

Aula1: A complexidade na cidade

Aula1: A complexidade na cidade

“a cidade é a mais complexa das invenções humanas, (...) na confluência da natureza com o artefato” (LÉVI-STRAUSS, 1954, p. 137-138 apud MOUDON, 1997, p. 3)

Último capítulo de Morte e Vida nas Grandes Cidades

- Jane Jacobs (1961), quem não leu?
- Qual o tipo de problema é a cidade?

<http://revistademorfologiaurbana.org/index.php/rmu/article/view/118/64>

A Cidade não é uma árvore

- Cristopher Alexander (1961)
- Arquiteto, Urbanista e Matemático

<http://en.bp.ntu.edu.tw/wp-content/uploads/2011/12/06-Alexander-A-city-is-not-a-tree.pdf>

Pequeno experimento matemático

- Teoria dos conjuntos

Dado 100 pontos no espaço, quantas são as possibilidades de arranjos de conjuntos distintos?

$$2^{100} = 1,2676506 \times 10^{30}$$

[https://en.wikipedia.org/wiki/Orders_of_magnitude_\(numbers\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Orders_of_magnitude_(numbers))

A Teoria da Complexidade de Edgar Morin

"complexidade é um tecido (complexus: o que é tecido junto) de constituintes heterogêneas inseparavelmente associadas: ela coloca o paradoxo do uno e do múltiplo" (MORIN, 2015, p. 13)

"O pensamento complexo não recusa de modo algum a clareza, a ordem, o determinismo. Ele os considera insuficiente, sabe que não se pode programar a descoberta, o conhecimento, nem a ação" (2015, p. 83)

MORIN, Edgar. Introdução ao Pensamento Complexo. Porto Alegre: Sulina, 2015. 120 p.

Mas o que a complexidade tem haver com o Urbanismo?

Cogito ergo sum (Penso logo existo)

- A simplicidade do planejamento urbano por variáveis simplistas e mono-dimensionais
- Moradia vs. Emprego
- A família heteronormativa
- A cidade compartimentada
- Diferente da matemática *os arranjos não precisam fazer sentido para todos*

O Positivismo modernista e "o planejador" urbano

O pressuposto que pode ser saber o que é melhor para o outro

- Ordem e progresso, definido por quem?
- Soluções impostas "top-down" sem diálogo, sem consenso, servindo a poucos ou a ninguém
- Higienismo, um fardo pesado

Urbanologia vs. Urbanismo

- Emprestado do movimento LGBTQIA+

O contrário de Urbanismo seria Ruralismo? Então por que não temos uma bancada Urbanista? Alias nem temos mais o Ministério das Cidades!

<http://seer.spo.ifsp.edu.br/index.php/regrasp/article/view/547/475>

Urbanismo	Urbanologia
Impositivo	Consensual
Projetivo	Prescritivo
Orientado a desenho	Orientado à dados/código
Contemplativo	Descritivo
Causal consequencial	Modelos sistêmicos matemáticos
Mapa se torna realidade	Realidade se torna mapa
Decisão Hierarquizada	Decisão Horizontalizada
Rigidez	Espontaneidade
Regras impositivas	Autonomia e responsividade
Monodisciplinar	Multidisciplinar
Escala local ou regional	Escala global
Homogenidade	Heterogenidade
Top-Down	Bottom-Up
Expectativas projetuais	Simulação Computacional

Parece que enquanto o Urbanismo tenta impor um determinado modo de vida urbano, a urbanologia tenta compreender aquilo que talvez ainda precisamos avançar muito.

O primeiro passo para é talvez descrever o problema para começar a fazer sugestões ou até mesmo invenções, como a arquitetura moderna e sobretudo a modernista tentaram fazer.

Concluindo Complexidade nas Cidades

- Parece que não temos vocação para enxergar a complexidade e problemas complexos como a cidade
- Planos simplistas parecem convenientes e como alguma coisa é melhor do que nada, nos apegamos
- Mas existem métodos capazes de de nos auxiliar, sobretudo em um cenário de alta disponibilidade computacional
- Identificar a similaridade e a diferença parece um bom começo e por isso, Urbanologia ao invés de Urbanismo

Modelando a complexidade

Existem diversas estratégias para representar a complexidade da cidade

- Pode-se descrever a diversidade e dar nome à determinados padrões
- Pode-se representar redes e graphos e estudá-lo e quantificá-los
- Pode-se ainda criar modelos de processos decisórios múltiplos
- E ainda temos as técnicas de inteligência artificial e redes neurais entre outras

A Complexidade pelas dimensões

- Dimensões perceptíveis (1D, 2D, 3D)
- Dimensões podem ser infinitas ou mesmo fracionárias, fractais
- Um modelo de 17 dimensões
- Agrupando pelas similaridades

Que tal praticar um pouco?

