

R para Ciência dos dados - Soluções CAPI, CAPII e CAPIII

Exercício 1 - Noções Básicas do R

1. Qual o resultado da operacao $13 + 4 * (5 + NA)$?

```
13 + 4 * (5 + NA)
```

```
## [1] NA
```

2. Qual o resultado da operação $(TRUE + FALSE + T)^2$?

```
(TRUE + FALSE + T)^2
```

```
## [1] 4
```

3. Crie o vetor (1 2 2 3 3 3 4 4 4 4 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75)

```
c(rep(1:4, c(1,2,3,4)),seq(5,75,by=5))
```

```
## [1] 1 2 2 3 3 3 4 4 4 4 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65  
## [24] 70 75
```

4. Crie um vetor alfanumérico com a seguinte sequência...

```
s<-paste("Dados relativos ao ", 1:2, "º semestre do ano ",rep(2000:2012,each=2), sep = " ")  
s
```

```
## [1] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2000"  
## [2] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2000"  
## [3] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2001"  
## [4] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2001"  
## [5] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2002"  
## [6] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2002"  
## [7] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2003"  
## [8] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2003"  
## [9] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2004"  
## [10] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2004"  
## [11] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2005"  
## [12] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2005"  
## [13] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2006"  
## [14] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2006"  
## [15] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2007"  
## [16] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2007"  
## [17] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2008"  
## [18] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2008"  
## [19] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2009"  
## [20] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2009"  
## [21] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2010"  
## [22] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2010"
```

```
## [23] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2011"
## [24] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2011"
## [25] "Dados relativos ao 1º semestre do ano 2012"
## [26] "Dados relativos ao 2º semestre do ano 2012"
```

5. Crie um data frame cursoR

```
cursoR<- data.frame(naluno = c(255, 208, 356, 234, 556),
                    turma = c("t1","t1", "t1","t2", "t2"),
                    notas = c(1.3,14,9.3,12.2,10))
```

```
cursoR
```

```
##   naluno turma notas
## 1    255    t1   1.3
## 2    208    t1  14.0
## 3    356    t1   9.3
## 4    234    t2  12.2
## 5    556    t2  10.0
```

5 a) Liste todas as notas

```
cursoR$notas
```

```
## [1]  1.3 14.0  9.3 12.2 10.0
```

5 b) Aceda à turma e nota do aluno 234

```
cursoR[4,]
```

```
##   naluno turma notas
## 4    234    t2  12.2
```

```
cursoR[cursoR$naluno=="234",c("turma","notas")]
```

```
##   turma notas
## 4    t2  12.2
```

5 c) Liste o número dos alunos com notas positivas

```
cursoR$naluno[cursoR$notas>=10]
```

```
## [1] 208 234 556
```

5 d) Quantos alunos tiraram positiva?

```
sum(cursoR$notas>=10)
```

```
## [1] 3
```

5 e) Qual a média dos alunos da turma t1

```
mean(cursoR$notas[cursoR$turma=="t1"])
```

```
## [1] 8.2
```

5 f) Foi deciso dar um valor extra à turma t1. Atualize o campo notas

```
cursoR$notas[cursoR$turma=="t1"]=cursoR$notas[cursoR$turma=="t1"]+1
```

5 g) Crie uma função Aprovar(dataframe)

```
Aprovar<-function(data)
{
  data$Aprovado[data$notas>=10]<-TRUE
  data$Aprovado[data$notas<10]<-FALSE
  return(data)
}
```

```
Aprovar(cursoR)
```

```
##   naluno turma notas Aprovado
## 1    255    t1   2.3    FALSE
## 2    208    t1  15.0     TRUE
## 3    356    t1  10.3     TRUE
## 4    234    t2  12.2     TRUE
## 5    556    t2  10.0     TRUE
```

5 h) Liste toda a informação

```
cursoR[order(cursoR$turma, -cursoR$notas),]
```

```
##   naluno turma notas
## 2    208    t1  15.0
## 3    356    t1  10.3
## 1    255    t1   2.3
## 4    234    t2  12.2
## 5    556    t2  10.0
```

