



Mapeamento da Criminalidade

Equipe “Os Delegados”
Sigla: SSPD

Antonio Gabriel da Silva Fernandes - RA231551
Bruno Henrique Emidio Leite - RA214017
Lucas de Paula Soares - RA201867

Descrição

Contexto gerador do tema:
Criminalidade no Brasil

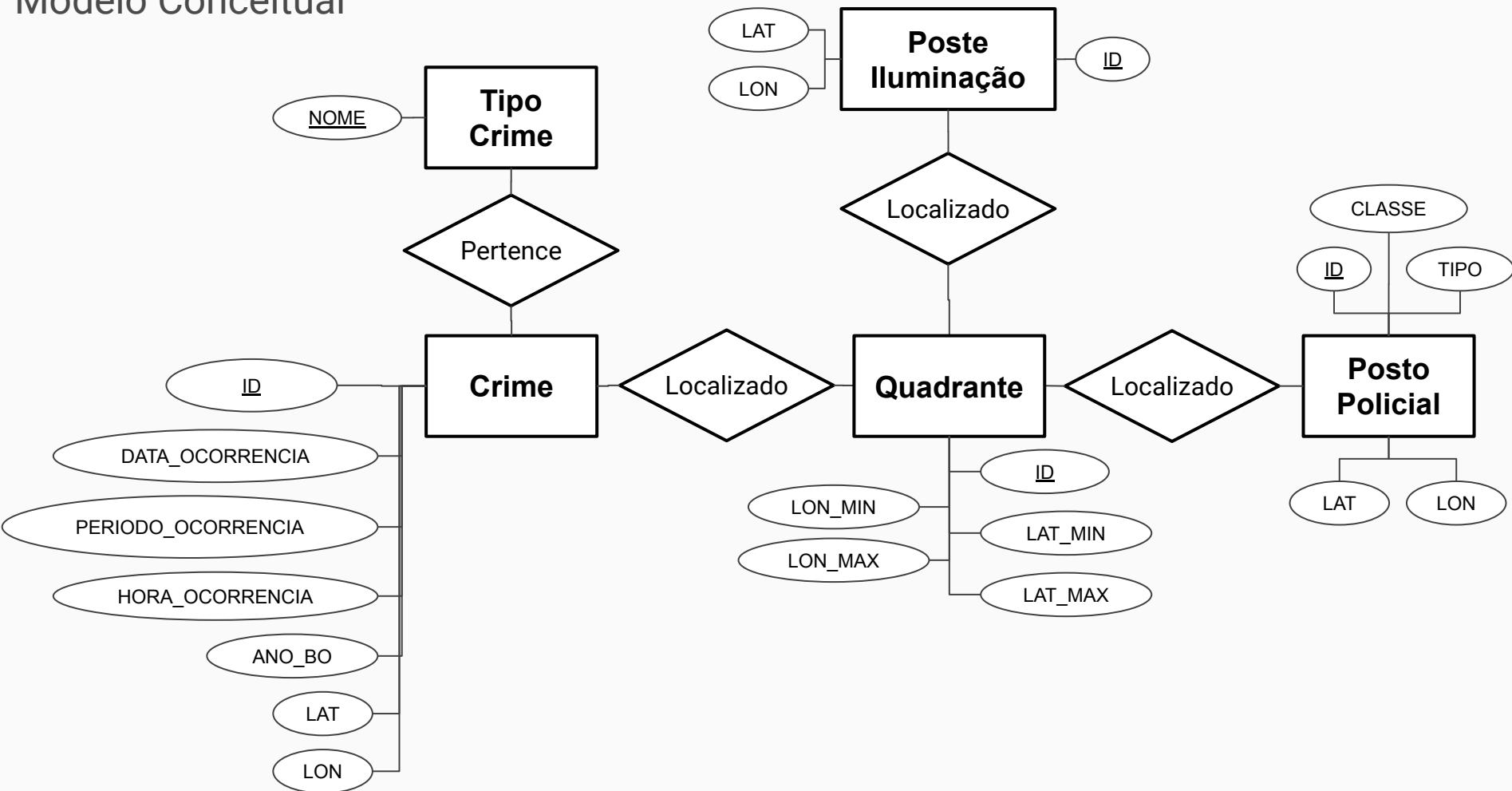
Motivação:

- Relacionar o acontecimento de crimes com os fatores urbanos e de infraestrutura da região da ocorrência.

Objetivos:

- Mapear regiões com maiores índices de criminalidade
- Relacionar Iluminação pública a ocorrências
- Relacionar distância de uma ocorrência a um posto policial