- O cadastro de IPTU
- Como funciona o IPTU? CAdastro Multifinalitário, SQL, dados.

Pode ter certeza, toda cidade tem, e vc tem o direito de obter esses dados, ainda vamos falar sobre dados abertos

Por que usar uma linguagem de programação?

Lembram que o estímulo visual pode nos tornar cegos?

Lembram todo aquele papo de pedagogia, era para estimular algumas e alguns de vcs a começarem programar :)

- Documentar, persistir e compartilhar o processo
- BigData, computação em nuvem, infraestrutura computacional
- Diálogo em equipes, ainda vamos falar disso
- Afinal, um dia você não sabia usar Planilhas
- Mas calma, isso não é um tutorial. É Freiriano esse método


```
In [1]: # Importante uma biblioteca externa  
import pandas as pd
```

In [3]:

```
# Carregando os dados de IPTU de 2020  
# e atribuindo o valor a uma variável  
df_iptu = pd.read_csv('IPTU/IPTU_2020.zip', compression='zip', encoding='iso-8859-9', sep
```

```
In [11]: # Mostrando o conteudo da variável criada
df_iptu
```

Out[11]:		NUMERO DO CONTRIBUINTE	ANO DO EXERCICIO	NUMERO DA NL	DATA DO CADASTRAMENTO	TIPO DE CONTRIBUINTE 1	CPF/CNPJ DO CONTRIBUINTE 1	NOME DO CONTRIBUINTE 1	TII CONTRIB
	0	0010030001-4	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX0214XXXX	MARCIO MOURCHED	
	1	0010030002-2	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX0214XXXX	MARCIO MOURCHED	
	2	0010030003-0	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX0214XXXX	MARCIO MOURCHED	
	3	0010030004-9	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX2094XXXX	AUGUSTO CESAR DE MATTOS JUNIOR	
	4	0010030005-7	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX2094XXXX	AUGUSTO CESAR DE MATTOS JUNIOR	
	
	3498639	3101180238-1	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX5127XXXX	CECILIA OTUKA	
	3498640	3101180239-1	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX6436XXXX	JOSE ESTANISLAU CAMPOS MACHADO FILHO	
	3498641	3101180240-3	2020	1	11/01/20	PESSOA FISICA (CPF)	XXXXXX6473XXXX	DOUGLAS MACEDO	PE FISICA
	3498642	3101190001-4	2020	1	11/01/20	PESSOA JURIDICA (CNPJ)	XXXXXXXXXXXXXXXX	ESTADO DE SAO PAULO	
	3498643	3101200001-7	2020	1	11/01/20	PESSOA JURIDICA (CNPJ)	XXXXXXXXXXXXXXXX	ESTADO DE SAO PAULO	

3498644 rows × 35 columns

```
In [12]: # Quantas linhas tem o cadastro de IPTU?  
len(df_iptu)
```

```
Out[12]: 3498644
```

```
In [20]: # Quantas e quais as colunas tem o cadastro?  
df_iptu.columns
```

```
Out[20]: Index(['NUMERO DO CONTRIBUINTE', 'ANO DO EXERCICIO', 'NUMERO DA NL',  
                'DATA DO CADASTRAMENTO', 'TIPO DE CONTRIBUINTE 1',  
                'CPF/CNPJ DO CONTRIBUINTE 1', 'NOME DO CONTRIBUINTE 1',  
                'TIPO DE CONTRIBUINTE 2', 'CPF/CNPJ DO CONTRIBUINTE 2',  
                'NOME DO CONTRIBUINTE 2', 'NUMERO DO CONDOMINIO', 'CODLOG DO IMOVE  
L',  
                'NOME DE LOGRADOURO DO IMOVEL', 'NUMERO DO IMOVEL',  
                'COMPLEMENTO DO IMOVEL', 'BAIRRO DO IMOVEL', 'REFERENCIA DO IMOVE  
L',  
                'CEP DO IMOVEL', 'QUANTIDADE DE ESQUINAS/FRENTES', 'FRACAO IDEAL',  
                'AREA DO TERRENO', 'AREA CONSTRUIDA', 'AREA OCUPADA',  
                'VALOR DO M2 DO TERRENO', 'VALOR DO M2 DE CONSTRUCAO',  
                'ANO DA CONSTRUCAO CORRIGIDO', 'QUANTIDADE DE PAVIMENTOS',  
                'TESTADA PARA CALCULO', 'TIPO DE USO DO IMOVEL',  
                'TIPO DE PADRAO DA CONSTRUCAO', 'TIPO DE TERRENO',  
                'FATOR DE OBSOLESCENCIA', 'ANO DE INICIO DA VIDA DO CONTRIBUINTE',  
                'MES DE INICIO DA VIDA DO CONTRIBUINTE', 'FASE DO CONTRIBUINTE'],  
              dtype='object')
```

```
In [23]: # Obtendo dados somente de uma coluna  
quantidade_pavimentos = df_iptu.loc[:, ['QUANTIDADE DE PAVIMENTOS']]
```

