



## Minicurso $\text{\LaTeX}$ + Beamer - Aula 7

Prof. DSc. Bárbara Quintela

Cursos de Verão PPGMC - 2016



## 1 PGF e TIKZ

- Coordenadas e pontos
- Caminhos
- Estilos de linha
- Escrevendo nomes
- Plotando


## 2 Tutorial


# PGF - Portable Graphics Format

## O que é?

- formato gráfico portátil;
- pacote para criar gráficos dentro do  $\text{\LaTeX}$ ;
- define comandos  $\text{\TeX}$  para desenho;

## Exemplo

O código `\tikz \draw (0pt,0pt) -- (20pt,6pt);`  
desenha a seguinte reta 

Já o código `\tikz \fill[orange] (1ex,1ex) circle (1ex);`  
desenha o círculo 

# PGF - Portable Graphics Format

## Vantagens

- criação rápida de gráficos simples;
- Posicionamento preciso;
- Uso de macros;
- tipografia superior.

## Desvantagens

- alta curva de aprendizado;
- nada de WYSIWYG;
- mudanças pequenas requerem recompilação que pode ser demorada;
- o código não exhibe como as coisas realmente vão ficar.

## Como funciona?

- Possui três camadas:
  - Camada do Sistema;
  - Camada Básica;
  - Camada Frontend (podem existir várias).

## Tikz

- Criado por Till Tantau;
- É o frontend natural para o PGF.
- Permite acessar as funcionalidades do PGF de forma mais simples.

# TikZ

- O TikZ é uma linguagem que gera figuras, a partir de uma descrição da mesma em termos de linhas, formas e texto.
- gráficos são vetoriais e de alta qualidade
- já são parte do documento ○ sendo □ fáceis ▲ de misturar.

# Figuras com TikZ

- Usar pacote `tikz` no preâmbulo
- Usar ambiente `tikzpicture`
- Dentro do ambiente, usar `comandos` como
  - `\draw` — para traçar linhas
  - `\fill` — para áreas preenchidas
  - `\node` — para escrever textoque **terminam com ponto-e-vírgula “;”**
- tem **parâmetros opcionais** para alterar estilos de linha e preenchimento



# Exemplo

```
\begin{tikzpicture}  
\draw[blue] (0,1) -- (1,0);  
\end{tikzpicture}
```



# Pontos

## Pontos

Dois valores entre parênteses.

Podem ser em **coordenadas**

**cartesianas** valores  $(x, y)$  separados por **vírgula “,”** —  $(0, 1)$

**polares** valores  $(\theta : r)$  separados por **2-pontos “:”** —  $(30 : 1)$

# Coordenadas em valor absoluto ou relativo

## Tipos de coordenadas

**absoluto** Determina o ponto

$(1,0)$  — ponto de coordenadas  $(1,0)$ .

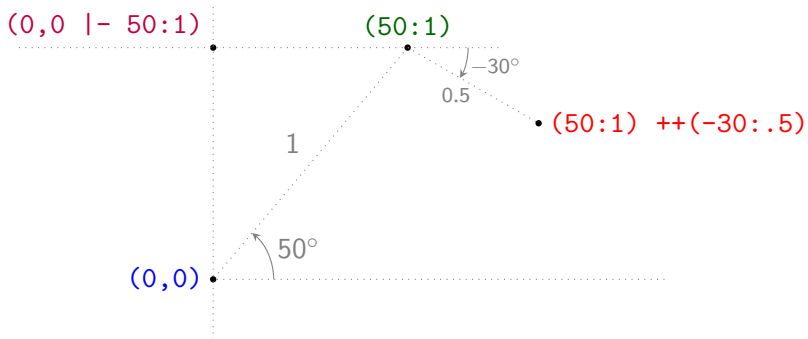
**relativo** Adiciona à posição atual: começa ponto com ++

$++(1,0)$  — se o ponto anterior era  $(2,2)$ , vai para o ponto  $(3,2)$ .

**cruzamento** Ponto definido pelo cruzamento da **vertical por um ponto A** e pela **horizontal por outro ponto B**:

$(A \mid - B)$

# Exemplo



# Comando coordinate

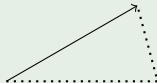
## coordinate

Após escrever um ponto, adicionar

`coordinate (nome)`

para nomeá-lo para usar em comandos futuros.