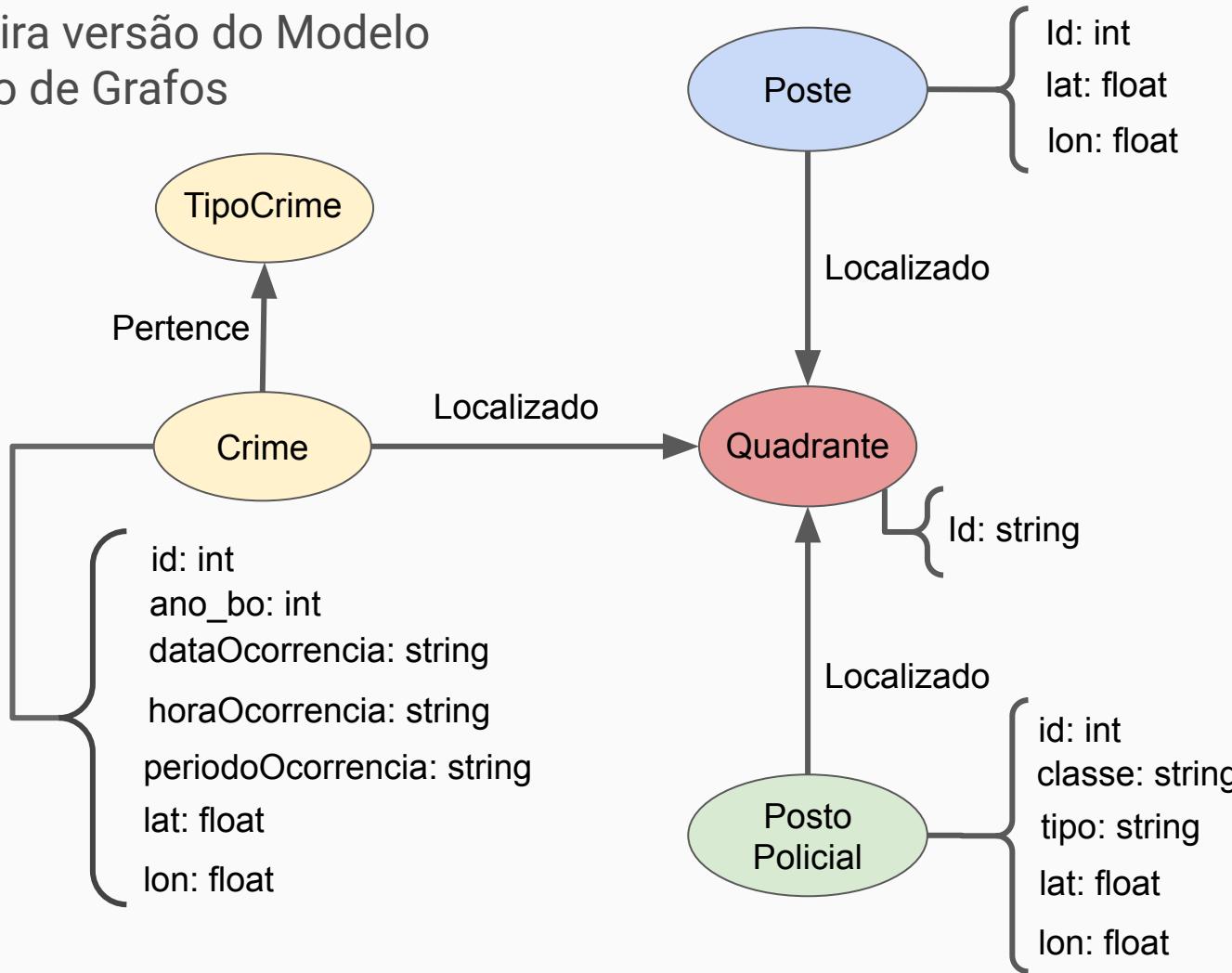
Modelo Conceitual



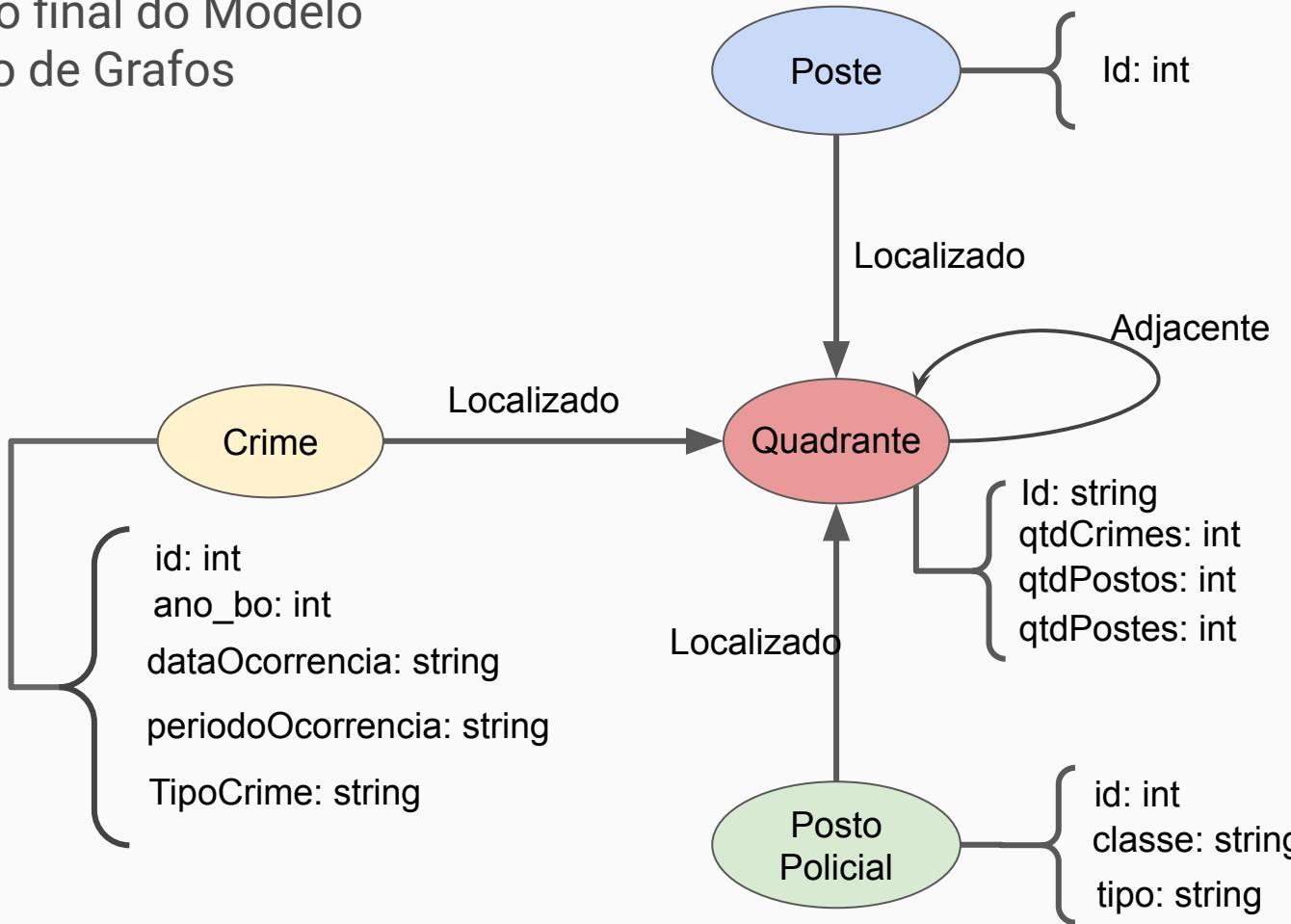
Modelo Lógico Relacional

- **Crimes**(ID, DATA_OCORRENCIA, PERIODO_OCORRENCIA, HORA_OCORRENCIA, ANO_BO, LAT, LON, TIPO_CRIME, QUAD)
 - TIPO_CRIME: chave estrangeira para Tipos_crimes
 - QUAD: chave estrangeira para Quads
- **Tipos_Crimes**(NOME)
- **Quads**(ID, LON_MIN, LON_MAX, LAT_MIN, LAT_MAX)
- **Postes_ilum**(ID, LAT, LON, QUAD)
 - QUAD: chave estrangeira para Quads
- **Postos**(ID, CLASSE, TIPO, LAT, LON, QUAD)
 - QUAD: chave estrangeira para Quads

Primeira versão do Modelo Lógico de Grafos



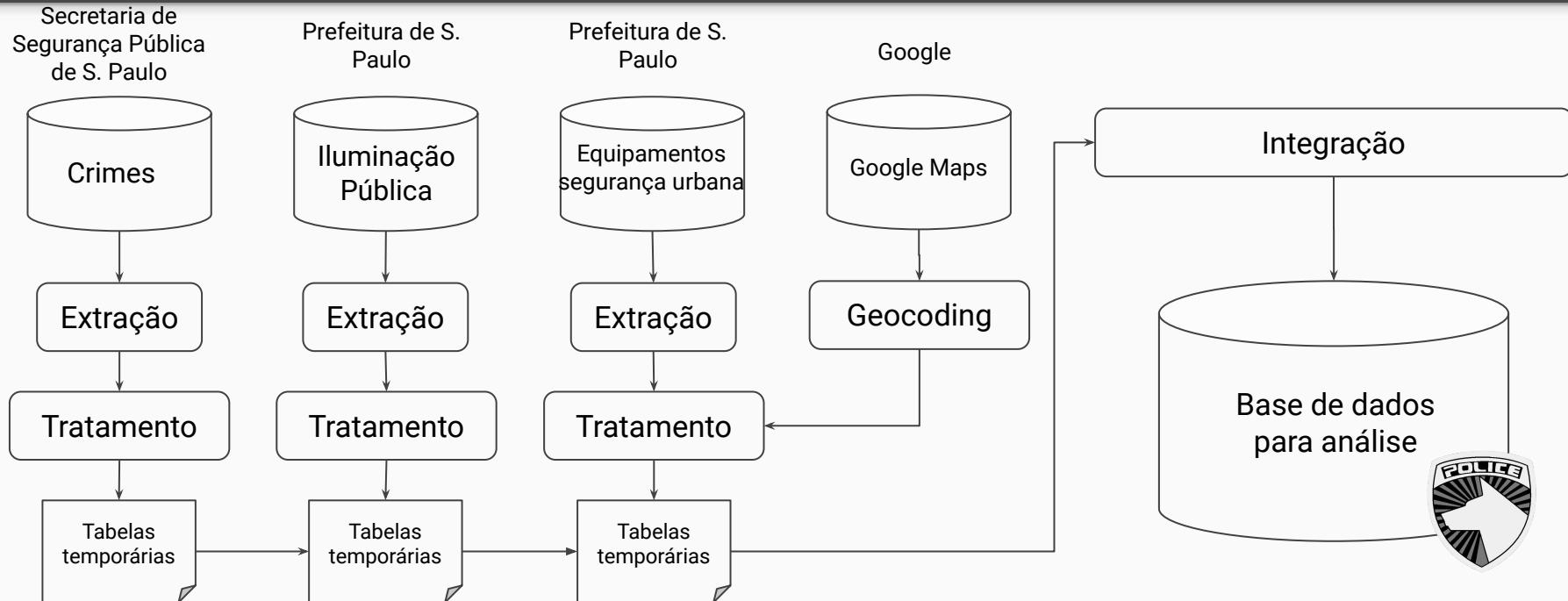
Versão final do Modelo Lógico de Grafos



Fontes de dados

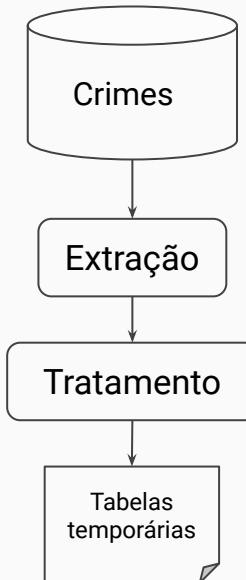
- Dados de crimes da SSP-SP
 - Serão agregados aos outros dados
- Iluminação pública em São Paulo
 - Dados da prefeitura de São Paulo
- Google Maps Geocoding API
 - Encontrar coordenadas de endereços
- Equipamentos de segurança urbana (postos policiais)
 - Dados da prefeitura de São Paulo
 - Tratamento dos dados para formato mais útil, antes da agregação

Fontes de dados



Operações de preparo: Dados de crimes da SSP-SP

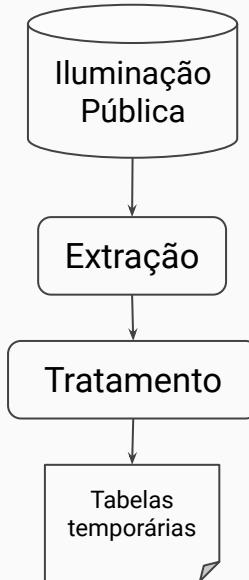
Secretaria de
Segurança Pública
de S. Paulo



- Foi feito o download dos dados de crimes, com o auxílio da biblioteca **selenium** em **Python** e integrados em um único arquivo CSV
 - Foi criada uma coluna para identificar o tipo do crime
 - Foi filtrada as ocorrências somente da cidade de São Paulo
 - Excluído BO's complementares
 - Excluído BO's sem horário, logradouro, bairro e coordenadas.