Exercício 2 - wrangling

1. Abra o ficheiro NOTAS.Rdata e transforme os data frames NOTAS, NOTAS2 e NOTAS3 em formato tidy

```
NOTAS1 <- data.frame(aluno = c("João", "Pedro", "Bruno", "Ivo", "Francisco", "Raquel"),
                     Período1 = c(7.6, 6.1, 7.4, 8.8, 7.3, 6.8),
                     Período2 = c(7.9, 6.9, 8, 8.5, 7.7, 7.3),
                     Período3 = c(8.3, 7.4, 8.2, 7.5, 8.3, 7.6)
)

NOTAS2 <- data.frame(
  aluno = c("João", "João", "Pedro", "Pedro", "Amanda", "Amanda", "Fernando", "Fernando"),
  variavel = c("idade", "nota", "idade", "nota", "idade", "nota", "idade", "nota"),
  valor = c(22, 2, 21, 5, 18, 10, 19, 12)
)

NOTAS3 <- data.frame(aluno = c("João", "Pedro", "Bruno", "Ivo"),
                     notas = c("7.6/8/8.9", "10/12/12.9", "9/8.2/11.9", "12.6/11/12.9")
)

kable(NOTAS1)
```

aluno	Periodo1	Periodo2	Periodo3
João	7.6	7.9	8.3
Pedro	6.1	6.9	7.4
Bruno	7.4	8.0	8.2
Ivo	8.8	8.5	7.5
Francisco	7.3	7.7	8.3
Raquel	6.8	7.3	7.6

```
kable(NOTAS2)
```

aluno	variavel	valor
João	idade	22
João	nota	2
Pedro	idade	21
Pedro	nota	5
Amanda	idade	18
Amanda	nota	10
Fernando	idade	19
Fernando	nota	12

```
kable(NOTAS3)
```

aluno	notas
João	7.6/8/8.9
Pedro	10/12/12.9
Bruno	9/8.2/11.9
Ivo	12.6/11/12.9

```
NOTAS1 %>% gather(Periodo1, Periodo2, Periodo3, key = "Periodo", value = "Nota")
```

```
##      aluno  Periodo Nota
## 1      João Periodo1  7.6
## 2      Pedro Periodo1  6.1
## 3      Bruno Periodo1  7.4
## 4        Ivo Periodo1  8.8
## 5 Francisco Periodo1  7.3
## 6      Raquel Periodo1  6.8
## 7      João Periodo2  7.9
## 8      Pedro Periodo2  6.9
## 9      Bruno Periodo2  8.0
## 10       Ivo Periodo2  8.5
## 11 Francisco Periodo2  7.7
## 12      Raquel Periodo2  7.3
## 13       João Periodo3  8.3
## 14      Pedro Periodo3  7.4
## 15      Bruno Periodo3  8.2
## 16       Ivo Periodo3  7.5
## 17 Francisco Periodo3  8.3
## 18      Raquel Periodo3  7.6
```

```
NOTAS2 %>% spread(key = variavel, value = valor)
```

```
##      aluno idade nota
## 1   Amanda    18   10
## 2 Fernando    19   12
## 3    João     22    2
## 4    Pedro    21    5
```

```
NOTAS3 %>% separate(notas, into=c("Periodo1","Periodo2","Periodo3"), sep = "/") %>%
  gather(Periodo1, Periodo2, Periodo3, key = "Periodo", value = "Nota")
```

```
##      aluno  Periodo Nota
## 1   João Periodo1  7.6
## 2   Pedro Periodo1   10
## 3   Bruno Periodo1    9
## 4    Ivo Periodo1 12.6
## 5   João Periodo2    8
## 6   Pedro Periodo2   12
## 7   Bruno Periodo2  8.2
## 8    Ivo Periodo2   11
## 9   João Periodo3  8.9
## 10  Pedro Periodo3 12.9
## 11  Bruno Periodo3 11.9
## 12   Ivo Periodo3 12.9
```

2. Importar Insc2017_2018

```
Insc2017_2018 <- read_excel("DADOS/Insc2017_2018.xlsx")
```

2.1 Quantos estabelecimentos existem no ficheiro

```
Insc2017_2018 %>% summarise(Total_Esta = n_distinct(Estabelecimento) )
```

```
## # A tibble: 1 x 1
##   Total_Esta
##       <int>
## 1         116
```

2.2 O número de cursos de “Arquitectura” existentes na “Área Metropolitana de Lisboa”

```
Insc2017_2018 %>% filter(NUTSIII=="Área Metropolitana de Lisboa") %>%
  summarise(N_Arquitectura= sum(Curso=="Arquitectura"))
```

```
## # A tibble: 1 x 1
##   N_Arquitectura
##       <int>
## 1             10
```

