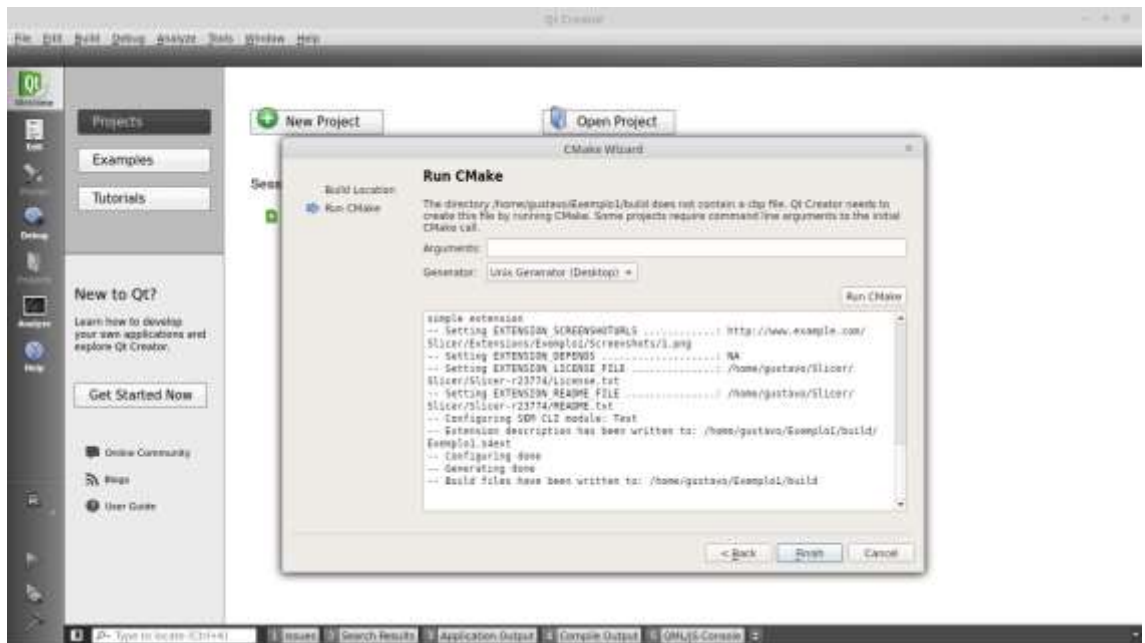
Uma vez aberto o qtcreator, vá em File->OpenFile or Project e localize o arquivo CmakeList.txt no path da extensão criada, como é apresentado abaixo.



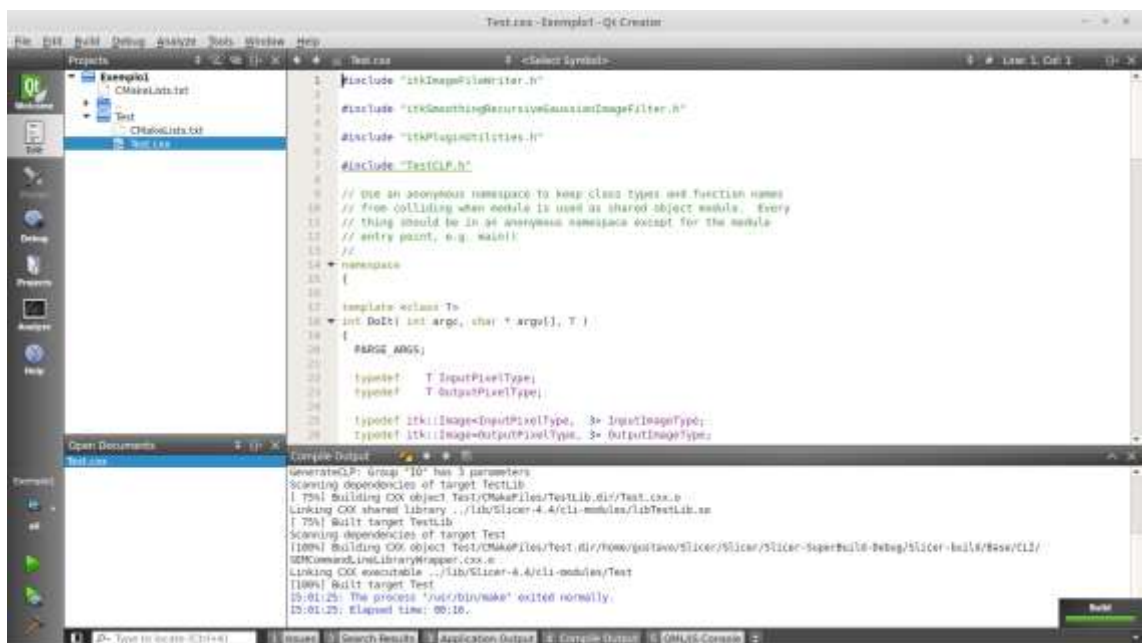
Em seguida defina o path do diretório onde ficarão as libs geradas após compilação. Recomendo criar o diretório /build através do comando `mkdir /dir no path da extensão`.



