

População e Frota de Veículos

Mario Azevedo

Domingo, 24/05/2015

Carregando as bibliotecas necessárias

```
library(data.table)
library(dplyr)
library(stringr)
library(knitr)
library(pander)
library(ggplot2)
library(scales)
options(scipen=1, digits=2, width=105)
```

Lendo os dados

Os dados da frota são de dezembro de 2013 (DENATRAN). Os dados de população são de outubro de 2013 (estimativa do IBGE).

```
dados <- fread('FrotaBR122013.csv', sep=';')
estados <- fread('estados.csv', sep=';')
estados <- mutate(estados, CAPITAL=str_trim(CAPITAL))
estados <- mutate(estados, ESTADO=str_trim(ESTADO))
setkey(dados, UF)
setkey(estados, SIGLA)
dados <- select(dados[estados], -c(ESTADO, CAPITAL))
```

Características Gerais

```
tabela <- group_by(dados, UF) %>%
  summarise(Nmun = n(),
            Populacao = sum(POPULACAO),
            Veiculos = sum(TOTAL),
            VPM = 1000 * sum(TOTAL)/sum(POPULACAO),
            Automoveis = sum(AUTOMOVEL),
            APM = 1000 * sum(AUTOMOVEL)/sum(POPULACAO)) %>%
  arrange(desc(APM))
kable(tabela)
```

UF	Nmun	Populacao	Veiculos	VPM	Automoveis	APM
DF	1	2789761	1511110	542	1099719	394
SC	295	6634254	4201255	633	2428891	366

UF	Nmun	Populacao	Veiculos	VPM	Automoveis	APM
SP	645	43663669	24560201	562	15643414	358
PR	399	10997465	6351183	578	3759306	342
RS	497	11164043	5885383	527	3622309	324
MG	853	20593356	8884663	431	4926454	239
GO	246	6434048	3169088	493	1512266	235
RJ	92	16369179	5568514	340	3839651	235
MS	79	2587269	1253199	484	580821	224
ES	78	3839366	1585076	413	797528	208
MT	141	3182113	1565739	492	543484	171
RN	167	3373959	967299	287	430289	128
RO	52	1728214	758308	439	212652	123
SE	75	2195662	575510	262	262664	120
PE	185	9208550	2396738	260	1088338	118
RR	15	488072	165339	339	53704	110
TO	139	1478164	527213	357	158702	107
PB	223	3914421	959085	245	407624	104
CE	184	8778576	2384395	272	881571	100
BA	417	15044137	3158326	210	1415342	94
AP	16	734996	152634	208	64386	88
AC	22	776463	205777	265	67461	87
AM	62	3807921	700849	184	325698	86
AL	102	3300935	614566	186	275556	83
PI	224	3184166	855445	269	255114	80
PA	144	7999729	1428355	179	455649	57
MA	217	6794301	1215478	179	335793	49

1. Para os estados: número de municípios, população, frota total, taxa de veículos por 1000 habitantes (VPM), frota de automóveis e taxa de automóveis por 1000 habitantes (APM). Lista em ordem decrescente de APM.

```
tabela <- filter(dados, str_c(UF,MUNICIPIO,sep='-') %in%
  str_c(estados$SIGLA,estados$CAPITAL,sep='-')) %>%
  mutate(VPM = 1000 * TOTAL/POPULACAO) %>%
  mutate(APM = 1000 * AUTOMOVEL/POPULACAO) %>%
  mutate(MPM = 1000 * MOTOCICLETA/POPULACAO) %>%
  select(UF,MUNICIPIO,POPULACAO,TOTAL,VPM,AUTOMOVEL,APM,MOTOCICLETA,MPM) %>%
  arrange(desc(APM))
```

