

<b>Título do capítulo</b>	CAPÍTULO 8 <b>DADOS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE OPORTUNIDADES</b>
<b>Autor(es)</b>	Rafael H. M. Pereira Daniel Herszenhut
<b>DOI</b>	DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.38116/9786556350547cap8">http://dx.doi.org/10.38116/9786556350547cap8</a>

<b>Título do livro</b>	<b>Introdução à Acessibilidade Urbana: um guia prático em R</b>
<b>Organizadores(as)</b>	Rafael H. M. Pereira Daniel Herszenhut
<b>Volume</b>	1
<b>Série</b>	-
<b>Cidade</b>	Rio de Janeiro
<b>Editora</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
<b>Ano</b>	2023
<b>Edição</b>	1a
<b>ISBN</b>	9786556350547
<b>DOI</b>	DOI: <a href="http://dx.doi.org/10.38116/9786556350547">http://dx.doi.org/10.38116/9786556350547</a>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2023

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesso: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

## 8 DADOS DE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE OPORTUNIDADES

O pacote `{aopdata}` permite baixar, para todas cidades incluídas no projeto, dados de 2017, 2018 e 2019 sobre a distribuição espacial de empregos (de baixa, média e alta escolaridade), estabelecimentos públicos de saúde (de baixa, média e alta complexidade), escolas públicas (ensino infantil, fundamental e médio) e CRAS.

Esses dados podem ser baixados com a função `read_landuse()`, que funciona de forma análoga à `read_population()`. Para isso, basta indicar na chamada a cidade cujos dados são desejados (parâmetro `city`) e o ano de referência (`year`), além de apontar se deseja incluir as informações espaciais dos hexágonos (`geometry`).

No exemplo a seguir, mostramos como baixar os dados de uso do solo de 2019 para Belo Horizonte. Note que essa função resulta em uma tabela que também traz, automaticamente, os dados de população.

```
dados_bh <- aopdata::read_landuse(
  city = "Belo Horizonte",
  year = 2019,
  geometry = TRUE,
  showProgress = FALSE
)

names(dados_bh)
```

```
[1] "id_hex"      "abbrev_muni" "name_muni"   "code_muni"   "P001"
[6] "P002"       "P003"        "P004"        "P005"        "P006"
[11] "P007"       "P010"        "P011"        "P012"        "P013"
[16] "P014"       "P015"        "P016"        "R001"        "R002"
[21] "R003"       "year"        "T001"        "T002"        "T003"
[26] "T004"       "E001"        "E002"        "E003"        "E004"
[31] "M001"       "M002"        "M003"        "M004"        "S001"
[36] "S002"       "S003"        "S004"        "C001"        "geometry"
```

A tabela 13 apresenta a descrição das colunas da tabela (excluindo as previamente incluídas na tabela de dados sociodemográficos). Essa descrição também pode ser consultada na documentação da função, rodando em uma sessão de R o comando `?read_landuse`.

TABELA 13

**Descrição das colunas da tabela de dados de distribuição espacial de oportunidades**

Coluna	Descrição
year	Ano de referência
id_hex	Identificador único do hexágono
abbrev_muni	Sigla de três letras do município
name_muni	Nome do município
code_muni	Código de sete dígitos do IBGE do município
T001	Quantidade total de empregos
T002	Quantidade de empregos de baixa escolaridade
T003	Quantidade de empregos de média escolaridade
T004	Quantidade de empregos de alta escolaridade
E001	Quantidade total de estabelecimentos públicos de ensino
E002	Quantidade de estabelecimentos públicos de ensino infantil
E003	Quantidade de estabelecimentos públicos de ensino fundamental
E004	Quantidade de estabelecimentos públicos de ensino médio
M001	Quantidade total de matrículas públicas de ensino
M002	Quantidade de matrículas públicas de ensino infantil
M003	Quantidade de matrículas públicas de ensino fundamental
M004	Quantidade de matrículas públicas de ensino médio
S001	Quantidade total de estabelecimentos de saúde
S002	Quantidade de estabelecimentos públicos de saúde de baixa complexidade
S003	Quantidade de estabelecimentos públicos de saúde de média complexidade
S004	Quantidade de estabelecimentos públicos de saúde de alta complexidade
C001	Quantidade total de CRAS
geometry	Geometria espacial

Elaboração dos autores.

As subseções a seguir mostram exemplos de visualizações desses dados em forma de mapas.