2.3 Cálculos por estabelecimento

2.3 i) o número de alunos inscritos, por sexo

```
Total_HM<-Insc2017_2018 %>% group_by(Estabelecimento) %>%
  summarise(Total_M = sum(Mulheres),Total_H = sum(Homens))
kable(Total_HM)
```

Estabelecimento	Total_M	Total_H
Academia Nacional Superior de Orquestra	58	50
Atlântica - Escola Universitária de Ciências Empresariais, Saúde, Tecnologias e Engenharia	181	195
CESPU-Instituto Politécnico de Saúde do Norte	721	282
Conservatório Superior de Música de Gaia	17	17
Escola Superior Artística de Guimarães	30	21
Escola Superior Artística do Porto	221	160
Escola Superior de Actividades Imobiliárias	33	95
Escola Superior de Artes Decorativas	15	2
Escola Superior de Artes e Design	635	274
Escola Superior de Educação Almeida Garrett	80	7
Escola Superior de Educação de Fafe	155	105
Escola Superior de Educação de João de Deus	147	3
Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti	337	15
Escola Superior de Educação Jean Piaget de Almada	150	34
Escola Superior de Educação Jean Piaget de Arcozelo	25	0
Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich	119	2
Escola Superior de Enfermagem da Cruz Vermelha Portuguesa de Oliveira de Azeméis	183	57
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	1660	383
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	1281	230
Escola Superior de Enfermagem de S. José de Cluny	184	49
Escola Superior de Enfermagem do Porto	1404	226
Escola Superior de Enfermagem Dr. José Timóteo Montalvão Machado	133	56
Escola Superior de Enfermagem S. Francisco das Misericórdias	203	30
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	1069	783
Escola Superior de Negócios Atlântico	165	201
Escola Superior de Saúde Atlântica	262	210
Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa	458	148
Escola Superior de Saúde de Santa Maria	343	67
Escola Superior de Saúde do Alcoitão	381	86
Escola Superior de Saúde Egas Moniz	265	123
Escola Superior de Saúde Jean Piaget de Algarve	81	32
Escola Superior de Saúde Jean Piaget de Vila Nova de Gaia	143	81
Escola Superior de Saúde Jean Piaget de Viseu	107	56
Escola Superior de Saúde Ribeiro Sanches	115	43
Escola Superior de Tecnologia e Gestão Jean Piaget do Litoral Alentejano	20	24
Escola Superior de Tecnologias de Fafe	84	109
Escola Superior de Tecnologias e Artes de Lisboa	76	35
Escola Superior Gallaecia	52	75
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	92	599
Escola Universitária Vasco da Gama	184	67
Instituto Politécnico da Guarda	1395	1304
Instituto Politécnico da Maia	267	439
Instituto Politécnico de Beja	1429	1174
Instituto Politécnico de Bragança	3790	3439
Instituto Politécnico de Castelo Branco	2290	1780

Estabelecimento	Total_M	Total_H
Instituto Politécnico de Coimbra	5193	5349
Instituto Politécnico de Leiria	5663	5079
Instituto Politécnico de Lisboa	6905	6709
Instituto Politécnico de Portalegre	1205	712
Instituto Politécnico de Santarém	1805	1773
Instituto Politécnico de Setúbal	2924	3209
Instituto Politécnico de Tomar	915	1099
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	2131	2013
Instituto Politécnico de Viseu	2695	2231
Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	1878	2112
Instituto Politécnico do Porto	8618	9710
Instituto Português de Administração de Marketing de Lisboa	183	215
Instituto Português de Administração de Marketing do Porto	454	481
Instituto Superior Bissaya Barreto	1	4
Instituto Superior D. Dinis	47	62
Instituto Superior de Administração e Gestão	247	306
Instituto Superior de Administração e Línguas	169	105
Instituto Superior de Ciências da Administração	109	76
Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração	76	93
Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz	993	372
Instituto Superior de Ciências Educativas	276	227
Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro	71	90
Instituto Superior de Ciências Empresariais e do Turismo	287	158
Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna	163	248
Instituto Superior de Comunicação Empresarial	143	85
Instituto Superior de Entre Douro e Vouga	210	233
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada	182	144
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Viseu	78	35
Instituto Superior de Gestão	232	260
Instituto Superior de Gestão Bancária	82	111
Instituto Superior de Novas Profissões	126	99
Instituto Superior de Paços de Brandão	50	48
Instituto Superior de Serviço Social do Porto	256	22
Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa	51	558
Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa (Porto)	16	157
Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes	144	148
Instituto Superior Miguel Torga	595	347
Instituto Superior Politécnico do Oeste	46	14
Instituto Superior Politécnico Gaya	91	347
Instituto Universitário da Maia - ISMAI	1528	1793
Instituto Universitário de Ciências da Saúde	844	468
Instituto Universitário Militar	109	686
ISAVE - Instituto Superior de Saúde	104	46
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa	4521	4519
ISEC Lisboa - Instituto Superior de Educação e Ciências	431	399
ISLA - Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia	295	319
ISLA - Instituto Superior de Gestão e Administração de Leiria	64	42
ISLA - Instituto Superior de Gestão e Administração de Santarém	143	135
ISPA-Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida	1195	310
Universidade Aberta	2908	2530
Universidade Autónoma de Lisboa Luís de Camões	1329	1188
Universidade Católica Portuguesa	7161	4524

