Aula 3.1 - funções apply()

Elder Sodre

Wednesday, February 25, 2015

Lembra quando eu falei que estruturas como for{} são muito usadas ao escrever funções, mas pouco úteis para escrever códigos?

Há algumas funções no R que fazem loops, de forma semelhante ao for, porém de forma mais compacta. Em geral, estas funções possuem a palavra apply no meio.

#### Preparando os dados

Para a aula de hoje, usaremos como exemplo alguns dados com os quais vocês já devem estar acostumados das últimas aulas.

setwd("C:\\Users\\Elder\\Desktop\\Minicurso Elementos de Linguagem R")  
  
#Dados do ecolagoas de 2008:  
ecolagoas <- read.csv2("ecolagoas2008.csv",na.strings="-",row.names=1)  
varlag <- ecolagoas[,4:22] #Apenas as colunas com as variáveis  
  
#Dados de zooplâncton do lago Batata em 1998:  
batata <- read.csv2("zoobatata1998.csv",row.names=1)  
zoo <- batata[,3:53] #apenas as colunas com as densidades  
  
#Dados de contagem de árvores em parcelas de 1hectare na ilha de Barro Colorado  
library(vegan)

## Loading required package: permute  
## Loading required package: lattice  
## This is vegan 2.0-10

data(BCI)  
  
#Medidas diárias da qualidade do ar em Nova York de maio a Setembro de 1973:  
data(airquality)

#### Função apply()

A função apply() permite aplicar uma função a um conjunto de dados apply(X,MARGIN,FUN...)

* X --> seus dados
* MARGIN --> 1 para linhas, 2 para colunas. c(1,2) para linhas e colunas.
* FUN --> função a ser aplicada nos dados
* ... --> argumentos opcionais de FUN

Vamos ver alguns exemplos:

apply(BCI,MARGIN=1,sum) #Soma das abunâncias em cada parcela (linha)

## 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18   
## 448 435 463 508 505 412 416 431 409 483 401 366 409 438 462 437 381 347   
## 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36   
## 433 429 408 418 340 392 442 407 417 387 364 475 421 459 436 447 601 430   
## 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50   
## 435 447 424 489 402 414 407 409 444 430 425 415 427 432

apply(BCI,2,mean) #Quantas vezes, em média, cada espécie aparece nas parcelas.

