

Package ‘MVar.pt’

September 13, 2019

Type Package

Language pt_BR

Title Analise multivariada (brazilian portuguese)

Version 2.1.1

Date 2019-09-17

Imports graphics,grDevices,MASS,stats

Author Paulo Cesar Ossani <ossanipc@hotmail.com>

Marcelo Angelo Cirillo <macuf1a@des.uf1a.br>

Maintainer Paulo Cesar Ossani <ossanipc@hotmail.com>

Description Pacote para analise multivariada, tendo funcoes que executam analise de correspondencia simples (CA) e multipla (MCA), analise de componentes principais (PCA), analise de correlacao canonica (CCA), analise fatorial (FA), escalonamento multidimensional (MDS), analise discriminante linear (LDA) e quadratica (QDA), analise de cluster hierarquico e nao hierarquico, regressao linear simples e multipla, analise de multiplos fatores (MFA) para dados quantitativos, qualitativos, de frequencia (MFACT) e dados mistos, projection pursuit (PP), grant tour e outras funcoes uteis para a analise multivariada.

License GPL (>= 2)

NeedsCompilation yes

Repository CRAN

Date/Publication 2019-09-13 10:30:15 UTC

R topics documented:

Biplot	2
CA	4
CCA	6
Cluster	8
CoefVar	9
DA	10
DataFreq	12
DataMix	13
DataQuali	14

DataQuan	14
Data_Cafes	15
Data_Individuos	16
FA	17
GrandTour	19
GSVD	21
IM	22
LocLab	23
MDS	24
MFA	26
MVar.pt	28
NormData	31
NormTest	32
PCA	33
Plot.CA	35
Plot.CCA	36
Plot.FA	37
Plot.MFA	39
Plot.PCA	40
Plot.PP	41
Plot.Regr	44
PP_Index	45
PP_Optimizer	48
Regr	51

Index	54
--------------	-----------

Biplot

Grafico Biplot.

Description

Realiza o grafico Biplot.

Usage

```
Biplot(data, alpha = 0.5, title = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,
       size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, var = TRUE,
       obs = TRUE, linlab = NA, class = NA, posleg = 2,
       boxleg = TRUE, axes = TRUE)
```

Arguments

data	Dados para plotagem.
alpha	Representatividade dos individuos (alpha), representatividade das variaveis (1 - alpha). Sendo 0.5 o default.
title	Titulo para o grafico, se nao for definido assume texto padrao.

xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
size	Tamanho dos pontos no grafico.
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
var	Acrescenta as projecoes das variaveis ao grafico (default = TRUE).
obs	Acrescenta as observacoes ao grafico (default = TRUE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes.
class	Vetor com os nomes das classes dos dados.
posleg	0 sem legenda, 1 para legenda no canto superior esquerdo, 2 para legenda no canto superior direito (default), 3 para legenda no canto inferior direito, 4 para legenda no canto inferior esquerdo.
boxleg	Coloca moldura na legenda (default = TRUE).
axes	Plota os eixos X e Y (default = TRUE).

Value

Biplot	Grafico Biplot.
Md	Matriz autovalores.
Mu	Matriz U (autovetores).
Mv	Matriz V (autovetores).
coorI	Coordenadas dos individuos.
coorV	Coordenadas das variaveis.
pvar	Proporcao dos componentes principais.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

RENCHEER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

Examples

```
data(iris) # conjunto de dados

data <- iris[,1:4]

Biplot(data)
```

```

cls <- iris[,5]
res <- Biplot(data, alpha = 0.6, title = "Biplot dos Dados\n valorizando os individuos",
              class = cls, posleg = 2, boxleg = FALSE, axes = TRUE)
print(res$pvar)

res <- Biplot(data, alpha = 0.4, title = "Grafico valorizando as variaveis",
              xlabel = "", ylabel = "", color = FALSE, obs = FALSE)
print(res$pvar)

```

CA

*Analise de correspondencia (CA).***Description**

Realiza analise de correspondencia simples (CA) e multipla (MCA) em um conjunto de dados.

Usage

```
CA(data, typdata = "f", typmatrix = "I")
```

Arguments

<code>data</code>	Dados a serem analisados (tabela de contingencia).
<code>typdata</code>	"f" para dados de frequencia (default), "c" para dados qualitativos.
<code>typmatrix</code>	Matriz usada para calculos quando <code>typdata = "c"</code> . "I" para matriz indicadora (default), "B" para matriz de Burt.

Value

<code>depdata</code>	Verifica se as linhas e colunas sao dependentes, ou independentes pelo teste Qui-quadrado, a nivel 5% de significancia.
<code>typdata</code>	Tipo de dados: "F" frequencia ou "C" qualitativo.
<code>numcoord</code>	Numero de coordenadas principais.
<code>mtxP</code>	Matriz da frequencia relativa.
<code>vtrR</code>	Vetor com as somas das linhas.
<code>vtrC</code>	Vetor com as somas das colunas.
<code>mtxPR</code>	Matriz com perfil das linhas.
<code>mtxPC</code>	Matriz com perfil das colunas.
<code>mtxZ</code>	Matriz Z.
<code>mtxU</code>	Matriz com os autovetores U.

mtxV	Matriz com os autovetores V.
mtxL	Matriz com os autovalores.
mtxX	Matriz com as coordenadas principais das linhas.
mtxY	Matriz com as coordenadas principais das colunas.
mtxAutvLr	Matriz das inercias (variâncias), com as proporções e proporções acumuladas.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

References

MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.

RENCHEER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

See Also

[Plot.CA](#)

Examples

```
data(DataFreq) # conjunto de dados de frequencia
data <- DataFreq[,2:ncol(DataFreq)]
rownames(data) <- as.character(t(DataFreq[1:nrow(DataFreq),1]))
Resp <- CA(data = data, "f") # realiza CA
print("Existe dependencia entre as linhas e as colunas?"); Resp$depdata
print("Numero de coordenadas principais:"); Resp$numcood
print("Coordenadas principais das Linhas:"); round(Resp$mtxX,2)
print("Coordenadas principais das Colunas:"); round(Resp$mtxY,2)
print("Inercias das componentes principais:"); round(Resp$mtxAutvLr,2)
```

CCA

*Analise de correlacao canonica (CCA).***Description**

Realiza analise de correlacao canonica (CCA) em um conjunto de dados.

Usage

```
CCA(X = NULL, Y = NULL, type = 1, test = "Bartlett", sign = 0.05)
```

Arguments

X	Primeiro grupo de variaveis de um conjunto de dados.
Y	Segundo grupo de variaveis de um conjunto de dados.
type	1 para analise utilizando a matriz de covariancia (default), 2 para analise utilizando a matriz de correlacao.
test	teste de significancia da relacao entre o grupo X e Y: "Bartlett" (default) ou "Rao".
sign	Grau de significancia do teste (default 5%).

Value

Cxx	Matriz de Covariancia ou Correlacao Cxx.
Cyy	Matriz de Covariancia ou Correlacao Cyy.
Cxy	Matriz de Covariancia ou Correlacao Cxy.
Cyx	Matriz de Covariancia ou Correlacao Cyx.
var.UV	Matriz com autovalores (variâncias) dos pares cononicos U e V.
corr.UV	Matriz de Correlacao dos pares cononicos U e V.
coef.X	Matriz dos Coeficientes canonicos do grupo X.
coef.Y	Matriz dos Coeficientes canonicos do grupo Y.
corr.X	Matriz das Correlacoes entre as variaveis canonicas e as variaveis originais do grupo X.
corr.Y	Matriz das Correlacoes entre as variaveis canonicas e as variaveis originais do grupo Y.
score.X	Matriz com os scores do grupo X.
score.Y	Matriz com os scores do grupo Y.
sigtest	Retorna o teste de significancia da relacao entre o grupo X e Y: "Bartlett" (default) ou "Rao".

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

- MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.
- FERREIRA, D. F. *Estatística Multivariada*. 2a ed. revisada e ampliada. Lavras: Editora UFLA, 2011. 676 p.
- RENCHER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.
- LATTIN, J.; CARROL, J. D.; GREEN, P. E. *Análise de dados multivariados*. 1th. ed. Sao Paulo: Cengage Learning, 2011. 455 p.

See Also

[Plot.CCA](#)

Examples

```
data(DataMix) # conjunto de dados

data <- DataMix[,2:ncol(DataMix)]

rownames(data) <- DataMix[,1]

X <- as.data.frame(NormData(data[,1:2],2))

Y <- as.data.frame(NormData(data[,5:6],2))

Resp <- CCA(X, Y, type = 1, test = "Bartlett", sign = 0.05)

print("Matriz com autovalores (variâncias) dos pares cononicos U e V:");
round(Resp$var.UV,3)

print("Matriz de correlacao dos pares cononicos U e V:"); round(Resp$corr.UV,3)

print("Matriz dos coeficientes canonicos do grupo X:"); round(Resp$coef.X,3)

print("Matriz dos coeficientes canonicos do grupo Y:"); round(Resp$coef.Y,3)

print("Matriz das correlacoes entre as variaveis canonicas
      e as variaveis originais do grupo X:"); round(Resp$corr.X,3)

print("Matriz das correlacoes entre as variaveis canonicas
      e as variaveis originais do grupo Y:"); round(Resp$corr.Y,3)

print("Matriz com os scores do grupo X:"); round(Resp$score.X,3)

print("Matriz com os scores do grupo Y:"); round(Resp$score.Y,3)

print("teste de significancia dos pares canonicos:"); Resp$sigtest
```

Cluster

*Analise de cluster.***Description**

Realiza analise de cluster hierarquico e nao hierarquico em um conjunto de dados.

Usage

```
Cluster(data, titles = NA, hierarquico = TRUE, analise = "Obs",
        corabs = FALSE, normaliza = FALSE, distance = "euclidean",
        method = "complete", horizontal = FALSE, numgrupos = 0,
        lambda = 2, casc = TRUE)
```

Arguments

data	Dados a serem analisados.
titles	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
hierarquico	Agrupamentos hierarquicos (default = TRUE), para agrupamentos nao hierarquicos (method K-Means), somente para caso analise = "Obs".
analise	"Obs" para analises nas observacoes (default), "Var" para analises nas variaveis.
corabs	Matriz de correlacao absoluta caso analise = "Var" (default = FALSE).
normaliza	Normaliza os dados somente para caso analise = "Obs" (default = TRUE).
distance	Metrica das distancias caso agrupamentos hierarquicos: "euclidean" (default), "maximum", "manhattan", "canberra", "binary" ou "minkowski". Caso analise = "Var" a metrica sera a matriz de correlacao, conforme corabs.
method	Metodo para analises caso agrupamentos hierarquicos: "complete" (default), "ward.D", "ward.D2", "single", "average", "mcquitty", "median" ou "centroid".
horizontal	Dendrograma na horizontal (default = FALSE).
numgrupos	Numero de grupos a formar.
lambda	Valor usado na distancia de minkowski.
casc	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Varios graficos.

tabres	Tabela com as similaridades e distancias dos grupos formados.
groups	Dados originais com os grupos formados.
resgroups	Resultados dos grupos formados.
sqt	Soma do quadrado total.
mtxD	Matriz das distancias.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
 Marcelo Angelo Cirillo

References

MINGOTI, S. A. *analise de dados atraves de metodos de estatistica multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.