Após concluir a etapa acima, clique em Run Cmake e em seguida clique em Finish.

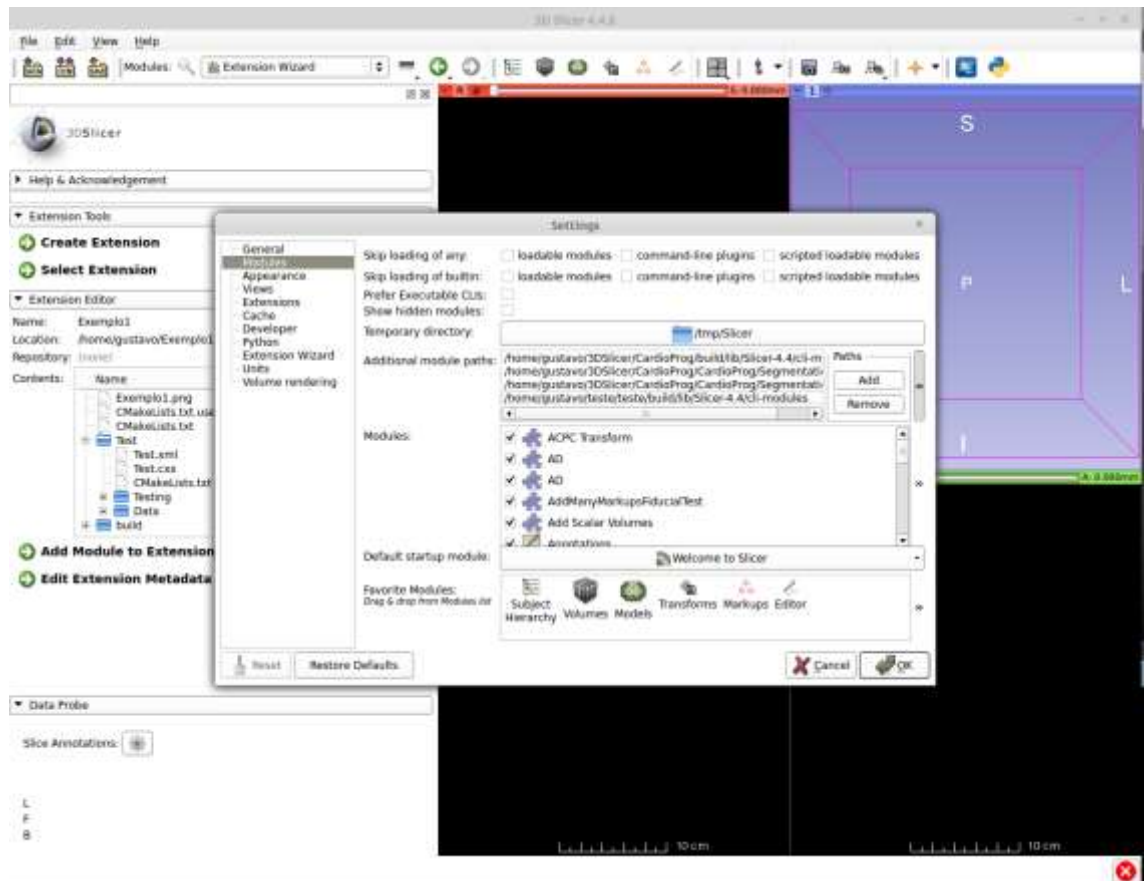


Se a etapa anterior for obtida com sucesso, você poderá criar seus métodos na extensão criada pré configurada com o 3DSlicer. Para compilar seu projeto (extensão), você pode clicar no ícone do martelo no canto inferior esquerdo do QtCreator, ou então utilizar o comando make pelo terminal no path [...] /build da extensão desejada.



Se o make (build) não apresentar erros, você pode incluir o path da libs geradas da sua extensão no 3DSlicer. Para isso você deve abrir novamente o 3DSlicer, ir em Edit->Application Settings e clicar em Modules, como apresentado na figura abaixo.