Estabelecimento	Total_M	Total_H
Universidade da Beira Interior	3745	3452
Universidade da Madeira	1455	1245
Universidade de Aveiro	6904	6458
Universidade de Coimbra	12462	9428
Universidade de Évora	3803	3073
Universidade de Lisboa	26499	24064
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	3554	2838
Universidade do Algarve	4599	3409
Universidade do Minho	9692	8329
Universidade do Porto	16833	13837
Universidade dos Açores	1664	1104
Universidade Europeia	2463	1954
Universidade Fernando Pessoa	1883	1262
Universidade Lusíada	1101	951
Universidade Lusíada - Norte	1293	994
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias	3240	3043
Universidade Lusófona do Porto	1075	767
Universidade Nova de Lisboa	10167	9935
Universidade Portucalense Infante D. Henrique	1104	924

2.3 ii) Qual é a percentagem de alunos estrangeiros

```
Perc ESTRANG<- Insc2017_2018 %>%
  group_by(Estabelecimento) %>%
  summarise(Perc_Estrangeiros=100* sum(Nac_Estrangeira)/sum(Nac_Estrangeira+Nac_Portuguesa)) %>%
  arrange(-Perc_Estrangeiros)
kable(Perc ESTRANG)
```

Estabelecimento	Perc_Estrangeiros
Escola Superior de Tecnologia e Gestão Jean Piaget do Litoral Alentejano	79.5454545
Escola Superior Gallaecia	66.1417323
Escola Superior de Enfermagem Dr. José Timóteo Montalvão Machado	53.4391534
Escola Superior de Saúde Atlântica	48.0932203
Escola Superior de Negócios Atlântico	44.2622951
Instituto Universitário de Ciências da Saúde	42.0731707
Instituto Superior de Paços de Brandão	40.8163265
Instituto Superior de Gestão	30.8943089
Escola Universitária Vasco da Gama	29.4820717
Universidade Autónoma de Lisboa Luís de Camões	28.5657529
Instituto Superior de Comunicação Empresarial	28.5087719
Universidade Fernando Pessoa	28.2034976
Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna	26.7639903
Instituto Politécnico de Bragança	25.7711993
Atlântica - Escola Universitária de Ciências Empresariais, Saúde, Tecnologias e Engenharia	25.5319149
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Viseu	23.8938053
Escola Superior de Saúde Jean Piaget de Viseu	22.6993865
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias	22.4415088
CESPU-Instituto Politécnico de Saúde do Norte	20.4386839
Instituto Superior de Estudos Interculturais e Transdisciplinares de Almada	20.2453988
Universidade do Algarve	18.9435564
Instituto Politécnico da Guarda	18.5624305