FERREIRA, D. F. *Estatistica Multivariada*. 2a ed. revisada e ampliada. Lavras: Editora UFLA, 2011. 676 p.

RENCHER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

Examples

```
data(DataQuan) # conjunto de dados quantitativos

data <- DataQuan[,2:8]

rownames(data) <- DataQuan[1:nrow(DataQuan),1]

Res <- Cluster(data, hierarquico = TRUE, analise = "Obs", corabs = FALSE,
              normaliza = FALSE, distance = "euclidean", method = "ward.D",
              horizontal = FALSE, numgrupos = 2)

print("Tabela com as similaridades e distancias:"); Res$tabres
print("Grupos formados:"); Res$groups
print("Tabela com os resultados dos grupos:"); Res$resgroups
print("Soma do quadrado total:"); Res$sqt
print("Matriz de distancias:"); Res$mtxD

write.table(file=file.path(tempdir(),"SimilarityTable.csv"), Res$tabres, sep=";",
            dec=".",row.names = FALSE)
write.table(file=file.path(tempdir(),"Groupedata.csv"), Res$groups, sep=";",
            dec=".",row.names = TRUE)
write.table(file=file.path(tempdir(),"GroupResults.csv"), Res$resgroups, sep=";",
            dec=".",row.names = TRUE)
```

 CoefVar

Coeficiente de variacao dos dados.

Description

Encontra o coeficiente de variacao dos dados, global ou por coluna.

Usage

```
CoefVar(data, type = 1)
```

Arguments

<code>data</code>	Dados a serem analisados.
<code>type</code>	1 Coeficiente de variacao global (default), 2 Coeficiente de variacao por coluna.

Value

Coeficiente de variacao, global ou por coluna.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

FERREIRA, D. F.; *Estatistica Basica*. 2 ed. rev. Lavras: UFLA, 2009. 664 p.

Examples

```
data(DataQuan) # conjunto de dados

data <- DataQuan[,2:8]

Resp <- CoefVar(data = data, type = 1) # coeficiente de variacao global
round(Resp,2)

Resp <- CoefVar(data = data, type = 2) # coeficiente de variacao por coluna
round(Resp,2)
```

DA

Analise discriminante linear (LDA) e quadratica (QDA).

Description

Realiza analise discriminante linear e quadratica.

Usage

```
DA(data, class = NA, type = "lda", validation = "Learning",
    method = "moment", prior = NA, testing = NA)
```

Arguments

data	Dados a serem a classificados.
class	Vetor com os nomes das classes dos dados.
type	"lda": analise discriminante linear (default), ou "qda": analise discriminante quadratica.
validation	Tipo de validacao: "Learning" - treinamento dos dados (default), ou "testing" - classifica os dados do vetor "testing".
method	Metodo de classificacao: "mle" para MLEs, "mve" para usar cov.mv, "moment" (default) para estimadores padrao da media e variancia, ou "t" para estimativas robustas baseadas em uma distribuicao t.
prior	Probabilidades de ocorrencia das classes. Se nao especificado, tomara as proporcoes das classes. Se especificado, as probabilidades devem seguir a ordem dos niveis dos fatores.
testing	Vetor com os indices que serao utilizados em data como teste. Para validation = "Learning", tem-se testing = NA.

Value

confusion	Tabela de confusao.
error.rate	Proporcao global de erro.
prior	Probabilidade das classes.
type	Tipo de analise discriminante.
validation	Tipo de validacao.
num.class	Numero de classes.
class.names	Nomes das classes
method	Metodo de classificacao.
num.correct	Numero de observacoes corretas.
results	Matriz com resultados comparativos das classificacoes.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

- FERREIRA, D. F. *Estatistica Multivariada*. 2a ed. revisada e ampliada. Lavras: Editora UFLA, 2011. 676 p.
- MINGOTI, S. A. *Analise de dados atraves de metodos de estatistica multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.

RENCHER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

RIPLEY, B. D. *Pattern Recognition and Neural Networks*. Cambridge University Press, 1996.

VENABLES, W. N. and RIPLEY, B. D. *Modern Applied Statistics with S*. Fourth edition. Springer, 2002.

Examples

```
data(iris) # conjunto de dados

data = iris[,1:4] # dados a serem classificados
class = iris[,5] # classe dos dados
prior = c(1,1,1)/3 # probabilidade a priori das classes

Res <- DA(data, class, type = "lda", validation = "Learning",
          method = "mle", prior = prior, testing = NA)

print("Tabela de confusao:"); Res$confusion
print("Proporcao global de acerto:"); 1 - Res$error.rate
print("Probabilidade das classes:"); Res$prior
print("Metodo de classificacao:"); Res$method
print("Tipo analise discriminante:"); Res$type
print("Nomes das classes:"); Res$class.names
print("Numero de classes:"); Res$num.class
print("Tipo de validacao:"); Res$validation
print("Numero de observacoes corretas:"); Res$num.correct
print("Matriz com os resultados da classificacao:"); Res$results

### validacao cruzada ###
amostra = sample(2, nrow(data), replace = TRUE, prob = c(0.7,0.3))
datatrain = data[amostra == 1,] # dados para treino
datatest = data[amostra == 2,] # dados para teste

dim(datatrain) # dimensao dados treino
dim(datatest) # dimensao dados teste

testing = as.integer(rownames(datatest)) # indice dos dados teste

Res <- DA(data, class, type = "qda", validation = "testing",
          method = "moment", prior = NA, testing = testing)

print("Tabela de confusao:"); Res$confusion
print("Proporcao global de acerto:"); 1 - Res$error.rate
print("Numero de observacoes corretas:"); Res$num.correct
print("Matriz com os resultados da classificacao:"); Res$results
```

Description

Conjunto simulado de dados com a frequencia semanal do numero de chicaras de cafes consumidas semanalmente em algumas capitais mundiais.

Usage

```
data(DataFreq)
```

Format

Conjunto de dados com 6 linhas e 9 colunas. Sendo 6 observacoes descritas por 9 variaveis: Grupo por sexo e idade, Sao Paulo - Cafe Bourbon, Londres - Cafe Bourbon, Atenas - Cafe Bourbon, Londres - Cafe Acaia, Atenas - Cafe Acaia, Sao Paulo - Cafe Catuai, Londres - Cafe Catuai, Atenas - Cafe Catuai.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

Examples

```
data(DataFreq)  
DataFreq
```

DataMix

Conjunto de dados mistos.

Description

Conjunto simulado de dados mistos, sobre consumo de cafes.

Usage

```
data(DataMix)
```

Format

Conjunto de dados com 10 linhas e 7 colunas. Sendo 10 observacoes descritas por 7 variaveis: Cooperativas/Degustadores, Medias das notas dadas aos cafes analisados, Anos de trabalho como degustador, Degustador com formacao tecnica, Degustador com dedicacao exclusiva, Frequencia media dos cafes classificados como especiais, Frequencia media dos cafes classificados como comercias.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

Examples

```
data(DataMix)
DataMix
```

DataQuali	<i>Conjunto de dados qualitativos.</i>
-----------	--

Description

Conjunto simulado de dados qualitativos, sobre consumo de cafes.

Usage

```
data(DataQuali)
```

Format

Conjunto simulado de dados com 12 linhas e 6 colunas. Sendo 12 observacoes descritas por 6 variaveis: Sexo, Idade, Fumante, Estado Civil, Esportista, Estuda.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

Examples

```
data(DataQuali)
DataQuali
```

DataQuan	<i>Conjunto de dados quantitativos.</i>
----------	---

Description

Conjunto simulado de dados quantitativos, sobre notas dadas a algumas caracteristas sensoriais dos cafes.

Usage

```
data(DataQuan)
```

Format

Conjunto de dados com 6 linhas e 11 colunas. Sendo 6 observacoes descritas por 11 variaveis: Cafes, Achocolatado, Acaramelado, Maduro, Doce, Delicado, Amendoado, Acaramelado, Achocolatado, Picante, Acaramelado.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

Examples

```
data(DataQuan)  
DataQuan
```

Data_Cafes	<i>Conjunto de dados de frequencia.</i>
------------	---

Description

Conjunto de dados categorizados por cafes, sobre habilidades sensoriais no consumo de cafes especiais.

Usage

```
data(Data_Cafes)
```

Format

Conjunto de dados de uma pesquisa feita com o proposito de avaliar a concordancia entre as respostas de diferentes grupos de consumidores com diferentes habilidades sensoriais. O experimento relaciona a analise sensorial de cafes especiais definidos por (A) Bourbon Amarelo, cultivado a altitudes maiores do que 1200 m.; (D) idem a (A) diferenciando apenas no preparo das amostras; (B) Acaia cultivados a altitude menores do que 1.100m; (C) idem ao (B) porem diferenciando o preparo das amostras. Aqui os dados estao categorizados por cafes. O exemplo dado demonstra os resultados encontrados em OSSANI et al. (2017).

References

OSSANI, P. C.; CIRILLO, M. A.; BOREM, F. M.; RIBEIRO, D. E.; CORTEZ, R. M.. Quality of specialty coffees: a sensory evaluation by consumers using the MFACT technique. *Revista Ciencia Agronomica (UFC. Online)*, v. 48, p. 92-100, 2017.

OSSANI, P. C. *Qualidade de cafes especiais e nao especiais por meio da analise de multiplos fatores para tabelas de contingencias*. 2015. 107 p. Dissertacao (Mestrado em Estatistica e Experimentacao Agropecuaria) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

Examples

```
data(Data_Cafes) # conjunto de dados categorizados  
  
Data <- Data_Cafes[,2:ncol(Data_Cafes)]  
  
rownames(Data) <- as.character(t(Data_Cafes[1:nrow(Data_Cafes),1]))
```

```
GroupNames = c("Cafe A", "Cafe B", "Cafe C", "Cafe D")
MF <- MFA(Data, c(16,16,16,16), c(rep("f",4)), GroupNames)
print("Variancias dos Componentes Principais:"); round(MF$mtxA,2)
print("Matriz das Inercias Parciais/Escores das Variaveis:"); round(MF$mtxEV,2)
Tit = c("Scree-plot","Individuos", "Individuos/Tipos Cafes", "Inercias Grupos")
Plot.MFA(MF, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
          posleg = 2, boxleg = FALSE, color = TRUE,
          namarr = FALSE, linlab = NA, casc = FALSE) # Imprime varios graficos da tela
```

Data_Individuos	<i>Conjunto de dados de frequencia.</i>
-----------------	---

Description

Conjunto de dados categorizados por individuos, sobre habilidades sensoriais no consumo de cafes especiais.

