

Package ‘EACS’

July 19, 2019

Title Estatística Aplicada à Ciência do Solo

Version 0.0-8

Date 2019-07-19

Description Pacote que documenta conjuntos de dados de Projetos de Pesquisa na Ciência do Solo. O pacote possui as análises dos dados no formato de vinheta com o objetivo de disponibilizar essas análises como molde ou inspiração para problemas que sejam semelhantes.

License GPL-3

URL <http://leg.ufpr.br/~walmes/pacotes/EACS>,
<https://github.com/walmes/EACS>

BugReports <https://github.com/walmes/EACS/issues>

LazyData true

Encoding UTF-8

Depends R (>= 3.3.4), wzRfun

Suggests lattice, latticeExtra, plyr, reshape2, nlme, captioner, multcomp, doBy, rpart, nFactors, car, splines, gridExtra, rpanel, psych, dplyr, reshape, leaps, knitr, grid, corrplot, caret, candisc, tidyverse, quantreg, devtools

VignetteBuilder knitr

RoxygenNote 6.1.1

Remotes walmes/wzRfun

NeedsCompilation no

Author Walmes Marques Zeviani [cre, aut],
Milson Evaldo Serafim [ctb],
Fábio Benedito Ono [ctb],
Eduardo Costa Severiano [ctb],
Carla Eloize Carducci [ctb],
Tárik Cazeiro El Kadri [ctb],
Willian Vieira Gonçalves [ctb]

Maintainer Walmes Marques Zeviani <walmes@ufpr.br>

R topics documented:

biocar_eucal	2
bioest_corn	4
cafe_pedotrans	5
capsicum_nitro	7
EACS	10
fat2_adic	11
gen_teca	12
maracuja	13
np_carobinha	15
pedotrans	16
rp_eucal	18
teca_arv	20
teca_coords	21
teca_cra	22
teca_crapar	23
teca_gran	24
teca_ndvi	25
teca_qui	26
Index	27

biocar_eucal	<i>Desenvolvimento de Mudanças de Eucalipto em Resposta à Doses de P e Biocarvão</i>
--------------	--

Description

Experimento foi instalado em casa de vegetação no mês de setembro do ano de 2015, no delineamento de blocos casualizados completos, utilizando como unidade experimental vasos de polietileno com 5 dm³ de solo com uma planta de eucalipto. A umidade do solo nos vasos foi mantida entre 65-55% da capacidade de campo. O experimento teve duração de 90 dias, portanto, as variáveis agrônomicas das mudas de eucalipto (dimensões e pesos) e as variáveis de solo (físicas, químicas e hídricas) foram determinadas aos 90 dias após a instalação do experimento.

No experimento foram estudados dois fatores (fatorial 3 × 10): 3 formas de fornecimento de P (fósforo) combinadas com 10 doses de P para o desenvolvimento mudas de eucalipto.

As formas de fornecimento de P (fator categórico) foram três (3): 1) por meio da adubação (SP, fósforo aplicado ao solo), 2) da aplicação de biocarvão enriquecido de P (S_BP, o fósforo está no biocarvão) e 3) da aplicação de biocarvão não enriquecido com o fósforo adicionado por adubação (SP_B).

As doses não nulas de P (fator métrico) são elementos de uma progressão geométrica: $dose(i) = 1,5 \times 2^i, i = 0, 1, \dots, 8$, totalizando, com a dose nula (P = 0), 10 níveis.

Amostras de solo indeformadas foram extraídas dos vasos para determinação da curva de retenção de água (CRA) do solo. Depois de saturadas, as amostras foram pesadas e submetidas aos seguintes potenciais: -1, -2, -4, -6, -10 kPa, em funis de placa porosa na unidade de sucção, e -33, -66, -300 e -1500 kPa, no aparelho extratores de Richards, segundo Embrapa (1997). Após atingir o equilíbrio

hídrico em cada potencial, as amostras foram pesadas e submetidas ao potencial subsequente, constituindo método por secamento. Após o último potencial, as amostras foram secas em estufa a ± 105 °C, por 24 horas, para determinação do conteúdo de água residual do solo (umidade residual da última tensão).

Format

biocar_eucal é um `data.frame` com 90 observações e 20 variáveis, em que

biocar Fator de níveis categóricos que são as formas de fornecimento de P (fósforo) combinadas com biocarvão: **S_BP** - solo com biocarvão enriquecido com P (sem fósforo da adubação); **SP_B** - solo com biocarvão não enriquecido (sem fósforo no biocarvão) mas com P adicionado ao solo na forma de adubação; **SP** - fósforo fornecido ao solo como adubação sem adição de biocarvão.

dosep Fator de níveis métricos que é a dose de P (fósforo) aplicado ao solo na forma de adubação, em mg dm^{-3} . As doses não nulas seguem uma progressão geométrica: $1.5 * 2^{(0:8)}$.

bloc Fator categórico para controle local no experimento. Foram controladas as variações de ambiente da casa de vegetação, como exposição ao sol, e mão de obra ao longo do experimento, como irrigação e capina dos vasos e controle de doenças.

alt Altura (cm) das mudas.

diam Diâmetro (cm) das mudas.

mfpa Massa fresca de parte aérea (g).

mfr Massa fresca de raízes (g).

mspa Massa seca de parte aérea (g).

msr Massa seca de raízes (g).

ph pH em água.

phkc1 pH em cloreto de potássio.

pcz Ponto de carga zero.

p Conteúdo de fósforo do solo, mg dm^{-3} .

k Conteúdo de potássio do solo, mg dm^{-3} .

ca Conteúdo de cálcio do solo, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

mg Conteúdo de magnésio do solo, $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

hal Conteúdo de alumínio trocável (Al^{3+}), $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

are Teor de areia do solo, g kg^{-1} .

sil Teor de silte do solo, g kg^{-1} .

arg Teor de argila do solo, g kg^{-1} .

biocar_eucal_cra é um `data.frame` com 708 observações e 5 variáveis, em que

biocar São os níveis de biocarvão, conforme já descrito acima. No entanto, as curva de retenção de água do solo só foram determinadas para os níveis SP e SP_B.

dosep Doses de fósforo, conforme já descrito acima.

bloc Níveis do fator bloco, conforme já descrito acima.

tens Tensão aplicada ao solo, kPa, para obtenção da correspondente umidade de equilíbrio.

umid Umidade do solo, $\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$ no equilíbrio com a tensão matricial aplicada.