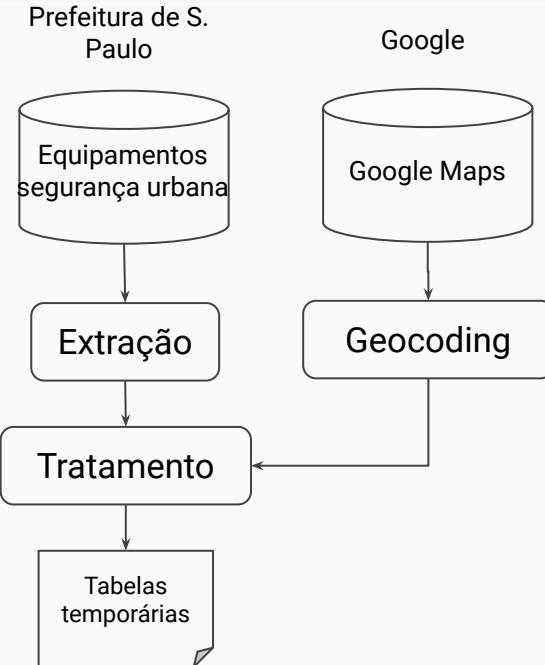
Operações de preparo: Iluminação pública em São Paulo

Prefeitura de S.
Paulo



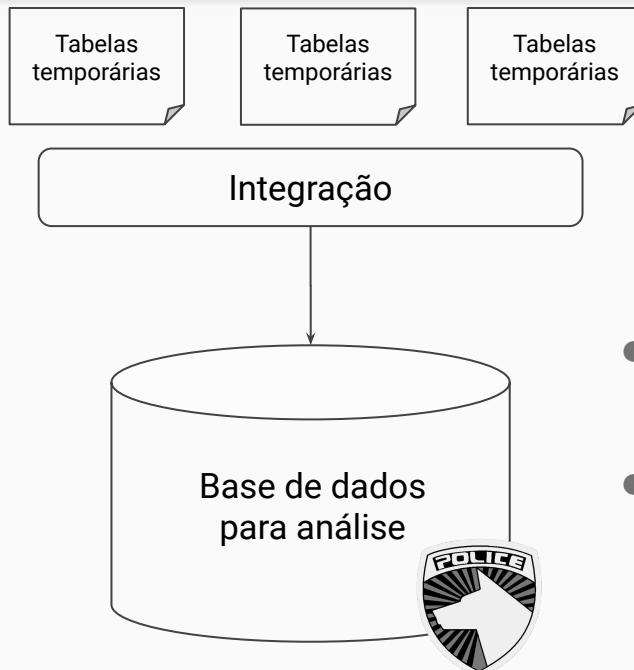
- Foi feito o Download direto do Portal, em CSV, e foi removida a coluna “LOCAL”, por ser inconsistente e não necessária para o trabalho;
- Os IDs que vêm com os dados foram verificados de forma a verificar a unicidade dos valores.

Operações de preparo: Equipamentos de segurança urbana (postos policiais)



- Foi feito o Dowload direto do Portal da prefeitura, em CSV
- Este conjunto de dados não possuia as coordenadas associadas a cada posto policial, por isso foi feito o **Geocoding**, através de scripts em Python
- Foi criado uma coluna para os IDs
- Foram excluídas linhas com dados faltantes

Operações de preparo: Divisão em quadrantes

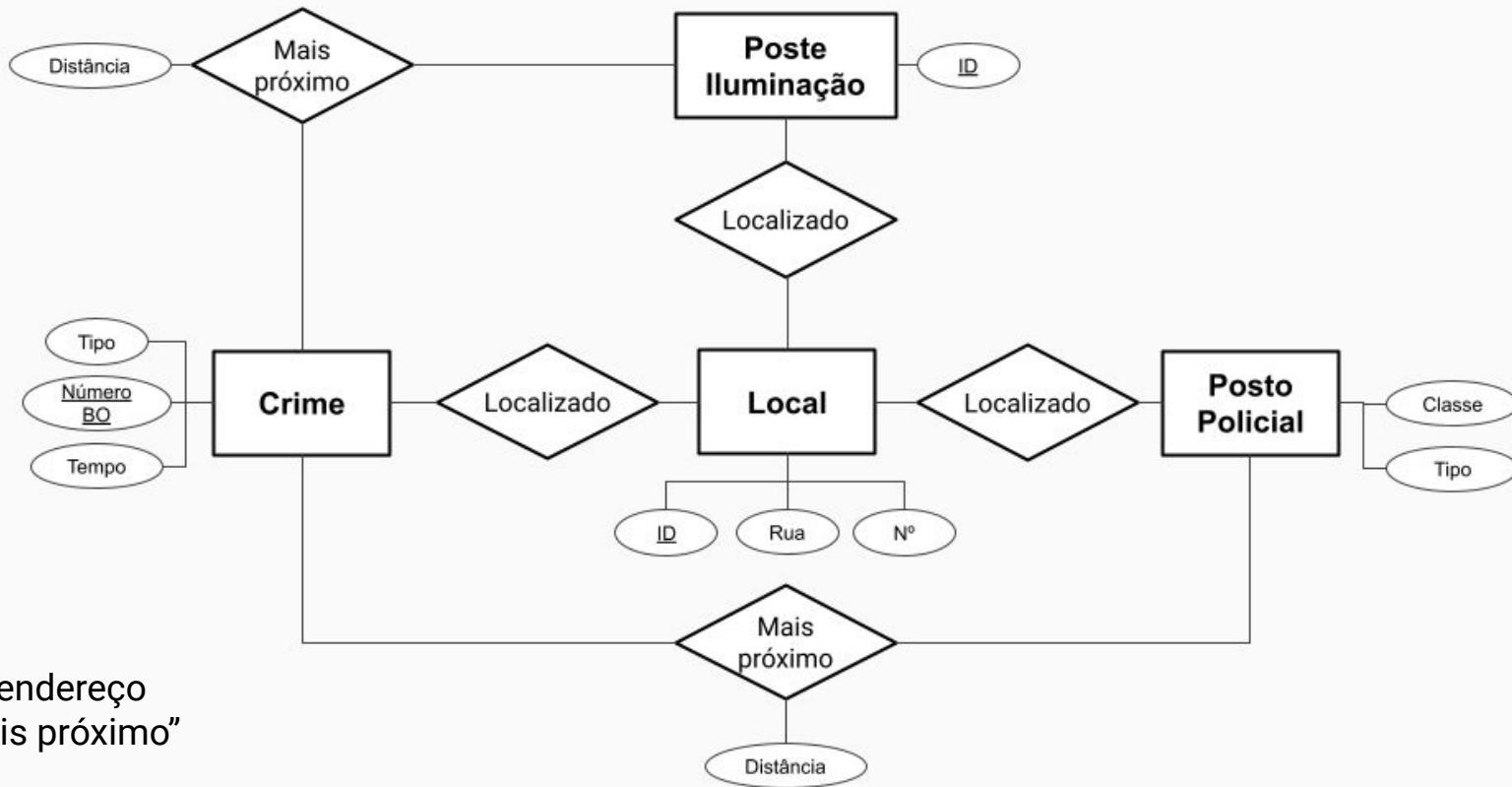


AMERI
AMERICA NOPOLIS
AMERICANNOPOLIS
AMERICANOPLIS
AMERICANOPOLIS
AMERICANÓPILIS
AMERICANÓPOLIS
AMÉRICANÓPOLIS

- Devido a problemas de **inconsistência** nos nomes de **bairros** nos dados, decidimos criar os quadrantes
- Cada quadrante tem aproximadamente 3km de lado

Evolução do modelo conceitual

Primeiro modelo:

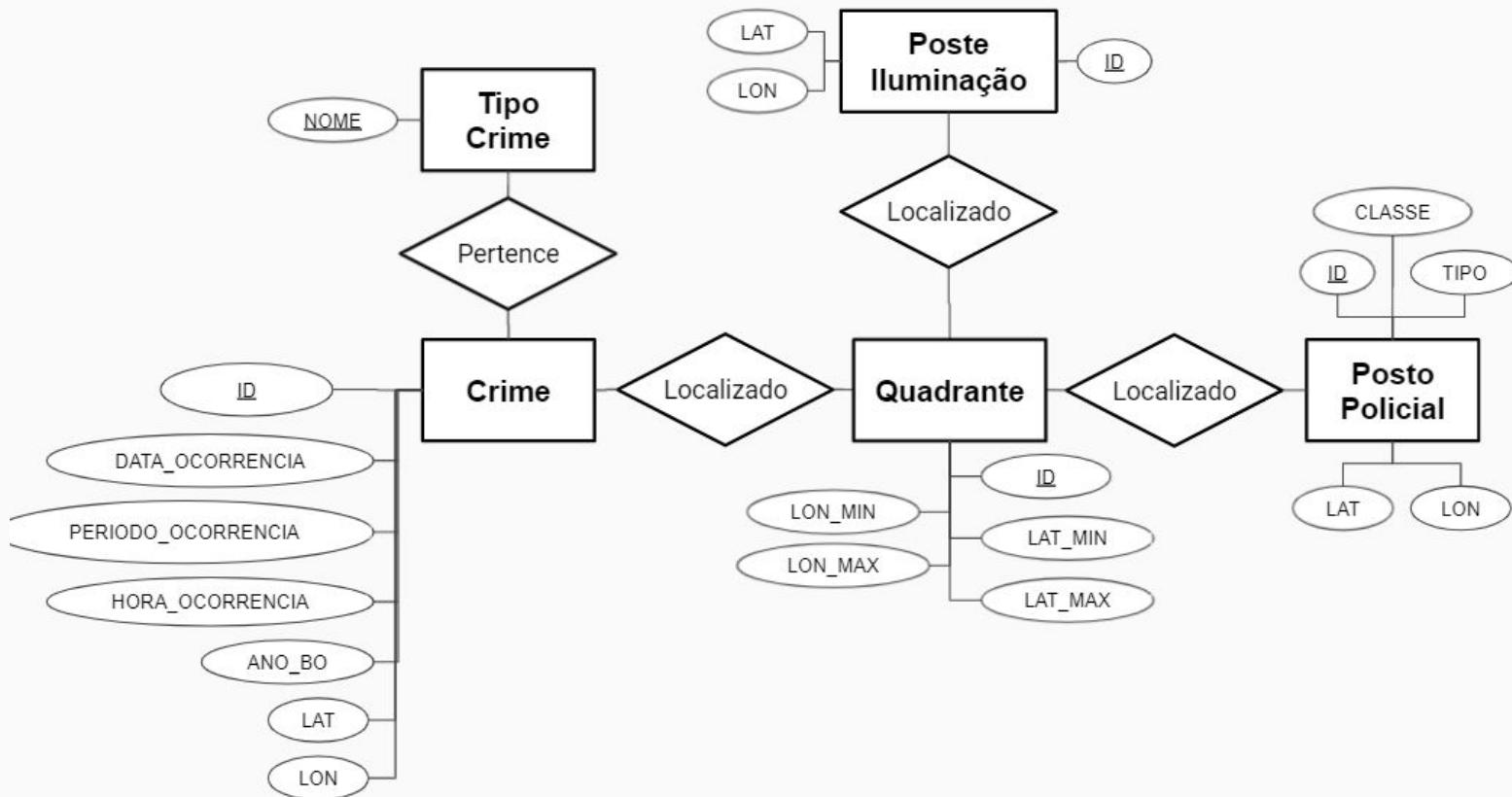


Problemas:

