

# Mandalas: Uma Abordagem para Desenvolver Habilidades Humanas com R

*Anônimo*

**Abstract** Neste trabalho, vamos explorar como desenvolver habilidades humanas como criatividade, concentração, raciocínio lógico e respeito a diversidade cultural a partir da linguagem de programação R, produzindo mandalas através da escolha de cores e curvas. As mandalas são símbolos circulares que representam a harmonia, a espiritualidade e a criatividade. Elas podem ser feitas com diferentes formas geométricas, como círculos, elipses, cardioides entre outras. Elas também podem ser coloridas com diferentes tons e contrastes, que transmitem emoções, sensações e significados. Para criar mandalas com R, vamos usar os pacotes ggplot2 e mandalaR, que oferece funções para selecionar, parametrizar e desenhar curvas, além de escolher cores e textos. Vamos também ensinar como aplicar rotações e reduções nas curvas para formar padrões simétricos e complexos. Por fim, vamos apresentar alguns exemplos de mandalas criadas com R e discutir os seus aspectos de desenvolvimento das habilidades humanas.

**Palabras clave:** Mandalas - coloração - curvas - ggplot2 - mandalaR

## Introdução

Apresentamos uma aplicação do uso da linguagem R, com o objetivo de estimular a aprendizagem e seu uso de forma inovadora, particularmente à partir da exploração da relação entre matemática e arte presente nas mandalas.

Aplicações da linguagem R no campo da investigação artística tem se apresentado de forma rara em alguns trabalhos como o de Silva and Miranda (2022) que apresenta novos recursos visuais no contexto da interseção entre Arte, Ciência e Tecnologia, contribuindo para a introdução do R na cultura digital contemporânea.

A proposta que ora se apresenta, utiliza recursos visuais no contexto do desenvolvimento de valores e habilidades humanas.

Segundo Bock, Lourdes T. Teixeira, and Furtado (2018), os valores humanos são “as normas de conduta que orientam a vida de uma pessoa e que são construídas socialmente”. Eles afirmam que os valores humanos são relativos e variam de acordo com a cultura, a época e o contexto em que as pessoas vivem. Os valores humanos expressam os ideais e as virtudes que as pessoas buscam para viver em harmonia consigo mesmas e com os outros.

Já as habilidades humanas são “as capacidades ou destrezas para realizar alguma tarefa ou atividade”. Eles explicam que as habilidades humanas podem ser inatas ou adquiridas por meio do aprendizado e da experiência. As habilidades humanas envolvem aspectos cognitivos, sociais, físicos e emocionais do desenvolvimento humano. As habilidades humanas permitem que as pessoas se adaptem, se comuniquem, se expressem e se realizem em diferentes situações.

Alguns exemplos de habilidades humanas são a criatividade, a concentração, o raciocínio lógico, a comunicação, a liderança, entre outros. Alguns exemplos de valores humanos são o respeito, a honestidade, a humildade, a solidariedade, a justiça, etc.

O objetivo desta proposta é estimular o desenvolvimento de valores e habilidades humanas como criatividade, concentração, raciocínio lógico e respeito a diversidade cultural.

A programação com R para produção de mandalas pode ser uma forma de desenvolver valores humanos e habilidades humanas ao mesmo tempo. Por um lado, a programação com R pode estimular a criatividade, a concentração e o raciocínio lógico, pois envolve o uso de conceitos matemáticos, geométricos e lógicos para criar formas e padrões. Por outro lado, a produção de mandalas pode favorecer o respeito à diversidade cultural, pois permite conhecer e apreciar diferentes tipos de mandalas que representam diferentes tradições e significados.

O desenvolvimento da aplicação proposta baseia-se em Alcoforado et al. (2023) e utiliza-se de funções dos pacotes base, ggplot2 e mandalaR.

## Aplicação

Iniciamos a aplicação com a instalação dos pacotes necessários:

```
install.packages("MandalaR")
install.packages("ggplot2")
```

Para iniciar a atividade, apresentamos informações sobre curvas clássicas da matemática, iniciando pelo o círculo.