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw[->] (0,0) coordinate (A) -- (30:1) coordinate (B);  
  \draw[thick, dotted] (A) -- (1,0) -- (B);  
\end{tikzpicture}
```



# Tipos de caminhos

## Tipos de caminhos

- segmentos
- círculos
- arcos de circunferência
- linhas especificando ângulos de saída e chegada
- béziers
- parábolas
- gráficos de funções

## Caminhos podem ser

- abertos
- fechados (termina com `-- cycle`)

# Segmentos

## Segmentos

Sequência de pontos ligados por --.

```
\begin{tikzpicture}  
\draw (90:1) -- (90+120:1) -- (90-120:1) -- cycle;  
\end{tikzpicture}
```

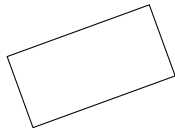


# Retângulos

## Retângulo

```
\draw ... ponto-inicial rectangle ponto-final
```

```
\draw[rotate=20] (0,0) rectangle (2,1);
```



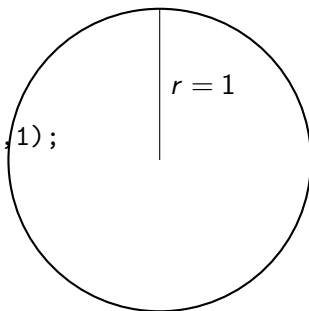


# Círculos

## Círculos (centro no ponto atual)

```
\draw ... ponto-atual circle (raio)
```

```
\begin{tikzpicture}[scale=2]  
\draw[thick] circle (1);  
\draw (0,0) --  
node[pos=.5,right] {$r=1$} (0,1);  
\end{tikzpicture}
```



# Arcos de circunferência

## Arcos

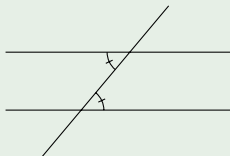
```
\draw ... arc (ângulo-inicial : ângulo-final : raio)
```

O arco *inicia* no ponto atual.

O ponto atual *não* é o centro, como costuma-se pensar no início.

## Exemplo com arc

```
\begin{tikzpicture}
  \draw (-1,0) -- (2,0)           % reta inferior
        (-1,0 |- 50:1) -- (2,0 |- 50:1) % paralela superior
        (50:-.8) -- (50:1.8)      % transversal
        (0:.3) arc (0:50:.3)       % arco inferior
        (25:.25) -- (25:.35);     % marquinha inferior
  \begin{scope}[shift={(50:1)}]
    \draw (0:-.3) arc (0:50:-.3)   % arco superior
          (25:-.25) -- (25:-.35); % marquinha superior
  \end{scope}
\end{tikzpicture}
```



# Linhas curvas

## Linhas curvas

ligue pontos com comando

```
to [out=âng-saída,in=âng-chegada]
```

```
\draw[->] (0,0) to [out=90,in=270] (1,1);
```



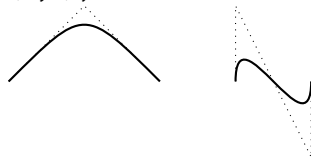
# Béziars

## Béziars

1 ponto de controle: `.. controls ponto ..`

2 pontos de controle: `.. controls ponto1 and ponto2 ..`

```
\draw[dotted] (-1,0)--(0,1)--(1,0);  
\draw[thick] (-1,0) .. controls (0,1) .. (1,0);  
\draw[dotted] (2,0) -- (2,1) -- (3,-1) -- (3,0);  
\draw[thick] (2,0) .. controls (2,1) and (3,-1) ..  
(3,0);
```



# Alterando estilos de linhas

## Estilos de linha

Coloque os estilos de linha no **parâmetro opcional** do `\draw`, separados por vírgula se tiver mais de um.