Source

Milson Evaldo Serafim (orientador, <milson.serafim@cas.ifmt.edu.br>), Janaina Carvalho de Souza (Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Florestal, 2016).

References

PAULA, J. L. DE; DUARTE, M. N. Manual de métodos de análise de solo. 2nd ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1997.

Examples

```
str(biocar_eucal)
str(biocar_eucal_cra)
```

bioest_corn	<i>Desempenho agrônômico de plantas de milho tratadas com bioestimulantes</i>
-------------	---

Description

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias (UFGD, Dourados-MS), com o objetivo de avaliar o desempenho agrônômico de plantas de milho tratadas com bioestimulantes. O estudo foi sobre milho safrinha. Os tratamentos foram estudados sob o delineamento de blocos casualizados, com 10 níveis e quatro repetições. As parcelas tinham dimensões de 15 metros de largura por 15 metros de comprimento. As variáveis avaliadas ao final do ciclo da cultura foram: produtividade (prod), índice de colheita (icol) e massa de mil grãos (mlk).

Os tratamentos P energetic e Bokashi são bioestimulantes. O primeiro é mineral e o segundo é orgânico. A aplicação de NPK foi de 250 kg ha⁻¹ da formulação 28-20-20 e o NK foi 100 kg ha⁻¹ de KCl (fonte de potássio) mais 50 kg ha⁻¹ de uréia (fonte de nitrogênio).

Format

Um data.frame com 40 observações e 8 variáveis, em que

bloc Fator categórico que representam os blocos do experimento utilizados para controle local da fertilidade do solo, manejo e mão de obra durante a condução do experimento.

adub Fator de níveis categóricos com 10 níveis que representam as combinações de adubação de base (nenhuma - 0, com NPK e com NK), adição de fósforo energético (Pe) e adição de Bokashi (Bk).

base Fator categórico que representa a componente de adub que é a adubação de base.

pe Variável binária que representa adição (1) ou não (0) de fósforo energético (Pe) na adubação.

bk Variável binária que representa adição (1) ou não (0) de Bokashi (Bk) na adubação.

prod Variável resposta métrica que é a produtividade da parcela expressa em kg ha⁻¹.

`icol` Variável resposta métrica unitária que representa o índice de colheita expresso em decimal. O índice de colheita é obtido através do peso dos grãos de uma planta de milho dividido pelo peso total da planta (incluindo os grãos), resultando na porcentagem de quanto da biomassa da planta é grão.

`m1k` Variável resposta métrica que é o peso de 1000 grãos, expresso em gramas.

Source

Tárik Cazeiro El Kadri (<tarik-kadri@hotmail.com>, aluno de mestrado, Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal, UFGD) e Marlene Estevão Marchetti (<MarleneMarchetti@ufgd.edu.br>, orientadora).

Examples

```
library(lattice)
library(latticeExtra)

# Número de níveis por cela experimental.
xtabs(~adub, data = bioest_corn)

# Estrutura de fatorial incompleto.
ftable(xtabs(~bk + pe + base, data = bioest_corn))

xyplot(prod ~ adub,
       data = bioest_corn,
       groups = bloc,
       type = c("a", "p"))

xyplot(prod ~ reorder(adub, prod),
       data = bioest_corn,
       groups = bloc,
       type = c("a", "p"))

resizePanels(
  xyplot(prod ~ adub | base,
        data = bioest_corn,
        xlab = "Formas de adubação",
        ylab = "Produção de grãos (kg/ha)",
        layout = c(NA, 1),
        scales = list(x = list(relation = "free",
                               rot = 90)),
        type = c("a", "p")),
  w = c(4, 2, 4))
```

Description

O experimento foi realizado em São Roque de Minas, Minas Gerais (20 15' 43" S, 46 22' 17" E) no delineamento experimental inteiramente casualizado com 3 repetições. Foram avaliados o efeito de tipo de solo, dois experimentos independentes com a mesma estrutura foram instalados em propriedades com solo diferente. Foi avaliada a posição de amostragem com níveis linha do cultivo do café onde é aplicado alta dose de gesso e entrelinha do cultivo do café que tem manejo feito com gramíneas. Também avaliou-se a profundidade do solo com amostras coletadas em 3 camadas. As variáveis resposta estão descritas a seguir.

As hipóteses que motivaram essa investigação são i) determinar se o sistema de manejo alterou a capacidade de suporte de carga dos solos e ii) se o sistema de manejo foi capaz de padronizar a estrutura de solos de mineralogia distinta.

Format

A data.frame with 180 observations and 12 variables, in which

solo Fator experimental qualitativo que indica o tipo de solo.

tensao Tensão matricial aplicada nas amostras de solo: 6, 33, 100, 500, 1500, 3000 kPa.

posi Fator experimental qualitativo que é a posição em relação as linhas de cultivo do café: linha e entrelinha.

prof 0-5,10-15,20-25m

rep Variável numérica que distingue entre as repetições do mesmo ponto experimental.

dsi Variável medida nas amostras de solo que é a densidade do solo inicial, em g cm^{-3} .

dsp Variável medida nas amostras de solo que é a densidade na pressão de preconconsolidação, em g cm^{-3} .

thetai Variável medida nas amostras de solo que é o conteúdo de água, $\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$.

ppc Valor de pressão de preconconsolidação observado na amostra de solo, em kPa.

trt Variável criada pela combinação dos níveis de solo, posição e profundidade para indicar cada ponto experimental ou tratamento presente no experimento.

ue Variável criada pela combinação dos níveis de solo, posição, profundidade e repetição para indicar cada curva presente no experimento.

Source

Carla Eloize Carducci, <elocarducci@gmail.com>, <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4713341P8>; Geraldo Cesar de Oliveria, <geraldooliveira@dcs.ufla.br>, <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4728903U6>; Eduardo Costa Severiano, <eduardo.severiano@ifgoiano.edu.br>, <http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do?id=K4777485Y2>.