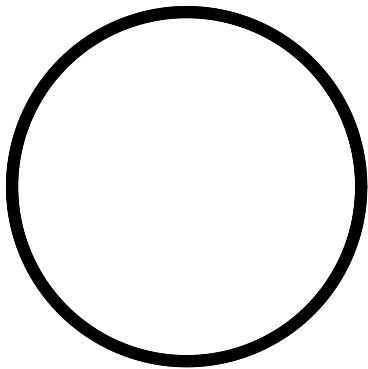
Uma das curvas mais conhecidas, antigas e fundamentais da história da humanidade. Segundo O'Connor and Robertson (2022), as propriedades do círculo são componentes fundamentais para a invenção da roda. A história registrada é anterior ao escriba de *Ahmes*, o qual fornece para o cálculo da área do círculo um valor de  $\pi \approx 3.16$ .

O círculo desempenhou um papel fundamental no estudo das curvas clássicas, pois várias destas estão relacionadas ao problema de quadratura do círculo O'Connor and Robertson (2022). Uma leitura interessante sobre a história do  $\pi$  é a referência O'Connor and Robertson (2001). A simplicidade das equações da circunferência e respectivo traçado, podem obscurecer as possibilidades de utilização para a produção de figuras geométricas e simétricas. Em coordenadas paramétricas:

$$\begin{aligned}x &= r \cdot \sin(t), \\ y &= r \cdot \cos(t), \quad t \in [0, 2\pi].\end{aligned}$$

Desenhando o círculo com ggplot2:

```
require(ggplot2)
n=500
t=seq(0,2*pi, length.out = n)
raio=1
x=raio*cos(t); y=raio*sin(t)
dt=tibble::tibble(x,y)
p= ggplot()+ coord_fixed()+theme_void()
p=p+ geom_point(data=dt, aes(x=x, y=y),
color='black')
p
```

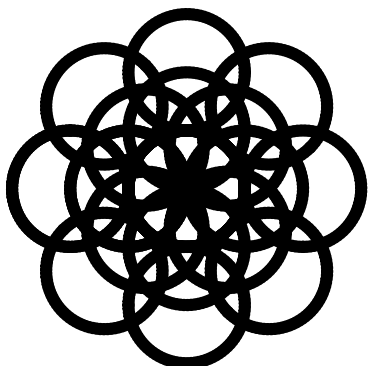


O pacote *mandalaR* produz mandalas utilizando conceitos das formas de certas curvas famosas como o círculo, a elipse, o cardióide, a lemniscata entre outras, produzindo mandalas com a aplicação de rotações e translações.

A função `mandalar_basic()` possui um padrão de construção de mandalas, considerando uma forma, parâmetros que compõem as equações paramétricas destas formas, um ângulo de rotação e o número de pontos que formam a curva principal.

Criando uma mandala com *mandalaR*:

```
require(MandalaR)
mandalar_basic("circle", theta = c(0,2*pi), raio=1, k = 45, n=100)
```

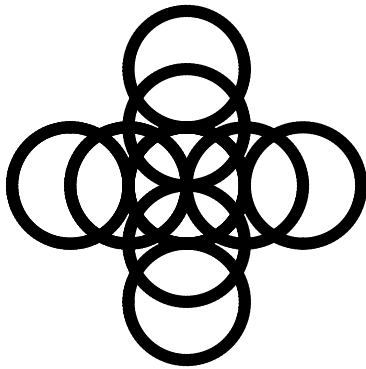


Entendendo a lógica do processo:

A mandala apresentada foi construída utilizando-se da curva do círculo, o parâmetro utilizado na equação paramétrica esta definido como  $\theta = [0, 2\pi]$ , um ângulo de rotação de 45 graus e  $n = 100$  refere-se ao número de pontos que formam cada círculo.

Nesta etapa podem ser variados os ângulos de rotação, produzindo mandalas distintas, como no exemplo, considerando um ângulo de rotação de 90 graus:

```
mandalar_basic("circle", theta = c(0,2*pi), raio=1, k = 90, n=100)
```

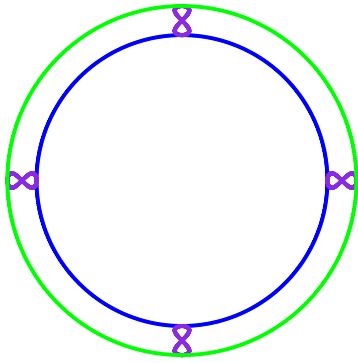


O processo de coloração pode ser feito manualmente, estimulando as seguintes habilidades, de acordo com Dibo (2006) e Moraes (2015):

