

Gráficos usando o PGFPlots

Saga

6 de maio de 2015

Sumário

1 O que é o PGFPlots	1
2 Plots 2D	2
3 Gráficos de Barras	4
4 3D Plot	5

1 O que é o PGFPlots

Pgfplots é uma ferramenta de visualização para tornar mais simples a inclusão de plots em seus documentos. A idéia básica é que você fornece a entrada de dados/fórmula e pgfplots faz o resto.

Por que usar ? Figuras costumam ser motivos de dor de cabeça no LaTeX; O PgfPlots fornece um ambiente de fácil uso para plotar figuras, desde simples gráficos até mesh's (superfícies).

O que precisa ? Uma instalação LaTeX (MikTeX ou TeXLive) e um editor LaTeX (indico o ST3).

Como o pgfplot é baseado no pacote TikZ o plot deve estar dentro de um ambiente tikzpicture. Em seguida, a declaração de um ambiente

```
\begin{axis}
```

```
\end{axis}
```

irá definir o ambiente correto para o plot.

Incluir um PGFPlot em documento \LaTeX é muito simples, adicionamos a linha seguinte ao seu preâmbulo do documento:

```
\usepackage{pgfplots}
```

Alguns ajustes adicionais para este pacote podem ser feitos no preâmbulo. Para alterar o tamanho de cada *subplot* e também garantir a compatibilidade com pacotes PGFPlots de versões mais antigas, incluímos também a seguinte linha ao preambulo:

```
\Pgfplotsset {width=10cm, compat = 1,9}
```

Isto altera o tamanho (*width*) de cada figura pgfplot para 10 centímetros, o que é grande! Você pode usar diferentes unidades (pt, mm, in). O parâmetro *compat* é garantir compatibilidade com versões mais antigas do pacote.

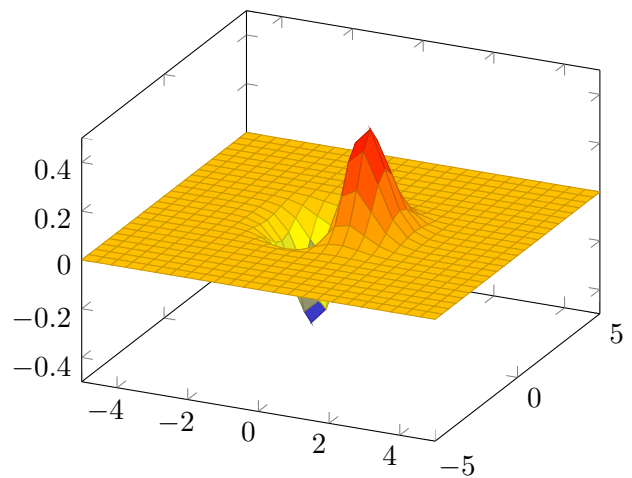
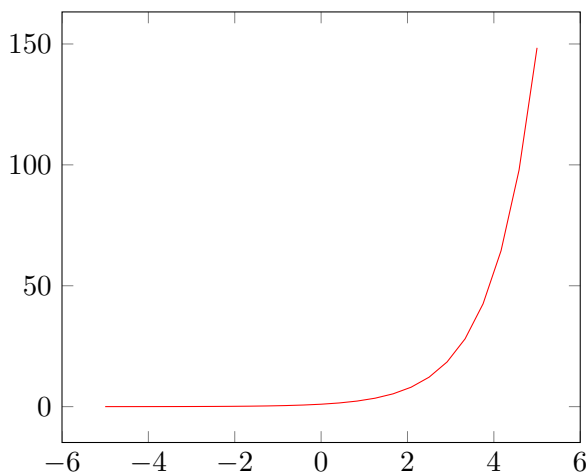
Um possível problema, enfrentado na verdade em vários meios de inserir figuras em arquivo \LaTeX , é que ao adicionarmos várias figuras ou figuras muito complexas o tempo de compilação pode ficar demasiadamente longo.

A seguir um exemplo do uso do PGFPlots:

```

\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot[color=red]{exp(x)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
% Aqui termina o primeiro Plot
\hspace{5pt} % /qui um espacamento
% Aqui comeca o segundo plot
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot3[
  surf,
]
{exp(-x^2-y^2)*x};
\end{axis}
\end{tikzpicture}

```



Para adicionar o plot, usamos o comando `\addplot [color = red] {log (x)};`. Dentro dos colchetes podemos incluir algumas opções, neste caso por exemplo, definimos a cor do gráfico como vermelho; Dentro das chaves colocamos a função que queremos plotar. **Aqui é importante observar que este comando deve terminar com um ponto e vírgula.**

Para colocar um segundo plot ao lado do primeiro vamos declarar um novo ambiente `tikzpicture`. Não insira uma nova linha, mas um pequeno espaço em branco, neste caso `\hspace{5pt}` irá inserir um espaço em branco de `5pt` de largura.