Usage

```
data(Data_Individuos)
```

Format

Conjunto de dados de uma pesquisa feita com o proposito de avaliar a concordancia entre as repostas de diferentes grupos de consumidores com diferentes habilidades sensoriais. O experimento relaciona a analise sensorial de cafes especiais definidos por (A) Bourbon Amarelo, cultivado a altitudes maiores do que 1200 m.; (D) idem a (A) diferenciando apenas no preparo das amostras; (B) Acaia cultivados a altitude menores do que 1.100m; (C) idem ao (B) porem diferenciando o preparo das amostras. Aqui os dados estao categorizados por individuos. O exemplo dado demonstra os resultados encontrados em OSSANI et al. (2017).

References

OSSANI, P. C.; CIRILLO, M. A.; BOREM, F. M.; RIBEIRO, D. E.; CORTEZ, R. M.. Quality of specialty coffees: a sensory evaluation by consumers using the MFACT technique. *Revista Ciencia Agronomica (UFC. Online)*, v. 48, p. 92-100, 2017.

OSSANI, P. C. *Qualidade de cafes especiais e nao especiais por meio da analise de multiplos fatores para tabelas de contingencias*. 2015. 107 p. Dissertacao (Mestrado em Estatistica e Experimentacao Agropecuaria) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

Examples

```

data(Data_Individuos) # conjunto de dados categorizados

Data <- Data_Individuos[,2:ncol(Data_Individuos)]

rownames(Data) <- as.character(t(Data_Individuos[1:nrow(Data_Individuos),1]))

GroupNames = c("Grupo 1", "Grupo 2", "Grupo 3", "Grupo 4")

MF <- MFA(Data, c(16,16,16,16), c(rep("f",4)), GroupNames) # analise dos dados

print("Variâncias dos Componentes Principais:"); round(MF$mtxA,2)

print("Matriz das Inercias Parciais/Escores das Variaveis:"); round(MF$mtxEV,2)

Tit = c("Scree-plot", "Individuos", "Individuos/Grupos Individuos", "Inercias Grupos")

Plot.MFA(MF, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
         posleg = 2, boxleg = FALSE, color = TRUE,
         namarr = FALSE, linlab = NA, casc = FALSE) # Imprime varios graficos da tela

```

FA

*Análise fatorial (FA).***Description**

Realiza análise fatorial (FA) em um conjunto de dados.

Usage

```

FA(data, method = "PC", type = 2, nfactor = 1, rotation = "None",
   scoresobs = "Bartlett", converg = 1e-5, iteracao = 1000,
   testfit = TRUE)

```

Arguments

data	Dados a serem analisados.
method	Metodo de analise: "PC" - Componentes Principais (default), "PF" - Fator Principal, "ML" - Maxima Verossimilhanca.
type	1 para analise utilizando a matriz de covariancia, 2 para analise utilizando a matriz de correlacao (default).
rotation	Tipo de rotacao: "None" (default) e "Varimax".
nfactor	Numero de fatores (default = 1).
scoresobs	Tipo de scores para as observacoes: "Bartlett" (default) ou "Regression".

converg	Valor limite para convergencia para soma do quadrado dos residuos para metodo de Maxima Verossimilhanca (default = 1e-5).
iteracao	Numero maximo de iteracoes para metodo de Maxima Verossimilhanca (default = 1000).
testfit	Testa o ajuste do modelo para o metodo de Maxima Verossimilhanca (default = TRUE).

Value

mtxMC	Matriz de Correlacao/Covariancia.
mtxAutv1r	Matriz de autovalores.
mtxAutvec	Matriz de autovetores.
mtxvar	Matriz de variancias e proporcoes.
mtxcarga	Matriz de cargas fatoriais.
mtxvaresp	Matriz das variancias especificas.
mtxcomuna	Matriz das comunalidades.
mtxresidue	Matriz dos residuos.
v1rsqrs	Valor limite superior para a soma dos quadrados dos residuos.
v1rsqr	Soma dos quadrados dos residuos.
mtxresult	Matriz com todos os resultados associados.
mtxscores	Matriz com os escores das observacoes.
coefscores	Matriz com os escores dos coeficientes dos fatores.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

References

MINGOTI, S. A. *Analise de dados atraves de metodos de estatistica multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.

Kaiser, H. F. *The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis*. Psychometrika 23, 187-200, 1958.

RENCHER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

FERREIRA, D. F. *Estatistica Multivariada*. 2a ed. revisada e ampliada. Lavras: Editora UFLA, 2011. 676 p.

See Also

[Plot.FA](#)

Examples

```

data(DataQuan) # conjunto de dados

data <- DataQuan[,2:ncol(DataQuan)]

rownames(data) <- DataQuan[,1]

Resp <- FA(data = data, method = "PC", type = 2, nfactor = 3, rotation = "None",
           scoresobs = "Bartlett", converg = 1e-5, iteracao = 1000,
           testfit = TRUE)

print("Matriz com todos os resultados associados:"); round(Resp$mtxresult,3)

print("Soma dos Quadrados dos Residuos:"); round(Resp$vlrsqr,3)

print("Matriz das Cargas Fatoriais:"); round(Resp$mtxcarga,3)

print("Matriz com os escores das observacoes:"); round(Resp$mtxscores,3)

print("Matriz com os escores dos coeficientes dos fatores:"); round(Resp$coefscores,3)

```

GrandTour

Tecnica de animacao Grand Tour.

Description

Realiza a exploracao dos dados atraves da tecnica de animacao Grand Tour.

Usage

```

GrandTour(data, method = "Interpolation", title = NA, xlabel = NA,
          ylabel = NA, size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, linlab = NA,
          class = NA, posleg = 2, boxleg = TRUE, axesvar = TRUE, axes = TRUE,
          numrot = 200, choicerot = NA, savepicture = FALSE)

```

Arguments

<code>data</code>	Conjunto de dados numericos.
<code>method</code>	Metodo usado para as rotacoes: "Interpolation" - Metodo Interpolation (default), "Torus" - Metodo Torus, "Pseudo" - Metodo Pseudo Grand Tour.
<code>title</code>	Titulo para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
<code>xlabel</code>	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
<code>ylabel</code>	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
<code>size</code>	Tamanho dos pontos no grafico.

grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes.
class	Vetor com os nomes das classes dos dados.
posleg	0 sem legenda, 1 para legenda no canto superior esquerdo, 2 para legenda no canto superior direito (default), 3 para legenda no canto inferior direito, 4 para legenda no canto inferior esquerdo.
boxleg	Coloca moldura na legenda (default = TRUE).
axesvar	Coloca eixos de rotacao das variaveis (default = TRUE).
axes	Plota os eixos X e Y (default = TRUE).
numrot	Numero de rotacoes (default = 200). Se method = "Interpolation", numrot representara o angulo de rotacao.
choicerot	Escolhe rotacao especifica e apresenta na tela, ou salva a imagem se savepicture = TRUE.
savepicture	Salva as imagens dos graficos em arquivos (default = FALSE).

Value

Graficos com as rotacoes.

proj.data	Dados projetados.
vector.opt	Vetor projecao.
method	Metodo usado no Grand Tour.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

- ASIMOV, D. The Grand Tour: A Tool for Viewing Multidimensional data. *SIAM Journal of Scientific and Statistical Computing*, 6(1), 128-143, 1985.
- ASIMOV, D.; BUJA, A. The grand tour via geodesic interpolation of 2-frames. in Visual data Exploration and Analysis. *Symposium on Electronic Imaging Science and Technology*, IS&T/SPIE. 1994.
- BUJA, A. ; ASIMOV, D. Grand tour methods: An outline. *Computer Science and Statistics*, 17:63-67. 1986.
- BUJA, A.; COOK, D.; ASIMOV, D.; HURLEY, C. Computational methods for High-Dimensional Rotations in data Visualization, in C. R. Rao, E. J. Wegman & J. L. Solka, eds, "*Handbook of Statistics: data Mining and Visualization*", Elsevier/North Holland, <http://www.elsevier.com>, pp. 391-413. 2005.

HURLEY, C.; BUJA, A. Analyzing high-dimensional data with motion graphics, *SIAM Journal of Scientific and Statistical Computing*, 11 (6), 1193-1211. 1990.

MARTINEZ, W. L., MARTINEZ, A. R., SOLKA, J.; *Exploratory data Analysis with MATLAB*, 2th. ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2010. 499 p.

YOUNG, F. W.; RHEINGANS P. Visualizing structure in high-dimensional multivariate data, *IBM Journal of Research and Development*, 35:97-107, 1991.

YOUNG, F. W.; FALDOWSKI R. A.; McFARLANE M. M. *Multivariate statistical visualization, in Handbook of Statistics*, Vol 9, C. R. Rao (ed.), The Netherlands: Elsevier Science Publishers, 959-998, 1993.

Examples

```
data(iris) # conjunto de dados

Res <- GrandTour(iris[,1:4], method = "Torus", title = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,
  color = TRUE, linlab = NA, class = NA, posleg = 2, boxleg = TRUE,
  axesvar = TRUE, axes = FALSE, numrot = 10, choicerot = NA,
  savepicture = FALSE)

print("Dados projetados:"); Res$proj.data
print("Vetores de projecao:"); Res$vector.opt
print("Metodo da projecao Grand Tour:"); Res$method

Res <- GrandTour(iris[,1:4], method = "Interpolation", title = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,
  color = TRUE, linlab = NA, class = iris[,5], posleg = 2, boxleg = FALSE,
  axesvar = FALSE, axes = FALSE, numrot = 10, choicerot = NA,
  savepicture = FALSE)

print("Dados projetados:"); Res$proj.data
print("Vetores de projecao:"); Res$vector.opt
print("Metodo da projecao Grand Tour:"); Res$method
```

GSVD

Decomposicao de valor singular generalizada (GSVD).

Description

Dada a matriz A de ordem $n \times m$, a decomposicao de valor singular generalizada (GSVD), envolve a utilizacao de dois conjuntos de matrizes quadradas positivas de ordem $n \times n$ e $m \times m$, respectivamente. Estas duas matrizes expressam restricoes impostas, respectivamente, nas linhas e colunas de A .

Usage

```
GSVD(data, plin = NULL, pcol = NULL)
```

Arguments

<code>data</code>	Matriz usada para a decomposicao.
<code>plin</code>	Peso para as linhas.
<code>pcol</code>	Peso para as colunas.

