

Análise Dinâmica de Eficiência (DEA)

Estimação da eficiência diplomática do Brasil (2013–2022)

28 de abril de 2026

Sobre o script

Este documento apresenta o código R utilizado para estimar a eficiência diplomática do Brasil por meio de um modelo DEA dinâmico. Os dados são provenientes do portal POLEN (<https://sites.usp.br/pen/analise-de-eficiencia/>) e incluem indicadores como número de funcionários, gastos salariais, presença de embaixadas e o Índice de Parceria Fiscal (FPI).

O código está formatado com destaque de sintaxe e pode ser copiado diretamente do PDF (selecione o texto).

Código completo

```

1 #
2 # =====
3 # Dynamic DEA Analysis - Eficiência Diplomática do Brasil
4 # (2013-2022)
5 # =====
6
7 # Passo 1. Preparar os dados
8
9 # Importar os dados em Excel disponíveis no portal POLEN:
10 # https://sites.usp.br/pen/analise-de-eficiencia/
11 # Arquivo: "Dados desagregados do Índice de Eficiência
12 # Diplomática.xlsx"
13 # Edite o caminho abaixo para localizar o arquivo no seu
14 # computador.
15
16 library(readxl)
17 dados <-
18   read_excel("~/Your_Path/Dados_Indice_de_Eficiencia_site.xlsx")
19
20 # Balancear o painel: excluir países que não têm 10 anos
21 # completos
22 # (a análise DEA não aceita dados ausentes)
23 dados2 <- dados[dados$country %in%
24   names(which(table(dados$country) == 10)), ]
25
26 # Normalizar os dados com o método min-max (DEA demanda dados
27 # normalizados)
28 # O FPI já está normalizado originalmente.

```

```

21 library(tidyr)
22 library(dplyr)
23
24 cols_to_normalize <- c("funcionarios", "salario", "embaixada")
25 min_max_rank_normalize <- function(x) {
26   ranked <- rank(x)
27   normalized <- (ranked - min(ranked)) / (max(ranked) -
28     min(ranked))
29   return(normalized)
30 }
31 normalized_data <- as.data.frame(lapply(dados2[cols_to_normalize],
32   min_max_rank_normalize))
33 # Renomear as variáveis normalizadas para facilitar a combinação
34 names(normalized_data)[names(normalized_data) == "funcionarios"]
35   <- "func_norm"
36 names(normalized_data)[names(normalized_data) == "salario"] <-
37   "sal_norm"
38 names(normalized_data)[names(normalized_data) == "embaixada"] <-
39   "emb_norm"
40
41 # Combinar os dados normalizados com o banco original
42 data <- cbind(dados2, normalized_data)
43
44 # Remover as variáveis originais (n o normalizadas)
45 data2 <- subset(data, select = -c(funcionarios, salario,
46   embaixada))
47
48 # Excluir casos com valor zero nos inputs (para n o afetar a
49   estima o DEA)
50 data_clean <- subset(data2, func_norm != 0 & sal_norm != 0 &
51   emb_norm != 0 & fpi != 0)
52
53 # Remover qualquer missing remanescente
54 data_clean <- na.omit(data_clean)
55
56 # Passo 2. Estimar o modelo DEA Din mico
57
58 library(Benchmarking)
59
60 # Data frame para armazenar os resultados
61 efficiency_results_dynamic <- data.frame()
62
63 # Loop por cada ano da amostra
64 for (current_year in unique(data_clean$year)) {
65   data_current_year <- subset(data_clean, year == current_year)
66   inputs <- as.matrix(data_current_year[, c("func_norm",
67     "sal_norm", "emb_norm")])
68   outputs <- as.matrix(data_current_year[, c("fpi")])
69 }

```

```

63 dea_model <- dea(X = inputs, Y = outputs, RTS = "vrs")
64 efficiency_scores <- eff(dea_model)
65
66 results_current_year <- data.frame(
67   country = data_current_year$country,
68   year = current_year,
69   Efficiency_Score = efficiency_scores
70 )
71 efficiency_results_dynamic <- rbind(efficiency_results_dynamic,
72   results_current_year)
73
74 # Exibir os resultados
75 print(efficiency_results_dynamic)
76
77 # Opcional: salvar em CSV
78 write.csv(efficiency_results_dynamic,
79   "eficiencia_diplomatica_DEA.csv", row.names = FALSE)
    
```

Listing 1: Script DEA dinâmico - eficiencia_diplomatica.R

Como executar

1. Copie o código acima para um arquivo com extensão `.R` ou diretamente no console do R/RStudio.
2. Instale os pacotes necessários: `readxl`, `dplyr`, `tidyr`, `Benchmarking`.
3. Altere o caminho do arquivo Excel na linha `dados <- read_excel(...)` para o local onde você salvou a planilha do POLEN.
4. Execute o script linha por linha ou em bloco.
5. O resultado será exibido no console e também salvo no arquivo `eficiencia_diplomatica_DEA.csv`.

Observações importantes

- O modelo utiliza retornos variáveis de escala (`RTS = "vrs"`) – comum em análises de eficiência de países.
- A normalização por *min-max rank* preserva a ordem dos valores e evita zeros nos inputs.
- O período analisado (2013–2022) é definido pelos dados disponíveis no arquivo do POLEN. Ajuste o filtro de anos se necessário.
- Certifique-se de que o arquivo Excel original contenha exatamente 10 anos consecutivos para cada país (o script já exclui séries incompletas).