Examples

```
library(lattice)

xyplot(ppc ~ tensao | trt,
```

```

groups = rep,
data = cafe_pedotrans,
type = "o",
scales = list(x = list(log = TRUE)),
layout = c(3, NA))

xyplot(ppc ~ tensao | solo + prof,
groups = posi,
data = cafe_pedotrans,
type = c("p", "a"),
scales = list(x = list(log = 10)),
auto.key = TRUE)

```

capsicum_nitro

Resposta de genótipos de pimenta à doses de nitrogênio

Description

Experimento foi instalado em casa de vegetação no mês de outubro do ano de 2016, utilizando vasos de polietileno com 5 dm³ de solo dispostos conforme o delineamento inteiramente casualizado. A unidade experimental foi um vaso cultivado com uma planta de pimenta com umidade do solo mantida ente 65-55% do volume total de poros (a diferença entre pesagens consecutivas nos vasos foi usadaa para repor a água consumida).

Os fatores estudados foram arranjados em um fatorial completo de 8 (acessos de) genótipos de pimenta (*Capsicum* spp) × 11 doses de adubação com nitrogênio (N) com uma ou duas repetições.

Format

Uma lista com 4 *data frames* totalizando 16 variáveis que são descritas a seguir. A tabela cres contém os dados para curva de crescimento em altura das plantas, planta contém registros de variáveis medidas ao nível de planta (valores por planta), fruto contém variáveis medidas ao nível de frutos (valores por fruto) e teor contém os teores de substâncias químicas determinados em triplicata.

gen Fator categórico que representa os oito acessos de pimenta estudados, indicados pelos números que precedem o nome: 39 *C. chinense* (2 repetições), 118 *C. chinense* (2 rept), 17 *C. frutescens* (1 rept), 113 *C. frutescens* (2 rept), 116 *C. annuum* (2 rept), 163 *C. annuum* (1 rept), 66 *C. baccatum* var. *pendulum* (1 rept) e 141 *C. annum* var. *praetermissum* (1 rept). Como indicado entre parênteses, o número de repetições foi diferente entre acessos.

dose Fator de níveis métricos que são as doses de nitrogênio (N) aplicadas ao solo na forma de adubação, espaçados na escala log de base 2: 0, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 e 512 mg dm⁻³.

rept Número inteiro que distingue as repetições de cada cela experimental formada com a combinação de genótipo com dose de N.

data Variável cronológica que indica a data em que a altura da planta foi medida. Entre os registros tem-se um intervalo médio de uma semana (semanal irregular).

- alt Variável resposta que é a altura da planta (mm) medida ao longo do tempo.
- fruto Número inteiro que distingue entre os frutos medidos em cada unidade experimental. Tais frutos foram extraídos por amostragem aleatória na planta. Um número máximo de 5 frutos foram medidos, independente de quão abundante tenha sido a produção. Todos os frutos foram medidos quando a produção esteve aquém de 5 frutos.
- diamf Variável resposta que é o diâmetro do fruto de pimenta (mm). Frutos extraídos por amostragem aleatória.
- compf Variável resposta que é o comprimento do fruto de pimenta (mm). Com diamf forma um par de variáveis medidas sob os mesmos frutos.
- flores Variável resposta que é o número de dias para o florescimento, evento indicado pela abertura da primeira flor da planta com dias contados após a implantação do experimento. Quando a planta não apresenta florescimento (NA), então não são observadas as demais variáveis (maturação e demais variáveis de fruto) já que não foram produzidos frutos para que fossem determinadas.
- matur Variável resposta que é o número de dias até o primeiro fruto maduro da planta (maturação) com dias contados após a implantação do experimento. A maturação foi definida como momento da mudança de cor do fruto, com os primeiros sinais de amarelecimento, avermelhamento, de acordo com a cor final do fruto maduro de cada genótipo. Só ocorre maturação depois do florescimento.
- nfrut Variável resposta que é o número total de frutos produzidos pela planta ao longo do experimento (total acumulado). Só ocorrem frutos após o florescimento.
- mff Variável resposta que é o total produzido em massa fresca de frutos (g) por parcela no experimento.
- msf Idem à mff mas com a massa seca de frutos (g).
- diamc Variável resposta que é o diâmetro à altura do colo da planta ao final do experimento.
- polifen Variável resposta que é o teor de polifenóis nos frutos ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$). Para determinação de polifenóis foram colhidos aproximadamente 100 g de frutos frescos de cada parcela. Os frutos foram macerados em nitrogênio líquido e posteriormente foi analisado o teor de polifenol. Esta única amostra foi analisada em triplicata (3 valores por unidade experimental).
- ddph Variável resposta que é o teor de DPPH nos frutos ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$), obtido pelo mesmo procedimento usado para polifen.
- lico Variável resposta que é o teor de licopeno nos frutos ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$), obtido pelo mesmo procedimento usado para polifen.
- bcaro Variável resposta que é o teor de β -caroteno nos frutos ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$), obtido pelo mesmo procedimento usado para polifen.
- flavon Variável resposta que é o teor de flavonoides nos frutos ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$), obtido pelo mesmo procedimento usado para polifen.
- antoc Variável resposta que é o teor de antocianinas nos frutos ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$), obtido pelo mesmo procedimento usado para polifen.

O experimento teve por objetivo estudar a resposta dos genótipos de *Capsicum* às doses crescentes de N. Para as condições do estudo tem-se as seguintes hipóteses:

- Os genótipos apresentam resposta positiva às doses de nitrogênio para as variáveis resposta altura e diâmetro altura do colo.

- O florescimento é retardado nos genótipos de pimenta com o aumento das doses de N.
- As medidas de frutos: diâmetro, comprimento, número de frutos, massa fresca e massa seca de frutos crescem em resposta às doses de N.
- O teor de polifenóis possui resposta negativa às doses crescentes de N.
- A capacidade produtiva dos genótipos é determinada pelo tamanho (altura e diâmetro colo) das plantas de cada espécie.
- Os genótipos diferem quanto ao teor de polifenóis e demais substâncias apresentadas nos frutos.

Com este trabalho, busca-se definir a resposta dos diferentes genótipos ao nitrogênio; as doses de máxima resposta e o teor de N a partir do qual inicia efeitos negativos na planta. Na comparação entre genótipos, busca-se conhecer aqueles com maior produção de frutos e teor de polifenóis. O tempo para florescimento também é uma variável resposta de interesse na comparação de genótipos, pois seu conhecimento permite conhecer o potencial de genótipos em contribuir com a precocidade da produção nos programas de melhoramento.

Source

Dados produzidos por Milson Evaldo Serafim (Orientador) e Paloma Braga (Bolsista de IC) em 2016.