O resto da sintaxe é a mesma do exemplo anterior, exceto para o `\addplot3[ressaca,]{exp (-x-y ^ 2 ^ 2)* x};`. Isto irá adicionar um **3dplot**, e a opção de **surf** dentro de parênteses declara que é uma plotagem de superfície. A função, novamente, deve ser colocada entre chaves. Novamente, não se esqueça de colocar um ponto e vírgula; no final do comando.

2 Plots 2D

São muitas as funcionalidades para plotagens em 2D usando o `pgfPlots`, você pode personalizar seus gráficos para visualizar exatamente o que você quer. No entanto, as opções padrão costumam dar resultados muito bons.

Vamos explicar, linha por linha, o seguinte exemplo:

```

\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
  axis lines = left,
  xlabel = $x$,
  ylabel = {$f(x)$},

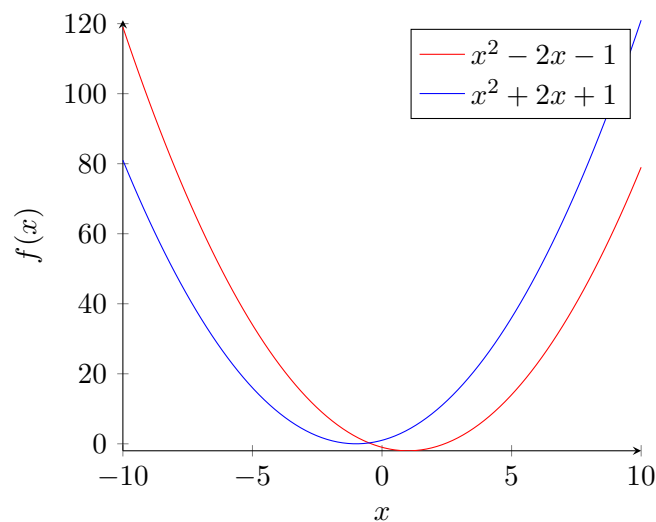
```

```

]
% Aqui definimos a parábola vermelha
\addplot [
    domain=-10:10,
    samples=100,
    color=red,
]
{x^2 - 2*x - 1};
\addlegendentry{$x^2 - 2x - 1$}
% Aqui definimos a parábola azul
\addplot [
    domain=-10:10,
    samples=100,
    color=blue,
]
{x^2 + 2*x + 1};
\addlegendentry{$x^2 + 2x + 1$}

\end{axis}
\end{tikzpicture}

```



axis lines = left Isto vai exibir os eixos apenas nos lados esquerdo e inferior do plot, em vez da caixa padrão.

xlabel = x and ylabel = $f(x)$ Nomes de parâmetros quase que auto-explicativos, estes são os rótulos dos eixos horizontal e vertical. Observe o que o valor de ylabel está entre colchetes, estes suportes dizem pgfplots como agrupar o texto. O xlabel poderia ter tido colchetes também. Isso é útil para rótulos complicados que podem confundir pgfplot.

\addplot Este é o comando que adiciona o plot.

domain = -10 : 10 Isto estabelece o *domínio* onde os valores de x serão tomados.

samples= 100 Determina o número de pontos no intervalo definido pelo domínio. Quanto maior o valor de amostras, mais nítida será a imagem do gráfico que você deseja, mas vai demorar mais tempo para renderizar.

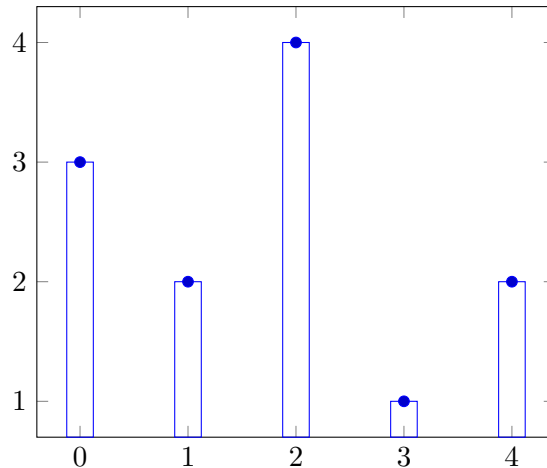
\addlegendentry Adiciona uma legenda aos gráficos.

Esta é uma versão básica. Muitas opções para plots 2D podem ser encontradas na documentação do pacote, em inglês, que pode ser vista em <https://ctan.org/pkg/pgfplots>.