Details

Se nao for utilizado `plin` ou `pcol`, sera calculada como a decomposicao em valor singular usual.

Value

<code>d</code>	Autovalores, isto e, vector linha com os valores singulares da decomposicao.
<code>u</code>	Autovetores referentes as linhas.
<code>v</code>	Autovetores referentes as colunas.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

ABDI, H. Singular Value Decomposition (SVD) and Generalized Singular Value Decomposition (GSVD). In: SALKIND, N. J. (Ed.). *Encyclopedia of measurement and statistics*. Thousand Oaks: Sage, 2007. p. 907-912.

Examples

```
M = matrix(c(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12), nrow = 4, ncol = 3)

svd(M) # decomposicao de valor singular usual

GSVD(M) # GSVD com os mesmos resultados anteriores

# GSVD com pesos para linhas e colunas
GSVD(M, plin = c(0.1,0.5,2,1.5), pcol = c(1.3,2,0.8))
```

IM

Matriz indicadora.

Description

Na matriz indicadora os elementos estao dispostos na forma de variaveis *dummy*, em outras palavras, 1 para uma categoria escolhida como variavel resposta e 0 para as outras categorias de uma mesma variavel.

Usage

```
IM(data, names = TRUE)
```

Arguments

data	Dados categoricos.
names	Inclui os nomes das variaveis nos niveis da Matriz Indicadora (default = TRUE).

Value

mtxIndc	Retorna dados convertidos em matriz indicadora.
---------	---

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

RENCHER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

Examples

```
data <- matrix(c("S", "S", "N", "N", 1, 2, 3, 4, "N", "S", "T", "N"), nrow = 4, ncol = 3)
IM(data, names = FALSE)

data(DataQuali) # conjunto de dados qualitativos

IM(DataQuali, names = TRUE)
```

LocLab

Funcao para melhor posicao dos rotulos nos graficos.

Description

Funcao para melhor posicao dos rotulos nos graficos.

Usage

```
LocLab(x, y = NULL, labels = seq(along = x), cex = 1,
       method = c("SANN", "GA"), allowSmallOverlap = FALSE,
       trace = FALSE, shadotext = FALSE,
       doPlot = TRUE, ...)
```

Arguments

x	Coordenada x
y	Coordenada y
labels	Os rotulos
cex	cex
method	Nao usado
allowSmallOverlap	Booleana
trace	Booleana
shadotext	Booleana
doPlot	Booleana
...	Outros argumentos passados para ou a partir de outros metodos

Value

Veja o texto da funcao.

MDS

Escalonamento multidimensional (MDS).

Description

Realiza o escalonamento multidimensional (MDS) em um conjunto de dados.

Usage

```
MDS(data, distance = "euclidean", title = NA, xlabel = NA,
     ylabel = NA, posleg = 2, boxleg = TRUE, axes = TRUE,
     size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, linlab = NA,
     class = NA)
```

Arguments

data	Dados a serem analisados.
distance	Metrica das distancias: "euclidean" (default), "maximum", "manhattan", "canberra", "binary" ou "minkowski".
title	Titulo do grafico, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
posleg	0 sem legenda, 1 para legenda no canto superior esquerdo, 2 para legenda no canto superior direito (default), 3 para legenda no canto inferior direito, 4 para legenda no canto inferior esquerdo.

boxleg	Coloca moldura na legenda (default = TRUE).
axes	Coloca eixos nos graficos (default = TRUE).
size	Tamanho dos pontos no grafico .
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes.
class	Vetor com os nomes das classes dos dados.

Value

Grafico de escalonamento multidimensional.

mtxD Matriz das distancias.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

References

MINGOTI, S. A. *Analise de dados atraves de metodos de estatistica multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.

RENCHER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

Examples

```
data(iris) # conjunto de dados

data <- iris[,1:4]

cls <- iris[,5] # classe dos dados

MD <- MDS(data = data, distance = "euclidean", title = NA, xlabel = NA,
          ylabel = NA, posleg = 2, boxleg = TRUE, axes = TRUE,
          color = TRUE, linlab = NA, class = cls)

print("Matriz das distancias:"); MD$mtxD
```

MFA

*Analise de multiplos fatores (MFA).***Description**

Realiza analise de multiplos fatores (MFA) em grupos de variaveis. Os grupos de variaveis podem ser dados quantitativos, qualitativos, de frequencia (MFACT), ou dados mistos.

Usage

```
MFA(data, groups, typegroups = rep("n", length(groups)), namegroups = NULL)
```

Arguments

data	Dados a serem analisados.
groups	Numero de colunas para cada grupo em ordem seguindo a ordem dos dados em 'data'.
typegroups	Tipo de grupo: "n" para dados numericos (default), "c" para dados categoricos, "f" para dados de frequencia.
namegroups	Nomes para cada grupo.

Value

vtrG	Vetor com os tamanhos de cada grupo.
vtrNG	Vetor com os nomes de cada grupo.
vtrplin	Vetor com os valores usados para balancear as linhas da matriz Z.
vtrpcol	Vetor com os valores usados para balancear as colunas da matriz Z.
mtxZ	Matriz concatenada e balanceada.
mtxA	Matriz de autovalores (variâncias) com as proporcoes e proporcoes acumuladas.
mtxU	Matriz U da decomposicao singular da matriz Z.
mtxV	Matriz V da decomposicao singular da matriz Z.
mtxF	Matriz global dos escores dos fatores onde as linhas sao as observacoes e as colunas os componentes.
mtxEFG	Matriz dos escores dos fatores por grupo.
mtxCCP	Matriz de correlacao dos componentes principais com as variaveis originais.
mtxEV	Matriz das inercias parciais/escores das variaveis.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

- ABDESSEMED, L.; ESCOFIER, B. Analyse factorielle multiple de tableaux de frequences: comparaison avec l'analyse canonique des correspondences. *Journal de la Societe de Statistique de Paris*, Paris, v. 137, n. 2, p. 3-18, 1996..
- ABDI, H. Singular Value Decomposition (SVD) and Generalized Singular Value Decomposition (GSVD). In: SALKIND, N. J. (Ed.). *Encyclopedia of measurement and statistics*. Thousand Oaks: Sage, 2007. p. 907-912.
- ABDI, H.; VALENTIN, D. Multiple factor analysis (MFA). In: SALKIND, N. J. (Ed.). *Encyclopedia of measurement and statistics*. Thousand Oaks: Sage, 2007. p. 657-663.
- ABDI, H.; WILLIAMS, L. Principal component analysis. *WIREs Computational Statistics*, New York, v. 2, n. 4, p. 433-459, July/Aug. 2010.
- ABDI, H.; WILLIAMS, L.; VALENTIN, D. Multiple factor analysis: principal component analysis for multitable and multiblock data sets. *WIREs Computational Statistics*, New York, v. 5, n. 2, p. 149-179, Feb. 2013.
- BECUE-BERTAUT, M.; PAGES, J. A principal axes method for comparing contingency tables: MFACT. *Computational Statistics & data Analysis*, New York, v. 45, n. 3, p. 481-503, Feb. 2004
- BECUE-BERTAUT, M.; PAGES, J. Multiple factor analysis and clustering of a mixture of quantitative, categorical and frequency data. *Computational Statistics & data Analysis*, New York, v. 52, n. 6, p. 3255-3268, Feb. 2008.
- BENZECRI, J. Analyse de l'inertie intraclasse par l'analyse d'un tableau de contingence: intraclassinertia analysis through the analysis of a contingency table. *Les Cahiers de l'Analyse des Donnees*, Paris, v. 8, n. 3, p. 351-358, 1983.
- ESCOFIER, B. Analyse factorielle en reference a un modele: application a l'analyse d'un tableau d'echanges. *Revue de Statistique Appliquee*, Paris, v. 32, n. 4, p. 25-36, 1984.
- ESCOFIER, B.; DROUET, D. Analyse des differences entre plusieurs tableaux de frequence. *Les Cahiers de l'Analyse des Donnees*, Paris, v. 8, n. 4, p. 491-499, 1983.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. *Analyse factorielles simples et multiples*. Paris: Dunod, 1990. 267 p.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. *Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, methodes et interpretation*. 4th ed. Paris: Dunod, 2008. 318 p.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. *Comparaison de groupes de variables definies sur le meme ensemble d'individus: un exemple d'applications*. Le Chesnay: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, 1982. 121 p.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. Multiple factor analysis (AFUMULT package). *Computational Statistics & data Analysis*, New York, v. 18, n. 1, p. 121-140, Aug. 1994
- GREENACRE, M.; BLASIUS, J. *Multiple correspondence analysis and related methods*. New York: Taylor and Francis, 2006. 607 p.
- OSSANI, P. C.; CIRILLO, M. A.; BOREM, F. M.; RIBEIRO, D. E.; CORTEZ, R. M.. Quality of specialty coffees: a sensory evaluation by consumers using the MFACT technique. *Revista Ciencia Agronomica (UFC. Online)*, v. 48, p. 92-100, 2017.
- PAGES, J. Analyse factorielle multiple appliquee aux variables qualitatives et aux donnees mixtes. *Revue de Statistique Appliquee*, Paris, v. 50, n. 4, p. 5-37, 2002.
- PAGES, J.. Multiple factor analysis: main features and application to sensory data. *Revista Colombiana de Estadistica*, Bogota, v. 27, n. 1, p. 1-26, 2004.

See Also[Plot.MFA](#)**Examples**

```
data(DataMix) # conjunto de dados mistos

data <- DataMix[,2:ncol(DataMix)]

rownames(data) <- DataMix[1:nrow(DataMix),1]

GroupNames = c("Notas Cafes/Trabalho", "Formacao/Dedicacao", "Cafes")

MF <- MFA(data = data, c(2,2,2), typegroups = c("n","c","f"), GroupNames) # realiza MFA

print("Variancias dos Componentes Principais:"); round(MF$mtxA,2)

print("Matriz das Inercias Parciais/Escores das Variaveis:"); round(MF$mtxEV,2)
```

MVar.pt

Analise multivariada (brazilian portuguese).

Description

Pacote para analise multivariada, tendo funcoes que executam analise de correspondencia simples (CA) e multipla (MCA), analise de componentes principais (PCA), analise de correlacao canonica (CCA), analise fatorial (FA), escalonamento multidimensional (MDS), analise discriminante linear (LDA) e quadratica (QDA), analise de cluster hierarquico e nao hierarquico, regressao linear simples e multipla, analise de multiplos fatores (MFA) para dados quantitativos, qualitativos, de frequencia (MFACT) e dados mistos, projection pursuit (PP), grant tour e outras funcoes uteis para a analise multivariada.