Examples

```
data(capsicum_nitro)
str(capsicum_nitro)

library(lattice)
library(latticeExtra)

xyplot(alt ~ data | gen,
       groups = interaction(dose, rept),
       data = capsicum_nitro$cres,
       as.table = TRUE,
       type = "l")

combineLimits(
  useOuterStrips(
    xyplot(flores + matur + nfrut + mff + msf + diamc ~
           dose | gen,
           outer = TRUE,
           scales = list(y = list(relation = "free")),
           data = capsicum_nitro$planta))) +
  layer(panel.smoother(form = y ~ poly(x, degree = 2),
                      method = "lm",
                      ...))

xyplot(diamf + compf ~ dose | gen,
       as.table = TRUE,
       data = capsicum_nitro$fruto) +
```

```

glayer(panel.smoother(form = y ~ poly(x, degree = 2),
                      method = "lm",
                      ...))

combineLimits(
  useOuterStrips(
    xyplot(ddph + lico + bcaro + polifen + flavon + antoc ~
           dose | gen,
           outer = TRUE,
           data = capsicum_nitro$teor,
           scales = list(y = list(relation = "free")),
           as.table = TRUE)) +
  layer(panel.smoother(form = y ~ poly(x, degree = 2),
                      method = "lm",
                      ...))

```

EACS

Estatística Aplicada à Ciência do Solo

Description

Pacote que documenta conjuntos de dados de Projetos de Pesquisa na Ciência do Solo. O pacote possui as análises dos dados no formato de vinheta com o objetivo de disponibilizar essas análises como molde ou inspiração para problemas que sejam semelhantes.

Examples

```

## Not run:

# Carrega o pacote.
library(EACS)

# Lista os objetos do pacote.
ls("package:EACS")

# Abre a documentação do pacote.
help(package = "EACS", help_type = "html")

# Abre a lista de vinhetas no navegador.
browseVignettes(package = "EACS")

# Exibe a lista no console.
vignette(package = "EACS")

# Abre uma das vinhetas.
vignette(topic = "v01_poisson", package = "EACS")

# Citação do pacote.
citation("EACS")

```

```
## End(Not run)
```

fat2_adic	<i>Experimento fatorial duplo com um tratamento adicional como testemunha</i>
-----------	---

Description

Este experimento corresponde a um fatorial duplo 4×2 com um controle negativo. No fatorial são estudados 4 fontes de adubação cruzados com dois modos de aplicação: no sulco e a lanço. O nível controle corresponde à uma testemunha negativa uma vez que se antecipa uma baixa produção devido a não realização da adubação. O experimento foi realizado do delineamento de blocos casualizados completos com 4 repetições.

Format

Um `data.frame` com 36 observações e 4 variáveis, em que

`fonte` Fator categórico que representa os as fontes utilizadas de adubação. O controle é o último nível do fator e representa as parcelas que não receberam adubação.

`modo` Forma de aplicação das fontes de adubação. Esse fator também tem o controle como último nível e representa as parcelas que não tiveram adubação, portanto, o fator modo sequer se aplica.

`bloc` Fator categórico que representa os blocos do experimento.

`prod` Variável resposta do experimento, produção da cultura. Informações não divulgadas

Source

Dados cedidos por Fábio B. Ono (<fabioono@fundacaomt.com.br>) para propósitos didáticos. O uso dos dados para outros fins só deverá ser feito após aprovação.

Examples

```
xtabs(~fonte + modo, data = fat2_adic)

library(lattice)
library(latticeExtra)

resizePanels(
  xyplot(prod ~ fonte | modo,
        data = fat2_adic,
        type = c("p", "a"),
        layout = c(NA, 1),
        scales = list(x = list(relation = "free"))),
  w = c(4, 4, 1))
```

```

resizePanels(
  xyplot(prod ~ modo | fonte,
    data = fat2_adic,
    type = c("p", "a"),
    layout = c(NA, 1),
    scales = list(x = list(relation = "free"))),
  w = c(2, 2, 2, 2, 1))

```

gen_teca

Desenvolvimento de mudas de teca em resposta a doses de Cálcio

Description

O experimento foi instalado em casa de vegetação no mês de Junho do ano de 2016, utilizando vasos de polietileno com 5 dm³ de solo. A umidade do solo foi mantida ente 60-70% da capacidade de campo. Foram estudadas doses crescentes de cálcio (Ca) para estudar o desenvolvimento de mudas de teca de diferentes genótipos. Os fatores de estudo foram 3: genótipos de teca, doses de Ca, e o tempo. Os níveis do fator genótipo foram 29, identificados com números de 1 a 29. Os níveis do fator Ca foram 10, espaçados na escala log base 2 com inclusão da dose 0. Os níveis do fator tempo foram 20 medidas a partir da data do plantio. O experimento foi instalado em casa de vegetação com delineamento inteiramente casualizado e a unidade experimental foi um vaso com uma planta de teca. No experimento foram obtidas as seguintes variáveis respostas: altura de planta (mm) medida semanalmente, diâmetro altura do colo (mm) medida semanalmente, massa seca de parte aérea (g) e massa seca de raiz (g), ambos medidos ao final do experimento, já que a determinação é destrutiva. Ao longo do experimento algumas plantas morreram então o período de sobrevivência pode ser determinado pela ultima data em que foi realizado registro das variáveis. Essa variável tem censura intervalar pois sabe-se que a planta morreu entre dois instantes de tempo conhecido.

Format

Um `data.frame` com 5800 observações e 7 variáveis, em que

`gen` Fator de níveis categóricos que representa os genótipos de teca estudados.

`dose` Fator de níveis métricos que representa a dose de Ca aplicada ao solo na forma de adubação para desenvolvimento das mudas, em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$.

`data` Variável cronológica que representa as datas de avaliação das unidades experimentais para as variáveis longitudinais altura e diâmetro a altura do colo.

`dac` Diâmetro à altura do colo (mm) das mudas de teca

`alt` Altura total (mm) das mudas de teca.

`mspa` Massa seca de parte aérea (g) das mudas ao final do experimento.

`msr` Massa seca de raízes (g) das mudas ao final do experimento.

Source

Serafim, Milson Evaldo (Orientador), Valteir Siani (TCC Engenharia florestal) (2016). Resposta de genótipos de teca em resposta a doses de Ca.