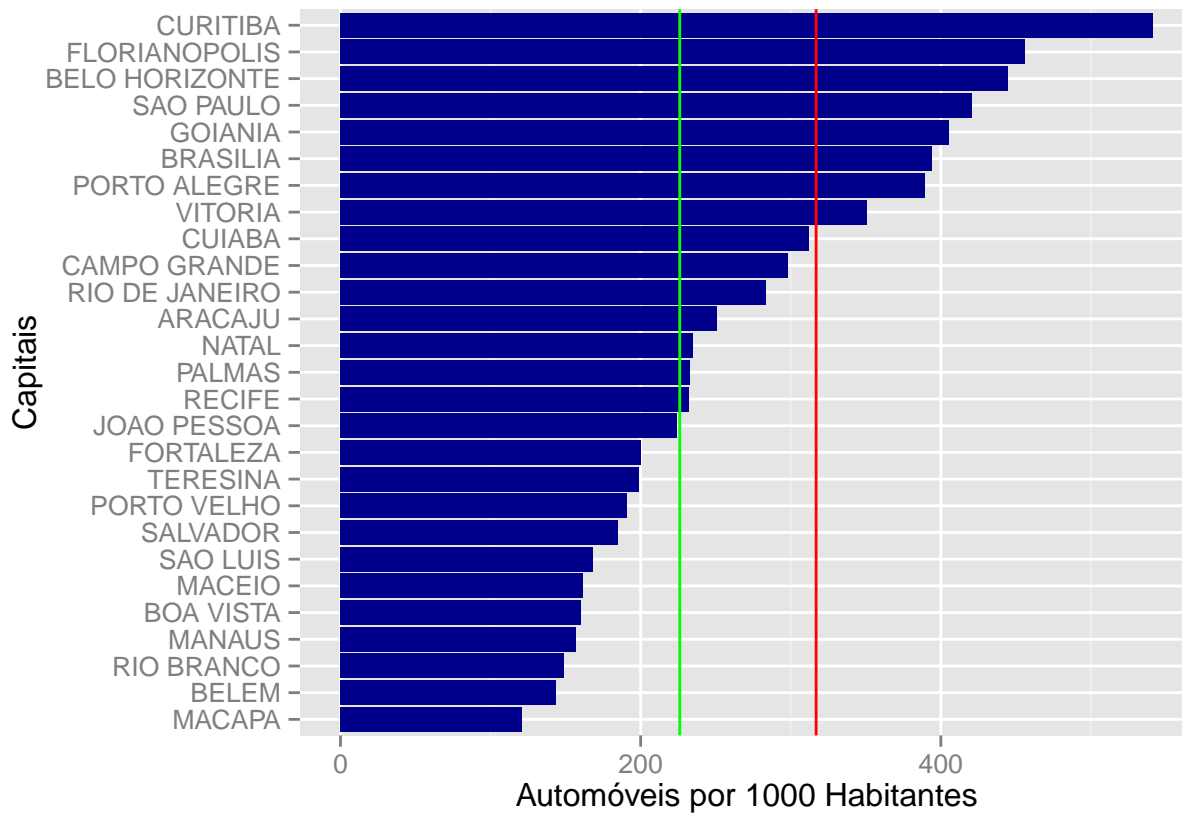
```
APMcap <- 1000 * sum(tabela$AUTOMOVEL)/sum(tabela$POPULACAO)
APMbr <- 1000 * sum(dados$AUTOMOVEL)/sum(dados$POPULACAO)
kable(tabela)
```

UF	MUNICIPIO	POPULACAO	TOTAL	VPM	AUTOMOVEL	APM	MOTOCICLETA	MPM
PR	CURITIBA	1848946	1429534	773	1000903	541	128882	70
SC	FLORIANOPOLIS	453285	305028	673	206845	456	41553	92
MG	BELO HORIZONTE	2479165	1596081	644	1101919	444	197150	80
SP	SAO PAULO	11821873	7010508	593	4971813	421	799411	68
GO	GOIANIA	1393575	1045796	750	564554	405	206724	148
DF	BRASILIA	2789761	1511110	542	1099719	394	154277	55
RS	PORTO ALEGRE	1467816	802932	547	571299	389	83947	57
ES	VITORIA	348268	185427	532	122229	351	19861	57
MT	CUIABA	569830	344189	604	178035	312	74171	130
MS	CAMPO GRANDE	832352	483039	580	248372	298	114443	137
RJ	RIO DE JANEIRO	6429923	2451155	381	1824803	284	238855	37
SE	ARACAJU	614577	257261	419	154271	251	50421	82
RN	NATAL	853928	339429	397	200312	235	76403	89
TO	PALMAS	257904	144562	561	60132	233	38772	150
PE	RECIFE	1599513	609765	381	371833	232	119498	75
PB	JOAO PESSOA	769607	298796	388	172667	224	77126	100
CE	FORTALEZA	2551806	908074	356	511109	200	229154	90
PI	TERESINA	836475	380576	455	166131	199	133767	160
RO	PORTO VELHO	484992	222218	458	92648	191	71455	147
BA	SALVADOR	2883682	785257	272	533990	185	105207	36
MA	SAO LUIS	1053922	327808	311	177176	168	78601	75
AL	MACEIO	996733	266465	267	161275	162	51637	52
RR	BOA VISTA	308996	145678	471	49527	160	54343	176
AM	MANAUS	1982177	581179	293	311179	157	121656	61
AC	RIO BRANCO	357194	139683	391	53215	149	53553	150
PA	BELEM	1425922	373846	262	204801	144	88211	62
AP	MACAPA	437256	121519	278	52922	121	38673	88

```
ordem <- reorder(tabela$MUNICIPIO,tabela$APM)
ggplot(data=tabela, aes(x=ordem, y=APM)) +
  geom_bar(stat="identity",fill="darkblue") +
  coord_flip() +
  geom_hline(aes(yintercept=APMcap),color="red") +
```

```
geom_hline(aes(yintercept=APMbr),color="green") +
xlab("Capitais") +
ylab("Automóveis por 1000 Habitantes")
```