Details

Package:	MVar.pt
Type:	Package
Version:	2.1.1
Date:	2019-09-17
License:	GPL(>= 2)
LazyLoad:	yes

Author(s)

Paulo Cesar Ossani e Marcelo Angelo Cirillo.

Maintainer: Paulo Cesar Ossani <ossanipc@hotmail.com>

References

- ABDESSEMED, L. and ESCOFIER, B.; Analyse factorielle multiple de tableaux de frequences: comparaison avec l'analyse canonique des correspondences. *Journal de la Societe de Statistique de Paris*, Paris, v. 137, n. 2, p. 3-18, 1996.
- ABDI, H. Singular Value Decomposition (SVD) and Generalized Singular Value Decomposition (GSVD). In: SALKIND, N. J. (Ed.). *Encyclopedia of measurement and statistics*. Thousand Oaks: Sage, 2007. p. 907-912.
- ABDI, H.; VALENTIN, D. Multiple factor analysis (MFA). In: SALKIND, N. J. (Ed.). *Encyclopedia of measurement and statistics*. Thousand Oaks: Sage, 2007. p. 657-663.
- ABDI, H.; WILLIAMS, L. Principal component analysis. *WIREs Computational Statistics*, New York, v. 2, n. 4, p. 433-459, July/Aug. 2010.
- ABDI, H.; WILLIAMS, L.; VALENTIN, D. Multiple factor analysis: principal component analysis for multitable and multiblock data sets. *WIREs Computational Statistics*, New York, v. 5, n. 2, p. 149-179, Feb. 2013.
- ASIMOV, D. The Grand Tour: A Tool for Viewing Multidimensional Data. *SIAM Journal of Scientific and Statistical Computing*, 6(1), 128-143, 1985.
- ASIMOV, D.; BUJA, A. The grand tour via geodesic interpolation of 2-frames. in Visual Data Exploration and Analysis. *Symposium on Electronic Imaging Science and Technology*, IS&T/SPIE. 1994.
- BECUE-BERTAUT, M.; PAGES, J. A principal axes method for comparing contingency tables: MFACT. *Computational Statistics & Data Analysis*, New York, v. 45, n. 3, p. 481-503, Feb. 2004
- BECUE-BERTAUT, M.; PAGES, J. Multiple factor analysis and clustering of a mixture of quantitative, categorical and frequency data. *Computational Statistics & Data Analysis*, New York, v. 52, n. 6, p. 3255-3268, Feb. 2008.
- BENZECRI, J. Analyse de l'inertie intraclasse par l'analyse d'un tableau de contingence: intra-classinertia analysis through the analysis of a contingency table. *Les Cahiers de l'Analyse des Donnees*, Paris, v. 8, n. 3, p. 351-358, 1983.
- BUJA, A.; ASIMOV, D. Grand tour methods: An outline. *Computer Science and Statistics*, 17:63-67. 1986.
- BUJA, A.; COOK, D.; ASIMOV, D.; HURLEY, C. Computational Methods for High-Dimensional Rotations in Data Visualization, in C. R. Rao, E. J. Wegman & J. L. Solka, eds, "*Handbook of Statistics: Data Mining and Visualization*", Elsevier/North Holland, <http://www.elsevier.com>, pp. 391-413. 2005.
- CHARNET, R., at al.. *Analise de modelos de regressao lienar*, 2a ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008. 357 p.
- COOK, D., LEE, E. K., BUJA, A., WICKHAM, H.. Grand tours, projection pursuit guided tours and manual controls. In Chen, Chunhouh, Hardle, Wolfgang, Unwin, e Antony (Eds.), *Handbook of Data Visualization*, Springer Handbooks of Computational Statistics, chapter III.2, p. 295-314. Springer, 2008.
- COOK, D., BUJA, A., CABRERA, J.. Projection pursuit indexes based on orthonormal function expansions. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 2(3):225-250, 1993.

- COOK, D., BUJA, A., CABRERA, J., HURLEY, C.. Grand tour and projection pursuit, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 4(3), 155-172, 1995.
- COOK, D., SWAYNE, D. F.. Interactive and Dynamic Graphics for Data Analysis: With R and GGobi. Springer. 2007.
- ESCOFIER, B. Analyse factorielle en reference a un modele: application a l'analyse d'un tableau d'echanges. *Revue de Statistique Appliquee*, Paris, v. 32, n. 4, p. 25-36, 1984.
- ESCOFIER, B.; DROUET, D. Analyse des differences entre plusieurs tableaux de frequence. *Les Cahiers de l'Analyse des Donnees*, Paris, v. 8, n. 4, p. 491-499, 1983.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. *Analyse factorielles simples et multiples*. Paris: Dunod, 1990. 267 p.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. *Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, methodes et interpretation*. 4th ed. Paris: Dunod, 2008. 318 p.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. *Comparaison de groupes de variables definies sur le meme ensemble d'individus: un exemple d'applications*. Le Chesnay: Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique, 1982. 121 p.
- ESCOFIER, B.; PAGES, J. Multiple factor analysis (AFUMULT package). *Computational Statistics & Data Analysis*, New York, v. 18, n. 1, p. 121-140, Aug. 1994
- ESPEZUA, S., VILLANUEVA, E., MACIEL, C.D., CARVALHO, A.. A projection pursuit framework for supervised dimension reduction of high dimensional small sample datasets. *Neurocomputing*, 149, 767-776, 2015.
- FERREIRA, D. F. *Estatistica multivariada*. 2. ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2011. 675 p.
- FRIEDMAN, J. H., TUKEY, J. W. A projection pursuit algorithm for exploratory data analysis. *IEEE Transaction on Computers*, 23(9):881-890, 1974.
- GREENACRE, M.; BLASIUS, J. *Multiple correspondence analysis and related methods*. New York: Taylor and Francis, 2006. 607 p.
- HASTIE, T., BUJA, A., TIBSHIRANI, R.: Penalized discriminant analysis. *The Annals of Statistics*. 23(1), 73-102 . 1995.
- HOTELLING, H. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, Arlington, v. 24, p. 417-441, Sept. 1933.
- HUBER, P. J.. Projection pursuit. *Annals of Statistics*, 13(2):435-475, 1985.
- HURLEY, C.; BUJA, A. Analyzing high-dimensional data with motion graphics, *SIAM Journal of Scientific and Statistical Computing*, 11 (6), 1193-1211. 1990.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2007. 794 p.
- JONES, M. C., SIBSON, R.. What is projection pursuit, (with discussion), *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* 150, 1-36, 1987.
- LEE, E., COOK, D., KLINKE, S., LUMLEY, T.. Projection pursuit for exploratory supervised classification. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 14(4):831-846, 2005.
- LEE, E. K., COOK, D.. A projection pursuit index for large p small n data. *Statistics and Computing*, 20(3):381-392, 2010.
- MARTINEZ, W. L., MARTINEZ, A. R.; *Computational Statistics Handbook with MATLAB*, 2th. ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2007. 794 p.

- MARTINEZ, W. L., MARTINEZ, A. R., SOLKA, J.; *Exploratory Data Analysis with MATLAB*, 2th. ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2010. 499 p.
- MINGOTI, S. A. *Analise de dados atraves de metodos de estatistica multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.
- OSSANI, P. C.; CIRILLO, M. A.; BOREM, F. M.; RIBEIRO, D. E.; CORTEZ, R. M.. Quality of specialty coffees: a sensory evaluation by consumers using the MFACT technique. *Revista Ciencia Agronomica (UFC. Online)*, v. 48, p. 92-100, 2017.
- OSSANI, P. C. *Qualidade de cafes especiais e nao especiais por meio da analise de multiplos fatores para tabelas de contingencias*. 2015. 107 p. Dissertacao (Mestrado em Estatistica e Experimentacao Agropecuaria) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.
- PAGES, J. Analyse factorielle multiple appliquee aux variables qualitatives et aux donnees mixtes. *Revue de Statistique Appliquee*, Paris, v. 50, n. 4, p. 5-37, 2002.
- PAGES, J. Multiple factor analysis: main features and application to sensory data. *Revista Colombiana de Estadistica*, Bogota, v. 27, n. 1, p. 1-26, 2004.
- PENA, D., PRIETO, F. Cluster identification using projections. *Journal of the American Statistical Association*, 96(456):1433-1445, 2001.
- POSSE, C.. Projection pursuit exploratory data analysis, *Computational Statistics and Data Analysis*, 29:669-687, 1995a.
- POSSE, C.. Tools for two-dimensional exploratory projection pursuit, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 4:83-100, 1995b
- RENCHEER, A.C.; *Methods of Multivariate Analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.
- YOUNG, F. W.; RHEINGANS P. Visualizing structure in high-dimensional multivariate data, *IBM Journal of Research and Development*, 35:97-107, 1991.
- YOUNG, F. W.; FALDOWSKI R. A.; McFARLANE M. M. *Multivariate statistical visualization, in Handbook of Statistics*, Vol 9, C. R. Rao (ed.), The Netherlands: Elsevier Science Publishers, 959-998, 1993.

 NormData

Normaliza os dados.

Description

Funcao que normaliza os dados globalmente, ou por coluna.

Usage

```
NormData(data, type = 1)
```

Arguments

data	Dados a serem normalizados.
type	1 normaliza global (default), 2 normaliza por coluna.

Value

dataNorm Dados normalizados.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

Examples

```
data(DataQuan) # conjunto de dados quantitativos
data <- DataQuan[,2:8]
Resp = NormData(data, type = 1) # normaliza os dados globalmente
Resp # dados normalizados globalmente
sd(Resp) # desvio padrao global
mean(Resp) # media global

Resp = NormData(data, type = 2) # normaliza os dados por coluna
Resp # dados normalizados por coluna
apply(Resp, 2, sd) # desvio padrao por coluna
colMeans(Resp) # medias das colunas
```

NormTest

Teste de normalidade dos dados.

Description

Verificar a normalidade dos dados, baseado no teste de coeficiente de assimetria.

Usage

```
NormTest(data, sign = 0.05)
```

Arguments

data Dados a serem analisados.

sign Grau de significancia do teste (default 5%).

Value

statistic	Valor Chi-quadrado observado, ou seja, a estatística do teste.
chisquare	Valor Chi-quadrado calculado.
gl	Grau de liberdade.
p.value	Valor p.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

- MINGOTI, S. A. *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.
- RENCHER, A. C. *Methods of Multivariate Analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.
- FERREIRA, D. F. *Estatística Multivariada*. 2a ed. revisada e ampliada. Lavras: Editora UFLA, 2011. 676 p.

Examples

```
data <- cbind(rnorm(100,2,3), rnorm(100,1,2))  
  
NormTest(data)  
  
plot(density(data))  
  
data <- cbind(rexp(200,3), rexp(200,3))  
  
NormTest(data, sign = 0.01)  
  
plot(density(data))
```

PCA

Análise de componentes principais (PCA).

