

Felipe Aguiar Fonseca

**Animação sobre o conceito de radiano
na disciplina Projeto Integrador I**

São Paulo – Brasil

2019

Felipe Aguiar Fonseca

Animação sobre o conceito de radiano na disciplina Projeto Integrador I

Relatório técnico, em conformidade com as normas ABNT, apresentado como requisito para aprovação na disciplina Projeto Integrador I.

Centro Universitário Senac
Bacharelado em Ciência da Computação

São Paulo – Brasil

2019

Resumo

Com o avanço nas matérias de Cálculo e Pré-Cálculo o uso de diferentes unidades é normal para a melhor capacitação do aluno dentro da matéria. Uma dessas novas unidades são os radianos que é contextualizado como a razão entre o comprimento de um arco e o seu raio utilizada em muitas áreas da matemática. Dessa forma, este projeto demonstrará: (1) O comprimento de 1 radiano. (2) O comprimento de π radianos . (3) O comprimento de 2π radianos. Todos esses elementos são apresentados de forma lúdica para melhor absorção da matéria que está sendo exposta. Consequentemente, este projeto apresenta uma breve animação sobre tal tema tendo como objetivo uma pequena introdução ao tema de extrema importância na área de computação.

Palavras-chaves: latex, tickz, animate, radianos, animação, overleaf.

Sumário

1	INTRODUÇÃO	4
2	MATERIAIS E MÉTODOS	5
3	DESENVOLVIMENTO	6
3.1	Preparando o projeto final	6
3.2	Código de Animação dos arquivos (.pdf)	6
4	RESULTADO	7
5	CONCLUSÃO	8
	REFERÊNCIAS	9
	APÊNDICE A – CÓDIGO-FONTE	10

1 Introdução

Os radianos foram usados pela primeira vez no dia 5 de Julho de 1873 por James Thomson na faculdade de Queens nos Estados Unidos, o mesmo é uma unidade de medida de ângulos mundialmente conhecida que consiste na razão entre o comprimento de um arco e o seu raio. O radiano é considerado um número adimensional que consiste em um número desprovido de qualquer unidade física que o defina. Os radianos podem ser utilizados em todos os cálculos, como por exemplo: graus e grados são unidades arbitrárias (medidas baseadas no corpo humano: palmo, pé, polegada, braço, côvado.) e, em cálculo, não tem utilidade, deste modo, necessitando o uso dos radianos.

Normalmente novos estudantes de ciência da computação esquecem da grande carga que a matemática apresenta neste curso, achando que padrões do Ensino Médio irão continuar através do curso, com o por exemplo unidades padrão de medida angulares que muitos pensam que somente os graus($^{\circ}$) serão usados nas medidas de cálculo.

Isto é totalmente equivocado pois os Radianos entram em cena a partir das matéria de Pré-Cálculo e Cálculo 1, este projeto tem como grande foco converter o pensamento dos alunos e ao mesmo tempo apresentar uma introdução breve ao tema com ferramentas LaTeX, TikZ e Animate.

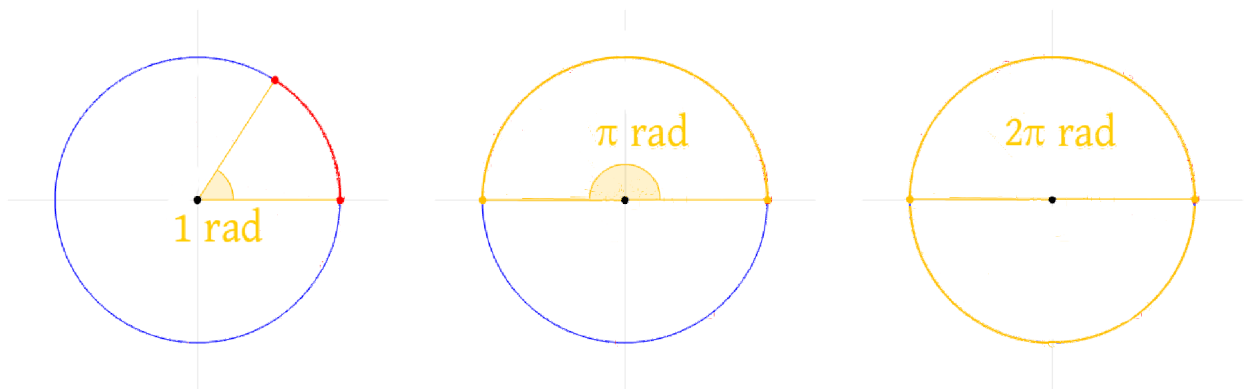
2 Materiais e Métodos

Para a criação desta animação foi utilizado o site para compilar arquivos (.tex) chamado “Overleaf”, sendo assim foi necessário usar o TikZ e o “package” animate para criar animações “frame by frame”.

