

1. O que são os notebooks Jupyter?

2. Instalando o notebook Jupyter

3. Lançando o servidor do notebook

4. Interface do notebook

5. Células de código

6. Células markdown

7. Atalhos do teclado

8. Palavras-chave mágicas

## O que são os notebooks Jupyter?

Boas-vindas à aula sobre utilização dos notebooks **Jupyter**. O notebook é uma aplicação web que permite que você combine texto explicativo, equações matemáticas, código e visualizações em um único documento facilmente compartilhável. Por exemplo, eis um dos meus notebooks favoritos, a análise de **ondas gravitacionais vindas de dois buracos negros colidindo**, detectadas pelo **experimento LIGO**. Você pode baixar os dados, rodar o código do notebook e repetir a análise, ou seja, detectar você mesmo as ondas gravitacionais! Os notebooks se tornaram rapidamente uma ferramenta essencial para trabalhar com dados. Você os verá sendo usados para **a limpeza e exploração de dados**, visualização, **machine learning** e até **análise de big data**. Eis **um notebook de exemplo**, que eu fiz para meu blog pessoal, que demonstra diversas das possibilidades dos notebooks. Normalmente, você fará esse trabalho em um terminal, seja no Python shell ou então usando o IPython. As visualizações, então, são demonstradas em janelas separadas, e a documentação está salva em outros arquivos, assim como os vários *scripts* para diferentes funções e classes. No entanto, ao usar os notebooks, tudo isso fica em um único lugar e é facilmente lido de uma vez. Os notebooks também são carregados automaticamente no GitHub. Essa é uma característica muito poderosa na hora de compartilhar o trabalho feito. Existe também o site <http://nbviewer.jupyter.org/>, que carrega os notebooks de um repositório Github ou de qualquer outro lugar.

## Programação literária

Os notebooks são uma forma de **programação literária**. Essa proposta, feita por Donald Knuth, em 1984, faz com que a documentação seja escrita como uma narrativa junto ao código em vez de ser uma coisa independente. Nas próprias palavras de Donald Knuth:

Em vez de pensar que nossa tarefa principal é dizer ao computador o que fazer, vamos nos concentrar em explicar para outros seres humanos o que queremos que o computador faça.

Afinal, o código é escrito para humanos, não computadores. Os notebooks nos ajudam muito com isso. É possível escrever a documentação como um texto narrativo, feito em paralelo ao código. Isso não é útil apenas para pessoas que leem seus notebooks, mas também para você mesmo, quando for retomar aquele código.

Apenas uma nota: recentemente, a ideia de programação literária foi estendida para uma linguagem de programação própria, chamada **Eve**.

## Como os notebooks funcionam

Os notebooks Jupyter surgiram a partir do **projeto IPython**, iniciado por Fernando Perez. IPython é um terminal interativo, similar ao terminal Python normal, mas com recursos ótimos como destaques de sintaxe e autopreenchimento para código. Originalmente, os notebooks funcionavam ao mandar mensagens do aplicativo web (o notebook que você visualiza no navegador) para um núcleo IPython (uma aplicação IPython que rodava em segundo plano). O núcleo executava o código e, então, mandava-o de volta para o notebook. A arquitetura atual é similar, como mostra o diagrama abaixo.

### Da documentação Jupyter

O ponto central é o servidor do notebook. A conexão é feita no servidor por seu navegador, e o notebook é carregado como um aplicativo web. O código escrito nesse aplicativo é mandado pelo servidor para o núcleo. O núcleo roda o código e o manda de volta para o servidor, então, o output é carregado no navegador. Ao salvar um notebook, ele é escrito no servidor como um arquivo JSON com a extensão **.ipynb**.

O ponto forte dessa arquitetura é que o núcleo não precisa rodar em Python. Como o notebook e o núcleo estão separados, o código em qualquer linguagem pode ser mandado entre eles. Por exemplo, dois dos primeiros núcleos não Python foram nas linguagens **R** e **Julia**. Com um núcleo R, o código escrito em R será enviado ao núcleo R, onde ele é executado, exatamente como aconteceu com o núcleo Python. Os notebooks IPython foram, então, renomeados quando se transformaram em algo independente de uma linguagem específica. O novo nome, **Jupyter**, vem da combinação dos nomes **Julia**, **Python** e **R**. Caso tenha interesse, aqui segue uma **lista dos núcleos possíveis**.

Outra vantagem é que o servidor pode ser rodado e acessado via Internet. Normalmente, você rodará o servidor em sua própria máquina, onde todos os dados e arquivos notebook estão salvos. Mas, é possível também **configurar um servidor** em uma máquina remota ou instância de nuvem, como a EC2, da Amazon. Então, você pode acessar os notebooks em um navegador de qualquer lugar do planeta.