```
\draw[<->,thick] (0,0) -- (1,0);  $\longleftrightarrow$ 
```

# Setas

## Setas

- > seta normal  $\longrightarrow$
- <-> seta com ponta dos dois lados  $\longleftrightarrow$
- |-> seta "maps to"  $\longmapsto$

# Grossura da linha

## Grossura

ultra thin finíssima \_\_\_\_\_

very thin muito fina \_\_\_\_\_

thin fina \_\_\_\_\_

thick “grossinha” \_\_\_\_\_

very thick grossa \_\_\_\_\_

ultra thick bem grossa \_\_\_\_\_

semithick = normal \_\_\_\_\_



# Tracejado e pontilhado

## Tracejado e pontilhado

Os principais estilos são `dashed` (tracejado) e `dotted` (pontilhado). Podem ser mais espessos (`loosely ...`) ou condensados (`densely ....`).

`dashed` \_ \_ \_ \_ \_

`loosely dashed` \_ \_ \_ \_ \_

`densely dashed` \_ \_ \_ \_ \_

`dotted` . . . . .

`loosely dotted` . . . . .

`densely dotted` . . . . .

# Escrevendo nomes: \node

## Comando node

```
\node[opt] at ponto {texto}
```

## Opções

- above, below, left, right,
- above right, below left, etc,
- xshift = *comprimento*
- yshift = *comprimento*

# Exemplo de \node

## Comando node

`\node[opt] at ponto {texto}`

```
\begin{tikzpicture}
  \draw[fill=red] (0,0) coordinate (A) circle (2pt);
  \node[above right] at (A) {$A$};
\end{tikzpicture}
```



# Nomeando caminhos

node no meio de comandos `\draw`

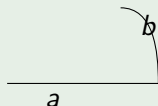
```
\draw ... node[opts] {texto} ...;
```

## Opções

- `pos=número entre 0 e 1` (para caminhos)
- `right`, `above`, etc.
- `xshift=comprimento`
- `yshift=comprimento`

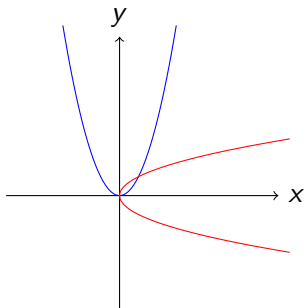
## Exemplo de node no meio do caminho

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (0,0) -- node[pos=.3,below] {$a$}  
    (2,0) to[out=90,in=0] node[pos=.6] {$b$}  
    (1.5,1);  
\end{tikzpicture}
```









# Plotando curvas

```
\begin{tikzpicture}
\draw[->] (-3,0) -- (4.2,0) node[right] {$x$};
\draw[->] (0,-3) -- (0,4.2) node[above] {$y$};
\draw[scale=0.5,domain=-3:3,smooth,variable=\x,blue]
plot ({\x},{\x*\x});
\draw[scale=0.5,domain=-3:3,smooth,variable=\y,red]
plot ({\y*\y},{\y});
\end{tikzpicture}
```



# Cores

red   
blue   
green   
black   
yellow   
white 

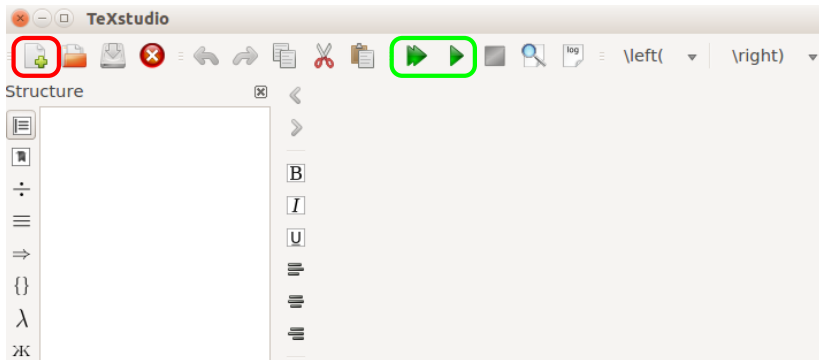
cyan   
magenta   
gray   
darkgray   
lightgray   
brown   
lime 

olive   
orange   
pink   
purple   
teal   
violet 

# TeX studio - Principais botões

Novo documento

Compilar e Visualizar / Compilar





# T<sub>E</sub>X studio - Principais botões - Código

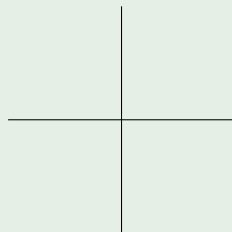
```
\begin{tikzpicture}
  \node[anchor=south west,inner sep=0] at (0,0) (image1)
  {\includegraphics[width=\textwidth]
  {./imagens/texstudio_tela_crop.png}};
  \draw[red,ultra thick,rounded corners] (.1,3.8)
rectangle (.7,4.3);
  \draw[green,ultra thick,rounded corners] (5.1,3.8)
rectangle (6.2,4.3);
  \node[color=red] at ([shift={(95:1)}]image1.150) {Novo
documento};
  \node[color=green] at ([shift={(95:1)}]image1.60)
{Compilar e Visualizar / Compilar};
\end{tikzpicture}
```