- Local como endereço
- Relação “Mais próximo”

Evolução do modelo conceitual

Modelo final:



Evolução dos quadrantes

Primeiro modelo:

- Quadrantes de 10 km
- 1064 quadrantes no total
- 31 quadrantes com algum crime

Remoção
de outliers

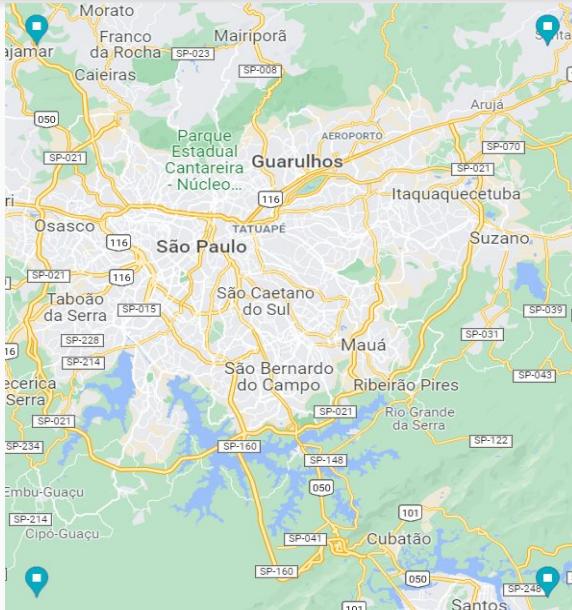


Modelo final

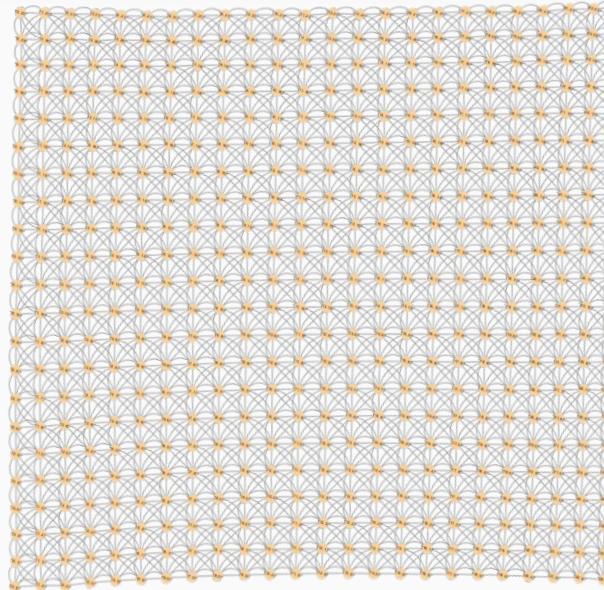
- Quadrantes de 3 km
- 528 quadrantes no total
- 200 quadrantes com algum crime

Modelo de Grafos

Grafos: Divisão em quadrantes



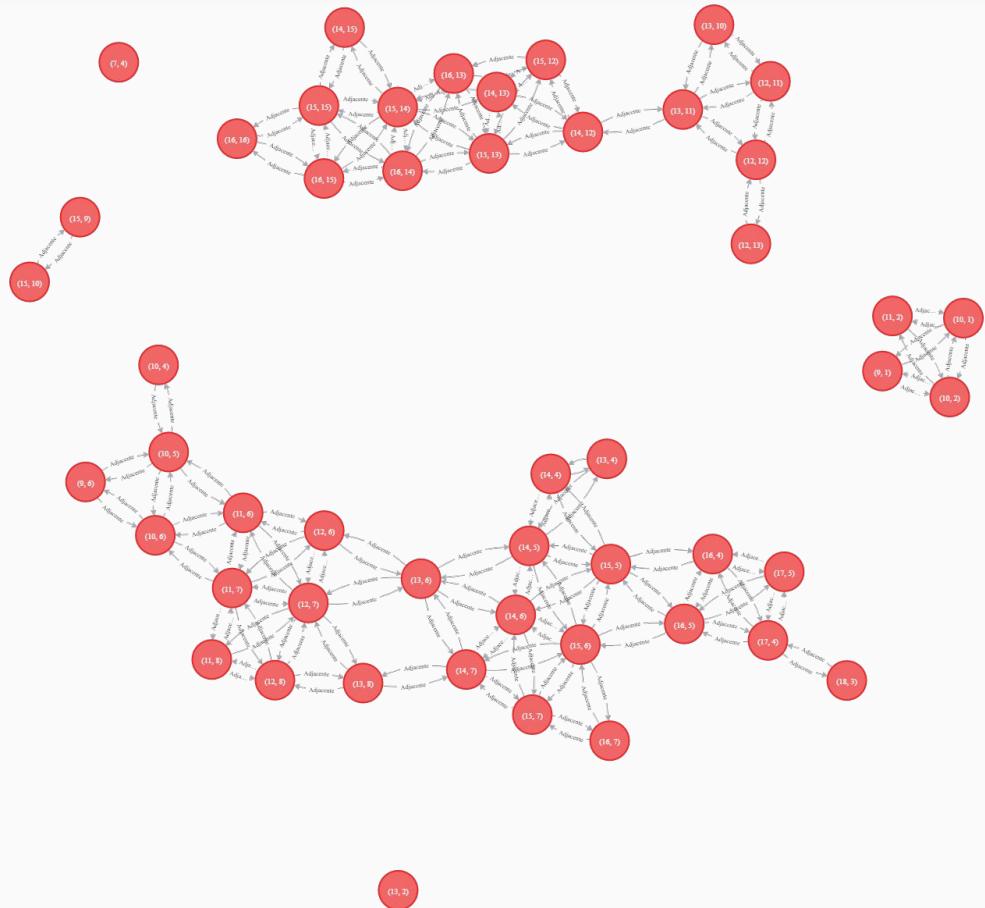
Região abrangida pelos quadrantes



Quadrantes do modelo em grafos

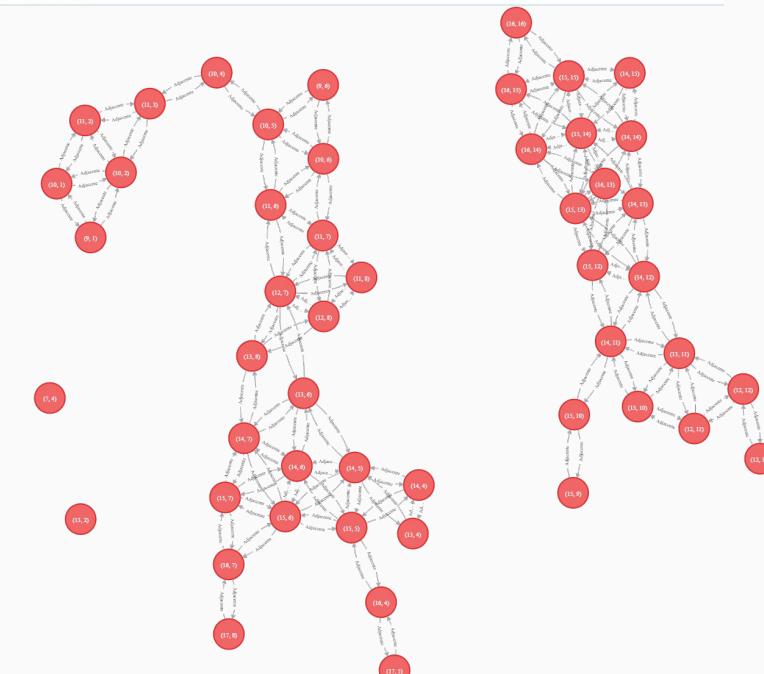
Queries - Cypher: 50 quadrantes com maior quantidade de crimes

```
1 MATCH (q:Quad)
2 WITH q
3 ORDER BY q.qtdCrimes DESC
4 LIMIT 50
5 RETURN q
```