2. Para as capitais: população, frota total, taxa de veículos por 1000 habitantes (VPM), frota de automóveis, taxa de automóveis por 1000 habitantes (APM), frota de motocicletas e taxa de motocicletas por 1000 habitantes (MPM). Lista em ordem decrescente de APM.

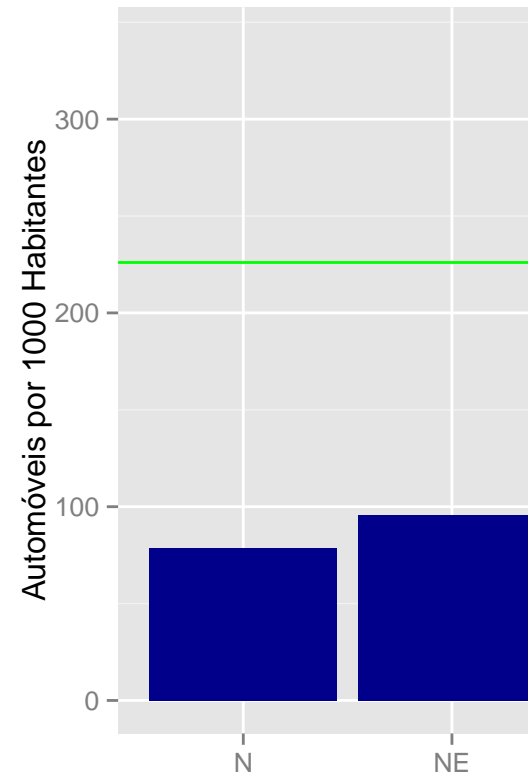


```
tabela <- group_by(dados, REGIAO) %>%
  summarise(Populacao = sum(POPULACAO),
            Veiculos = sum(TOTAL),
            Automoveis = sum(AUTOMOVEL),
            Motocicletas = sum(MOTOCICLETA)) %>%
  mutate(APM = 1000 * Automoveis/Populacao) %>%
  mutate(MPM = 1000 * Motocicletas/Populacao) %>%
  select(REGIAO, Populacao, Veiculos, Automoveis, APM, Motocicletas, MPM) %>%
  arrange(desc(APM))
kable(tabela)
```

REGIAO	Populacao	Veiculos	Automoveis	APM	Motocicletas	MPM
S	28795762	16437821	9810506	341	2733632	95

REGIAO	Populacao	Veiculos	Automoveis	APM	Motocicletas	MPM
SE	84465570	40598454	25207047	298	7206323	85
CO	14993191	7499136	3736290	249	1706834	114
NE	55794707	13126842	5352291	96	4985338	89
N	17013559	3938475	1338252	79	1482337	87

```
ordem <- reorder(tabela$REGIAO,tabela$APM)
ggplot(data=tabela, aes(x=ordem, y=APM)) +
  geom_bar(stat="identity",fill="darkblue") +
  geom_hline(aes(yintercept=APMbr),color="green") +
  xlab("Regiões") +
  ylab("Automóveis por 1000 Habitantes")
```



3. População e frota total, de automóveis e motocicletas das regiões

```
tabela <- mutate(dados,percM = 100 * MOTOCICLETA/TOTAL) %>%
  arrange(desc(percM)) %>%
  select(MUNICIPIO,UF,TOTAL,MOTOCICLETA,percM)
kable(tabela[1:20])
```