## Abarema.macradenium Acacia.melanoceras   
## 0.02 0.06   
## Acalypha.diversifolia Acalypha.macrostachya   
## 0.04 0.02   
## Adelia.triloba Aegiphila.panamensis   
## 1.84 0.46   
## Alchornea.costaricensis Alchornea.latifolia   
## 3.12 0.02   
## Alibertia.edulis Allophylus.psilospermus   
## 0.02 0.54   
## Alseis.blackiana Amaioua.corymbosa   
## 19.66 0.06   
## Anacardium.excelsum Andira.inermis   
## 0.44 0.56   
## Annona.spraguei Apeiba.aspera   
## 0.54 4.72   
## Apeiba.tibourbou Aspidosperma.cruenta   
## 0.42 1.04   
## Astrocaryum.standleyanum Astronium.graveolens   
## 4.02 0.78   
## Attalea.butyracea Banara.guianensis   
## 0.66 0.02   
## Beilschmiedia.pendula Brosimum.alicastrum   
## 5.88 3.76   
## Brosimum.guianense Calophyllum.longifolium   
## 0.02 1.10   
## Casearia.aculeata Casearia.arborea   
## 0.46 2.00   
## Casearia.commersoniana Casearia.guianensis   
## 0.06 0.04   
## Casearia.sylvestris Cassipourea.elliptica   
## 1.08 1.74   
## Cavanillesia.platanifolia Cecropia.insignis   
## 0.38 5.28   
## Cecropia.obtusifolia Cedrela.odorata   
## 0.50 0.04   
## Ceiba.pentandra Celtis.schippii   
## 0.78 0.76   
## Cespedezia.macrophylla Chamguava.schippii   
## 0.04 0.06   
## Chimarrhis.parviflora Chlorophora.tinctoria   
## 0.02 0.02   
## Chrysochlamys.eclipes Chrysophyllum.argenteum   
## 0.04 1.70   
## Chrysophyllum.cainito Coccoloba.coronata   
## 0.50 0.44   
## Coccoloba.manzanillensis Colubrina.glandulosa   
## 0.26 0.02   
## Cordia.alliodora Cordia.bicolor   
## 1.26 6.50   
## Cordia.lasiocalyx Coussarea.curvigemmia   
## 7.28 1.10   
## Croton.billbergianus Cupania.cinerea   
## 1.96 0.02   
## Cupania.latifolia Cupania.rufescens   
## 0.24 0.08   
## Cupania.sylvatica Dendropanax.arboreus   
## 0.94 1.76   
## Desmopsis.panamensis Diospyros.artanthifolia   
## 0.26 0.32   
## Dipteryx.panamensis Drypetes.standleyi   
## 0.66 5.70   
## Elaeis.oleifera Enterolobium.schomburgkii   
## 0.42 0.04   
## Erythrina.costaricensis Erythroxylum.macrophyllum   
## 0.52 0.36   
## Eugenia.coloradensis Eugenia.galalonensis   
## 1.62 0.24   
## Eugenia.nesiotica Eugenia.oerstedeana   
## 1.10 3.54   
## Faramea.occidentalis Ficus.colubrinae   
## 34.34 0.02   
## Ficus.costaricana Ficus.insipida   
## 0.14 0.06   
## Ficus.maxima Ficus.obtusifolia   
## 0.08 0.14   
## Ficus.popenoei Ficus.tonduzii   
## 0.06 0.46   
## Ficus.trigonata Ficus.yoponensis   
## 0.10 0.12   
## Garcinia.intermedia Garcinia.madruno   
## 1.84 0.24   
## Genipa.americana Guapira.standleyana   
## 0.46 1.98   
## Guarea.fuzzy Guarea.grandifolia   
## 1.36 0.20   
## Guarea.guidonia Guatteria.dumetorum   
## 7.52 4.88   
## Guazuma.ulmifolia Guettarda.foliacea   
## 0.76 1.70   
## Gustavia.superba Hampea.appendiculata   
## 12.88 0.26   
## Hasseltia.floribunda Heisteria.acuminata   
## 4.58 0.14   
## Heisteria.concinna Hirtella.americana   
## 5.76 0.10   
## Hirtella.triandra Hura.crepitans   
## 13.62 2.02   
## Hyeronima.alchorneoides Inga.acuminata   
## 0.82 0.52   
## Inga.cocleensis Inga.goldmanii   
## 1.04 0.98   
## Inga.laurina Inga.marginata   
## 0.20 1.96   
## Inga.nobilis Inga.oerstediana   
## 1.34 0.04   
## Inga.pezizifera Inga.punctata   
## 0.40 0.20   
## Inga.ruiziana Inga.sapindoides   
## 0.10 1.52   
## Inga.spectabilis Inga.umbellifera   
## 0.28 0.28   
## Jacaranda.copaia Lacistema.aggregatum   
## 4.72 0.66   
## Lacmellea.panamensis Laetia.procera   
## 1.02 0.24   
## Laetia.thamnia Lafoensia.punicifolia   
## 0.54 0.10   
## Licania.hypoleuca Licania.platypus   
## 0.28 0.20   
## Lindackeria.laurina Lonchocarpus.latifolius   
## 1.28 2.42   
## Luehea.seemannii Macrocnemum.roseum   
## 1.86 0.50   
## Maquira.costaricana Margaritaria.nobilis   
## 3.34 0.04   
## Marila.laxiflora Maytenus.schippii   
## 0.20 0.42   
## Miconia.affinis Miconia.argentea   
## 0.16 1.40   
## Miconia.elata Miconia.hondurensis   
## 0.02 0.14   
## Mosannona.garwoodii Myrcia.gatunensis   
## 0.30 0.10   
## Myrospermum.frutescens Nectandra.cissiflora   
## 0.14 0.66   
## Nectandra.lineata Nectandra.purpurea   
## 0.20 0.08   
## Ochroma.pyramidale Ocotea.cernua   
## 0.10 0.58   
## Ocotea.oblonga Ocotea.puberula   
## 0.72 0.44   
## Ocotea.whitei Oenocarpus.mapora   
## 3.68 15.76   
## Ormosia.amazonica Ormosia.coccinea   
## 0.02 0.10   
## Ormosia.macrocalyx Pachira.quinata   
## 0.06 0.02   
## Pachira.sessilis Perebea.xanthochyma   
## 0.18 0.42   
## Phoebe.cinnamomifolia Picramnia.latifolia   
## 0.32 0.90   
## Piper.reticulatum Platymiscium.pinnatum   
## 0.18 1.22   
## Platypodium.elegans Posoqueria.latifolia   
## 0.86 0.30   
## Poulsenia.armata Pourouma.bicolor   
## 15.10 0.26   
## Pouteria.fossicola Pouteria.reticulata   
## 0.04 4.06   
## Pouteria.stipitata Prioria.copaifera   
## 0.62 6.90   
## Protium.costaricense Protium.panamense   
## 2.22 1.00   
## Protium.tenuifolium Pseudobombax.septenatum   
## 7.62 0.16   
## Psidium.friedrichsthalianum Psychotria.grandis   
## 0.08 0.04   
## Pterocarpus.rohrii Quararibea.asterolepis   
## 1.60 14.48   
## Quassia.amara Randia.armata   
## 0.08 4.96   
## Sapium.broadleaf Sapium.glandulosum   
## 0.06 0.34   
## Schizolobium.parahyba Senna.dariensis   
## 0.04 0.02   
## Simarouba.amara Siparuna.guianensis   
## 5.78 0.26   
## Siparuna.pauciflora Sloanea.terniflora   
## 0.32 1.56   
## Socratea.exorrhiza Solanum.hayesii   
## 6.92 0.24   
## Sorocea.affinis Spachea.membranacea   
## 0.56 0.16   
## Spondias.mombin Spondias.radlkoferi   
## 0.58 1.26   
## Sterculia.apetala Swartzia.simplex.var.grandiflora   
## 0.52 4.36   
## Swartzia.simplex.var.ochnacea Symphonia.globulifera   
## 2.36 0.52   
## Tabebuia.guayacan Tabebuia.rosea   
## 0.60 1.36   
## Tabernaemontana.arborea Tachigali.versicolor   
## 6.44 1.96   
## Talisia.nervosa Talisia.princeps   
## 0.02 0.06   
## Terminalia.amazonia Terminalia.oblonga   
## 0.56 0.86   
## Tetragastris.panamensis Tetrathylacium.johansenii   
## 7.58 0.14   
## Theobroma.cacao Thevetia.ahouai   
## 0.24 0.04   
## Tocoyena.pittieri Trattinnickia.aspera   
## 0.10 0.80   
## Trema.micrantha Trichanthera.gigantea   
## 0.30 0.04   
## Trichilia.pallida Trichilia.tuberculata   
## 1.64 33.62   
## Trichospermum.galeottii Triplaris.cumingiana   
## 0.02 2.94   
## Trophis.caucana Trophis.racemosa   
## 0.66 0.64   
## Turpinia.occidentalis Unonopsis.pittieri   
## 1.16 3.26   
## Virola.multiflora Virola.sebifera   
## 0.50 12.34   
## Virola.surinamensis Vismia.baccifera   
## 3.28 0.02   
## Vochysia.ferruginea Xylopia.macrantha   
## 0.24 2.86   
## Zanthoxylum.ekmanii Zanthoxylum.juniperinum   
## 2.98 0.90   
## Zanthoxylum.panamense Zanthoxylum.setulosum   
## 1.34 0.02   
## Zuelania.guidonia   
## 0.20

apply(zoo,1,sum) #Densidade total nas coletas

## E08 Enchente E08 Águas Altas E08 Vazante E08 Águas Baixas   
## 72089 65736 36435 40258   
## E10 Enchente E10 Águas Altas E10 Vazante E10 Águas Baixas   
## 34399 64460 53226 311525

apply(zoo,MARGIN=c(1,2),print)

## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 812  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 451.1  
## [1] 0  
## [1] 162.4  
## [1] 174.6  
## [1] 216.5  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 902.2  
## [1] 152.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 309.3  
## [1] 162.4  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 309.3  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 1804  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 31578  
## [1] 304.5  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 154.7  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 1066  
## [1] 27.07  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 464  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 649.6  
## [1] 1197  
## [1] 0  
## [1] 154.7  
## [1] 893.2  
## [1] 349.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 5251  
## [1] 1064  
## [1] 3609  
## [1] 0  
## [1] 4953  
## [1] 1048  
## [1] 7218  
## [1] 0  
## [1] 2788  
## [1] 265.9  
## [1] 4060  
## [1] 0  
## [1] 1462  
## [1] 0  
## [1] 902.2  
## [1] 761.3  
## [1] 27.07  
## [1] 2393  
## [1] 1353  
## [1] 154.7  
## [1] 81.2  
## [1] 349.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 133  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 2761  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 27.07  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 81.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 456.8  
## [1] 189.5  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 243.6  
## [1] 174.6  
## [1] 5413  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 243.6  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 761.3  
## [1] 54.13  
## [1] 1728  
## [1] 0  
## [1] 1083  
## [1] 406  
## [1] 2270  
## [1] 0  
## [1] 1370  
## [1] 3086  
## [1] 1064  
## [1] 9022  
## [1] 3403  
## [1] 2274  
## [1] 1048  
## [1] 188568  
## [1] 0  
## [1] 27.07  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 243.6  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 913.5  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 618.7  
## [1] 81.2  
## [1] 0  
## [1] 902.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 243.6  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 154.7  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 349.2  
## [1] 0  
## [1] 152.2  
## [1] 703.8  
## [1] 0  
## [1] 6316  
## [1] 0  
## [1] 487.2  
## [1] 0  
## [1] 38796  
## [1] 0  
## [1] 162.4  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 81.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 135.3  
## [1] 0  
## [1] 1353  
## [1] 0  
## [1] 568.4  
## [1] 523.9  
## [1] 6316  
## [1] 152.2  
## [1] 3519  
## [1] 9440  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 7227  
## [1] 523.9  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 22195  
## [1] 265.9  
## [1] 2256  
## [1] 0  
## [1] 5522  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 265.9  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 162.4  
## [1] 133  
## [1] 0  
## [1] 154.7  
## [1] 487.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 304.5  
## [1] 243.6  
## [1] 1064  
## [1] 0  
## [1] 464  
## [1] 1624  
## [1] 349.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 108.3  
## [1] 1330  
## [1] 0  
## [1] 154.7  
## [1] 81.2  
## [1] 0  
## [1] 902.2  
## [1] 0  
## [1] 27.07  
## [1] 0  
## [1] 451.1  
## [1] 0  
## [1] 81.2  
## [1] 0  
## [1] 6316  
## [1] 0  
## [1] 162.4  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 649.6  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 451.1  
## [1] 309.3  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 12485  
## [1] 1732  
## [1] 797.8  
## [1] 451.1  
## [1] 4331  
## [1] 5765  
## [1] 69.85  
## [1] 902.2  
## [1] 456.8  
## [1] 7498  
## [1] 0  
## [1] 2256  
## [1] 309.3  
## [1] 2598  
## [1] 0  
## [1] 5413  
## [1] 152.2  
## [1] 3600  
## [1] 664.8  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 6415  
## [1] 698.5  
## [1] 0  
## [1] 10962  
## [1] 1949  
## [1] 2127  
## [1] 0  
## [1] 8661  
## [1] 4628  
## [1] 11700  
## [1] 0  
## [1] 1523  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 152.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 81.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 6547  
## [1] 4168  
## [1] 3457  
## [1] 0  
## [1] 618.7  
## [1] 5278  
## [1] 23400  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 54.13  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 81.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 3158  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 152.2  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 5024  
## [1] 2598  
## [1] 930.7  
## [1] 451.1  
## [1] 1392  
## [1] 649.6  
## [1] 698.5  
## [1] 9925  
## [1] 270.7  
## [1] 32.48  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 154.7  
## [1] 692.9  
## [1] 663.6  
## [1] 0  
## [1] 9970  
## [1] 18.95  
## [1] 4103  
## [1] 162.4  
## [1] 3650  
## [1] 641  
## [1] 2235  
## [1] 108.3  
## [1] 18000  
## [1] 4518  
## [1] 4012  
## [1] 2653  
## [1] 7393  
## [1] 5543  
## [1] 6566  
## [1] 7146  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 17.32  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 21.65  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 0  
## [1] 155.9  
## [1] 34.93  
## [1] 0