Description

Realiza análise de componentes principais (PCA) em um conjunto de dados.

Usage

```
PCA(data, type = 1)
```

Arguments

data	Dados a serem analisados.
type	1 para analise utilizando a matriz de covariancia (default), 2 para analise utilizando a matriz de correlacao.

Value

mtxC	Matriz de covariancia ou de correlacao conforme "type".
mtxAutv1r	Matriz de autovalores (variâncias) com as proporcoes e proporcoes acumuladas.
mtxAutvec	Matriz de autovetores - componentes principais.
mtxVCP	Matriz da covariancia dos componentes principais com as variaveis originais.
mtxCCP	Matriz da correlacao dos componentes principais com as variaveis originais.
mtxscores	Matriz com os escores dos componentes principais.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

References

- HOTELLING, H. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, Arlington, v. 24, p. 417-441, Sept. 1933.
- MINGOTI, S. A. *Analise de dados atraves de metodos de estatistica multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 297 p.
- FERREIRA, D. F. *Estatistica Multivariada*. 2a ed. revisada e ampliada. Lavras: Editora UFLA, 2011. 676 p.
- RENCHEER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.. 708 p.

See Also

[Plot.PCA](#)

Examples

```
data(DataQuan) # conjunto de dados quantitativos

data <- DataQuan[,2:8]

rownames(data) <- DataQuan[1:nrow(DataQuan),1]

PC <- PCA(data = data, 2) # executa o PCA

print("Matriz de Covariancia/Correlacao:"); round(PC$mtxC,2)

print("Componentes Principais:"); round(PC$mtxAutvec,2)
```

```
print("Variancias dos Componentes Principais:"); round(PC$mtxAutv1r,2)
print("Covariancia dos Componentes Principais:"); round(PC$mtxVCP,2)
print("Correlacao dos Componentes Principais:"); round(PC$mtxCCP,2)
print("Escores dos Componentes Principais:"); round(PC$mtxscores,2)
```

Plot.CA

Graficos da analise de correspondencia (CA) simples e multipla.

Description

Graficos da analise de correspondencia (CA) simples e multipla.

Usage

```
Plot.CA(CA, titles = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,
        size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, linlab = NA,
        casc = TRUE)
```

Arguments

CA	Dados da funcao CA.
titles	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
size	Tamanho dos pontos no grafico.
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes.
casc	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Retorna varios graficos.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

See Also

[CA](#)

Examples

```

data(DataFreq) # conjunto de dados de frequencia

Data <- DataFreq[,2:ncol(DataFreq)]

rownames(Data) <- DataFreq[1:nrow(DataFreq),1]

Resp <- CA(Data, "f") # realiza CA

Tit = c("Scree-plot","Observacoes", "Variaveis", "Observacoes/Variaveis")

Plot.CA(Resp, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
        color = TRUE, linlab = rownames(Data), casc = FALSE)

data(DataQuali) # conjunto de dados qualitativos

Data <- DataQuali[,2:ncol(DataQuali)]

Resp <- CA(Data, "c", "b") # realiza CA

Tit = c("", "", "Grafico das Variaveis")

Plot.CA(Resp, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
        color = TRUE, linlab = NA, casc = FALSE)

```

Plot.CCA

Graficos da analise de correlacao canonica (CCA).

Description

Graficos da analise de correlacao canonica (CCA).

Usage

```

Plot.CCA(CCA, titles = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,
         size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, casc = TRUE)

```

Arguments

CCA	Dados da funcao CCA.
titles	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
size	Tamanho dos pontos no grafico.
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
casc	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Retorna varios graficos.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

See Also

[CCA](#)

Examples

```
data(DataMix) # conjunto de dados
Data <- DataMix[,2:ncol(DataMix)]
rownames(Data) <- DataMix[,1]
X <- as.data.frame(NormData(Data[,1:2],2))
Y <- as.data.frame(NormData(Data[,5:6],2))
Resp <- CCA(X, Y, type = 1, test = "Bartlett", sign = 0.05) # Analise de correlacao canonica
Tit = c("Scree-plot", "Correlacoes", "Scores do grupo X", "Scores do grupo Y")
Plot.CCA(Resp, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
         color = TRUE, casc = TRUE)
```

Plot.FA

Graficos da analise fatorial (FA).

Description

Graficos da analise fatorial (FA).

Usage

```
Plot.FA(FA, titles = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,
       size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, linlab = NA,
       casc = TRUE)
```

Arguments

FA	Dados da funcao FA.
titles	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
size	Tamanho dos pontos no grafico.
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes.
casc	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Retorna varios graficos.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

See Also

[FA](#)

Examples

```
data(DataQuan) # conjunto de dados

Data <- DataQuan[,2:ncol(DataQuan)]

rownames(Data) <- DataQuan[,1]

Resp <- FA(Data, method = "PC", type = 2, nfactor = 3)

Tit = c("Scree-plot", "Scores das observacoes", "Cargas Fatoriais", "Biplot")

Plot.FA(Resp, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
        color = TRUE, linlab = rep("", nrow(Data)),
        casc = TRUE)
```

Plot.MFA

Graficos da analise de multiplos fatores (MFA).

Description

Graficos da analise de multiplos fatores (MFA).

Usage

```
Plot.MFA(MFA, titles = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,  
         posleg = 2, boxleg = TRUE, size = 1.1, grid = TRUE,  
         color = TRUE, namarr = FALSE, linlab = NA,  
         casc = TRUE)
```

Arguments

MFA	Dados da funcao MFA.
titles	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
posleg	1 para legenda no canto superior esquerdo, 2 para legenda no canto superior direito (default), 3 para legenda no canto inferior direito, 4 para legenda no canto inferior esquerdo.
boxleg	Coloca moldura na legenda (default = TRUE).
size	Tamanho dos pontos no grafico.
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
namarr	Coloca nomes nos pontos na nuvem ao redor do centroide no Grafico Correspondente a Analise Global dos Indivduos e Variaveis (default = FALSE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes, se nao for definido assume texto padrao.
casc	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Retorna varios graficos.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

See Also[MFA](#)**Examples**

```

data(DataMix) # conjunto de dados mistos

Data <- DataMix[,2:ncol(DataMix)]

rownames(Data) <- DataMix[1:nrow(DataMix),1]

GroupNames = c("Notas Cafes/Trabalho", "Formacao/Dedicacao", "Cafes")

MF <- MFA(Data, c(2,2,2), typegroups = c("n","c","f"), GroupNames) # realiza MFA

Tit = c("Scree-plot","Observacoes","Observacoes/Variaveis","Inercias dos Grupos Variaveis")

Plot.MFA(MF, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
         posleg = 2, boxleg = FALSE, color = TRUE,
         namarr = FALSE, linlab = NA,
         casc = FALSE) # Plota varios graficos da tela

Plot.MFA(MF, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
         posleg = 2, boxleg = FALSE, color = TRUE,
         namarr = FALSE, linlab = rep("A?",10),
         casc = FALSE) # Plota varios graficos da tela

```

Plot.PCA*Graficos da analise de componentes principais (PCA).*

Description

Graficos da analise de componentes principais (PCA).

Usage

```

Plot.PCA(PC, titles = NA, xlabel = NA, ylabel = NA,
         size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, linlab = NA,
         casc = TRUE)

```

Arguments

PC	Dados da funcao PCA.
titles	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
size	Tamanho dos pontos no grafico.

grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes.
cas	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Retorna varios graficos.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

See Also

[PCA](#)

Examples

```
data(DataQuan) # conjunto de dados quantitativos

Data <- DataQuan[,2:8]

rownames(Data) <- DataQuan[1:nrow(DataQuan),1]

PC <- PCA(Data, 2) # executa o PCA

Tit = c("Scree-plot", "Grafico das Observacoes", "Circulo de Correlacoes")

Plot.PCA(PC, titles = Tit, xlabel = NA, ylabel = NA,
         color = TRUE, linlab = NA, cas = TRUE)
```

Plot.PP

Graficos da projection pursuit (PP).

Description

Graficos da projection pursuit (PP).

Usage

```
Plot.PP(PP, titles = NA, xlabel = NA, ylabel = NA, posleg = 2,
        boxleg = TRUE, size = 1.1, grid = TRUE, color = TRUE, linlab = NA,
        axesvar = TRUE, axes = TRUE, cas = TRUE)
```

Arguments

PP	Dados da funcao PP_Optimizer.
titles	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
posleg	0 sem legenda, 1 para legenda no canto superior esquerdo, 2 para legenda no canto superior direito (default), 3 para legenda no canto inferior direito, 4 para legenda no canto inferior esquerdo.
boxleg	Coloca moldura na legenda (default = TRUE).
size	Tamanho dos pontos no grafico.
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
linlab	Vetor com os rotulos para as observacoes.
axesvar	Coloca eixos de rotacao das variaveis, somente quando dimproj > 1 (default = TRUE).
axes	Plota os eixos X e Y (default = TRUE).
cas	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Grafico da evolucao dos indices, e graficos cujos dados foram reduzidos em duas dimensoes.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
Marcelo Angelo Cirillo

See Also

[PP_Optimizer](#) and [PP_Index](#)

Examples

```
data(iris) # conjunto de dados

# Exemplo 1 - Sem as classes nos dados
data <- iris[,1:4]

Fcindex <- "kurtosismax" # funcao indice

Dim <- 1 # dimensao da projecao dos dados

sphere <- TRUE # dados esfericos
```

```
Res <- PP_Optimizer(data = data, class = NA, findex = Fcindex,  
                   optmethod = "GTSA", dimproj = Dim, sphere = sphere,  
                   weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,  
                   eps = 1e-3, maxiter = 500, half = 30)
```

```
Plot.PP(Res, titles = NA, posleg = 1, boxleg = FALSE, color = TRUE,  
        linlab = NA, axesvar = TRUE, axes = TRUE, casc = FALSE)
```

```
# Exemplo 2 - Com as classes nos dados  
class <- iris[,5] # classe dos dados
```

```
Res <- PP_Optimizer(data = data, class = class, findex = Fcindex,  
                   optmethod = "GTSA", dimproj = Dim, sphere = sphere,  
                   weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,  
                   eps = 1e-3, maxiter = 500, half = 30)
```

```
Tit <- c(NA,"Exemplo de grafico") # titulos para os graficos
```

```
Plot.PP(Res, titles = Tit, posleg = 1, boxleg = FALSE, color = TRUE,  
        linlab = NA, axesvar = TRUE, axes = TRUE, casc = FALSE)
```

```
# Exemplo 3 - Sem as classes nos dados, mas informando  
# as classes na funcao plot
```

```
Res <- PP_Optimizer(data = data, class = NA, findex = "Moment",  
                   optmethod = "GTSA", dimproj = 2, sphere = sphere,  
                   weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,  
                   eps = 1e-3, maxiter = 500, half = 30)
```

```
Lin <- c(rep("a",50),rep("b",50),rep("c",50)) # classe dos dados
```

```
Plot.PP(Res, titles = NA, posleg = 1, boxleg = FALSE, color = TRUE,  
        linlab = Lin, axesvar = TRUE, axes = TRUE, casc = FALSE)
```

```
# Exemplo 4 - Com as classes nos dados, mas nao informada na funcao plot  
class <- iris[,5] # classe dos dados
```

```
Dim <- 2 # dimensao da projecao dos dados
```

```
Fcindex <- "lda" # funcao indice
```

```
Res <- PP_Optimizer(data = data, class = class, findex = Fcindex,  
                   optmethod = "GTSA", dimproj = Dim, sphere = sphere,  
                   weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,  
                   eps = 1e-3, maxiter = 500, half = 30)
```

```
Tit <- c("",NA) # titulos para os graficos
```

```
Plot.PP(Res, titles = Tit, posleg = 1, boxleg = FALSE, color = TRUE,  
        linlab = NA, axesvar = TRUE, axes = TRUE, casc = FALSE)
```

 Plot.Regr

Graficos dos resultados da regressao linear.