3 Gráficos de Barras

Um tipo de gráfico muito usado no dia a dia, mesmo por algumas pessoas fora da área de exatas são os gráficos de barras e os histogramas. O PGFPlots também possui uma variação fazer a impressão destes tipos de gráficos. Vejamos o seguinte exemplo:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}
\addplot+[ybar] plot coordinates
{(0,3) (1,2) (2,4) (3,1) (4,2)};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



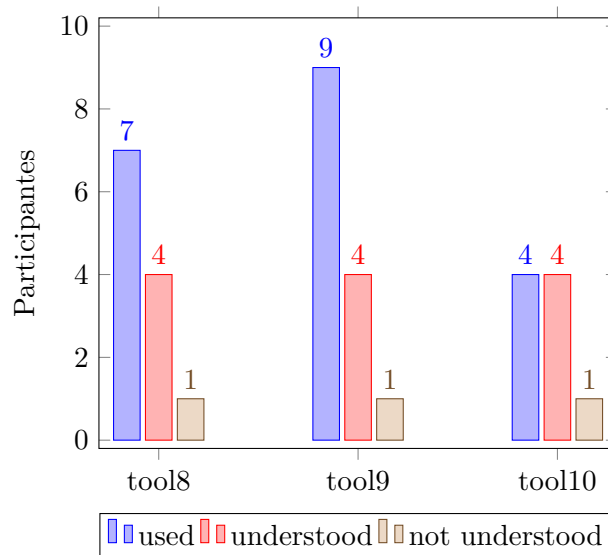
Assim como nos exemplos anteriores a figura começa com um ambiente *tikzpicture* seguido de um ambiente *axis*.

`+ [ybar]` Esta opção indica que as *barras* estarão em posição vertical. Se quiséssemos barras horizontais, usaríamos `+ [xbar]`.

`plot coordinates` Indicam a posição e a altura das barras.

Este é um exemplo bem simples. Agora apresentaremos um exemplo com algumas opções diferentes:

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
ybar,
enlargelimits=0.15,
legend style={at={(0.5,-0.15)},
anchor=north,legend columns=-1},
ylabel={\#participants},
symbolic x coords={tool8,tool9,tool10},
xtick=data,
nodes near coords,
nodes near coords align={vertical},
]
\addplot coordinates {(tool8,7) (tool9,9) (tool10,4)};
\addplot coordinates {(tool8,4) (tool9,4) (tool10,4)};
\addplot coordinates {(tool8,1) (tool9,1) (tool10,1)};
\legend{used, understood, not understood}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```



Explicamos as linhas do código:

ybar Definição a orientação das barras, como já explicado no exemplo anterior.

enlargelimits=0.15 Estabelece uma *folga* de 0.15 entre o topo da barras mais alta e a caixa do plot. Algumas vezes útil para adicionar alguma legenda ou mesma para uma melhor visualização.

legend style=at=(0.5,-0.15), anchor=north,legend columns=-1 Comando que define a localização da legenda em relação aos eixos.

ylabel Label do eixo Y.

symbolic x coords Coloca valores simbólicos para as coordenadas. Como se $tool8 = 0, tool9 = 1, tool10 = 2$.

A descrição de outras opções, algumas variantes (como `xbar`) e outras coisas podem ser vistas com mais detalhes na documentação.

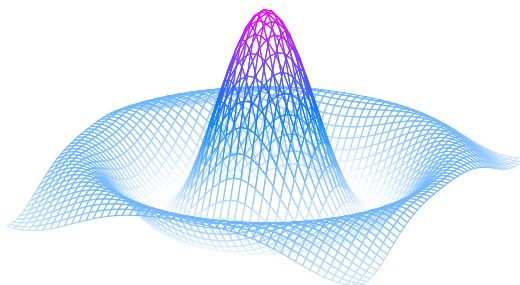
4 3D Plot

O PGFPlots também possui uma variante para plots 3D, como já visto no primeiro exemplo. Apresentamos um outro exemplo, introduzindo novas opções.

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[
    title=Exemplo usando o parametro Mesh,
    hide axis,
    colormap/cool,
]
\addplot3[
    mesh,
    samples=50,
    domain=-8:8,
]
{\sin(deg(sqrt(x^2+y^2)))/sqrt(x^2+y^2)};
\addlegendentry{\$\frac{\sin(r)}{r}$}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

Exemplo usando o parametro Mesh

$$\frac{\sin(r)}{r}$$



title Comando que imprime o título logo acima da superfície;

hide axis Opção, como a tradução indica, que esconde, ou deixa de exibir, os eixos;

colormap Definição o tema de cores da plotagem da superfície. Outras opção disponíveis seriam: `hot`, `hot2`, `jet`, `blackwhite`, `bluered`, `greenyellow`, `redyellow`, `violet`. Experimente!

\addplot3 O comando que adiciona o plot.

mesh Parâmetro referente a estilo da plotagem da superfície. Poderíamos ter usado `surf`, como feito no primeiro exemplo. Compare a diferença.

Os demais comandos já foram explicados anteriormente.

Existem ainda diversas opções, como plotar uma malha de dados que esteja em um arquivo.