Examples

```
data(gen_teca)
str(gen_teca)

library(lattice)

xtabs(!is.na(alt) ~ gen + dose, data = gen_teca)
addmargins(xtabs(!is.na(mspa) ~ gen + dose, data = gen_teca))

xyplot(alt ~ data | gen,
       groups = dose,
       data = gen_teca,
       type = "o",
       cex = 0.6,
       as.table = TRUE)

xyplot(dac ~ data | gen,
       groups = dose,
       data = gen_teca,
       type = "o",
       cex = 0.6,
       as.table = TRUE)

xyplot(mspa + msr ~ dose | gen,
       data = gen_teca,
       auto.key = TRUE,
       type = c("p", "r"),
       as.table = TRUE)
```

maracuja

Cinza de cana em substrato de "terra de barranco" para produção de mudas de maracujazeiro

Description

Experimento que avaliou a quantidade de cinza na composição de substratos para mudas de maracujazeiro combinado com solo composto de agregados de diferentes tamanhos para duas famílias da espécie de maracujazeiro. O experimento foi feito em blocos (3) e o arranjo experimental de fatorial triplo com duas repetições por bloco. Variáveis de parte aérea e de solo foram observadas ao final do experimento e medidas de altura foram tomadas ao longo do tempo.

Format

Uma lista com dois elementos sendo `final` os dados obtidos ao final do experimento com a colheita das parcelas e `cresc` dados sobre o crescimento em altura das plantas.

`maracuja$final` é um `data.frame` com 168 observações e 9 variáveis, em que

agreg Fator categórico de dois níveis que representa a classe de tamanho das partículas ou agregados de solo usado nos vasos.

fam Fator categórico de dois níveis que representa duas famílias de maracujá.

cinz Fator métrico de 7 níveis que é a quantidade aplicada de cinza (ton ha^{-1}) aplicada nos vasos.

bloc Fator categórico de 3 níveis que são os blocos do experimento, considerados para obtenção de controle local.

rept Variável inteira que distingue entre unidades experimentais de uma mesma cela dentro de cada bloco (repetições dentro de blocos).

mfpa Variável resposta massa fresca de parte aérea (g).

mspa Variável resposta massa seca de parte aérea (g).

ds Variável resposta densidade do solo (mg m^{-3}).

cav Variável resposta consumo acumulado de água durante o ciclo por vaso (1 planta) (mL).

maracuja\$cresc é um `data.frame` com 1344 observações e 7 variáveis, em que

`data` É a data na qual a altura das plantas foi medida (classe `Date`).

`alt` Variável resposta altura das mudas de maracuja (cm).

Source

Milson Evaldo Serafim (<http://lattes.cnpq.br/8676820051946774>).

Examples

```
data(maracuja)
str(maracuja)

ftable(xtabs(~fam + agreg + cinz, data = maracuja$final))
ftable(xtabs(~fam + agreg + cinz, data = maracuja$cresc))

library(lattice)
library(latticeExtra)

xyplot(mfpa + mspa ~ cinz^(1/3) | fam + agreg,
       data = maracuja$final,
       type = c("p", "a"))

useOuterStrips(
  xyplot(alt ~ data | cinz + fam,
        groups = agreg,
        data = maracuja$cresc,
        type = c("p", "a")))
```

np_carobinha *Efeito da Época de Colheita e Adubação Nitro-Fosfatada na Carobinha*

Description

Resultados de um experimento realizado para estudar o efeito da época de colheita e níveis de adubação nitro-fosfatada sobre a produção e teores de nutrientes na carobinha (subsp. *Symmetrifoliolata*).

O experimento foi instalado em ambiente protegido em maio/2012. 4 vasos preenchidos com Latossolo vermelho distroférico muito argiloso, com peso de 5.5 kg, foram adubados com nitrogênio (5 níveis, kg ha⁻¹) e fósforo (5 níveis, kg ha⁻¹). Um total de 25 combinações de N e P resultam do cruzamento completo dos níveis. No entanto, para reduzir a dimensão do experimento, utilizou-se 9 combinações ao considerar a matriz experimental de Pan Plueba III. O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC). Cada unidade experimental foi constituída de 4 plantas, contendo 2 plantas úteis por parcela.

Colheram-se duas plantas em janeiro/2013 (259 dias após o transplântio - DAT) e em junho/2016 (770 DAT), quando as produções foram mensuradas. Posteriormente, determinou-se o teor de nutrientes das folhas e raízes.

Format

Um data.frame com 72 observações e 7 variáveis, em que

epoc Época de colheita da carobinha e determinação das variáveis resposta, em dias após o transplântio.

bloc Fator categórico que indica os blocos do experimento, TODO formado pelas parcelas no mesmo canteiro.

N Nível de nitrogênio aplicado na adubação, kg ha⁻¹.

P Nível de fósforo aplicado na adubação, kg ha⁻¹.

msf Massa fresca das folhas, g.

Kraiz Teor de potássio nas raízes, TODO grandeza.

Kfolh Teor de potássio nas folhas, TODO grandeza.

Examples

```
data(np_carobinha)
str(np_carobinha)

library(lattice)

# Níveis de N e P.
unique(sort(np_carobinha$N))
unique(sort(np_carobinha$P))
```

```

# Combinações presentes no experimento.
cbn <- unique(np_carobinha[, c("N", "P")])
cbn

# Desenho simétrico.
xyplot(N ~ P, data = cbn, aspect = 1)

xtabs(~epoc + bloc, data = np_carobinha)
xtabs(~N + P, data = np_carobinha)

xyplot(msf ~ N | P, data = np_carobinha, groups = epoc)
xyplot(msf ~ P | N, data = np_carobinha, groups = epoc)

# Codificar os níveis de N e P para mesma escala centrada.
cod <- function(x) {
  u <- unique(x)
  stopifnot(length(u) == 5)
  u <- sort(u)
  m <- u[3]
  d <- diff(u[c(2, 4)])/2
  z <- (x - m)/d
  return(z)
}

# Criando versões codificadas de N e P.
np_carobinha <- transform(np_carobinha,
                          nn = cod(N),
                          pp = cod(P))
cbn <- unique(np_carobinha[, c("nn", "pp")])
round(cbn, 3)

```

pedotrans

Compressibilidade e pedotransferência de 10 latossolos

Description

Experimento realizado em 10 pontos em solos de diferentes classes texturais de latossolo com quatro repetições, quando submetidos a diferentes conteúdos de água foi avaliado a pressão de preconsolidação.