Estabelecimento	Perc_Estrangeiros
Universidade de Évora	18.5282141
Universidade de Coimbra	18.2000914
Universidade Nova de Lisboa	18.1723212
Universidade da Beira Interior	17.4934000
Universidade Católica Portuguesa	17.2186564
ISEC Lisboa - Instituto Superior de Educação e Ciências	16.3855422
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa	15.6747788
Escola Superior de Tecnologias de Fafe	15.5440415
Universidade do Porto	15.1353114
Universidade Lusófona do Porto	15.0380022
Escola Superior de Saúde Ribeiro Sanches	14.5569620
Universidade Europeia	14.4441929
Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz	14.1391941
Universidade de Lisboa	13.7392955
Universidade do Minho	13.5675046
Universidade Lusíada	13.4502924
Instituto Politécnico de Beja	13.4460238
Escola Superior de Educação Jean Piaget de Almada	13.0434783
Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa	13.0363036
Instituto Superior de Ciências Empresariais e do Turismo	13.0337079
Universidade de Aveiro	12.6178716
Escola Superior Náutica Infante D. Henrique	12.5904486
Universidade da Madeira	12.5185185
Instituto Superior Miguel Torga	12.2080679
Instituto Superior de Ciências da Administração	11.3513514
Escola Superior de Tecnologias e Artes de Lisboa	10.8108108
Instituto Politécnico de Castelo Branco	10.7862408
Instituto Português de Administração de Marketing de Lisboa	10.3015075
Escola Superior Artística do Porto	9.9737533
Universidade Portucalense Infante D. Henrique	9.9112426
Instituto Politécnico de Tomar	9.2850050
Instituto Politécnico de Setúbal	8.7559106
Universidade Aberta	8.6980508
Instituto Politécnico de Leiria	8.5738224
ISLA - Instituto Superior de Gestão e Administração de Leiria	8.4905660
Instituto Politécnico de Lisboa	8.3663875
Instituto Politécnico de Coimbra	8.1863024
ISAVE - Instituto Superior de Saúde	8.0000000
Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti	7.9545455
Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes	7.8767123
ISPA-Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida	7.3754153
Escola Superior de Saúde Jean Piaget de Algarve	7.0796460
ISLA - Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia	7.0032573
Instituto Politécnico do Porto	6.9620253
Escola Superior de Educação Almeida Garrett	6.8965517
Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa	6.5681445
Instituto Universitário da Maia - ISMAI	6.5642879
Instituto Politécnico de Portalegre	6.5206051
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	6.4768461
Escola Superior de Saúde Egas Moniz	6.1855670
Instituto Superior de Serviço Social do Porto	6.1151079
Escola Superior de Enfermagem de Coimbra	5.9716104

Estabelecimento	Perc_Estrangeiros
Instituto Universitário Militar	5.9119497
Instituto Superior de Novas Profissões	5.7777778
ISLA - Instituto Superior de Gestão e Administração de Santarém	5.7553957
Universidade dos Açores	5.7442197
Escola Superior de Enfermagem de Lisboa	5.6915950
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	5.2123552
Escola Superior de Educação de Fafe	5.0000000
Instituto Superior Politécnico do Oeste	5.0000000
Escola Superior de Artes e Design	4.8404840
Instituto Superior de Administração e Línguas	4.7445255
Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração	4.7337278
Escola Superior de Saúde do Alcoitão	4.7109208
Instituto Superior D. Dinis	4.5871560
Escola Superior de Saúde Jean Piaget de Vila Nova de Gaia	4.4642857
Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	4.3358396
Instituto Superior de Ciências Educativas	4.1749503
Universidade Lusíada - Norte	4.1101880
Escola Superior de Hotelaria e Turismo do Estoril	4.1036717
Instituto Politécnico de Viseu	3.8976857
Instituto Politécnico de Santarém	3.5774176
Instituto Português de Administração de Marketing do Porto	3.1016043
Instituto Superior Politécnico Gaya	2.9680365
Conservatório Superior de Música de Gaia	2.9411765
Escola Superior de Enfermagem da Cruz Vermelha Portuguesa de Oliveira de Azeméis	2.9166667
Academia Nacional Superior de Orquestra	2.7777778
Escola Superior de Enfermagem do Porto	2.6993865
Escola Superior de Educadores de Infância Maria Ulrich	2.4793388
Escola Superior de Educação de João de Deus	2.0000000
Instituto Politécnico da Maia	1.9830028
Escola Superior de Saúde de Santa Maria	1.9512195
Instituto Superior de Entre Douro e Vouga	1.8058691
Escola Superior de Enfermagem S. Francisco das Misericórdias	1.7167382
Escola Superior de Actividades Imobiliárias	1.5625000
Instituto Superior de Gestão Bancária	1.5544041
Escola Superior de Enfermagem de S. José de Cluny	1.2875536
Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa (Porto)	0.5780347
Instituto Superior de Administração e Gestão	0.3616637
Escola Superior Artística de Guimarães	0.0000000
Escola Superior de Artes Decorativas	0.0000000
Escola Superior de Educação Jean Piaget de Arcozelo	0.0000000
Instituto Superior Bissaya Barreto	0.0000000
Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro	0.0000000