MUNICIPIO	UF	TOTAL	MOTOCICLETA	percM
MARAJA DO SENA	MA	367	341	93
SAO ROBERTO	MA	623	537	86
LAGOA DO MATO	MA	1162	991	85
BACURITUBA	MA	419	356	85
LAGOA GRANDE DO MARANHÃO	MA	818	695	85
CURUA	PA	365	309	85
SAO JOAO DO CARU	MA	746	630	84
PEREIRO	CE	7342	6180	84
DUQUE BACELAR	MA	633	531	84
LIMOEIRO DO AJURU	PA	155	130	84
SANTA CRUZ DO ARARI	PA	93	78	84
MADEIRO	PI	630	524	83
PEDRO DO ROSARIO	MA	1123	930	83
JOCA MARQUES	PI	495	407	82
SUCUPIRA DO RIACHAO	MA	580	475	82
POCAO DE PEDRAS	MA	3624	2960	82
SANTANA DE MANGUEIRA	PB	747	609	82
PARNAGUA	PI	784	638	81
PASSAGEM FRANCA	MA	2132	1726	81
SAO RAIMUNDO DO DOCA BEZERRA	MA	483	391	81

4. Lista das 20 cidades com maiores percentuais de motocicletas na frota. Ordem decrescente do percentual de motocicletas.

```
tabela <- mutate(dados, APM = 1000 * AUTOMOVEL/POPULACAO) %>%
  select(MUNICIPIO, UF, POPULACAO, AUTOMOVEL, APM) %>%
  arrange(desc(APM))
kable(tabela[1:20])
```

MUNICIPIO	UF	POPULACAO	AUTOMOVEL	APM
SAO CAETANO DO SUL	SP	156362	98738	631
SANTA BARBARA DO MONTE VERDE	MG	2972	1811	609
RIO PRETO	MG	5487	3249	592
CURITIBA	PR	1848946	1000903	541
VINHEDO	SP	69845	37051	530
BOM JESUS DO NORTE	ES	10095	5290	524

MUNICIPIO	UF	POPULACAO	AUTOMOVEL	APM
CAMPINAS	SP	1144862	565408	494
SANTO ANDRE	SP	704942	347984	494
AGUAS DE SAO PEDRO	SP	3004	1471	490
RIO BONITO	RJ	56942	27447	482
VALINHOS	SP	116308	55808	480
JUNDIAI	SP	393920	187851	477
BLUMENAU	SC	329082	152955	465
SAO BERNARDO DO CAMPO	SP	805895	367772	456
FLORIANOPOLIS	SC	453285	206845	456
JARDIM OLINDA	PR	1424	646	454
GRAMADO	RS	34110	15440	453
CASCA	RS	8993	4037	449
NOVA PETROPOLIS	RS	20126	8981	446
BELO HORIZONTE	MG	2479165	1101919	444

5. Lista das 20 cidades com maiores taxas de automóveis por 1000 habitantes. Ordem decrescente de APM.

```
tabela <- mutate(dados,maismoto = (MOTOCICLETA>AUTOMOVEL)) %>%
  group_by(UF) %>%
  summarise(Nmun=n(),
            MaisMoto = sum(maismoto),
            percMun = 100 * sum(maismoto)/n())

#kable(tabela,caption = "Cidades com mais motocicletas do que automóveis, por estado")
panderOptions('table.split.table', Inf)
pandoc.table(tabela, style = "simple",
             caption = "**Cidades com mais motocicletas do que automóveis, por estado**",
             justify = c('left',rep('right',3)),
             digits=5,round=1,big.mark=".",decimal.mark=',',
             emphasize.strong.cols=1)
```

UF	Nmun	MaisMoto	percMun
AC	22	22	100
AL	102	74	72,5
AM	62	58	93,5
AP	16	9	56,2
BA	417	303	72,7
CE	184	174	94,6

UF	Nmun	MaisMoto	percMun
DF	1	0	0
ES	78	29	37,2
GO	246	44	17,9
MA	217	214	98,6
MG	853	278	32,6
MS	79	8	10,1
MT	141	111	78,7
PA	144	139	96,5
PB	223	190	85,2
PE	185	145	78,4
PI	224	223	99,6
PR	399	0	0
RJ	92	4	4,3
RN	167	151	90,4
RO	52	49	94,2
RR	15	14	93,3
RS	497	2	0,4
SC	295	0	0
SE	75	55	73,3
SP	645	1	0,2
TO	139	131	94,2