Format

O objeto `pedotrans` é uma lista de três tabelas. O elemento `pedotrans$tex` é um `data.frame` com 30 observações e 6 variáveis, descrevendo variáveis texturais do solo, em que

`unid` Números inteiros que identificam as unidades ou locais de amostragem de solo. Todos os solos foram classificados como latossolos.

metodo Fator categórico que representa os métodos de análise textural do solo empregados para a determinação das frações argila, areia e silte. Os métodos laboratoriais foram Bouyoucos (Boy), pipeta (Pip) e ultrassom (Ultsom).

arg Variável resposta que é a fração de argila do solo, g kg^{-1} .

sil Variável resposta que é a fração de silte do solo, g kg^{-1} .

are Variável resposta que é a fração total de areia do solo, g kg^{-1} .

argsil Variável resposta que é a soma das frações de argila e silte do solo, g kg^{-1} .

O elemento `pedotrans$pcc` é um `data.frame` com 360 observações e 7 variáveis, em que

`unid` Descrito acima.

`rept` Números inteiros que identificam as repetições que são amostras retiradas da mesma unidade amostral para determinação das variáveis.

`tens` Fator de níveis métricos que é a tensão da água aplicada às amostras de solo indeformadas determinação da pressão de preconsolidação, em kPa.

`ppc` Variável resposta que é a pressão de preconsolidação, em kPa.

`umid` Variável resposta que é umidade volumétrica do solo, $\text{dm}^3 \text{dm}^{-3}$. Ela representa a capacidade de retenção de água no solo quando submetido as diferentes tensões (kPa). As tensões de 1 a 10 kPa foram realizadas em unidade de sucção, de 33 a 1500 kPa foram realizada com câmaras de pressão de Richards e o potencial matricial de 10000 kPa foi utilizado psicrômetro de termopar WP4-T.

`ds` Variável resposta que é a densidade do solo, kg m^{-3} .

`co` Variável resposta que é o teor de carbono orgânico do solo, kg dm^{-3} .

O elemento `pedotrans$qui` é um `data.frame` com 10 observações e 5 variáveis, em que

`silic` Variável resposta que é o teor de silício (SiO_2) do solo, g kg^{-1} .

`alumi` Variável resposta que é o teor de alumínio (Al_2O_3) do solo, g kg^{-1} .

`ferro` Variável resposta que é o teor de ferro (Fe_2O_3) do solo, g kg^{-1} .

`dp` Variável resposta que é a densidade de partícula do solo, kg m^{-3} .

Source

Josué Gomes (<josuegd@gmail.com>), Eduardo da Costa Severiano (<eduardo.severiano@ifgoiano.edu.br>) e Carla Eloize Carducci (<elocarducci@hotmail.com>).

Examples

```
library(lattice)
library(latticeExtra)

str(pedotrans)

xyplot(ppc ~ tens | as.factor(unid),
       groups = rept,
```

```

    data = pedotrans$pcc,
    jitter.x = TRUE,
    type = c("p", "a"),
    as.table = TRUE,
    xscale.components = xscale.components.logpower,
    xlab = "Logaritmo base 10 da tensão aplicada (kPa)",
    ylab = "Pressão de preconsolidação (kPa)",
    scales = list(x = list(log = 10)))

xyplot(umid ~ tens | as.factor(unid),
       groups = rept,
       data = pedotrans$pcc,
       jitter.x = TRUE,
       type = c("p", "a"),
       as.table = TRUE,
       xscale.components = xscale.components.logpower,
       xlab = "Logaritmo base 10 da tensão aplicada (kPa)",
       ylab = expression("Umidade do solo" ~ (dm^{3} ~ dm^{-3})),
       scales = list(x = list(log = 10)))

f <- as.formula(
  sprintf("%s ~ metodo",
          paste(names(pedotrans$tex)[-1:2],
                collapse = " + "))
)
xyplot(f,
       data = pedotrans$tex,
       outer = TRUE,
       groups = unid,
       type = c("p", "a"),
       as.table = TRUE,
       scales = list(y = "free"))

splom(pedotrans$qui[, -1], type = c("p", "r"))

```

rp_eucal

Densidade, Porosidade e Resistência à Penetração do Solo para Manejos da Cultura do Eucalipto

Description

O experimento base foi instalado no campo no mês de setembro de 2013, com o clone VM 01, (*Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus camaldulensis*), em espaçamento de 3 × 2 m. Cada unidade experimental foi constituída de 136 plantas, contendo 50 plantas úteis por parcela. O delineamento experimental é de blocos casualizados (DBC) com 6 repetições. O experimento possui dois (02) fatores de estudo, que são manejo do solo e profundidade do solo. Para o fator manejo são quatro (04) níveis de estudo e para o fator profundidade do solo foram nove (09) níveis. O levantamento destes dados foi feito em abril/maio de 2016, na lavoura com 2 anos de idade.

Format

Um `data.frame` com 216 observações e 7 variáveis, em que

`manejo` Fator categórico de 4 níveis que representa o manejo de solo. **BS** - manejo conservacionista do solo, com cultivo de **braquiária** nas entrelinhas e adubação total (100%) no **sulco** de plantio; **BL** - manejo conservacionista do solo, com cultivo de **braquiária** nas entrelinhas e adubação total (100%) a **lanço**; **BSL** - manejo conservacionista do solo, com cultivo de **braquiária** nas entrelinhas e adubação metade (50%) no **sulco** de plantio e metade (50%) a **lanço**; **S** - manejo convencional do solo, sem o cultivo de braquiária na entrelinhas e adubação total (100%) no **sulco** de plantio.

`cam` Fator numérico que representa o ponto inferior da camada do solo com 9 camadas de espessura 5 cm. As amostras de solo foram extraídas de forma contínua no mesmo ponto geográfico ao longo do perfil do solo. Os níveis são: 0-0,05; 0,05-0,10; 0,10-0,15; 0,15-0,20; 0,20-0,25; 0,25-0,30; 0,30-0,35; 0,35-0,40; 0,40-0,45m.

`bloco` Fator categórico que representa os blocos do experimento. Em cada bloco haviam 4 parcelas, cada uma com dimensões para caber 136 plantas no espaçamento 3×2 m.

`umid0` Umidade volumétrica (cm cm^{-3}), com amostra indeformada, do solo na tensão de 0 kPa (solo hidratado por capilaridade até a saturação).

`umid6` Umidade volumétrica (cm cm^{-3}), com amostra indeformada, para solo submetido à tensão de 6 kPa (considerado umidade na capacidade de campo), .