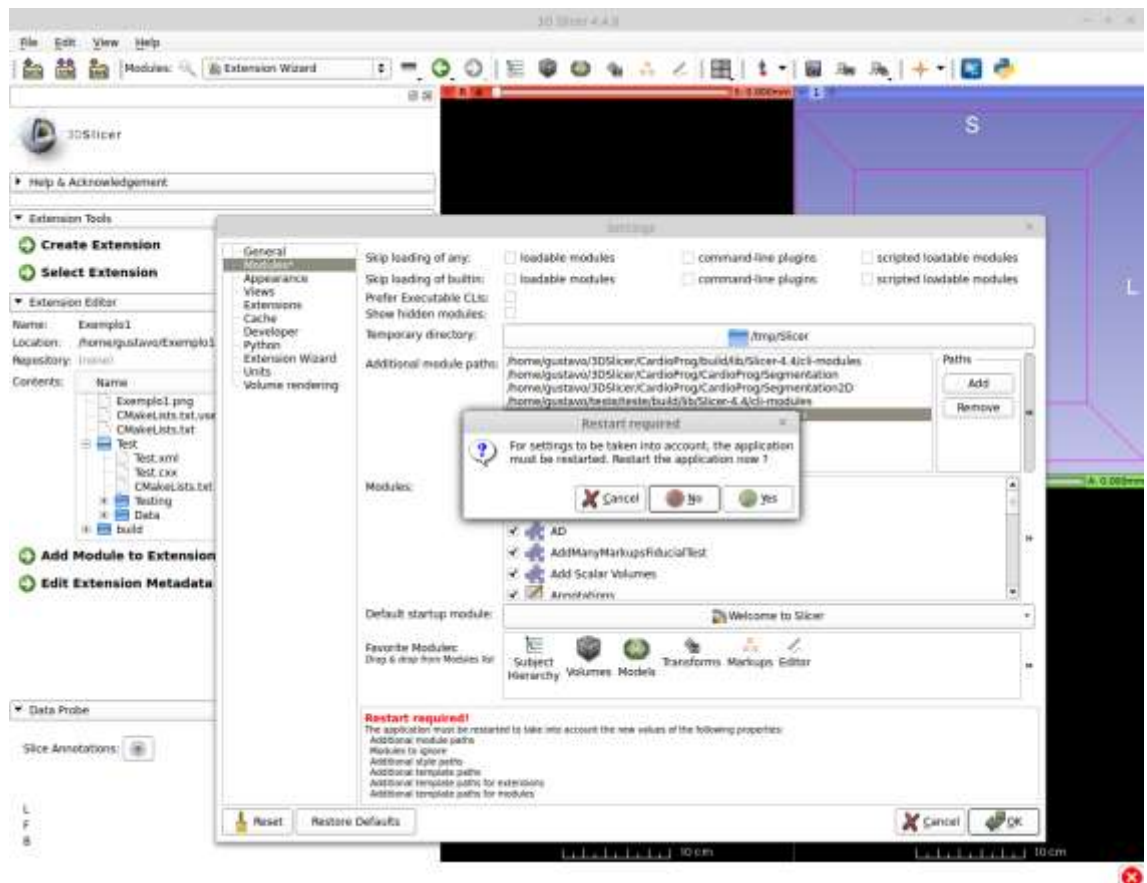




Para adicionar o caminho das bibliotecas geradas da sua extensão, clique no símbolo “>>” encontrado no lado direito do Additional module paths, e entre com o seguinte diretório da sua extensão: [...] /build/lib/Slicer-4.4/cli-modules.



Em seguida, você deve reiniciar o 3DSlicer para que o mesmo possa recarregar o seu módulo do disco.



Após reiniciar o 3DSlicer, você pode encontrar sua extensão disponível no programa. Após a criação e compilação do módulo, observe o diretório do módulo e responda as questões do relatório.

---

## 2. Aplicação

---

Aqui teremos a oportunidade de testar o módulo recém criado e compilado em uma imagem de ressonância magnética nuclear produzida a partir da região do crânio de um paciente, e verificar como funciona o módulo.

- Carregue a imagem do arquivo MR-head.nrrd no Slicer, através do menu File -> Load.
- Então, selecione o módulo através do menu na barra de ferramentas Modules -> PIM -> Gaussian Filter.
- Escolha os parâmetros adequados e clique em “Apply”.
- Descubra qual o valor de sigma que oferece a melhor visualização do volume.