quantidade_pavimentos

Out[23]:

QUANTIDADE DE PAVIMENTOS	
0	1
1	1
2	2
3	1
4	1
...	...
3498639	5
3498640	5
3498641	5
3498642	0
3498643	0

3498644 rows × 1 columns

In [28]:

```
# Agrupando a quantidade de pavimentos  
quantidade_pavimentos.value_counts()
```

Out[28]:

QUANTIDADE DE PAVIMENTOS	
2	787414
1	745087
5	136667
14	123194
9	113328
0	109885
17	106278
15	102207
16	101663
13	101474
19	94258
18	92725
4	89182

11	75101
12	73939
3	69170
20	68740
21	65341
10	54057
22	52958
23	46993
26	37171
25	34425
8	34137
24	33044
28	31335
27	28296
29	23402
7	18087
6	14307
30	11564
37	4484
35	4109
31	2943
33	2456
36	1885
39	1651
32	1570
34	1359
38	1047
45	1027
42	379
46	225
41	39
40	35
43	2
50	2

```
44                                     1
47                                     1
dtype: int64
```

```
In [29]: # Ordenando os valores
quantidade_pavimentos.value_counts().sort_index()
```

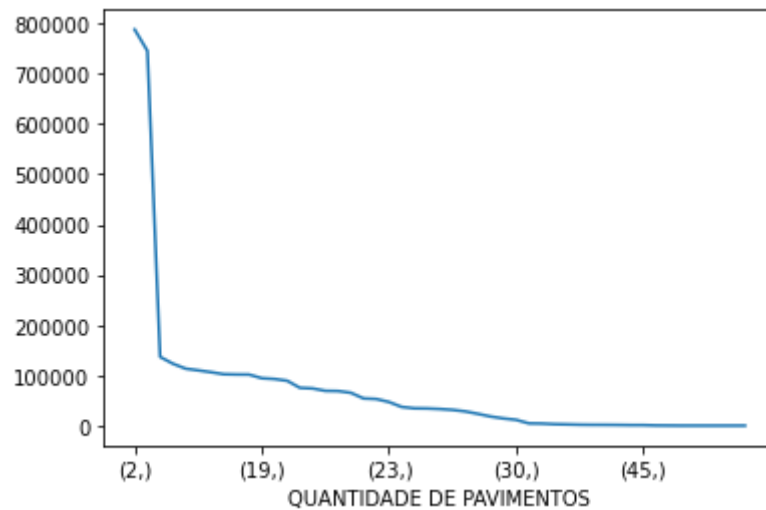
```
Out[29]: QUANTIDADE DE PAVIMENTOS
0          109885
1          745087
2          787414
3           69170
4           89182
5          136667
6           14307
7           18087
8           34137
9          113328
10          54057
11          75101
12          73939
13         101474
14         123194
15         102207
16         101663
17         106278
18          92725
19          94258
20          68740
21          65341
22          52958
23          46993
24          33044
```