`rp` Resistência do solo à penetração (MPa).

`dens` Densidade do solo (Mg m^{-3}).

A amostra indeformada proveniente do campo foi primeiramente submetida à hidratação para determinação das umidades (em 0 e 6 kPa) e depois foi feita determinação da resistência à penetração que deforma a amostra. Por fim, foi feita a determinação da densidade do solo que não querer amostra indeformada.

Source

Elyson Thiago de Souza Florentim (bolsista FAPEMAT), Helen Caroline R. Correa (voluntária), Milson Evaldo Serafim (orientador, <milson.serafim@cas.ifmt.edu.br>).

Examples

```
library(lattice)
library(latticeExtra)

data(rp_eucal)
str(rp_eucal)

xtabs(~manejo + cam, data = rp_eucal)

useOuterStrips(
  xyplot(umid0 + umid6 + rp + dens ~ cam | manejo,
    outer = TRUE,
    scales = list(y = list(relation = "free")),
```

```
data = rp_eucal,  
jitter.x = TRUE,  
type = c("p", "smooth"))))  
  
splom(rp_eucal[, c("cam", "umid0", "umid6", "rp", "dens")],  
groups = rp_eucal$manejo,  
type = c("p", "r"))
```

teca_arv

Variáveis de Dendrométricas em Árvores de Teca

Description

Váriaveis dendrométricas de teca em 50 sítios de cultivo.

Format

Um `data.frame` com 50 observações e 5 variáveis, em que

`loc` Identifica o sítio, do total de 50, de onde a amostra foi extraída.

`alt` Altura da árvore (m).

`dap` Diâmetro (cm) à altura do peito na árvore.

`vol` Volume de madeira (m³) da árvore.

`prod` Produção de madeira (m³ ha⁻¹). Essa variável é só uma padronização do `vol` para a unidade de área de um hectare.

Examples

```
library(lattice)  
  
data(teca_arv)  
str(teca_arv)  
  
splom(teca_arv[, -1])  
  
xtabs(~loc, data = teca_arv)
```

teca_coords	<i>Coordenadas dos sítios de Teca</i>
-------------	---------------------------------------

Description

Tabela que contém as coordenada (UTM) dos sítios de Teca e variáveis de produção.

Format

Um `data.frame` com 50 observações e 5 variáveis, em que

`loc` Variável identificadora do ponto amostral.

`longitude` Longitude em UTM.

`latitude` Latitude em UTM.

`vol` Volume de madeira em metros cúbicos.

`ima` Incremento médio anual, refere-se ao ganho em diâmetro da árvore. Embora tenha relação com o volume total, o grau da relação depende da maior ou menor homogeneidade de altura das árvores do sítio.

Para mais informações, consulte a documentação das demais tabelas: [teca_arv](#), [teca_ndvi](#), [teca_qui](#), [teca_cra](#), [teca_crapar](#), [teca_gran](#).

Source

Milson Evaldo Serafim.

Examples

```
library(lattice)

xyplot(vol ~ ima, data = teca_coords)

xyplot(latitude ~ longitude,
        data = teca_coords,
        cex = 4 * teca_coords$vol,
        scales = list(x = list(rot = 90)))

xyplot(latitude ~ longitude,
        data = teca_coords,
        cex = 0.1 * teca_coords$ima,
        scales = list(x = list(rot = 90)))
```

teca_cra

*Variáveis Físico-Hídricas do Solo em Sítio Cultivados com Teca***Description**

Valores de variáveis físico-hídricas de 3 camadas do solo em 50 sítios cultivados com teca (*Tectona grandis*) e dados de produção de madeira.

Format

Um `data.frame` com 1650 observações e 9 variáveis, em que

`loc` Identifica o sítio, do total de 50, de onde a amostra foi extraída.

`cam` Fator que indica a profundidade (cm) da camada da qual foi extraída a amostra de solo. Todas as amostras de uma mesma localização são de camadas no mesmo ponto.

`tens` Tensão matricial aplicada à amostra de solo para determinação da umidade (kPa).

`umid` Correspondente umidade ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$) de equilíbrio do solo a determinada tensão.

`ds` Densidade do solo (Mg m^{-3}).

Examples

```
library(lattice)
library(latticeExtra)

xtabs(~cam + tens, data = teca_cra)

xyplot(umid ~ tens | factor(loc),
       data = teca_cra,
       groups = cam,
       type = c("o"),
       as.table = TRUE,
       strip = TRUE,
       layout = c(NA, 5),
       scales = list(x = list(log = 10)),
       xscale.components = xscale.components.log10ticks,
       auto.key = list(title = "Camada (cm)", cex.title = 1.1),
       ylab = expression("Umidade do solo" ~ (m^{3} ~ m^{-3})),
       xlab = expression(log[10] ~ "Tensão" ~ (kPa)))
```

Description

Estimativas dos parâmetros da curva de retenção de água do solo para os 50 sítios cultivados com teca e 3 camadas do solo.

Format

Um `data.frame` com 141 observações e 14 variáveis, em que

`loc` Identifica o sítio, do total de 50, de onde a amostra foi extraída.

`cam` Fator que indica a profundidade (cm) da camada da qual foi extraída a amostra de solo. Todas as amostras de uma mesma localização são de camadas no mesmo ponto.

`Ur` Estimativa da umidade residual do solo ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$).

`Us` Estimativa da umidade de saturação do solo ($\text{m}^3 \text{m}^{-3}$).

`a1p` Estimativa do parâmetro de forma da curva de retenção de água do solo α .

`n` Estimativa do parâmetro de forma da curva de retenção de água do solo n .

`I` Logaritmo da tensão no ponto de inflexão da curva de retenção de água do solo.

`Ui` Umidade na tensão que corresponde à inflexão da curva de retenção de água do solo (I).

`S` Taxa de variação (valor da primeira derivada) da corresponde à inflexão da curva de retenção de água do solo (I).

`cad` Conteúdo de água disponível no solo, diferença entre a umidade na inflexão (U_i) e umidade residual (U_r).

Examples

```
library(lattice)

data(teca_crapar)
str(teca_crapar)

splom(teca_crapar[, -c(1:2)], groups = teca_crapar$cam)

xtabs(~loc + cam, data = teca_crapar)
```

teca_gran

*Fracionamento da Areia do Solo em Sítios de Teca***Description**

Valores de variáveis granulométricas de 3 camadas do solo em 50 sítios cultivados com teca (*Tectona grandis*). Tais valores complementam os dados `teca_qui` que possui registros das variáveis químicas do solo e medidas resumo das variáveis granulométricas. As variáveis foram determinadas em amostras do mesmo ponto nos 50 locais mas feitas um período após a amostragem que resultou na determinação das variáveis químicas em `teca_qui`.