Primeiramente o brainstorming da animação foi feito por etapas em uma folha de sulfite, em seguida foi necessário separar os comandos que deveriam ser utilizados como por exemplo: draw , foreach , draw[] (10,0) arc (0:360:10) , node e etc.

Após realizado tal “mix” de ideias, foi realizado mais de duzentos e dez arquivos .tex que foram um por um modificados e compilados a mão. Posteriormente foi criado outro documento dentro do site (Overleaf) que demandou de uma pasta chamada “números-” e dentro da mesma foi anexado os duzentos e dez arquivos .tex que já estavam convertidos em .pdf e todos um por um numerados em ordem crescente, por exemplo: numero-1, numero-2, numero-3 e etc.

Dessa maneira, para acabar o projeto, necessitou de somente mais um .tex para gerenciar a animação de todos os .pdf que estavam na pasta “numeros”. Dentro deste .tex foi colocado um comando do pacote Animate chamado “animategraphics” que teve a configuração editada para controlar a: velocidade de framerate, adicionar controles de animação, alterar a escala do projeto e colocar os arquivos em modo “loop”. Sendo assim tendo como resultado um comando animategraphics[scale=0.45, autoplay, controls, loop]10 numeros/numero-1215 .



3 Desenvolvimento

Como dito anteriormente o começo do projeto foi feito a mão desenhado em uma folha sulfite para criar o processo de brainstorming da animação. Após tal exercício foi necessário organizar o arquivo na plataforma overleaf. Foi criado o primeiro (.tex) chamado “numero-1”. A partir dos .tex “numero-76” foi necessário utilizar o comando “foreach” que requer uma pesquisa pois é um comando que é mais sofisticado em relação aos outros. Após todos os códigos feitos a mão o .tex final chega no “numero-215” e assim todos são compilados e de arquivos (.tex) são transformados em arquivos (.pdf).

3.1 Preparando o projeto final

Após tal procedimento, em um outro projeto na plataforma Overleaf foi criado uma pasta chamada “numeros” e dentro desta pasta foi colocados os arquivos (.pdf) em ordem crescente . Desta maneira foi necessário apenas criar mais um .tex para gerenciar o “frame-rate” e colocar controles na animação usando o package “Animate”, assim finalizando a animação. O código para animação é apresentado na parte 3.2.

3.2 Código de Animação dos arquivos (.pdf)

```
\documentclass[border=1cm]{standalone}

\usepackage[export]{animate}
\usepackage{graphicx}
\pagestyle{empty}

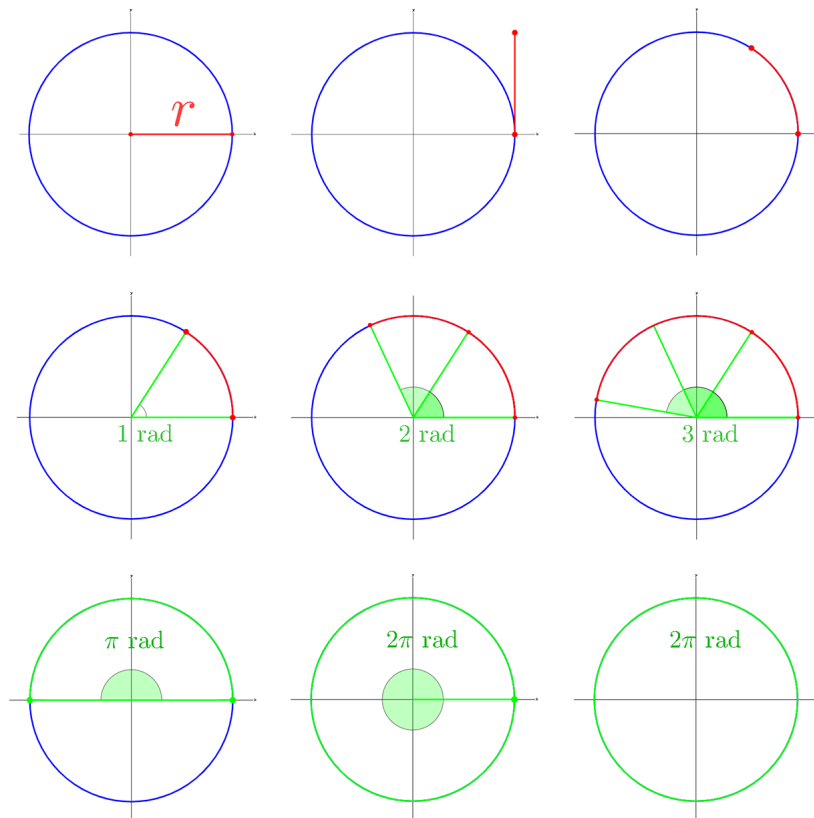
\begin{document}

\animategraphics[scale=0.45, autoplay, controls, loop]{10}
{numeros/numero-}{1}{215}

\end{document}
```