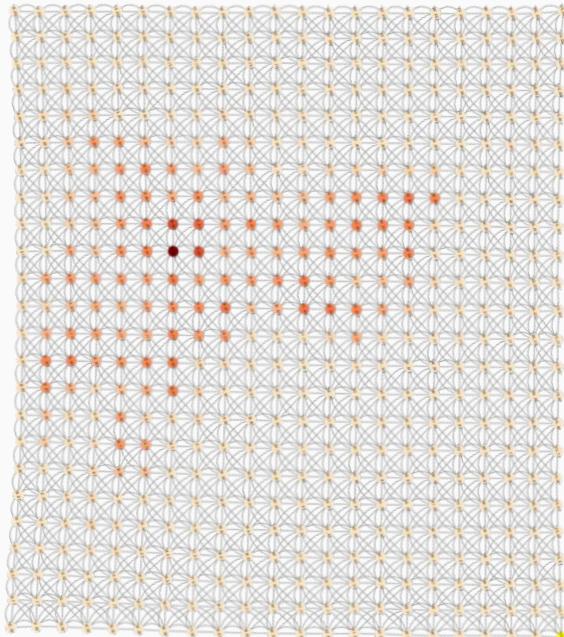


Queries - Cypher: 50 quadrantes com maior quantidade de crimes a noite

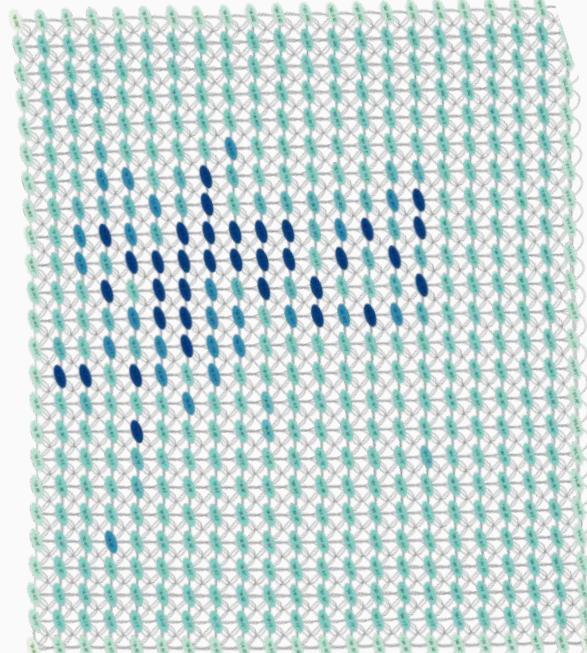
```
1 MATCH (q:Quad)
2 SET q.qtdCrimesNoite = 0
1 MATCH (c:Crime {periodoOcorrencia: "A NOITE"})-[:Localizado]→(q:Quad)
2 SET q.qtdCrimesNoite = q.qtdCrimesNoite + 1
1 MATCH (q:Quad)
2 WITH q
3 ORDER BY q.qtdCrimesNoite DESC
4 LIMIT 50
5 RETURN q
```



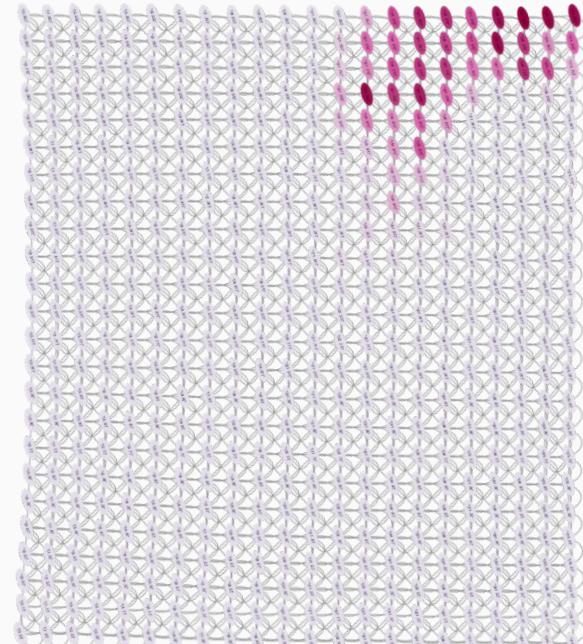
Visualização no Cytoscape



Visualização da quantidade de crimes por quadrante

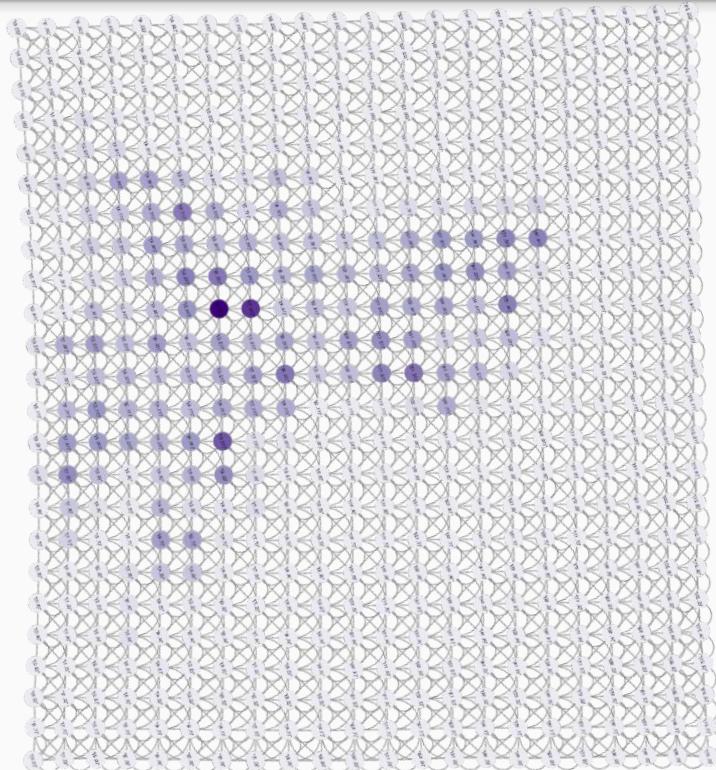


Visualização da quantidade de postos policiais por quadrante



Visualização da quantidade de postes de iluminação por quadrante

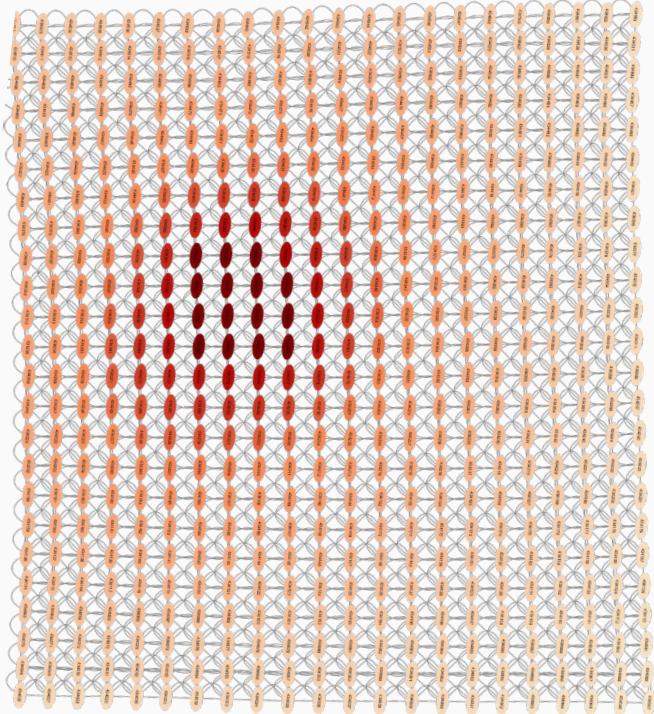
Visualização no Cytoscape - Regiões com maiores razão crimes / qtdPostos Policiais



Visualização da razão crimes
por qtdPostosPoliciais, em
cada quadrante

name	ratio_crimes_policia
"(14, 6)"	1342.2
"(14, 7)"	950.666666666666
"(10, 6)"	788.0
"(12, 12)"	645.8
"(12, 8)"	632.7
"(15, 6)"	628.6315789473684
"(17, 5)"	611.5
"(15, 5)"	587.333333333334
"(14, 15)"	583.555555555555
"(16, 16)"	581.625
"(16, 15)"	573.9090909090909
"(12, 11)"	572.5454545454545
"(9, 6)"	525.7
"(15, 14)"	520.4444444444445
"(9, 1)"	517.625
"(13, 11)"	515.9090909090909
"(14, 5)"	472.7272727272725
"(15, 13)"	472.333333333333
"(16, 13)"	467.77777777777777
"(11, 2)"	467.125
"(16, 14)"	464.2
"(10, 5)"	456.9

Closeness Centrality em relação a homicídios



Visualização do closeness
centrality em relação a homicídios
em cada quadrante

label	ClosenessCentrality
(14, 7)	0.168448652585579
(14, 8)	0.167613636363635
(13, 8)	0.16752136752136754
(13, 7)	0.1669120406454779
(15, 7)	0.16524721348956845
(15, 8)	0.1647105742935278
(13, 9)	0.16464959990887604
(14, 6)	0.16456524832787817
(13, 6)	0.16405629326977642
(12, 8)	0.16397254835233396
(14, 9)	0.1638238794129314
(12, 7)	0.16317661003555908
(12, 9)	0.1619880091892195
(15, 6)	0.16102709778037708
(12, 6)	0.16073612809963306
(15, 9)	0.16044620806393428
(13, 5)	0.15855865737947678
(13, 10)	0.15852822635922464
(16, 8)	0.1582765322602721