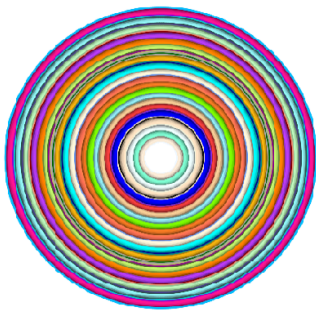
- A atenção e a concentração, pois colorir mandalas requer foco no desenho e nas cores.
- A psicomotricidade fina, pois colorir mandalas exige coordenação e precisão dos movimentos das mãos e dos dedos.
- A criatividade e a imaginação, pois colorir mandalas permite escolher livremente as cores e as formas que mais agradam.
- O sentido estético, pois colorir mandalas estimula a percepção visual e a apreciação da beleza.

A coloração de mandalas também pode ser feito por programação em R, desenvolvendo a habilidade da lógica e da programação, conforme exemplos baseado em Alcoforado et al. (2023):

```
require(ggplot2)
n=500; theta=seq(0,2*pi, length.out = n)
raio1=1; raio2=1
x=raio1*cos(theta); y=raio2*sin(theta)
dt=tibble::tibble(x,y)
reducao=0.2
x1=sin(theta)*cos(theta)*reducao/2; y1=sin(theta)*reducao/2+(1+reducao/2)
rotacao=c(pi/2,pi, 3*pi/2); xt=x1; yt=y1
for(i in 1:length(rotacao)){
  xt=c(xt,x1[1:n]*cos(rotacao[i])-y1[1:n]*sin(rotacao[i]))
  yt=c(yt,y1[1:n]*sin(rotacao[i])+x1[1:n]*cos(rotacao[i]))
}
dt1=tibble::tibble(xt,yt)
raio1=1.2; raio2=1.2
x2=raio1*cos(theta); y2=raio2*sin(theta)
dt2=tibble::tibble(x2,y2)
size=0.05
p=ggplot()+coord_fixed()+theme_void()
p=p+geom_point(data=dt, aes(x=x, y=y), color='blue',size=size)
p=p+geom_point(data=dt1, aes(x=xt, y=yt), color='blueviolet',size=size)+
  geom_point(data=dt2, aes(x=x2, y=y2), color='green',size=size)
p
```



```
require(ggplot2);
n=500;theta=seq(0,2*pi, length.out = n)
x=sin(theta); y=cos(theta)
z=rep(0,n); rotacao=c(pi/4,pi/2,3*pi/4,pi, 3*pi/2)
xt=x; yt=y
for(i in 1:length(rotacao)){
  xt=c(xt,x[1:n]*cos(rotacao[i])-y[1:n]*sin(rotacao[i]))
  yt=c(yt,x[1:n]*sin(rotacao[i])+y[1:n]*cos(rotacao[i]))}
p= ggplot()+ coord_fixed()+ theme_void()
dt=tibble::tibble(xt,yt)
p=p+ geom_point(data=dt, aes(x=xt, y=yt), color="red",size=size)
step=0.0075; contracao = seq(.1,1,by=step);size=0.25
for(i in 1:length(contracao)){
  xt2=c(xt*contracao[i])
  yt2=c(yt*contracao[i])
  dt2=tibble::tibble(xt2,yt2)
  p=p+geom_point(data=dt2, aes(x=xt2, y=yt2),color=colors()[i],size=size) }
p
```



```
require(ggplot2);
n=500;theta=seq(0,2*pi, length.out = n)
x=sin(theta); y=sin(theta)*cos(theta)
z=rep(0,n); rotacao=c(pi/4,pi/2,3*pi/4,pi, 3*pi/2)
xt=x; yt=y
for(i in 1:length(rotacao)){
  xt=c(xt,x[1:n]*cos(rotacao[i])-y[1:n]*sin(rotacao[i]))
  yt=c(yt,x[1:n]*sin(rotacao[i])+y[1:n]*cos(rotacao[i]))}
p= ggplot()+ coord_fixed()+ theme_void()
dt=tibble::tibble(xt,yt)
p=p+ geom_point(data=dt, aes(x=xt, y=yt), color="red",size=size)
step=0.0075; contracao = seq(.1,1,by=step);size=0.25
```

```

for(i in 1:length(contracao)){
  xt2=c(xt*contracao[i])
  yt2=c(yt*contracao[i])
  dt2=tibble::tibble(xt2,yt2)
  p=p+geom_point(data=dt2, aes(x=xt2, y=yt2),color=colors()[i],size=size) }
p

```



O respeito a diversidade cultural pode ser desenvolvido a partir do levantamento das diversas culturas que empregam o uso da mandala e seus significados simbólicos e religiosos. De acordo com Dibo (2006), a mandala é mencionada em diversas tradições como a hinduísta, budista e tibetana.