## Ascomorpha.saltans Asplanchna.sieboldi  
## E08 Enchente 0 0.0  
## E08 Águas Altas 0 0.0  
## E08 Vazante 0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0 451.1  
## E10 Enchente 0 0.0  
## E10 Águas Altas 812 162.4  
## E10 Vazante 0 174.6  
## E10 Águas Baixas 0 216.5  
## Brachionus.bidentatus Brachionus.dolabratus  
## E08 Enchente 0.0 152.2  
## E08 Águas Altas 0.0 0.0  
## E08 Vazante 0.0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0.0 0.0  
## E10 Enchente 0.0 309.3  
## E10 Águas Altas 0.0 162.4  
## E10 Vazante 0.0 0.0  
## E10 Águas Baixas 902.2 0.0  
## Brachionus.falcatus Brachionus.gillardi Brachionus.mirus  
## E08 Enchente 0.0 0 304.5  
## E08 Águas Altas 0.0 0 0.0  
## E08 Vazante 0.0 0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0.0 1804 0.0  
## E10 Enchente 309.3 0 154.7  
## E10 Águas Altas 0.0 0 0.0  
## E10 Vazante 0.0 0 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 31578 0.0  
## Brachionus.patulus Brachionus.zahniseri  
## E08 Enchente 1065.77 0.0  
## E08 Águas Altas 27.07 649.6  
## E08 Vazante 0.00 1196.7  
## E08 Águas Baixas 0.00 0.0  
## E10 Enchente 464.01 154.7  
## E10 Águas Altas 0.00 893.2  
## E10 Vazante 0.00 349.2  
## E10 Águas Baixas 0.00 0.0  
## Brachionus.zahniseri.gessneri Collotheca.sp Conochilus.sp  
## E08 Enchente 0 0.0 761.26  
## E08 Águas Altas 5251 2787.9 27.07  
## E08 Vazante 1064 265.9 2393.31  
## E08 Águas Baixas 3609 4060.1 1353.36  
## E10 Enchente 0 0.0 154.67  
## E10 Águas Altas 4953 1461.6 81.20  
## E10 Vazante 1048 0.0 349.25  
## E10 Águas Baixas 7218 902.2 0.00  
## Filinia.longiseta Filinia.saltator Filinia.terminalis  
## E08 Enchente 0 0.00 456.8  
## E08 Águas Altas 0 27.07 189.5  
## E08 Vazante 133 0.00 0.0  
## E08 Águas Baixas 0 0.00 0.0  
## E10 Enchente 0 0.00 0.0  
## E10 Águas Altas 2761 81.20 243.6  
## E10 Vazante 0 0.00 174.6  
## E10 Águas Baixas 0 0.00 5413.4  
## Gastropus.stylifer Hexarthra.mira Keratella.americana  
## E08 Enchente 0.0 761.26 1370  
## E08 Águas Altas 0.0 54.13 3086  
## E08 Vazante 0.0 1728.50 1064  
## E08 Águas Baixas 0.0 0.00 9022  
## E10 Enchente 0.0 1082.69 3403  
## E10 Águas Altas 243.6 406.01 2274  
## E10 Vazante 0.0 2270.15 1048  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.00 188568  
## Keratella.cochlearis Lecane.curvicornis Lecane.melini  
## E08 Enchente 0.00 913.5 0.0  
## E08 Águas Altas 27.07 0.0 0.0  
## E08 Vazante 0.00 0.0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0.00 0.0 0.0  
## E10 Enchente 0.00 618.7 0.0  
## E10 Águas Altas 243.60 81.2 243.6  
## E10 Vazante 0.00 0.0 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.00 902.2 0.0  
## Lecane.proiecta Lecane.remanei Polyarthra.dolichoptera  
## E08 Enchente 0.0 0.0 152.2  
## E08 Águas Altas 0.0 0.0 703.8  
## E08 Vazante 0.0 0.0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0.0 0.0 6315.7  
## E10 Enchente 154.7 0.0 0.0  
## E10 Águas Altas 0.0 0.0 487.2  
## E10 Vazante 0.0 349.2 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0 38796.3  
## Polyarthra.vulgaris Ptygura.libera Sinantherina.sp  
## E08 Enchente 0.0 0.0 152.2  
## E08 Águas Altas 162.4 135.3 3518.7  
## E08 Vazante 0.0 0.0 9440.3  
## E08 Águas Baixas 0.0 1353.4 0.0  
## E10 Enchente 0.0 0.0 0.0  
## E10 Águas Altas 81.2 568.4 7226.9  
## E10 Vazante 0.0 523.9 523.9  
## E10 Águas Baixas 0.0 6315.7 0.0  
## Synchaeta.sp Stephanocerus.fimbriatus  
## E08 Enchente 0.0 0.0  
## E08 Águas Altas 22195.1 0.0  
## E08 Vazante 265.9 265.9  
## E08 Águas Baixas 2255.6 0.0  
## E10 Enchente 0.0 0.0  
## E10 Águas Altas 5521.7 0.0  
## E10 Vazante 0.0 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0  
## Trichocerca.bicristata Trichocerca.pusilla  
## E08 Enchente 0.0 304.5  
## E08 Águas Altas 162.4 243.6  
## E08 Vazante 133.0 1063.7  
## E08 Águas Baixas 0.0 0.0  
## E10 Enchente 154.7 464.0  
## E10 Águas Altas 487.2 1624.0  
## E10 Vazante 0.0 349.2  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0  
## Trichocerca.cylindrica Trichocerca.similis.similis  
## E08 Enchente 0.0 0.00  
## E08 Águas Altas 108.3 27.07  
## E08 Vazante 1329.6 0.00  
## E08 Águas Baixas 0.0 451.12  
## E10 Enchente 154.7 0.00  
## E10 Águas Altas 81.2 81.20  
## E10 Vazante 0.0 0.00  
## E10 Águas Baixas 902.2 6315.67  
## Trichocerca.similis.grandis Alonella.sp Bosmina.hagmani  
## E08 Enchente 0.0 0.0 12484.73  
## E08 Águas Altas 162.4 0.0 1732.30  
## E08 Vazante 0.0 0.0 797.77  
## E08 Águas Baixas 0.0 451.1 451.12  
## E10 Enchente 0.0 309.3 4330.75  
## E10 Águas Altas 649.6 0.0 5765.31  
## E10 Vazante 0.0 0.0 69.85  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0 902.24  
## Bosminopsis.deitersi Ceriodaphnia.cornuta  
## E08 Enchente 456.8 152.2  
## E08 Águas Altas 7497.6 3599.9  
## E08 Vazante 0.0 664.8  
## E08 Águas Baixas 2255.6 0.0  
## E10 Enchente 309.3 0.0  
## E10 Águas Altas 2598.4 6414.9  
## E10 Vazante 0.0 698.5  
## E10 Águas Baixas 5413.4 0.0  
## Diaphanosoma.birgei Diaphanosoma.brevireme  
## E08 Enchente 10962 1523  
## E08 Águas Altas 1949 0  
## E08 Vazante 2127 0  
## E08 Águas Baixas 0 0  
## E10 Enchente 8661 0  
## E10 Águas Altas 4628 0  
## E10 Vazante 11700 0  
## E10 Águas Baixas 0 0  
## Diaphanosoma.fluviatile Diaphanosoma.polyspina  
## E08 Enchente 152.2 6546.9  
## E08 Águas Altas 0.0 4168.3  
## E08 Vazante 0.0 3457.0  
## E08 Águas Baixas 0.0 0.0  
## E10 Enchente 0.0 618.7  
## E10 Águas Altas 81.2 5278.1  
## E10 Vazante 0.0 23400.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0  
## Holopedium.amazonicum Ilyocriptus.spinifer Macrothrix.sp  
## E08 Enchente 0.00 0 152.2  
## E08 Águas Altas 54.13 0 0.0  
## E08 Vazante 0.00 0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0.00 3158 0.0  
## E10 Enchente 0.00 0 0.0  
## E10 Águas Altas 81.20 0 0.0  
## E10 Vazante 0.00 0 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.00 0 0.0  
## Moina.minuta Aspinus.acicularis  
## E08 Enchente 5024.3 270.67  
## E08 Águas Altas 2598.4 32.48  
## E08 Vazante 930.7 0.00  
## E08 Águas Baixas 451.1 0.00  
## E10 Enchente 1392.0 154.67  
## E10 Águas Altas 649.6 692.92  
## E10 Vazante 698.5 663.58  
## E10 Águas Baixas 9924.6 0.00  
## Notodiaptomus.coniferoides Oithona.amazonica  
## E08 Enchente 9969.74 18000  
## E08 Águas Altas 18.95 4518  
## E08 Vazante 4102.81 4012  
## E08 Águas Baixas 162.40 2653  
## E10 Enchente 3650.20 7393  
## E10 Águas Altas 640.95 5543  
## E10 Vazante 2235.22 6566  
## E10 Águas Baixas 108.27 7146  
## Rhacodiaptomus.besti Rhacodiaptomus.retroflexus  
## E08 Enchente 0.00 0.00  
## E08 Águas Altas 0.00 21.65  
## E08 Vazante 0.00 0.00  
## E08 Águas Baixas 0.00 0.00  
## E10 Enchente 0.00 0.00  
## E10 Águas Altas 17.32 155.91  
## E10 Vazante 0.00 34.93  
## E10 Águas Baixas 0.00 0.00