Modelo Relacional

Queries Simples - Diferença

```
CREATE VIEW Numero_crimes_diarios AS
    SELECT Q.ID, COUNT(*) N_CRIMES_DIARIOS
    FROM Crimes C, Quads Q
    WHERE C.QUAD = Q.ID AND (C.PERIODO_OCORRENCIA = 'PELA MANHÃ' OR C.PERIODO_OCORRENCIA = 'A TARDE')
    GROUP BY Q.ID;
GO

CREATE VIEW Numero_crimes_noturnos AS
    SELECT Q.ID, COUNT(*) N_CRIMES_NOTURNOS
    FROM Crimes C, Quads Q
    WHERE C.QUAD = Q.ID AND (C.PERIODO_OCORRENCIA = 'A NOITE' OR C.PERIODO_OCORRENCIA = 'DE MADRUGADA')
    GROUP BY Q.ID;
GO

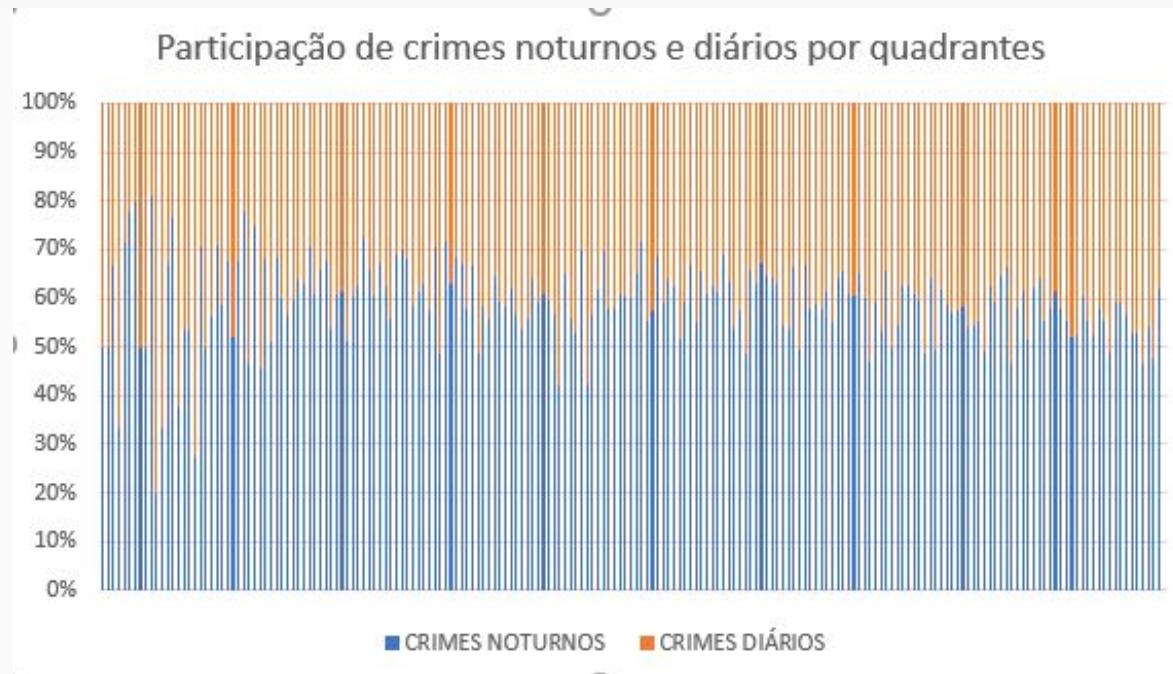
CREATE VIEW Numero_crimes AS
    SELECT Q.ID, COUNT(*) N_CRIMES
    FROM Crimes C, Quads Q
    WHERE Q.ID = C.QUAD
    GROUP BY Q.ID;
GO
```

Queries Simples - Diferença

```
SELECT NCN.ID, NCD.N_CRIMES_DIARIOS, NCN.N_CRIMES_NOTURNOS  
      FROM Numero_crimes_noturnos NCN, Numero_crimes_diarios NCD  
     WHERE NCN.ID = NCD.ID  
     ORDER BY NCD.N_CRIMES_DIARIOS, NCN.N_CRIMES_NOTURNOS  
GO
```

```
SELECT NCN.ID, CAST(NCD.N_CRIMES_DIARIOS AS FLOAT)/NC.N_CRIMES*100 Per_diario, CAST(NCN.N_CRIMES_NOTURNOS AS FLOAT)/NC.N_CRIMES*100 Per_noturno  
      FROM Numero_crimes_noturnos NCN, Numero_crimes_diarios NCD, Numero_crimes NC  
     WHERE NCN.ID = NCD.ID AND NCN.ID = NC.ID  
GO
```

Queries Simples - Diferença

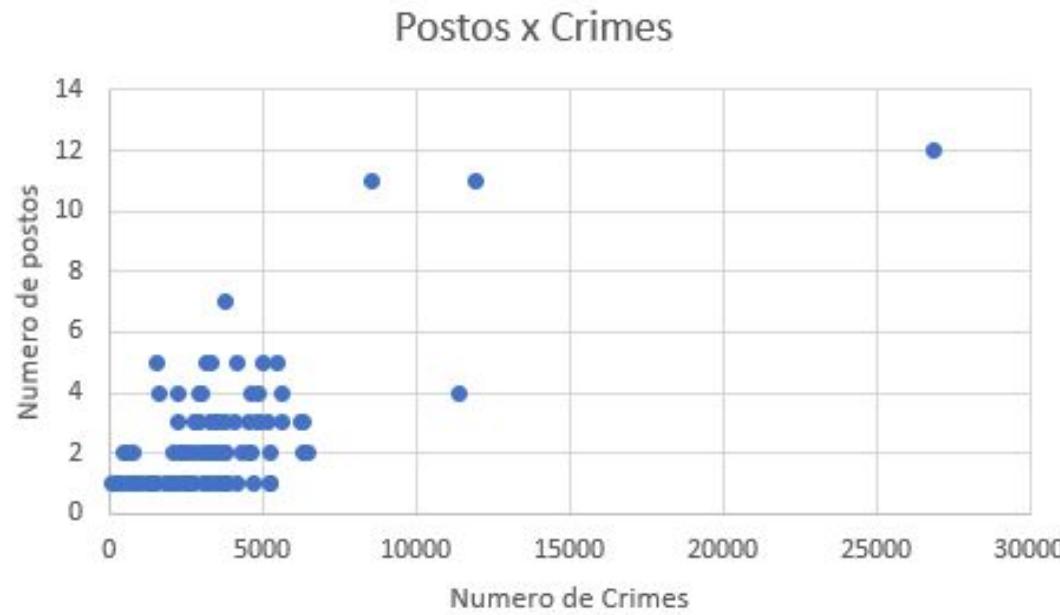


Queries Simples - Postos

```
CREATE VIEW Numero_postos AS
    SELECT Q.ID, COUNT(*) N_POSTOS
    FROM Postos P, Quads Q
    WHERE P.QUAD= Q.ID
    GROUP BY Q.ID;
GO

SELECT NC.ID, NC.N_CRIMES, NP.N_POSTOS
    FROM Numero_crimes NC, Numero_postos NP
    WHERE NC.ID = NP.ID
    ORDER BY NC.N_CRIMES
GO
```

Queries - Postos



Queries Simples - Postes

```
CREATE VIEW Numero_postes AS
    SELECT Q.ID, COUNT(*) N_POSTES
    FROM postes_ilum P, Quads Q
    WHERE P.QUAD = Q.ID
    GROUP BY Q.ID;
GO

SELECT DISTINCT NCN.ID, NCN.N_CRIMES_NOTURNOS, NP.N_POSTES
    FROM Numero_crimes_noturnos NCN, Numero_postes NP
    WHERE NCN.ID = NP.ID
    ORDER BY NCN.N_CRIMES_NOTURNOS;
GO
```

Queries Simples - Crimes de Manhã

```
CREATE VIEW Crimes_manhã AS
    SELECT C.TIPO_CRIME, COUNT(*) Contagem
        FROM Crimes C
       WHERE C.PERIODO_OCORRENCIA = 'PELA MANHÃ'
         GROUP BY C.TIPO_CRIME
GO

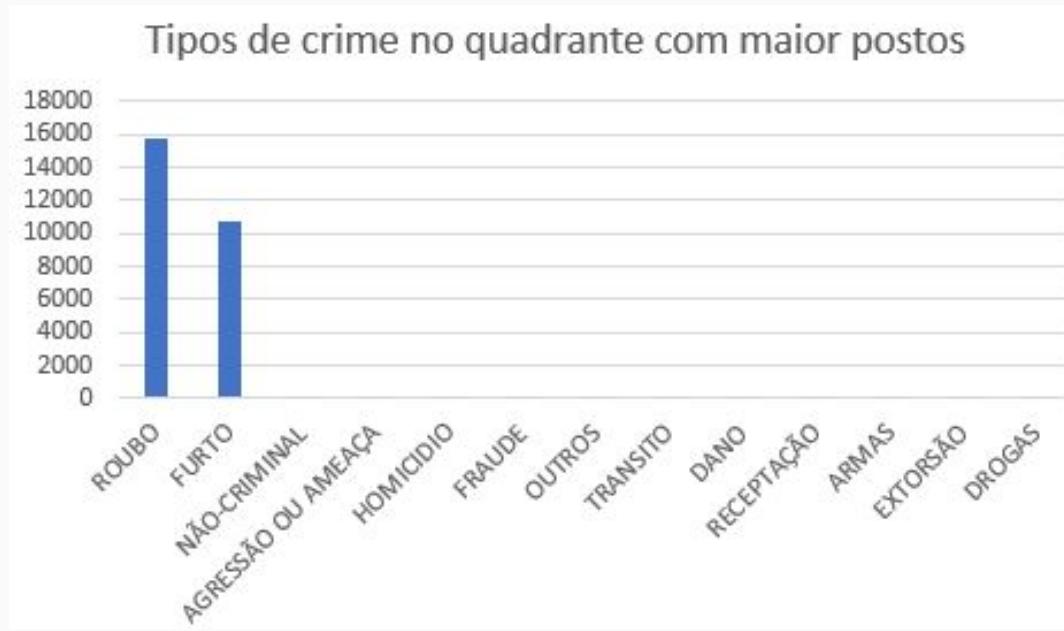
SELECT TIPO_CRIME
    FROM Crimes_manhã
   WHERE Contagem = (SELECT MAX(Contagem) FROM Crimes_manhã)
```