A mandala é um símbolo sagrado que representa o universo, a totalidade e a harmonia nas tradições budista, hinduísta e tibetana. No entanto, cada tradição atribui à mandala significados e funções específicas. Para os hinduístas, a mandala é a morada de diversas divindades e serve como instrumento de concentração mental e meditação. Para os budistas tibetanos, a mandala é a manifestação da natureza de Buda e dos ensinamentos de iluminação, além de expressar a impermanência e a reencarnação da vida. Para os tibetanos, a mandala também é uma forma de arte ritualística, que consiste em criar desenhos complexos com areia colorida e depois destruí-los.

## Considerações Finais

Apresentamos uma proposta inovadora do uso de recursos de pacotes do R para desenvolvimento de habilidades humanas como criatividade, concentração, raciocínio lógico e respeito a diversidade cultural.

A proposta consiste em utilizar pacotes do R que permitem a criação de atividades práticas e outras formas de interação com o usuário. Esses recursos podem estimular o aprendizado de conceitos de matemática, programação, arte e cultura, promovendo o desenvolvimento de habilidades humanas como criatividade, concentração, raciocínio lógico e valores como o respeito a diversidade cultural.

A criatividade é essencial para gerar soluções inovadoras e originais para os problemas complexos da sociedade. A concentração é fundamental para manter o foco e a produtividade em um ambiente de distrações e informações.

O raciocínio lógico é necessário para estruturar o pensamento crítico e analítico, bem como para compreender e aplicar conceitos matemáticos e estatísticos.

O respeito a diversidade cultural é uma atitude de valorização e reconhecimento das diferenças e semelhanças entre as pessoas, promovendo a inclusão e a convivência pacífica.

Desenvolver essas habilidades e valores é importante para formar profissionais e cidadãos capazes de lidar com os desafios e oportunidades do século XXI.

## Referências

- 10 Alcoforado, L. F., J. P. M Santos, M. V. A. Lima, A. Firmiano, and J. López Linares. 2023. *Mandalas, Curvas Clássicas e Visualização Com r*. Vol. 1. 1st Series. Portal de Livros Abertos da USP. <https://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/1017/929/3428>.
- Bock, Ana Mercês Bahia, Maria de Lourdes T. Teixeira, and Odair Furtado. 2018. *Psicologias: Uma Introdução Ao Estudo de Psicologia*. Vol. 1. 1st Series. Saraiva.

- Dibo, Monalisa. 2006. "MANDALA: UM ESTUDO NA OBRA DE c. G. JUNG." *Último Andar* 15 (December): 109–20. [https://www4.pucsp.br/ultimoandar/download/UA\\_15\\_artigo\\_mandala.pdf](https://www4.pucsp.br/ultimoandar/download/UA_15_artigo_mandala.pdf).
- Moraes, Maria Fernanda de Matos, Sonia AND Maluf. 2015. "Psicomotricidade No Contexto Da Neuroaprendizagem: Contribuições à Ação Psicopedagógica." *Revista Psicopedagogia* 32: 84–92. [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84862015000100009&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862015000100009&nrm=iso).
- O'Connor, John, and Edmund Robertson. 2001. "A History of Pi." *MacTutor*. [https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Pi\\_through\\_the\\_ages/](https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/HistTopics/Pi_through_the_ages/).
- . 2022. "Curves: Circle." *MacTutor*. <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Curves/Circle/>.
- Silva, Alejandra Tapia, and Mauricio Román Miranda. 2022. "Uso de r En La Exploración de La Investigación Artística." *Presentaciones Latin-R 2022*. [https://github.com/LatinR/presentaciones-LatinR2022/blob/main/papers/LatinR2022\\_propuesta\\_9606.pdf](https://github.com/LatinR/presentaciones-LatinR2022/blob/main/papers/LatinR2022_propuesta_9606.pdf).