# Tutorial Tikz

## Exemplo

Para desenhar um plano, vamos traçar duas retas, uma horizontal e uma vertical:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (-1.5,0) -- (1.5,0);  
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);  
\end{tikzpicture}
```

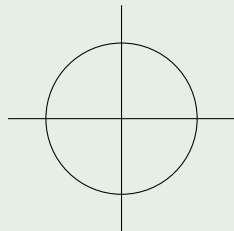


# Tutorial Tikz

## Exemplo

Para adicionar um círculo:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (-1.5,0) -- (1.5,0);  
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);  
  \draw (0,0) circle (1cm);  
\end{tikzpicture}
```

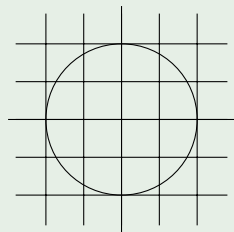


# Tutorial Tikz

## Exemplo

Para adicionar uma grid:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (-1.5,0) -- (1.5,0);  
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);  
  \draw (0,0) circle (1cm);  
  \draw[step=.5cm]  
    (-1.4,-1.4) grid  
    (1.4,1.4);  
\end{tikzpicture}
```

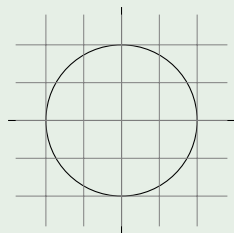


# Tutorial Tikz

## Exemplo

Para tornar a grid mais discreta:

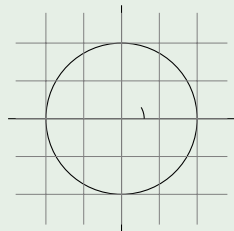
```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (-1.5,0) -- (1.5,0);  
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);  
  \draw (0,0) circle (1cm);  
  \draw[step=.5cm,gray,very  
thin] (-1.4,-1.4) grid  
(1.4,1.4);  
\end{tikzpicture}
```



## Exemplo

Desenhar arco do ângulo:

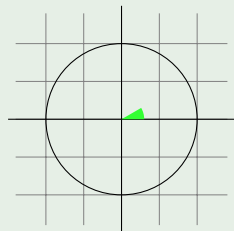
```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (-1.5,0) -- (1.5,0);  
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);  
  \draw (0,0) circle (1cm);  
  \draw[step=.5cm,gray,very  
thin] (-1.4,-1.4) grid  
(1.4,1.4);  
  \draw (3mm,0mm) arc  
(0:30:3mm);  
\end{tikzpicture}
```



## Exemplo

Preencher o ângulo:

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw (-1.5,0) -- (1.5,0);  
  \draw (0,-1.5) -- (0,1.5);  
  \draw (0,0) circle (1cm);  
  \draw[step=.5cm,gray,very  
thin] (-1.4,-1.4) grid  
(1.4,1.4);  
  \fill[green!20!white] (0,0)  
    -- (3mm,0mm) arc (0:30:3mm)  
    -- (0,0);  
\end{tikzpicture}
```

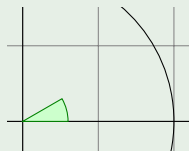


# Tutorial Tikz

## Exemplo

Pode também desenhar e preencher ao mesmo tempo:

```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
\clip (-0.1,-0.2) rectangle
(1.1,0.75);
\draw (-1.5,0) -- (1.5,0);
\draw (0,-1.5) -- (0,1.5);
\draw (0,0) circle (1cm);
\draw[step=.5cm,gray,very
thin] (-1.4,-1.4) grid
(1.4,1.4);
\filldraw[fill=green!20!white,
draw=green!50!black] (0,0) --
(3mm,0mm) arc (0:30:3mm) --
cycle;
\end{tikzpicture}
```

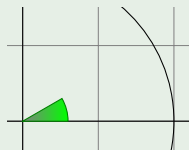




## Exemplo

Usando sombra:

```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
\clip (-0.1,-0.2) rectangle
(1.1,0.75);
\draw (-1.5,0) -- (1.5,0);
\draw (0,-1.5) -- (0,1.5);
\draw (0,0) circle (1cm);
\draw[step=.5cm,gray,very
thin] (-1.4,-1.4) grid
(1.4,1.4);
\shadedraw[left color=gray,
right color=green,
draw=green!50!black] (0,0) --
(3mm,0mm) arc (0:30:3mm) --
cycle;
\end{tikzpicture}
```