	TIPO_CRIME
1	ROUBO

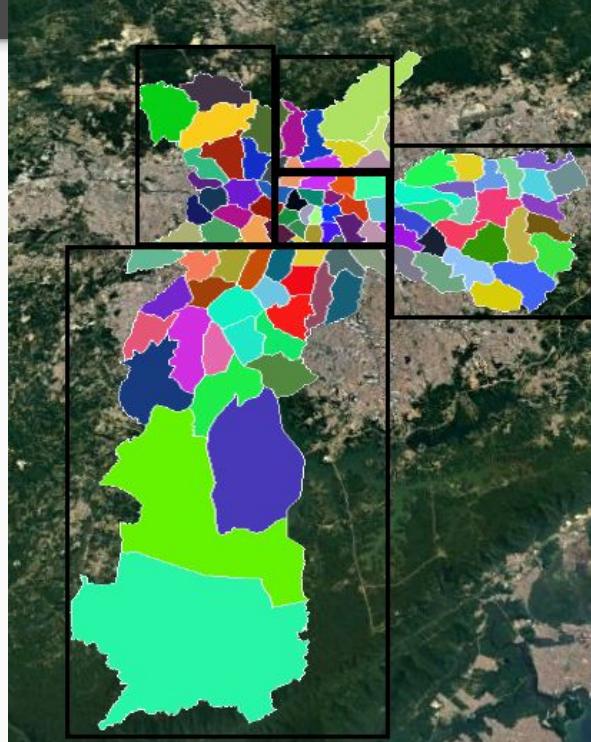
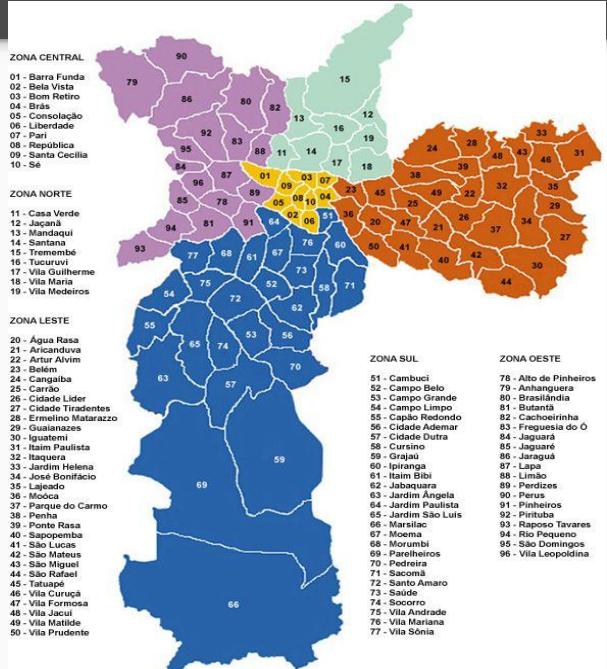
Queries Simples - Maior nº postos

```
SELECT C.TIPO_CRIME, COUNT(*) Contagem
    FROM Crimes C
   WHERE C.QUAD IN (SELECT NP.ID
                     FROM Numero_postos NP
                    WHERE N_POSTOS = (SELECT MAX(N_POSTOS) FROM Numero_postos))
 GROUP BY C.TIPO_CRIME
 ORDER BY Contagem DESC
GO
```

Queries Simples - Maior nº postos



Caracterização - Regiões de São Paulo



```
ALTER TABLE dbo.quads
ADD ZONA VARCHAR(8) NOT NULL DEFAULT 'FORA';

UPDATE dbo.quads
SET ZONA = 'SUL' WHERE (LAT_MIN >= -23.9480184 AND LAT_MIN < -23.577875 AND LON_MIN >= -46.822750808 AND LON_MIN <= -46.25966774);

UPDATE dbo.quads
SET ZONA = 'NORTE' WHERE (LAT_MIN > -23.497775 AND LAT_MIN <= -23.326397399999998 AND LON_MIN >= -46.67303056 AND LON_MIN <= -46.25518380800005);

UPDATE dbo.quads
SET ZONA = 'CENTRAL' WHERE (LAT_MIN >= -23.577875 AND LAT_MIN <= -23.497775 AND LON_MIN >= -46.67303056 AND LON_MIN <= -46.557680);

UPDATE dbo.quads
SET ZONA = 'LESTE' WHERE (LAT_MIN >= -23.9480184 AND LAT_MIN < -23.47150556 AND LON_MIN > -46.557680 AND LON_MIN <= -46.25518380800005);

UPDATE dbo.quads
SET ZONA = 'OESTE' WHERE (LAT_MIN >= -23.577875 AND LAT_MIN <= -23.3263974 AND LON_MIN >= -46.822750808 AND LON_MIN < -46.67303056);
```

Queries com Regiões - Distribuição Postos, Postes e Crimes

```
-- Comparaçao entre distribuição de crimes, postos e postes
SELECT POR.Zona, (CAST(POR.N_POSTOS AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM POSTOS))*100 Postos,
       (CAST(PER.N_POSTES AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM postes_ilum))*100 Postes,
       (CAST(CR.Contagem AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM CRIMES))*100 Crimes
  FROM POSTOS_REG POR, CRIMES_REG CR, POSTES_REG PER
 WHERE POR.ZONA = CR.ZONA AND POR.ZONA = PER.ZONA
```

Queries com Regiões

```
CREATE VIEW POSTOS_REG AS
    SELECT Q.Zona, SUM(NP.N_POSTOS) N_POSTOS
        FROM QUADS Q, Numero_postos NP
       WHERE Q.ID = NP.ID
         GROUP BY Q.ZONA
GO

SELECT * FROM POSTOS_REG
GO
```

Queries com Regiões - Postos



Queries com Regiões - Tipo de Crime

```
]CREATE VIEW Tipo_Regiao AS
    SELECT Q.ZONA, TC.NOME, COUNT(*) Contagem
        FROM QUADS Q, CRIMES C, TIPOS_CRIMES TC
        WHERE Q.ID = C.QUAD AND TC.NOME = C.TIPO_CRIME
        GROUP BY Q.ZONA, TC.NOME
]GO

]SELECT ZONA, NOME, Contagem
    FROM Tipo_Regiao
    WHERE Contagem = (SELECT MAX(CONTAGEM) FROM Tipo_Regiao WHERE ZONA = 'NORTE')
    OR Contagem = (SELECT MAX(CONTAGEM) FROM Tipo_Regiao WHERE ZONA = 'SUL')
    OR Contagem = (SELECT MAX(CONTAGEM) FROM Tipo_Regiao WHERE ZONA = 'LESTE')
    OR Contagem = (SELECT MAX(CONTAGEM) FROM Tipo_Regiao WHERE ZONA = 'OESTE')
    OR Contagem = (SELECT MAX(CONTAGEM) FROM Tipo_Regiao WHERE ZONA = 'CENTRAL');
]GO
```

Queries com Regiões - Tipo de Crime

	ZONA	NOME	Contagem
1	LESTE	ROUBO	103683
2	CENTRAL	ROUBO	49633
3	SUL	ROUBO	124045
4	OESTE	ROUBO	46117
5	NORTE	ROUBO	12207

Queries com Regiões - Região com mais homicídio

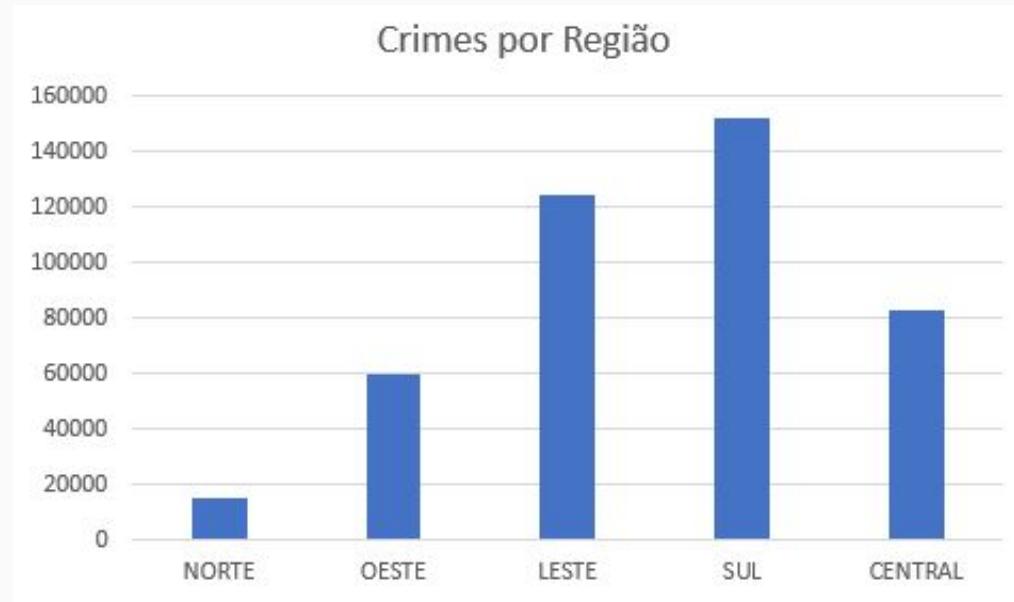
```
SELECT TR.ZONA, TR.NOME, TR.CONTAGEM  
FROM Tipo_Regiao TR  
WHERE TR.CONTAGEM = (SELECT MAX(CONTAGEM) FROM Tipo_Regiao WHERE NOME = 'HOMICÍDIO') AND TR.NOME = 'HOMICÍDIO'
```