As reticências (...) indicam argunmentos da função FUN passados para a função apply(). Por exemplo, a função mean() tem um argumento na.rm=FALSE, que, quando positivo, remove os NAs antes do cálculo da média.

apply(airquality,2,mean) #Retorna NAs, pois a média não pode ser calculada com NAs.

## Ozone Solar.R Wind Temp Month Day   
## NA NA 9.958 77.882 6.993 15.804

apply(airquality,2,mean,na.rm=TRUE) #Os NAs foram retirados antes do cálculo.

## Ozone Solar.R Wind Temp Month Day   
## 42.129 185.932 9.958 77.882 6.993 15.804

#### Função lapply()

A função lapply() vem de list apply. A função lapply() aplica uma determinada função a todos os elementos de um objeto, retornando sempre uma lista.

lapply(X,FUN,...)

Alguns exemplos:

x <- 1:20 #Vetor  
lapply(x,log)

## [[1]]  
## [1] 0  
##   
## [[2]]  
## [1] 0.6931  
##   
## [[3]]  
## [1] 1.099  
##   
## [[4]]  
## [1] 1.386  
##   
## [[5]]  
## [1] 1.609  
##   
## [[6]]  
## [1] 1.792  
##   
## [[7]]  
## [1] 1.946  
##   
## [[8]]  
## [1] 2.079  
##   
## [[9]]  
## [1] 2.197  
##   
## [[10]]  
## [1] 2.303  
##   
## [[11]]  
## [1] 2.398  
##   
## [[12]]  
## [1] 2.485  
##   
## [[13]]  
## [1] 2.565  
##   
## [[14]]  
## [1] 2.639  
##   
## [[15]]  
## [1] 2.708  
##   
## [[16]]  
## [1] 2.773  
##   
## [[17]]  
## [1] 2.833  
##   
## [[18]]  
## [1] 2.89  
##   
## [[19]]  
## [1] 2.944  
##   
## [[20]]  
## [1] 2.996

mat <- matrix(1:12,4,3) #Matriz  
lapply(mat,sqrt)

## [[1]]  
## [1] 1  
##   
## [[2]]  
## [1] 1.414  
##   
## [[3]]  
## [1] 1.732  
##   
## [[4]]  
## [1] 2  
##   
## [[5]]  
## [1] 2.236  
##   
## [[6]]  
## [1] 2.449  
##   
## [[7]]  
## [1] 2.646  
##   
## [[8]]  
## [1] 2.828  
##   
## [[9]]  
## [1] 3  
##   
## [[10]]  
## [1] 3.162  
##   
## [[11]]  
## [1] 3.317  
##   
## [[12]]  
## [1] 3.464

lis <- list(1:100,matrix(1:20,5,4)) #Lista  
lapply(lis,mean)

## [[1]]  
## [1] 50.5  
##   
## [[2]]  
## [1] 10.5

Lembra que um data frame, embora parecido com uma matriz, na verdade é um tipo de lista? Quando usamos lapply() a um dataframe, FUN é aplicada às colunas (que correspondem aos elementos da lista)

lapply(varlag,mean,na.rm=T)

## $profundidade  
## [1] 1.862  
##   
## $secchi  
## [1] 0.6469  
##   
## $vento.superfície  
## [1] 2.964  
##   
## $temp.ar  
## [1] 26.84  
##   
## $O2.conc  
## [1] 6.569  
##   
## $O2.por  
## [1] 81.51  
##   
## $alcalinidade  
## [1] 516.7  
##   
## $pH  
## [1] 6.589  
##   
## $coliformes.totais  
## [1] 205315  
##   
## $coliformes.fecais  
## [1] 17899  
##   
## $P.total  
## [1] 0.04746  
##   
## $P.dissolvido  
## [1] 0.02653  
##   
## $ortofosfato  
## [1] 0.01083  
##   
## $amônio  
## [1] 23.4  
##   
## $nitrato  
## [1] 6.873  
##   
## $N.total  
## [1] 0.9594  
##   
## $N.dissolvido  
## [1] 0.8651  
##   
## $silicato  
## [1] 100.1  
##   
## $chl.a  
## [1] 8.527

apply(), lapply() e similares podem fazer uso de funções anônimas, ou seja, funções sem nome criadas apenas dentro do contexto de apply.