4 Resultado

Como resultado este projeto começou criando uma circunferência animada como fazer a base do projeto, posteriormente foi sinalizado o raio da circunferência e assim foi representado o formato dentro da circunferência de 1 radiano. Logo, foi sinalizado πrad na circunferência e $2\pi rad$ assim finalizando a animação.



5 Conclusão

O *LaTeX* e o *TikZ* são ferramentas totalmente versáteis para usos matemáticos e gráficos. Foi realmente gratificante fazer este projeto que levou muita dedicação, pesquisa e tempo. Gostaria de ter deixado o projeto com uma animação mais “suave” assim criando mais frames com pequenas diferenças cada um, entretanto sinto que consegui chegar a minha meta que era representar graficamente o conceito de radianos.

Referências

Mundo Educação, São Paulo, 15 de abril. de 2018.

Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/radiano.htm> >. Acesso em: 25 de maio. de 2019.

Wikipedia, São Paulo, 19 de mar. de 2018.

Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Radiano> >. Acesso em: 29 de mar. de 2019.

KhanAcademy, São Paulo, 20 de dez. de 2016.

Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org/math/algebra2/trig-functions/intro-to-radians-alg2/v/introduction-to-radians> >. Acesso em: 29 de maio. de 2019.

RAMOS, Danielle de Miranda. "O Radiano"; Brasil Escola.

Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/o-radiano.html>>. Acesso em 25 de maio de 2019.

APÊNDICE A – Código-fonte

Código-fonte LaTeX do projeto caso você ache necessário, ou seja, é opcional!

(O projeto tem 210 Códigos em diferentes .tex, para melhor contexto visual foi colocado somente cinco .tex selecionados).

1 .tex

```
\documentclass[border=1cm]{standalone}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{tikz}
\begin{document}

\begin{tikzpicture}

\begin{scope}
\draw (0,0) circle (10cm);
\draw[line width=0.15cm, blue] (10,0) arc (0:360:10) ;

\draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
\draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};
\draw[line width=0.15cm, red] (0,0) -- (10,-0);
\node[scale=15.5, red, right, opacity=1] at (2,2) {$r$};

\draw[red][fill] (0,0) circle (0.2cm);
\draw[red][fill] (10,-0) circle (0.2cm);

\end{scope}

\end{tikzpicture}

\end{document}
```

2.tex

```

\documentclass[border=1cm,tikz]{standalone}

\usetikzlibrary{arrows.meta}

\def\Only<#1-#2>#3{\ifnum\numexpr\X+1>#1
\ifnum\numexpr\X-1<#2
\pgfmathtruncatemacro{\DeltaX}{\X+1-#1}
\xdef\DeltaX{\DeltaX}
#3
\fi\fi}

\begin{document}
\pgfmathtruncatemacro{\Xmax}{9}
\foreach \X in {9,...,\Xmax}
{\begin{tikzpicture}
[fat line/.style={line width=0.15cm,red,{Circle}-{Circle}},
shorten >=-2*\pgflinewidth,shorten
<=-2*\pgflinewidth],cc/.style={line width=0.15cm,
blue},annot/.style={scale=15.5}]
\draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
\draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};

\begin{scope}
\draw (0,0) circle (10cm);
\draw[line width=0.15cm, blue] (10,0) arc (0:360:10) ;
\draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
\draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};
>=-2*\pgflinewidth,shorten
<=-2*\pgflinewidth] (10,0) -- ++(\X:10);

\end{scope}

\Only<1-10>{\draw[fat line] (10,0) arc(0:{18*\DeltaX/pi}:10) -- ++
({18*\DeltaX/pi+90}:{10-\DeltaX});}
\Only<46-50>{
\draw [fill=green!70!black,fill opacity=0.2] (0,0) -- (3,0)
node[green!70!black,below,annot,opacity=1]{rad} arc[start angle=0,