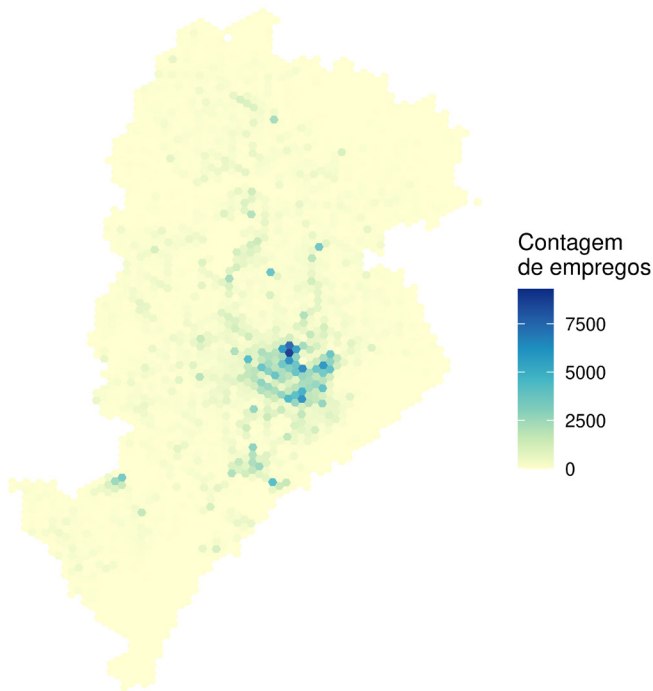
### 8.1 Mapa de empregos

No código adiante, carregamos bibliotecas de visualização de dados e configuramos o mapa. As variáveis iniciadas com a letra T são as que descrevem a distribuição espacial de empregos em cada cidade. A seguir, apresentamos a distribuição espacial do total de empregos em cada hexágono (variável T001) em Belo Horizonte:

```
library(patchwork)
library(ggplot2)

ggplot(dados_bh) +
  geom_sf(aes(fill = T001), color = NA, alpha = 0.9) +
  scale_fill_distiller(palette = "YlGnBu", direction = 1) +
  labs(fill = "Contagem\nde empregos") +
  theme_void()
```

FIGURA 26  
Distribuição espacial de empregos em Belo Horizonte



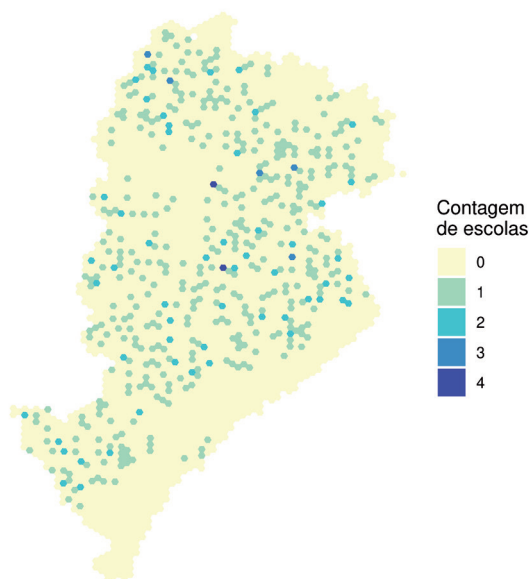
Fonte: Figura gerada pelo código supracitado.

## 8.2 Mapa de escolas

As variáveis que indicam o número de escolas públicas em cada célula, por sua vez, começam com a letra E. No exemplo a seguir, apresentamos a distribuição espacial de todas as escolas públicas de Belo Horizonte (variável E001).

```
ggplot(dados_bh) +
  geom_sf(aes(fill = as.factor(E001)), color = NA, alpha =
0.9) +
  scale_fill_brewer(palette = "YlGnBu", direction = 1) +
  labs(fill = "Contagem\nde escolas") +
  theme_void()
```

FIGURA 27

**Distribuição espacial de escolas em Belo Horizonte**

Fonte: Figura gerada pelo código supracitado.

**8.3 Mapa de estabelecimentos de saúde**

As variáveis que contêm os dados dos estabelecimentos públicos de saúde em cada célula começam com a letra S. A visualização a seguir compara a distribuição espacial de estabelecimentos públicos de saúde de baixa complexidade (S002) e de alta complexidade (S004).