Por exemplo, imagine que eu quero extrair apenas as primeiras colunas da lista abaixo:

lista <- list(matrix(rnorm(16,4,4)),matrix(1:80,10,8))  
  
lapply(lista,function(teste) teste [,1]) #Observem que a função teste só existe dentro de lapply.

## [[1]]  
## [1] 6.7378 10.1379 0.5804 1.2795 2.1461 5.9390 2.8102 3.8074  
## [9] 5.0938 10.8850 5.9084 6.4846 10.4300 6.8172 4.0666 6.1618  
##   
## [[2]]  
## [1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Outro exemplo:

lapply(zoo, function (dados) log(dados+1))

## $Ascomorpha.saltans  
## [1] 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 6.701 0.000 0.000  
##   
## $Asplanchna.sieboldi  
## [1] 0.000 0.000 0.000 6.114 0.000 5.096 5.168 5.382  
##   
## $Brachionus.bidentatus  
## [1] 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 6.806  
##   
## $Brachionus.dolabratus  
## [1] 5.032 0.000 0.000 0.000 5.738 5.096 0.000 0.000  
##   
## $Brachionus.falcatus  
## [1] 0.000 0.000 0.000 0.000 5.738 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Brachionus.gillardi  
## [1] 0.000 0.000 0.000 7.499 0.000 0.000 0.000 10.360  
##   
## $Brachionus.mirus  
## [1] 5.722 0.000 0.000 0.000 5.048 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Brachionus.patulus  
## [1] 6.972 3.335 0.000 0.000 6.142 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Brachionus.zahniseri  
## [1] 0.000 6.478 7.088 0.000 5.048 6.796 5.859 0.000  
##   
## $Brachionus.zahniseri.gessneri  
## [1] 0.000 8.566 6.970 8.191 0.000 8.508 6.955 8.884  
##   
## $Collotheca.sp  
## [1] 0.000 7.933 5.587 8.309 0.000 7.288 0.000 6.806  
##   
## $Conochilus.sp  
## [1] 6.636 3.335 7.781 7.211 5.048 4.409 5.859 0.000  
##   
## $Filinia.longiseta  
## [1] 0.000 0.000 4.898 0.000 0.000 7.924 0.000 0.000  
##   
## $Filinia.saltator  
## [1] 0.000 3.335 0.000 0.000 0.000 4.409 0.000 0.000  
##   
## $Filinia.terminalis  
## [1] 6.126 5.249 0.000 0.000 0.000 5.500 5.168 8.597  
##   
## $Gastropus.stylifer  
## [1] 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 0.0 0.0  
##   
## $Hexarthra.mira  
## [1] 6.636 4.010 7.456 0.000 6.988 6.009 7.728 0.000  
##   
## $Keratella.americana  
## [1] 7.223 8.035 6.970 9.108 8.133 7.730 6.955 12.147  
##   
## $Keratella.cochlearis  
## [1] 0.000 3.335 0.000 0.000 0.000 5.500 0.000 0.000  
##   
## $Lecane.curvicornis  
## [1] 6.818 0.000 0.000 0.000 6.429 4.409 0.000 6.806  
##   
## $Lecane.melini  
## [1] 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 5.5 0.0 0.0  
##   
## $Lecane.proiecta  
## [1] 0.000 0.000 0.000 0.000 5.048 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Lecane.remanei  
## [1] 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 5.859 0.000  
##   
## $Polyarthra.dolichoptera  
## [1] 5.032 6.558 0.000 8.751 0.000 6.191 0.000 10.566  
##   
## $Polyarthra.vulgaris  
## [1] 0.000 5.096 0.000 0.000 0.000 4.409 0.000 0.000  
##   
## $Ptygura.libera  
## [1] 0.000 4.915 0.000 7.211 0.000 6.345 6.263 8.751  
##   
## $Sinantherina.sp  
## [1] 5.032 8.166 9.153 0.000 0.000 8.886 6.263 0.000  
##   
## $Synchaeta.sp  
## [1] 0.000 10.008 5.587 7.722 0.000 8.617 0.000 0.000  
##   
## $Stephanocerus.fimbriatus  
## [1] 0.000 0.000 5.587 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Trichocerca.bicristata  
## [1] 0.000 5.096 4.898 0.000 5.048 6.191 0.000 0.000  
##   
## $Trichocerca.pusilla  
## [1] 5.722 5.500 6.970 0.000 6.142 7.393 5.859 0.000  
##   
## $Trichocerca.cylindrica  
## [1] 0.000 4.694 7.193 0.000 5.048 4.409 0.000 6.806  
##   
## $Trichocerca.similis.similis  
## [1] 0.000 3.335 0.000 6.114 0.000 4.409 0.000 8.751  
##   
## $Trichocerca.similis.grandis  
## [1] 0.000 5.096 0.000 0.000 0.000 6.478 0.000 0.000  
##   
## $Alonella.sp  
## [1] 0.000 0.000 0.000 6.114 5.738 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Bosmina.hagmani  
## [1] 9.432 7.458 6.683 6.114 8.374 8.660 4.261 6.806  
##   
## $Bosminopsis.deitersi  
## [1] 6.126 8.922 0.000 7.722 5.738 7.863 0.000 8.597  
##   
## $Ceriodaphnia.cornuta  
## [1] 5.032 8.189 6.501 0.000 0.000 8.767 6.550 0.000  
##   
## $Diaphanosoma.birgei  
## [1] 9.302 7.576 7.663 0.000 9.067 8.440 9.367 0.000  
##   
## $Diaphanosoma.brevireme  
## [1] 7.329 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Diaphanosoma.fluviatile  
## [1] 5.032 0.000 0.000 0.000 0.000 4.409 0.000 0.000  
##   
## $Diaphanosoma.polyspina  
## [1] 8.787 8.336 8.148 0.000 6.429 8.572 10.061 0.000  
##   
## $Holopedium.amazonicum  
## [1] 0.000 4.010 0.000 0.000 0.000 4.409 0.000 0.000  
##   
## $Ilyocriptus.spinifer  
## [1] 0.000 0.000 0.000 8.058 0.000 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Macrothrix.sp  
## [1] 5.032 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000  
##   
## $Moina.minuta  
## [1] 8.522 7.863 6.837 6.114 7.239 6.478 6.550 9.203  
##   
## $Aspinus.acicularis  
## [1] 5.605 3.511 0.000 0.000 5.048 6.542 6.499 0.000  
##   
## $Notodiaptomus.coniferoides  
## [1] 9.207 2.993 8.320 5.096 8.203 6.465 7.713 4.694  
##   
## $Oithona.amazonica  
## [1] 9.798 8.416 8.297 7.884 8.908 8.621 8.790 8.874  
##   
## $Rhacodiaptomus.besti  
## [1] 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 2.908 0.000 0.000  
##   
## $Rhacodiaptomus.retroflexus  
## [1] 0.000 3.120 0.000 0.000 0.000 5.056 3.582 0.000