	ZONA	NOME	CONTAGEM
1	SUL	HOMICÍDIO	2005

Queries com Regiões - Crimes em cada região

```
CREATE VIEW CRIMES_REG AS
SELECT Q.ZONA, COUNT(*) Contagem
  FROM QUADS Q, CRIMES C
 WHERE Q.ID = C.QUAD
 GROUP BY Q.ZONA
GO
-- Contribuição de cada região para números de crimes
SELECT Zona, (CAST(Contagem AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM CRIMES))*100 Porcentagem
  FROM CRIMES_REG
```

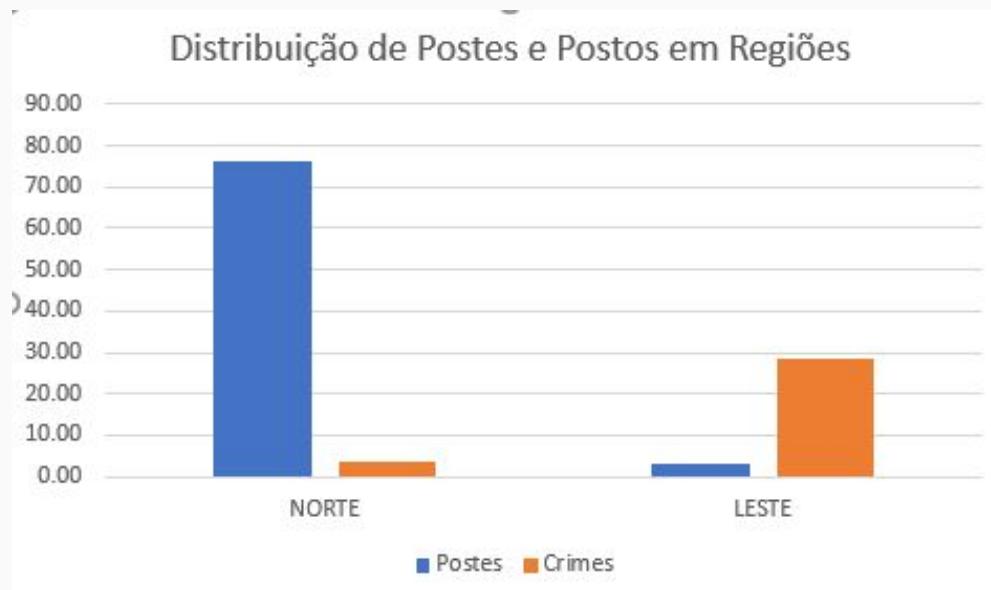
Queries com Regiões - Crimes em cada região



Queries com Regiões - Distribuição Postes e Crimes

```
SELECT PR.Zona, (CAST(PR.N_POSTES AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM POSTES_ILUM))*100 Postes,  
       (CAST(CR.Contagem AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM CRIMES))*100 Crimes  
  FROM POSTES_REG PR, CRIMES_REG CR  
 WHERE PR.ZONA = CR.ZONA
```

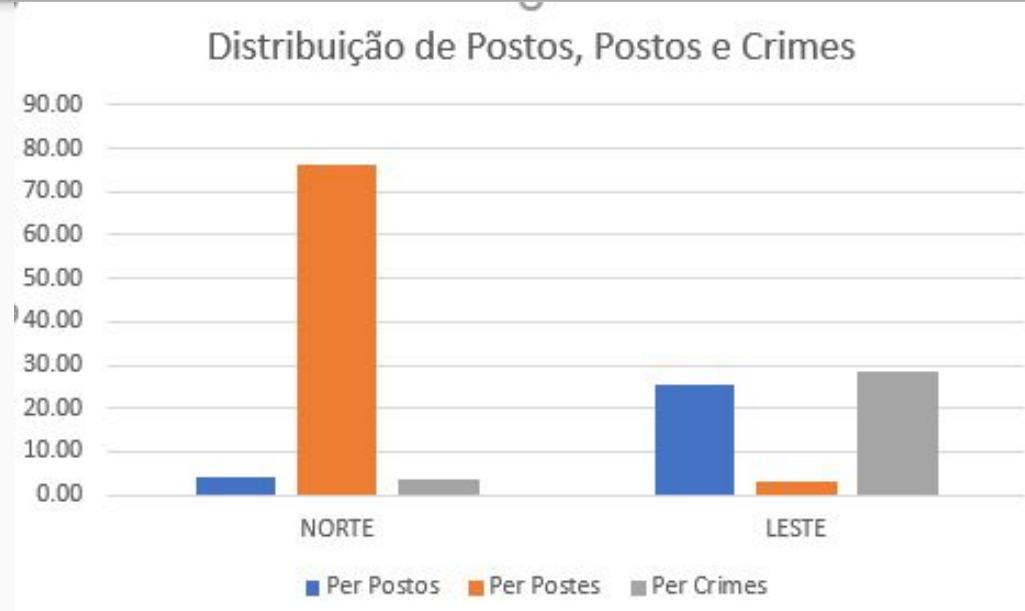
Queries com Regiões - Distribuição Postes e Crimes



Queries com Regiões - Distribuição Postos, Postes e Crimes

```
SELECT POR.Zona, (CAST(POR.N_POSTOS AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM POSTOS))*100 Postos,  
      (CAST(PER.N_POSTES AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM postes_ilum))*100 Postes,  
      (CAST(CR.Contagem AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM CRIMES))*100 Crimes  
FROM POSTOS_REG POR, CRIMES_REG CR, POSTES_REG PER  
WHERE POR.ZONA = CR.ZONA AND POR.ZONA = PER.ZONA
```

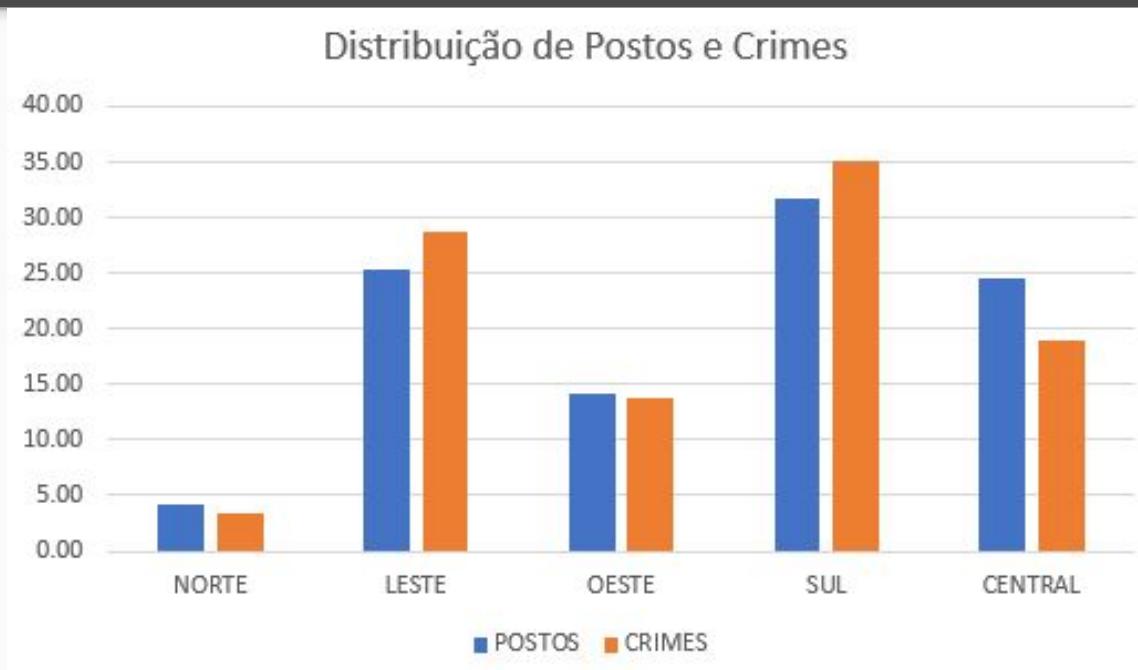
Queries com Regiões - Distribuição Postos, Postes e Crimes



Queries com Regiões - Distribuição Postos e Crimes

```
SELECT PR.Zona, (CAST(PR.N_POSTOS AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM POSTOS))*100 Postos,  
      (CAST(CR.Contagem AS FLOAT)/(SELECT CAST(COUNT(*) AS FLOAT) FROM CRIMES))*100 Crimes  
  FROM POSTOS_REG PR, CRIMES_REG CR  
 WHERE PR.ZONA = CR.ZONA
```

Queries com Regiões - Distribuição Postos e Crimes



Obrigado!