Description

Graficos dos resultados da regressao linear.

Usage

```
Plot.Regr(Reg, typegraf = "Scatterplot", title = NA, xlabel = NA,
          ylabel = NA, namevary = NA, namevarx = NA, size = 1.1,
          grid = TRUE, color = TRUE, intconf = TRUE, intprev = TRUE,
          casc = TRUE)
```

Arguments

Reg	Dados da funcao de regressao.
typegraf	Tipo de grafico: "Scatterplot" - Grafico de dispersao 2 a 2, "Regression" - Grafico da regressao linear, "QQPlot" - Grafico de probabilidade normal dos residuos, "Histogram" - Histograma dos residuos, "Fits" - Grafico dos valores ajustados versus os residuos, "Order" - Grafico da ordem das observacoes versus os residuos.
title	Titulos para os graficos, se nao for definido assume texto padrao.
xlabel	Nomeia o eixo X, se nao for definido assume texto padrao.
ylabel	Nomeia o eixo Y, se nao for definido assume texto padrao.
namevary	Nome da variavel Y, se nao for definido assume texto padrao.
namevarx	Nome da variavel X, ou variaveis X, se nao for definido assume texto padrao.
size	Tamanho dos pontos no grafico.
grid	Coloca grade nos graficos (default = TRUE).
color	Graficos coloridos (default = TRUE).
intconf	Caso typegraf = "Regression". Graficos com intervalo de confianca (default = TRUE).
intprev	Caso typegraf = "Regression". Graficos com intervalo de previsao (default = TRUE)
casc	Efeito cascata na apresentacao dos graficos (default = TRUE).

Value

Retorna varios graficos.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

See Also[Regr](#)**Examples**

```

data(DataMix)

Y <- DataMix[,2]

X <- DataMix[,7]

NomeY <- "Media das notas"

NomeX <- "Cafes comerciais"

Res <- Regr(Y, X, namevarx = NomeX ,intercepts = TRUE, sigf = 0.05)

Tit <- c("Scatterplot")
Plot.Regr(Res, typegraf = "Scatterplot", title = Tit,
          namevary = NomeY, namevarx = NomeX, color = TRUE)

Tit <- c("Grafico de Dispersao com a \n reta ajustada")
Plot.Regr(Res, typegraf = "Regression", title = Tit,
          xlabel = NomeX, ylabel = NomeY, color = TRUE,
          intconf = TRUE, intprev = TRUE)

dev.new() # necessario para nao sobrepor os graficos seguintes ao grafico anterior

par(mfrow = c(2,2))

Plot.Regr(Res, typegraf = "QQPlot", casc = FALSE)
Plot.Regr(Res, typegraf = "Histogram", casc = FALSE)
Plot.Regr(Res, typegraf = "Fits", casc = FALSE)
Plot.Regr(Res, typegraf = "Order", casc = FALSE)

```

PP_Index

*Funcao para encontrar os indices da projection pursuit (PP).***Description**

Funcao usada para encontrar os indices da projection pursuit (PP).

Usage

```

PP_Index(data, class = NA, vector.proj = NA,
         findex = "HOLES", dimproj = 2, weight = TRUE,
         lambda = 0.1, r = 1, ck = NA)

```

Arguments

<code>data</code>	Conjunto de dados numericos sem a informacao das classes.
<code>class</code>	Vetor com os nomes das classes dos dados.
<code>vector.proj</code>	Vetor projecao.
<code>findex</code>	Funcao indice de projecao a ser usada: "lda" - Indice LDA, "pda" - Indice PDA, "lr" - Indice Lr, "holes" - Indice holes (default), "cm" - Indice massa central, "pca" - Indice PCA, "friedmantukey" - Indice Friedman Tukey, "entropy" - Indice entropia, "legendre" - Indice Legendre, "laguerrefourier" - Indice Laguerre Fourier, "hermite" - Indice Hermite, "naturalhermite" - Indice Hermite natural, "kurtosismax" - Indice curtose maxima, "kurtosismin" - Indice curtose minima, "moment" - Indice momento, "mf" - Indice MF, "chi" - Indice qui-quadrado.
<code>dimproj</code>	Dimensao da projecao dos dados (default = 2).
<code>weight</code>	Usado nos indice LDA, PDA e Lr, para ponderar os calculos pelo numero de elementos em cada classe (default = TRUE).
<code>lambda</code>	Usado no indice PDA (default = 0.1).
<code>r</code>	Usado no indice Lr (default = 1).
<code>ck</code>	Uso interno da funcao indice CHI.

Value

<code>num.class</code>	Numero de classes.
<code>class.names</code>	Nomes das classes.
<code>findex</code>	Funcao indice de projecao usada.
<code>vector.proj</code>	Vetores de projecao encontrados.
<code>index</code>	Indice de projecao encontrado no processo.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

Marcelo Angelo Cirillo

References

- COOK, D., BUJA, A., CABRERA, J.. Projection pursuit indexes based on orthonormal function expansions. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 2(3):225-250, 1993.
- COOK, D., BUJA, A., CABRERA, J., HURLEY, C.. Grand tour and projection pursuit, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 4(3), 155-172, 1995.
- COOK, D., SWAYNE, D. F.. Interactive and Dynamic Graphics for data Analysis: With R and GGobi. Springer. 2007.
- ESPEZUA, S., VILLANUEVA, E., MACIEL, C.D., CARVALHO, A.. A projection pursuit framework for supervised dimension reduction of high dimensional small sample datasets. *Neurocomputing*, 149, 767-776, 2015.
- FRIEDMAN, J. H., TUKEY, J. W. A projection pursuit algorithm for exploratory data analysis. *IEEE Transaction on Computers*, 23(9):881-890, 1974.
- HASTIE, T., BUJA, A., TIBSHIRANI, R.: Penalized discriminant analysis. *The Annals of Statistics*. 23(1), 73-102 . 1995.
- HUBER, P. J.. Projection pursuit. *Annals of Statistics*, 13(2):435-475, 1985.
- JONES, M. C., SIBSON, R.. What is projection pursuit, (with discussion), *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A 150, 1-36, 1987.
- LEE, E. K., COOK, D.. A projection pursuit index for large p small n data. *Statistics and Computing*, 20(3):381-392, 2010.
- LEE, E., COOK, D., KLINKE, S., LUMLEY, T.. Projection pursuit for exploratory supervised classification. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 14(4):831-846, 2005.
- MARTINEZ, W. L., MARTINEZ, A. R.; *Computational Statistics Handbook with MATLAB*, 2th. ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2007. 794 p.
- MARTINEZ, W. L., MARTINEZ, A. R., SOLKA, J.; *Exploratory data Analysis with MATLAB*, 2th. ed. New York: Chapman & Hall/CRC, 2010. 499 p.
- PENA, D., PRIETO, F.. Cluster identification using projections. *Journal of the American Statistical Association*, 96(456):1433-1445, 2001.
- POSSE, C.. Projection pursuit exploratory data analysis, *Computational Statistics and data Analysis*, 29:669-687, 1995a.
- POSSE, C.. Tools for two-dimensional exploratory projection pursuit, *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 4:83-100, 1995b.

See Also

[PP_Optimizer](#) and [Plot.PP](#)

Examples

```
data(iris) # conjunto de dados

data <- iris[,1:4]

# Exemplo 1 - Sem as classes nos dados
Ind <- PP_Index(data = data, class = NA, vector.proj = NA,
```

```

        findex = "moment", dimproj = 2, weight = TRUE,
        lambda = 0.1, r = 1)

print("Numero de classes:"); Ind$num.class
print("Nomes das classes:"); Ind$class.names
print("Funcao indice de projecao:"); Ind$findex
print("Vetores de projecao:"); Ind$vector.proj
print("Indice de projecao:"); Ind$index

# Exemplo 2 - Com as classes nos dados
class <- iris[,5] # classe dos dados

Fcindex <- "pda" # funcao indice

sphere <- TRUE # Dados esfericos

Res <- PP_Optimizer(data = data, class = class, findex = Fcindex,
                    optmethod = "SA", dimproj = 2, sphere = sphere,
                    weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,
                    eps = 1e-3, maxiter = 1000, half = 30)

# Comparando o resultado obtido
if (match(toupper(Fcindex),c("LDA", "PDA", "LR"), nomatch = 0) > 0) {
  if (sphere) {
    data <- apply(predict(prcomp(data)), 2, scale) # dados esfericos
  }
} else data <- as.matrix(Res$proj.data[,1:Dim])

Ind <- PP_Index(data = data, class = class, vector.proj = Res$vector.opt,
                findex = Fcindex, dimproj = 2, weight = TRUE, lambda = 0.1,
                r = 1)

print("Numero de classes:"); Ind$num.class
print("Nomes das classes:"); Ind$class.names
print("Funcao indice de projecao:"); Ind$findex
print("Vetores de projecao:"); Ind$vector.proj
print("Indice de projecao:"); Ind$index
print("Indice de projecao otimizado:"); Res$index[length(Res$index)]

```

 PP_Optimizer

Funcao de otimizacao dos indices da projection pursuit (busca de projecao).

Description

Funcao de otimizacao dos indices da projection pursuit (busca de projecao).