apply(zoo,c(1,2),function (dados) log(dados+1))

## Ascomorpha.saltans Asplanchna.sieboldi  
## E08 Enchente 0.000 0.000  
## E08 Águas Altas 0.000 0.000  
## E08 Vazante 0.000 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 6.114  
## E10 Enchente 0.000 0.000  
## E10 Águas Altas 6.701 5.096  
## E10 Vazante 0.000 5.168  
## E10 Águas Baixas 0.000 5.382  
## Brachionus.bidentatus Brachionus.dolabratus  
## E08 Enchente 0.000 5.032  
## E08 Águas Altas 0.000 0.000  
## E08 Vazante 0.000 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000  
## E10 Enchente 0.000 5.738  
## E10 Águas Altas 0.000 5.096  
## E10 Vazante 0.000 0.000  
## E10 Águas Baixas 6.806 0.000  
## Brachionus.falcatus Brachionus.gillardi Brachionus.mirus  
## E08 Enchente 0.000 0.000 5.722  
## E08 Águas Altas 0.000 0.000 0.000  
## E08 Vazante 0.000 0.000 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 7.499 0.000  
## E10 Enchente 5.738 0.000 5.048  
## E10 Águas Altas 0.000 0.000 0.000  
## E10 Vazante 0.000 0.000 0.000  
## E10 Águas Baixas 0.000 10.360 0.000  
## Brachionus.patulus Brachionus.zahniseri  
## E08 Enchente 6.972 0.000  
## E08 Águas Altas 3.335 6.478  
## E08 Vazante 0.000 7.088  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000  
## E10 Enchente 6.142 5.048  
## E10 Águas Altas 0.000 6.796  
## E10 Vazante 0.000 5.859  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000  
## Brachionus.zahniseri.gessneri Collotheca.sp Conochilus.sp  
## E08 Enchente 0.000 0.000 6.636  
## E08 Águas Altas 8.566 7.933 3.335  
## E08 Vazante 6.970 5.587 7.781  
## E08 Águas Baixas 8.191 8.309 7.211  
## E10 Enchente 0.000 0.000 5.048  
## E10 Águas Altas 8.508 7.288 4.409  
## E10 Vazante 6.955 0.000 5.859  
## E10 Águas Baixas 8.884 6.806 0.000  
## Filinia.longiseta Filinia.saltator Filinia.terminalis  
## E08 Enchente 0.000 0.000 6.126  
## E08 Águas Altas 0.000 3.335 5.249  
## E08 Vazante 4.898 0.000 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000 0.000  
## E10 Enchente 0.000 0.000 0.000  
## E10 Águas Altas 7.924 4.409 5.500  
## E10 Vazante 0.000 0.000 5.168  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000 8.597  
## Gastropus.stylifer Hexarthra.mira Keratella.americana  
## E08 Enchente 0.0 6.636 7.223  
## E08 Águas Altas 0.0 4.010 8.035  
## E08 Vazante 0.0 7.456 6.970  
## E08 Águas Baixas 0.0 0.000 9.108  
## E10 Enchente 0.0 6.988 8.133  
## E10 Águas Altas 5.5 6.009 7.730  
## E10 Vazante 0.0 7.728 6.955  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.000 12.147  
## Keratella.cochlearis Lecane.curvicornis Lecane.melini  
## E08 Enchente 0.000 6.818 0.0  
## E08 Águas Altas 3.335 0.000 0.0  
## E08 Vazante 0.000 0.000 0.0  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000 0.0  
## E10 Enchente 0.000 6.429 0.0  
## E10 Águas Altas 5.500 4.409 5.5  
## E10 Vazante 0.000 0.000 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.000 6.806 0.0  
## Lecane.proiecta Lecane.remanei Polyarthra.dolichoptera  
## E08 Enchente 0.000 0.000 5.032  
## E08 Águas Altas 0.000 0.000 6.558  
## E08 Vazante 0.000 0.000 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000 8.751  
## E10 Enchente 5.048 0.000 0.000  
## E10 Águas Altas 0.000 0.000 6.191  
## E10 Vazante 0.000 5.859 0.000  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000 10.566  
## Polyarthra.vulgaris Ptygura.libera Sinantherina.sp  
## E08 Enchente 0.000 0.000 5.032  
## E08 Águas Altas 5.096 4.915 8.166  
## E08 Vazante 0.000 0.000 9.153  
## E08 Águas Baixas 0.000 7.211 0.000  
## E10 Enchente 0.000 0.000 0.000  
## E10 Águas Altas 4.409 6.345 8.886  
## E10 Vazante 0.000 6.263 6.263  
## E10 Águas Baixas 0.000 8.751 0.000  
## Synchaeta.sp Stephanocerus.fimbriatus  
## E08 Enchente 0.000 0.000  
## E08 Águas Altas 10.008 0.000  
## E08 Vazante 5.587 5.587  
## E08 Águas Baixas 7.722 0.000  
## E10 Enchente 0.000 0.000  
## E10 Águas Altas 8.617 0.000  
## E10 Vazante 0.000 0.000  