O experimento foi realizado no ano de 2015, em lavouras de Teca, pertencentes a duas fazendas, situadas na Região Oeste do Estado De Mato Grosso. A seleção das áreas de estudo dentro das fazendas foi realizado por meio de caminhamento livre, percorrendo toda a área com teca de 1869 ha, realizando observações de campo e delimitando parcelas dentro dos talhões a partir das características dos solos, da posição na paisagem e do desenvolvimento da cultura. Foram alocadas 50 parcelas com 600 m² (20 × 30 m) cada. Como critério de seleção, foram selecionados talhões com área superior a sete hectares (7 ha), utilizando apenas as áreas com a mesma densidade de plantio, práticas de manejo com idades entre 13-14 anos.

Format

Um `data.frame` com 150 observações e 8 variáveis, em que

`loc` Identifica o sítio, do total de 50, de onde a amostra foi extraída.

`cam` Fator que indica a profundidade (cm) da camada da qual foi extraída a amostra de solo. Todas as amostras de uma mesma localização são de camadas no mesmo ponto.

`afina` Areia fina, g kg⁻¹, partículas retidas entre as peneiras de 0.053 à 0.25 mm.

`amed` Areia média, g kg⁻¹, partículas retidas entre as peneiras de 0.25 à 0.5 mm.

`agros` Areia grossa, g kg⁻¹, partículas retidas entre as peneiras de 0.5 à 2 mm.

`are` Areia total como a soma das frações fina, média e grossa, g kg⁻¹.

Source

Everton Oliveira Soares (TCC em Engenharia Florestal: Quantificação das Frações Grosseiras do Solo e Produtividade da Teca na Região Sudoeste de Mato Grosso), Ana Flavia Silva Amorim (TCC em Engenharia Florestal), Juberto Babilonia de Sousa (colaborador), Milson Evaldo Serafim (orientador).

Examples

```
data(teca_gran)
```

```
str(teca_gran)
```

```
library(lattice)
```

```
# Matriz de pares de diagramas de dispersão.
splom(teca_gran[, -c(1:2)], type = c("p", "r"))

# Funde os dados químicos com os granulométricos.
teca_solo <- merge(teca_qui, teca_gran, by = c("loc", "cam"))
str(teca_solo)

# Gráfico das variáveis que aparecem nas duas bases.
splom(teca_solo[, grep("\\.[xy]$", names(teca_solo))])
```

teca_ndvi

Índice de vegetação mensal para os sítios de Teca

Description

Contém o índice padronizado de vegetação para os sítios de Teca em 6 meses.

Format

Um `data.frame` com 300 observações e 3 variáveis, em que

`loc` Indicadora do ponto de amostragem.

`mes` Mês em que o valor de NDVI foi determinado.

`ndvi` NDVI - Normalized Difference Vegetation Index, foi uma variável determinada por análise de imagens de satélite. O valor obtido foi mensal para cada unidade amostral do experimento.

Para mais informações, consulte a documentação das demais tabelas: [teca_arv](#), [teca_coords](#), [teca_qui](#), [teca_cra](#), [teca_crapar](#), [teca_gran](#).

Source

Milson Evaldo Serafim.

Examples

```
library(lattice)

xyplot(ndvi ~ factor(mes) | loc,
       data = teca_ndvi,
       type = "o", scales = list(x = list(rot = 90)))
```

teca_qui

*Variáveis Químicas do Solo para o Estudo com Teca (Tectona grandis)***Description**

Valores de variáveis químicas de 3 camadas do solo em 50 sítios cultivados com teca (*Tectona grandis*) e dados de produção de madeira.

Format

Um `data.frame` com 150 observações e 17 variáveis, em que

`loc` Identifica o sítio, do total de 50, de onde a amostra foi extraída.

`cam` Fator que indica a profundidade (cm) da camada da qual foi extraída a amostra de solo. Todas as amostras de uma mesma localização são de camadas no mesmo ponto.

`ph` pH em H₂O da amostra de solo.

`p` Conteúdo de fósforo (mg dm⁻³) da amostra de solo.

`k` Conteúdo de potássio (mg dm⁻³) da amostra de solo.

`ca` Conteúdo de cálcio (cmol_c dm⁻³) da amostra de solo.

`mg` Conteúdo de magnésio (cmol_c dm⁻³) da amostra de solo.

`al` Conteúdo de alumínio (cmol_c dm⁻³) da amostra de solo.

`ctc` Capacidade de troca catiônica total (cmol_c dm⁻³) da amostra de solo. A CTC é resultado da soma dos cations K, Ca e Mg, portanto, por ser uma função linear destes, deve apresentar redundância em uma análise multivariada.

`sat` Saturação de bases (cmol_c dm⁻³) da amostra de solo. Também é uma variável função dos cátions do solo.

`mo` Teor de matéria orgânica (g kg⁻¹) da amostra de solo.

`arg` Teor de argila (g kg⁻¹) da amostra de solo.

`are` Teor de areia (g kg⁻¹) da amostra de solo. O teor de silte é o que falta para a soma de areia, argila e silte dar 100%.

`cas` Teor de cascalho (g kg⁻¹) da amostra de solo.

`acc` Teor de areia mais cascalho mais calhas (g kg⁻¹) da amostra de solo.

Source

Milson Evaldo Serafim.

Examples

```
library(lattice)
```

```
xtabs(~loc + cam, data = teca_qui)
```

```
splom(teca_qui[, -(1:2)])
```

Index

biocar_eucal, 2
biocar_eucal_cra (biocar_eucal), 2
bioest_corn, 4

cafe_pedotrans, 5
capsicum_nitro, 7

EACS, 10
EACS-package (EACS), 10

fat2_adic, 11

gen_teca, 12

maracuja, 13

np_carobinha, 15

pedotrans, 16

rp_eucal, 18

teca_arv, 20, 21, 25
teca_coords, 21, 25
teca_cra, 21, 22, 25
teca_crapar, 21, 23, 25
teca_gran, 21, 24, 25
teca_ndvi, 21, 25
teca_qui, 21, 24, 25, 26