```

```

end angle={180/pi},radius=3] -- cycle;
\draw[cc,green!70!black] (10,0) -- (0,0)
-- ({180/pi}:10);
}

```

```

\end{tikzpicture}}
\end{document}

```

3.tex

```

\documentclass[border=1cm,tikz]{standalone}

\usetikzlibrary{arrows.meta}

\def\Only<#1-#2>#3{\ifnum\numexpr\X+1>#1
\ifnum\numexpr\X-1<#2
\pgfmathtruncatemacro{\DeltaX}{\X+1-#1}
\xdef\DeltaX{\DeltaX}
#3
\fi\fi}

\begin{document}
\pgfmathtruncatemacro{\Xmax}{10}
\foreach \X in {10,...,\Xmax}
{\begin{tikzpicture}
[fat line/.style={line width=0.15cm,red,{Circle}-{Circle}}
,shorten >=-2*\pgflinewidth,shorten
<=-2*\pgflinewidth,cc/.style={line width=0.15cm,
blue},annot/.style={scale=15.5}]
\draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
\draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};

\begin{scope}
\draw (0,0) circle (10cm);
\draw[line width=0.15cm, blue] (10,0) arc (0:360:10) ;
\draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
\draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};
>=-2*\pgflinewidth,shorten
<=-2*\pgflinewidth] (10,0) -- ++(\X:10);

```

```

\end{scope}

\draw [fill=green!100!black,fill opacity=0.0.25] (0,0) -- (1.5,0)
node[green!100!black,below,annot,opacity=1,scale=0]{1 rad} arc[start angle=0,
end angle={180/pi},radius=1.5] -- cycle;
\draw[cc,green!100!black] (10,0) -- (0,0)
-- ({180/pi}:10);
\rmfamily\node[scale=7, green!70!black, right, opacity=0.75] at (-2.35,-1.5)
{1 rad};

\Only<1-10>{\draw[fat line] (10,0) arc(0:{18*\DeltaX/pi}:10) -- ++
({18*\DeltaX/pi+90}:{10-\DeltaX});}

\end{tikzpicture}}
\end{document}

```

4.tex

```

\documentclass[border=1cm,tikz]{standalone}

\usetikzlibrary{arrows.meta}

\def\Only<#1-#2>#3{\ifnum\numexpr\X+1>#1
\ifnum\numexpr\X-1<#2
\pgfmathtruncatemacro{\DeltaX}{\X+1-#1}
\xdef\DeltaX{\DeltaX}
#3
\fi\fi}

\begin{document}
%\pgfmathtruncatemacro{\Xmax}{10}
%\foreach \X in {10,...,\Xmax}
{\begin{tikzpicture}
[fat line/.style={line width=0.15cm,red,{Circle}-{Circle}}
,shorten >=-2*\pgflinewidth,shorten
<=-2*\pgflinewidth,cc/.style={line width=0.15cm,
blue},annot/.style={scale=15.5}]

```

```

\draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
\draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};

\begin{scope}
\draw (0,0) circle (10cm);
\draw[, blue] (10,0) arc (0:360:10) ;
\draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
\draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};
>=-2*\pgflinewidth,shorten
<=-2*\pgflinewidth] (10,0) -- ++(\X:10);=

\draw[line width=0.15cm, blue] (10,0) arc (0:360:10) ;
% \draw [scale=10,red,thick,line width=0.15cm,domain=57.2958:114.592]
plot ({cos(\x)}, {sin(\x)});
% \draw [scale=10,yellow,thick,line width=0.15cm,domain=114.592:171.887]
plot ({cos(\x)}, {sin(\x)});
% \draw [scale=10,black,thick,line width=0.15cm,domain=171.887:180]
plot ({cos(\x)}, {sin(\x)});
%\draw[line width=0.15cm,red] (0,0) -- (-4.09,9.10);
%\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-4.2,9);

%\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-9.9875,1.40);

%\draw[line width=0.15cm, blue] (10,0) arc (0:114:10) ;

\end{scope}

\rmfamily\node[scale=7, green!70!black, right, opacity=0.0] at
(-2.35,-1.5) {3 rad};
\rmfamily\node[scale=7, green!70!black, right, opacity=0.99] at
(-3.5,5) {$\pi$ rad};