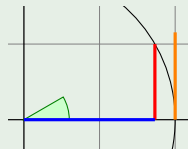


# Tutorial Tikz

## Exemplo

Vamos continuar sem a sombra. Adicionando linhas para representar seno, cosseno e tangente:

```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
(...)
\draw[red,very thick] (30:1cm) --
+(0,-0.5);
\draw[blue,very thick] (30:1cm)
++(0,-0.5) -- (0,0);
\draw[orange,very thick] (1,0) --
(intersection of 1,0--1,1 and
0,0--30:1cm);
\end{tikzpicture}
```



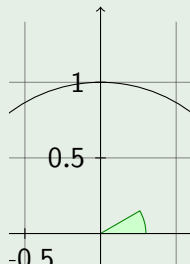
O sinal de + representa o quanto a mais será acrescentado à coordenada e ++ é como se andasse com a caneta saindo do seno até a origem.

# Tutorial Tikz

## Exemplo

Acrescentando texto:

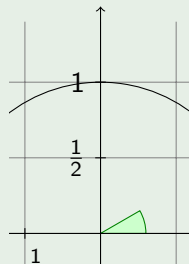
```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
(...)
\foreach \x in {-1,-0.5,1 }
\draw (\x cm,1pt) -- (\x cm,-1pt)
node[anchor=north] {\x};
\foreach \y in {-1,-0.5,0.5,1}
\draw (1pt,\y cm) -- (-1pt,\y cm)
node[anchor=east] {\y};
\end{tikzpicture}
```



## Exemplo

Acrescentando texto (frac):

```
\begin{tikzpicture}[scale=2]
(...)
\foreach \x /\xtext in
{-1,-0.5/-\frac{1}{2}, 1}
\draw (\x cm,1pt) -- (\x cm,-1pt)
node[anchor=north] {$\xtext$};
\foreach \y /\ytext in
{-1,-0.5/-\frac{1}{2},
0.5/\frac{1}{2}, 1}
\draw (1pt,\y cm) -- (-1pt,\y cm)
node[anchor=west] {$\ytext$};
\end{tikzpicture}
```



# Tikz - Mais opções

## Desenhando setas

```
\begin{tikzpicture}  
  \draw [<->] (0,0) arc  
    (180:30:10pt);  
  \draw [<->] (1,0) --  
    (1.5cm,10pt) -- (2cm,0pt) --  
    (2.5cm,10pt);  
\end{tikzpicture}
```



# Tikz - Mais opções

## Desenhando setas

```
\begin{tikzpicture}[>=stealth]  
\draw [<->] (0,0) arc  
(180:30:10pt);  
\draw [<<- ,very thick] (1,0) --  
(1.5cm,10pt) -- (2cm,0pt) --  
(2.5cm,10pt);  
\end{tikzpicture}
```



# Tikz - Mais opções

## Definindo escopo

```
\begin{tikzpicture}[ultra thick]
\draw(0,0) -- (0,1);
\begin{scope}[thin]
  \draw (1,0) -- (1,1);
  \draw (2,0) -- (2,1);
\end{scope}
\draw (3,0) -- (3,1);
\end{tikzpicture}
```



# Tikz - Mais opções

## Transformações

A opção `xshift` permite mudar os pontos subsequentes para uma determinada quantidade informada:

```
\begin{tikzpicture}  
\draw (0,0) -- (0,0.5)  
[xshift=2pt] (0,0) -- (0,0.5);  
\end{tikzpicture}
```

||



# Transformações

As opções para transformação mais úteis incluem:

- xshift
- yshift
- shift (shift=(1,0))
- rotate
- scale
- xscale (xscale=-1 inverte)
- yscale

# Mais exemplos

Checar a página <http://www.texample.net/tikz/examples/> para vários exemplos de uso do pacote Tikz.

- [Pgplots](#)
- [Beamer arrows](#)

# Minicurso $\text{\LaTeX}$ + Beamer - Aula 7

**Prof. DSc. Bárbara Quintela**

Cursos de Verão PPGMC - 2016

Obrigada!