Usage

```
PP_Optimizer(data, class = NA, findex = "HOLES",
             dimproj = 2, sphere = TRUE, optmethod = "GTSA",
             weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,
             eps = 1e-3, maxiter = 3000, half = 30)
```

Arguments

data	Conjunto de dados numericos sem a informacao das classes.
class	Vetor com os nomes das classes dos dados.
findex	Funcao indice de projecao a ser usada: "lda" - Indice LDA, "pda" - Indice PDA, "lr" - Indice Lr, "holes" - Indice holes (default), "cm" - Indice massa central, "pca" - Indice PCA, "friedmantukey" - Indice Friedman Tukey, "entropy" - Indice entropia, "legendre" - Indice Legendre, "laguerrefourier" - Indice Laguerre Fourier, "hermite" - Indice Hermite, "naturalhermite" - Indice Hermite natural, "kurtosismax" - Indice curtose maxima, "kurtosismin" - Indice curtose minima, "moment" - Indice momento, "mf" - Indice MF, "chi" - Indice qui-quadrado.
dimproj	Dimensao para a projecao dos dados (default = 2).
sphere	Dados esfericos (default = TRUE).
optmethod	Metodo de otimizacao GTSA - Grand Tour Simulated Annealing ou SA - Simulated Annealing (default = "GTSA").
weight	Usado nos indice LDA, PDA e Lr, para ponderar os calculos pelo numero de elementos em cada classe (default = TRUE).
lambda	Usado no indice PDA (default = 0.1).
r	Usado no indice Lr (default = 1).
cooling	Taxa de arrefecimento (default = 0.9).
eps	Precisao de aproximacao para cooling (default = 1e-3).
maxiter	Numero maximo de iteracoes do algoritmo (default = 3000).
half	Numero de etapas sem incrementar o indice, para em seguida diminuir o valor do cooling (default = 30).

Value

num.class	Numero de classes.
class.names	Nomes das classes.
proj.data	Dados projetados.
vector.opt	Vetores de projecao encontrados.
index	Vetor com os indices de projecao encontrados no processo, convergindo para o maximo, ou o minimo.
findex	Funcao indice de projecao usada.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani
 Marcelo Angelo Cirillo

References

COOK, D., LEE, E. K., BUJA, A., WICKHAM, H.. Grand tours, projection pursuit guided tours and manual controls. In Chen, Chunhouh, Hardle, Wolfgang, Unwin, e Antony (Eds.), *Handbook of data Visualization*, Springer Handbooks of Computational Statistics, chapter III.2, p. 295-314. Springer, 2008.

LEE, E., COOK, D., KLINKE, S., LUMLEY, T.. Projection pursuit for exploratory supervised classification. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 14(4):831-846, 2005.

See Also

[Plot.PP](#) and [PP_Index](#)

Examples

```
data(iris) # conjunto de dados

# Exemplo 1 - Sem as classes nos dados
data <- iris[,1:4]

class <- NA # classe dos dados

Fcindex <- "kurtosismax" # funcao indice

Dim <- 1 # dimensao da projecao dos dados

sphere <- TRUE # Dados esfericos

Res <- PP_Optimizer(data = data, class = class, findex = Fcindex,
                    optmethod = "GTSA", dimproj = Dim, sphere = sphere,
                    weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,
                    eps = 1e-3, maxiter = 1000, half = 30)

print("Numero de classes:"); Res$num.class
```

```

print("Nomes das classes:"); Res$class.names
print("Funcao indice de projecao:"); Res$findex
print("Dados projetados:"); Res$proj.data
print("Vetores de projecao:"); Res$vector.opt
print("Indices de projecao:"); Res$index

# Exemplo 2 - Com as classes nos dados
class <- iris[,5] # classe dos dados

Res <- PP_Optimizer(data = data, class = class, findex = Fcindex,
                    optmethod = "GTSA", dimproj = Dim, sphere = sphere,
                    weight = TRUE, lambda = 0.1, r = 1, cooling = 0.9,
                    eps = 1e-3, maxiter = 1000, half = 30)

print("Numero de classes:"); Res$num.class
print("Nomes das classes:"); Res$class.names
print("Funcao indice de projecao:"); Res$findex
print("Dados projetados:"); Res$proj.data
print("Vetores de projecao:"); Res$vector.opt
print("Indices de projecao:"); Res$index

```

Regr

*Regressao linear.***Description**

Realiza a regressao linear em um conjunto de dados.

Usage

```
Regr(Y, X, namevarx = NA, intercepts = TRUE, sigf = 0.05)
```

Arguments

Y	Variaveis respotas.
X	Variaveis regressoras.
namevarx	Nome da variavel, ou variaveis X, se nao for definido assume texto padrao.
intercepts	Considerar o intercepto na regressao (default = TRUE).
sigf	Nivel de significancia dos testes dos residuos (default = 5%).

Value

Betas	Coefficientes da regressao.
CovBetas	Matriz de covariancias dos coeficientes da regressao.
ICc	Intervalo de confianca dos coeficientes da regressao.
hip.test	Teste de hipoteses dos coeficientes da regressao.

ANOVA	Análise de variância da regressão.
R	Coefficiente de determinação.
Rc	Coefficiente de determinação corrigido.
Ra	Coefficiente de determinação ajustado.
QME	Variância dos resíduos.
ICQME	Intervalo de confiança da variância dos resíduos.
prev	Previsão do ajuste da regressão.
IPp	Intervalo das previsões.
ICp	Intervalo de confiança das previsões.
error	Resíduos do ajuste da regressão.
error.test	Retorna a 5% de significância o teste de independência, de normalidade e de homogeneidade da variância dos resíduos.

Author(s)

Paulo Cesar Ossani

References

CHARNET, R.; et al.. *Análise de modelos de regressão linear*, 2a ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2008. 357 p.

RENCHEER, A. C.; SCHAALJE, G. B. *Linear models in statistics*. 2th. ed. New Jersey: John & Sons, 2008. 672 p.

RENCHEER, A. C. *Methods of multivariate analysis*. 2th. ed. New York: J.Wiley, 2002. 708 p.

See Also

[Plot.Regr](#)

Examples

```
data(DataMix)

Y <- DataMix[,2]

X <- DataMix[,6:7]

NomeY <- "Medias notas"

NomeX <- c("Cafes Especiais", "Cafes Comerciais")

Res <- Reqr(Y, X, namevarx = NomeX , intercepts = TRUE, sigf = 0.05)

print("Coeficientes da Regressao:"); round(Res$Betas,4)
print("Analise de Variancia:"); Res$ANOVA
print("Teste de Hipoteses dos Coeficientes da Regressao:"); round(Res$hip.test,4)
print("Coeficiente de Determinacao:"); round(Res$R,4)
```

```
print("Coeficiente de Determinacao Corrigido:"); round(Res$Rc,4)
print("Coeficiente de Determinacao Ajustado:"); round(Res$Ra,4)
print("Testes dos Residuos:"); Res$error.test
```

Index

- *Topic **Analise Fatorial**
 - FA, 17
 - Plot.FA, 37
- *Topic **Analise de componentes principais**
 - PCA, 33
 - Plot.PCA, 40
- *Topic **Analise de correlacao canonica**
 - CCA, 6
 - Plot.CCA, 36
- *Topic **Analise de correspondencia multipla**
 - CA, 4
- *Topic **Analise de correspondencia simples**
 - CA, 4
- *Topic **Analise de correspondencia**
 - Plot.CA, 35
- *Topic **Analise de multiplos fatores**
 - MFA, 26
 - Plot.MFA, 39
- *Topic **Analise discriminante linear e quadratica**
 - DA, 10
- *Topic **Analise multivariada**
 - MVar.pt, 28
- *Topic **Biplot**
 - Biplot, 2
- *Topic **CA**
 - CA, 4
 - Plot.CA, 35
- *Topic **CCA**
 - CCA, 6
 - Plot.CCA, 36
- *Topic **Cluster**
 - Cluster, 8
- *Topic **CoefVar**
 - CoefVar, 9
- *Topic **Coefficiente de variacao.**
 - CoefVar, 9
- *Topic **Conjunto de dados**
 - Data_Cafes, 15
 - Data_Individuos, 16
 - DataFreq, 12
 - DataMix, 13
 - DataQuali, 14
 - DataQuan, 14
- *Topic **Decomposicao de valor singular generalizada**
 - GSVD, 21
- *Topic **Escalonamento Multidimensional**
 - MDS, 24
- *Topic **FA**
 - FA, 17
 - Plot.FA, 37
- *Topic **GSVD**
 - GSVD, 21
- *Topic **Grand Tour**
 - GrandTour, 19
- *Topic **LDA**
 - DA, 10
- *Topic **MCA**
 - CA, 4
- *Topic **MDS**
 - MDS, 24
- *Topic **MFACT**
 - MFA, 26
 - Plot.MFA, 39
- *Topic **MFA**
 - MFA, 26
 - Plot.MFA, 39
- *Topic **Matriz indicadora**
 - IM, 22
- *Topic **NormTest**
 - NormTest, 32
- *Topic **Normaliza dados**
 - NormData, 31

- *Topic **PCA**
 - PCA, [33](#)
 - Plot.PCA, [40](#)
 - *Topic **PP**
 - Plot.PP, [41](#)
 - PP_Index, [45](#)
 - PP_Optimizer, [48](#)
 - *Topic **Projection pursuit**
 - Plot.PP, [41](#)
 - PP_Index, [45](#)
 - PP_Optimizer, [48](#)
 - *Topic **QDA**
 - DA, [10](#)
 - *Topic **Regressao**
 - Plot.Regr, [44](#)
 - Regr, [51](#)
 - *Topic **Teste de normalidade dos dados.**
 - NormTest, [32](#)
 - *Topic **Variaveis dummy**
 - IM, [22](#)
 - *Topic **analise de Cluster**
 - Cluster, [8](#)
- Biplot, [2](#)
- CA, [4, 35](#)
- CCA, [6, 37](#)
- Cluster, [8](#)
- CoefVar, [9](#)
- DA, [10](#)
- Data_Cafes, [15](#)
- Data_Individuos, [16](#)
- DataFreq, [12](#)
- DataMix, [13](#)
- DataQuali, [14](#)
- DataQuan, [14](#)
- FA, [17, 38](#)
- GrandTour, [19](#)
- GSVD, [21](#)
- IM, [22](#)
- LocLab, [23](#)
- MDS, [24](#)
- MFA, [26, 40](#)
- MVar.pt, [28](#)
- NormData, [31](#)
- NormTest, [32](#)
- PCA, [33, 41](#)
- Plot.CA, [5, 35](#)
- Plot.CCA, [7, 36](#)
- Plot.FA, [18, 37](#)
- Plot.MFA, [28, 39](#)
- Plot.PCA, [34, 40](#)
- Plot.PP, [41, 47, 50](#)
- Plot.Regr, [44, 52](#)
- PP_Index, [42, 45, 50](#)
- PP_Optimizer, [42, 47, 48](#)
- Regr, [45, 51](#)