2.3 iii) os cursos existentes na área geral “Artes e humanidades”.

```
Cursos_Artes<- Insc2017_2018 %>% group_by(Estabelecimento) %>%
  filter(Area_Educacao_Formacao_Area_Geral=="Artes e humanidades") %>%
  summarise(n_oferta = n())
kable(Cursos_Artes)
```

Estabelecimento	n_oferta
Academia Nacional Superior de Orquestra	3
Conservatório Superior de Música de Gaia	2
Escola Superior Artística de Guimarães	2
Escola Superior Artística do Porto	6
Escola Superior de Artes Decorativas	2
Escola Superior de Artes e Design	3
Escola Superior de Tecnologias e Artes de Lisboa	2
Escola Superior Gallaecia	1
Instituto Politécnico da Guarda	3
Instituto Politécnico da Maia	2
Instituto Politécnico de Beja	3
Instituto Politécnico de Bragança	13
Instituto Politécnico de Castelo Branco	18
Instituto Politécnico de Coimbra	8
Instituto Politécnico de Leiria	20
Instituto Politécnico de Lisboa	18
Instituto Politécnico de Portalegre	4
Instituto Politécnico de Santarém	3
Instituto Politécnico de Setúbal	2
Instituto Politécnico de Tomar	14
Instituto Politécnico de Viana do Castelo	6
Instituto Politécnico de Viseu	5
Instituto Politécnico do Cávado e do Ave	11
Instituto Politécnico do Porto	40
Instituto Português de Administração de Marketing do Porto	1
Instituto Superior D. Dinis	1
Instituto Superior de Ciências da Informação e da Administração	1
Instituto Superior de Ciências Educativas do Douro	2
Instituto Superior de Novas Profissões	1
Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa	1
Instituto Superior de Tecnologias Avançadas de Lisboa (Porto)	1
Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes	1
Instituto Superior Miguel Torga	4
Instituto Universitário da Maia - ISMAI	4
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa	4
ISEC Lisboa - Instituto Superior de Educação e Ciências	2
ISLA - Instituto Politécnico de Gestão e Tecnologia	2
Universidade Aberta	19
Universidade Autónoma de Lisboa Luís de Camões	4
Universidade Católica Portuguesa	37
Universidade da Beira Interior	15
Universidade da Madeira	15
Universidade de Aveiro	29
Universidade de Coimbra	36
Universidade de Évora	29
Universidade de Lisboa	98
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	9
Universidade do Algarve	25
Universidade do Minho	48
Universidade do Porto	75
Universidade dos Açores	8
Universidade Europeia	12

Estabelecimento	n_oferta
Universidade Lusíada	6
Universidade Lusíada - Norte	3
Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias	16
Universidade Lusófona do Porto	4
Universidade Nova de Lisboa	54

3. Importe os ficheiros estat_servicos.xls e CAE_rev3.xlsx para o ambiente R

```
estat_servicos <- read_excel("DADOS/estat_servicos.xls")
CAE_rev3 <- read_excel("DADOS/CAE_rev3.xlsx",
  skip = 12)
```

3 i Cálculos por DIVISÃO

```
Estat_DIV <- estat_servicos %>% mutate(DIVISAO = str_sub(CAE3,1,2)) %>%
  group_by(DIVISAO) %>%
  summarise(TOTAL_EMPRESAS = sum(N_EMP),
            MEDIA_VVN = mean(TOT_VVN)) %>%
  arrange(desc(TOTAL_EMPRESAS))
kable(Estat_DIV)
```

DIVISAO	TOTAL_EMPRESAS	MEDIA_VVN
68	149681	1060752916
56	82826	539393547
69	12065	1608393686
70	9875	1072953649
71	8648	1300472347
55	6968	133679798
62	5512	873546504
74	5084	129922515
73	4841	893215280
77	3514	149144606
59	2444	127727856
52	2292	636493434
58	2233	187145630
79	1674	916593856
72	763	79260117
63	671	87091903
78	616	423904996
61	506	1944357953
50	367	351320183
60	356	385253078
53	350	458176112
51	89	1181898040

3 ii Juntar com informação CAE_Rev3

```
Estat_DIV<-Estat_DIV %>% left_join(CAE_rev3 %>%
  select(Codigo,Designacao),c("DIVISAO"="Codigo"))
```