Table 6: Cidades com mais motocicletas do que automóveis, por estado

6. Relação completa dos estados, destacando o número de cidades nas quais a frota de motocicletas é maior do que a de automóveis.

```
popBR <- sum(dados$POPULACAO)
frotaBR <- sum(dados$TOTAL)
autoBR <- sum(dados$AUTOMOVEL)
oniBR <- sum(dados$ONIBUS)
camBR <- sum(dados$CAMINHAO)
tabela <- group_by(dados,UF) %>%
  summarise(Populacao = sum(POPULACAO),
             pPop = 100 * sum(POPULACAO)/popBR,
             Automoveis = sum(AUTOMOVEL),
             pAuto = 100 * sum(AUTOMOVEL)/autoBR,
             Onibus = sum(ONIBUS),
```



```

        pOni = 100 * sum(ONIBUS)/oniBR,
        Caminhoes = sum(CAMINHAO),
        pCam = 100 * sum(CAMINHAO)/camBR)
Brasil <- data.table(UF = 'TOTAL',
                    Populacao = popBR,
                    pPop = 100.0,
                    Automoveis = autoBR,
                    pAuto = 100.0,
                    Onibus = oniBR,
                    pOni = 100.0,
                    Caminhoes = camBR,
                    pCam = 100.0)
tabela<-rbind(tabela,Brasil)
linha=nrow(tabela)
#panderOptions('knitr.auto.asis', FALSE)
panderOptions('table.split.table', Inf)
pandoc.table(tabela, style = "simple",
              justify = c('center',rep('right',8)),
              digits=12,round=1,big.mark=".",decimal.mark=',',
              emphasize.strong.rows=linha,
              emphasize.strong.cols=1)

```

UF	Populacao	pPop	Automoveis	pAuto	Onibus	pOni	Caminhoes	pCam
AC	776.463	0,4	67.461	0,1	921	0,2	6.297	0,3
AL	3.300.935	1,6	275.556	0,6	6.098	1,1	18.949	0,8
AM	3.807.921	1,9	325.698	0,7	8.517	1,6	19.023	0,8
AP	734.996	0,4	64.386	0,1	917	0,2	3.678	0,1
BA	15.044.137	7,5	1.415.342	3,1	34.421	6,3	106.213	4,3
CE	8.778.576	4,4	881.571	1,9	14.014	2,6	61.047	2,5
DF	2.789.761	1,4	1.099.719	2,4	10.755	2	21.801	0,9
ES	3.839.366	1,9	797.528	1,8	13.555	2,5	64.749	2,6
GO	6.434.048	3,2	1.512.266	3,3	19.507	3,6	100.123	4
MA	6.794.301	3,4	335.793	0,7	6.868	1,3	33.214	1,3
MG	20.593.356	10,2	4.926.454	10,8	67.366	12,3	299.132	12
MS	2.587.269	1,3	580.821	1,3	8.199	1,5	45.487	1,8
MT	3.182.113	1,6	543.484	1,2	9.620	1,8	59.982	2,4
PA	7.999.729	4	455.649	1	14.414	2,6	50.422	2
PB	3.914.421	1,9	407.624	0,9	6.520	1,2	25.508	1
PE	9.208.550	4,6	1.088.338	2,4	17.903	3,3	83.632	3,4
PI	3.184.166	1,6	255.114	0,6	5.295	1	22.737	0,9
PR	10.997.465	5,5	3.759.306	8,3	36.912	6,7	246.111	9,9
RJ	16.369.179	8,1	3.839.651	8,4	44.316	8,1	132.959	5,3
RN	3.373.959	1,7	430.289	0,9	5.716	1	27.473	1,1
RO	1.728.214	0,9	212.652	0,5	4.876	0,9	26.735	1,1

UF	Populacao	pPop	Automoveis	pAuto	Onibus	pOni	Caminhoes	pCam
RR	488.072	0,2	53.704	0,1	825	0,2	3.881	0,2
RS	11.164.043	5,6	3.622.309	8	36.843	6,7	206.979	8,3
SC	6.634.254	3,3	2.428.891	5,3	17.606	3,2	139.545	5,6
SE	2.195.662	1,1	262.664	0,6	5.785	1,1	19.056	0,8
SP	43.663.669	21,7	15.643.414	34,4	145.166	26,5	643.241	25,8
TO	1.478.164	0,7	158.702	0,3	4.530	0,8	20.706	0,8
TOTAL	201.062.789	100	45.444.386	100	547.465	100	2.488.680	100

7. Relação completa dos estados, destacando a frota de certos tipos de veículos e quanto isso representa em relação ao país.