25	34425
26	37171
27	28296
28	31335
29	23402
30	11564
31	2943
32	1570
33	2456
34	1359
35	4109
36	1885
37	4484
38	1047
39	1651
40	35
41	39
42	379
43	2
44	1
45	1027
46	225
47	1
50	2

dtype: int64

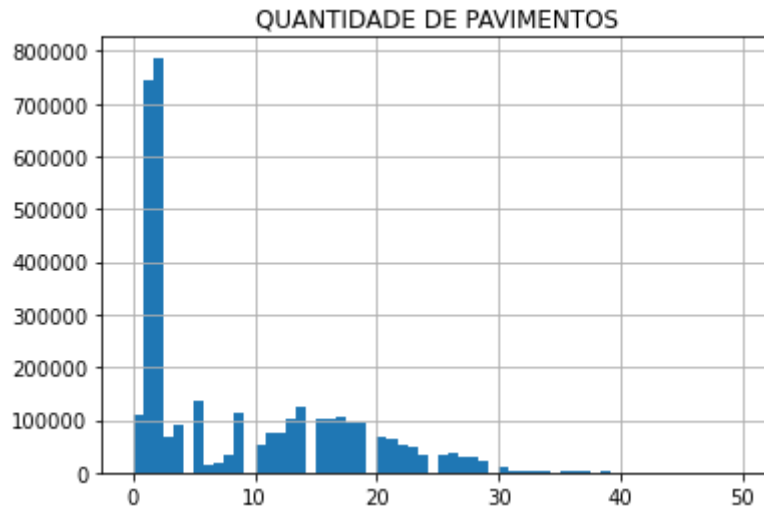
```
In [39]: # Visualizando os dados  
quantidade_pavimentos.value_counts().plot()
```

```
Out[39]: <AxesSubplot:xlabel='QUANTIDADE DE PAVIMENTOS'>
```

```
In [42]: # Mas e se quisermos o histograma  
quantidade_pavimentos.hist(bins=60)
```

```
Out[42]: array([[<AxesSubplot:title={'center': 'QUANTIDADE DE PAVIMENTOS'}>]],  
          dtype=object)
```



```
In [54]: # Existem mais "contribuintes" em apartamento ou em casas
# o que é apartamento e o que é casa?
# ALERTA: aqui já é algo mais avançado não se preocupe se não entender, concentre-se na p

limite_pavimentos = 3

def apartamento_ou_casa(quantidade):
    if quantidade > limite_pavimentos:
        return "apartamento"
    else:
        return "casa"

quantidade_pavimentos['QUANTIDADE DE PAVIMENTOS'].apply(apartamento_ou_casa)
```

```
Out[54]: 0          casa
1          casa
2          casa
3          casa
4          casa
```

...

```
3498639    apartamento
3498640    apartamento
3498641    apartamento
3498642          casa
3498643          casa
```

```
Name: QUANTIDADE DE PAVIMENTOS, Length: 3498644, dtype: object
```

```
In [55]: quantidade_pavimentos['QUANTIDADE DE PAVIMENTOS'].apply(apartamento_ou_casa).value_counts
```

```
Out[55]: apartamento    1787088
        casa            1711556
        Name: QUANTIDADE DE PAVIMENTOS, dtype: int64
```

```
In [57]: quantidade_pavimentos['QUANTIDADE DE PAVIMENTOS'].apply(apartamento_ou_casa).value_counts
```

```
Out[57]: <AxesSubplot:ylabel='QUANTIDADE DE PAVIMENTOS'>
```



```
In [58]: # 0 que mais?
```

Pra quem quiser aprender a fazer e não saber só das possibilidades

- SUPER DICA -> Canal Programação Dinâmica no YouTube
<https://www.youtube.com/c/Programa%C3%A7%C3%A3oDin%C3%A2mica>
- Playlist de Ciência de Dados
- <https://www.casadocodigo.com.br/products/livro-pandas-python>
- https://www.amazon.com.br/Python-Para-An%C3%A1lise-Dados-Tratamento/dp/8575226479/ref=pd_bxgy_img_1/130-5147197-8870527?pd_rd_w=JU5l8&pf_rd_p=4a943320-02ab-4775-ad7a-eaf57d00a244&pf_rd_r=EVKT9ZA0TN6PAKP6XY4B&pd_rd_r=016fe1ab-3a04-4523-b3b2-a531153d997a&pd_rd_wg=luPfl&pd_rd_i=8575226479&psc=1
- <https://github.com/geoinfo-smdu/>

Mas também existem outras possibilidade de análise de grandes volumes de dados com R ou mesmo outras linguagens de programação, SPSS, Matlab, etc ...