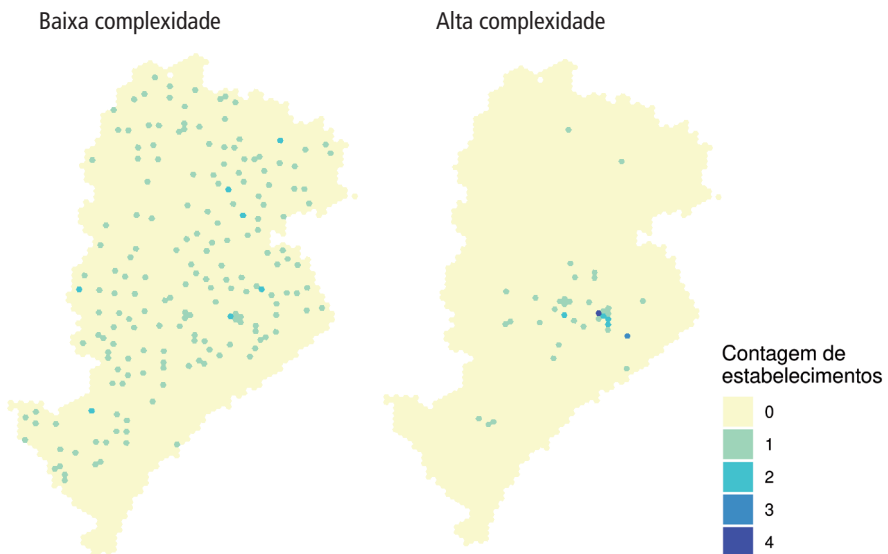
```
saude_baixa <- ggplot(dados_bh) +
  geom_sf(aes(fill = as.factor(S002)), color = NA, alpha = 0.9) +
  scale_fill_brewer(palette = "YlGnBu", direction = 1, limits
= factor(0:4)) +
  labs(fill = "Contagem de\nestablecimentos") +
  theme_void()
```

```
saude_alta <- ggplot(dados_bh) +
  geom_sf(aes(fill = as.factor(S004)), color = NA, alpha = 0.9) +
  scale_fill_brewer(palette = "YlGnBu", direction = 1, limits =
    factor(0:4)) +
  labs(fill = "Contagem de\nestablecimentos") +
  theme_void()

saude_baixa + saude_alta + plot_layout(guides = "collect")
```

FIGURA 28

**Distribuição espacial de estabelecimentos de saúde de baixa e alta complexidade em Belo Horizonte**



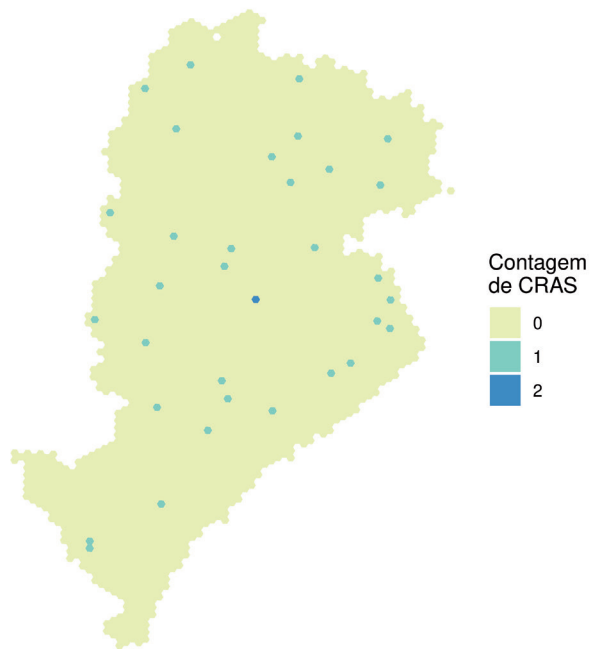
Fonte: Figura gerada pelo código supracitado.

## 8.4 Mapa de CRAS

Por fim, a variável C001 descreve a distribuição espacial de CRAS em cada cidade. A figura 29 apresenta essa distribuição em Belo Horizonte.

```
ggplot(dados_bh) +
  geom_sf(aes(fill = as.factor(C001)), color = NA, alpha = 0.9) +
  scale_fill_brewer(palette = "YlGnBu", direction = 1) +
  labs(fill = "Contagem\nde CRAS") +
  theme_void()
```

FIGURA 29  
Distribuição espacial de CRAS em Belo Horizonte



Fonte: Figura gerada pelo código supracitado.