```

```

\draw [fill=green!100!green,fill opacity=0.25] (0,0) -- (3,0)
node[green!100!green,below,annot,opacity=1,scale=0]{1 rad} arc[start angle=0,
end angle={180},radius=3] -- cycle;
\draw[cc,green!100!green] (10,0) -- (0,0)
-- ({180}:10);

```

```

%\draw[line width=0.15cm, blue] (5.5,8.4)
arc[radius = 10, start angle= 57,2958, end angle= 114,592];

```

```

\draw[line width=0.15cm, green] (10,0)
arc[radius = 10, start angle= 0, end angle= 180];

```

```

\draw[green][fill] (10,0) circle (0.3cm);

```

```

\draw[green][fill] (-10,0) circle (0.3cm);

```

```

%\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-4.2,9);
%\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-9.9875,1.40);

```

```

\end{tikzpicture}}
\end{document}

```

5.tex

```

\documentclass[border=1cm,tikz]{standalone}

\usetikzlibrary{arrows.meta}

\def\Only<#1-#2>#3{\ifnum\numexpr\X+1>#1
\ifnum\numexpr\X-1<#2
\pgfmathtruncatemacro{\DeltaX}{\X+1-#1}
\xdef\DeltaX{\DeltaX}
#3
\fi\fi}

\begin{document}
%\pgfmathtruncatemacro{\Xmax}{10}

```

```

%\foreach \X in {10,...,\Xmax}
{\begin{tikzpicture}
  [fat line/.style={line width=0.15cm,red,{Circle}}-{Circle}
  ,shorten >=-2*\pgflinewidth,shorten
  <=-2*\pgflinewidth],cc/.style={line width=0.15cm,
  blue},annot/.style={scale=15.5}]
  \draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
  \draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};

  \begin{scope}
    \draw (0,0) circle (10cm);
    \draw[, blue] (10,0) arc (0:360:10) ;
    \draw[-] (-12,0) -- (12,0) node[right] {$x$};
    \draw[-] (0,-12) -- (0,12) node[above] {$y$};
    >=-2*\pgflinewidth,shorten
    <=-2*\pgflinewidth] (10,0) -- ++(\X:10);=

    \draw[line width=0.15cm, blue] (10,0) arc (0:360:10) ;
    % \draw [scale=10,red,thick,line width=0.15cm,domain=57.2958:114.592]
    plot ({cos(\x)}, {sin(\x)});
    % \draw [scale=10,yellow,thick,line width=0.15cm,domain=114.592:171.887]
    plot ({cos(\x)}, {sin(\x)});
    % \draw [scale=10,black,thick,line width=0.15cm,domain=171.887:180]
    plot ({cos(\x)}, {sin(\x)});
    %\draw[line width=0.15cm,red] (0,0) -- (-4.09,9.10);
    %\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-4.2,9);

    %\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-9.9875,1.40);

    %\draw[line width=0.15cm, blue] (10,0) arc (0:114:10) ;

  \end{scope}
}

```

```
\rmfamily\node[scale=7, green!70!black, right, opacity=0.99]
at (-3.5,6) {$2\pi$ rad};
\rmfamily\node[scale=7, green!70!black, right, opacity=0.0]
at (-3.5,6) {$\pi$ rad};
```

```
%\draw[line width=0.15cm, blue] (5.5,8.4)
arc[radius = 10, start angle= 57,2958, end angle= 114,592];
```

```
\draw[line width=0.15cm, green] (10,0)
arc[radius = 10, start angle= 0, end angle= 360];
```

```
%\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-4.2,9);
%\draw[line width=0.15cm,yellow] (0,0) -- (-9.9875,1.40);
```

```
\end{tikzpicture}}
\end{document}
```