3 iii Empresas com designação TRANSPORTES

```
Estat_DIV %>% filter(str_detect(str_to_upper(Designacao), "TRANSPORTES")) %>%  
  summarise(EMP_TRANSPORTE=sum(TOTAL_EMPRESAS))
```

```
## # A tibble: 1 x 1  
##   EMP_TRANSPORTE  
##           <dbl>  
## 1           2748
```

4 Importar quadro_ganhomedio.xls

```
quadro_ganhomedio <- read_excel("DADOS/quadro_ganhomedio.xls", skip = 1)
```

4 calcule o valor médio dos ganhos dos 7 anos por NUTSIII

```
Resultado <- quadro_ganhomedio %>% gather(starts_with("2"), key="Ano", value="Medio") %>%  
  group_by(Localizacogeografica) %>%  
  summarise(Ganho_medio_7anos = mean(Medio, na.rm = T)) %>%  
  arrange(-Gainho_medio_7anos)
```

Resultado

```
## # A tibble: 335 x 2  
##   Localizacogeografica      Ganho_medio_7anos  
##   <chr>                <dbl>  
## 1 Vila do Porto        1848.  
## 2 Alcochete            1843.  
## 3 Sines                1758.  
## 4 Oeiras               1707.  
## 5 Castro Verde        1636.  
## 6 Lisboa               1569.  
## 7 Área Metropolitana de Lisboa 1387.  
## 8 Palmela              1328.  
## 9 Porto                1312.  
## 10 Amadora             1292.  
## # ... with 325 more rows
```

5 Carregar Propostas.xlsx

```
Propostas <- read_excel("DADOS/Propostas.xlsx")  
Propostas <- Propostas %>% mutate(Data_Execucao=ymd_hm(Data_Execucao)) %>%  
  filter(!is.na(Utilizador))
```

5.1. i) Quantas propostas foram efetuadas por cada utilizador

```
Propostas %>% group_by(Utilizador) %>% summarise(n = n())
```

```
## # A tibble: 4 x 2  
##   Utilizador      n  
##   <chr>        <int>  
## 1 Utilizador1  8522  
## 2 Utilizador2   15  
## 3 Utilizador3  147
```

```
## 4 Utilizador4 146
```

5.1 ii. o mês com mais propostas executadas

```
Propostas %>% mutate(Mes = month(Data_Execucao, label = T)) %>%  
  group_by(Utilizador, Mes) %>%  
  summarise(n = n()) %>%  
  top_n(1, n)
```

```
## # A tibble: 4 x 3  
## # Groups:   Utilizador [4]  
##   Utilizador Mes      n  
##   <chr>      <ord> <int>  
## 1 Utilizador1 set     2553  
## 2 Utilizador2 jul      10  
## 3 Utilizador3 abr     103  
## 4 Utilizador4 jul     145
```

5.1 iii o dia da semana em que foram efectuadas mais propostas de alteração

```
Propostas %>% filter(Tipo_Proposta=="4-Alteração") %>%  
  mutate(DIA_SEMANA = wday(Data_Execucao, label = T)) %>%  
  filter(!is.na(DIA_SEMANA)) %>%  
  group_by(Utilizador, DIA_SEMANA) %>%  
  summarise(n=n()) %>% top_n(1, n)
```

```
## # A tibble: 2 x 3  
## # Groups:   Utilizador [2]  
##   Utilizador DIA_SEMANA      n  
##   <chr>      <ord>      <int>  
## 1 Utilizador1 ter      2275  
## 2 Utilizador3 sex       91
```

5.2. Para cada utilizador, indique a percentagem de propostas executadas...

```
Propostas %>% mutate(Hora = hour(Data_Execucao)) %>%  
  mutate(AM = Hora<12) %>%  
  group_by(Utilizador) %>%  
  filter(!is.na(Utilizador)) %>%  
  summarise(Perc_Manha = sum(AM)/n()*100, Perc_tarde =sum(!AM)/n()*100)
```

```
## # A tibble: 4 x 3  
##   Utilizador Perc_Manha Perc_tarde  
##   <chr>      <dbl>      <dbl>  
## 1 Utilizador1     57.4      42.6  
## 2 Utilizador2      0      100  
## 3 Utilizador3     25.2      74.8  
## 4 Utilizador4     99.3      0.685
```