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000  
## Trichocerca.bicristata Trichocerca.pusilla  
## E08 Enchente 0.000 5.722  
## E08 Águas Altas 5.096 5.500  
## E08 Vazante 4.898 6.970  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000  
## E10 Enchente 5.048 6.142  
## E10 Águas Altas 6.191 7.393  
## E10 Vazante 0.000 5.859  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000  
## Trichocerca.cylindrica Trichocerca.similis.similis  
## E08 Enchente 0.000 0.000  
## E08 Águas Altas 4.694 3.335  
## E08 Vazante 7.193 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 6.114  
## E10 Enchente 5.048 0.000  
## E10 Águas Altas 4.409 4.409  
## E10 Vazante 0.000 0.000  
## E10 Águas Baixas 6.806 8.751  
## Trichocerca.similis.grandis Alonella.sp Bosmina.hagmani  
## E08 Enchente 0.000 0.000 9.432  
## E08 Águas Altas 5.096 0.000 7.458  
## E08 Vazante 0.000 0.000 6.683  
## E08 Águas Baixas 0.000 6.114 6.114  
## E10 Enchente 0.000 5.738 8.374  
## E10 Águas Altas 6.478 0.000 8.660  
## E10 Vazante 0.000 0.000 4.261  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000 6.806  
## Bosminopsis.deitersi Ceriodaphnia.cornuta  
## E08 Enchente 6.126 5.032  
## E08 Águas Altas 8.922 8.189  
## E08 Vazante 0.000 6.501  
## E08 Águas Baixas 7.722 0.000  
## E10 Enchente 5.738 0.000  
## E10 Águas Altas 7.863 8.767  
## E10 Vazante 0.000 6.550  
## E10 Águas Baixas 8.597 0.000  
## Diaphanosoma.birgei Diaphanosoma.brevireme  
## E08 Enchente 9.302 7.329  
## E08 Águas Altas 7.576 0.000  
## E08 Vazante 7.663 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000  
## E10 Enchente 9.067 0.000  
## E10 Águas Altas 8.440 0.000  
## E10 Vazante 9.367 0.000  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000  
## Diaphanosoma.fluviatile Diaphanosoma.polyspina  
## E08 Enchente 5.032 8.787  
## E08 Águas Altas 0.000 8.336  
## E08 Vazante 0.000 8.148  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000  
## E10 Enchente 0.000 6.429  
## E10 Águas Altas 4.409 8.572  
## E10 Vazante 0.000 10.061  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000  
## Holopedium.amazonicum Ilyocriptus.spinifer Macrothrix.sp  
## E08 Enchente 0.000 0.000 5.032  
## E08 Águas Altas 4.010 0.000 0.000  
## E08 Vazante 0.000 0.000 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 8.058 0.000  
## E10 Enchente 0.000 0.000 0.000  
## E10 Águas Altas 4.409 0.000 0.000  
## E10 Vazante 0.000 0.000 0.000  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000 0.000  
## Moina.minuta Aspinus.acicularis  
## E08 Enchente 8.522 5.605  
## E08 Águas Altas 7.863 3.511  
## E08 Vazante 6.837 0.000  
## E08 Águas Baixas 6.114 0.000  
## E10 Enchente 7.239 5.048  
## E10 Águas Altas 6.478 6.542  
## E10 Vazante 6.550 6.499  
## E10 Águas Baixas 9.203 0.000  
## Notodiaptomus.coniferoides Oithona.amazonica  
## E08 Enchente 9.207 9.798  
## E08 Águas Altas 2.993 8.416  
## E08 Vazante 8.320 8.297  
## E08 Águas Baixas 5.096 7.884  
## E10 Enchente 8.203 8.908  
## E10 Águas Altas 6.465 8.621  
## E10 Vazante 7.713 8.790  
## E10 Águas Baixas 4.694 8.874  
## Rhacodiaptomus.besti Rhacodiaptomus.retroflexus  
## E08 Enchente 0.000 0.000  
## E08 Águas Altas 0.000 3.120  
## E08 Vazante 0.000 0.000  
## E08 Águas Baixas 0.000 0.000  
## E10 Enchente 0.000 0.000  
## E10 Águas Altas 2.908 5.056  
## E10 Vazante 0.000 3.582  
## E10 Águas Baixas 0.000 0.000

#### Função sapply()

A função sapply() faz basicamente a mesma coisa que lapply(). Porém, enquanto lapply() sempre retorna uma lista, sapply() Simplifica o resultado, retornando um vetor ou uma matriz quando possível.

Vamos rever os exemplos acima, mas agora usando sapply():

x <- 1:20 #Vetor  
sapply(x,log)

## [1] 0.0000 0.6931 1.0986 1.3863 1.6094 1.7918 1.9459 2.0794 2.1972 2.3026  
## [11] 2.3979 2.4849 2.5649 2.6391 2.7081 2.7726 2.8332 2.8904 2.9444 2.9957

mat <- matrix(1:12,4,3) #Matriz  
sapply(mat,sqrt)

## [1] 1.000 1.414 1.732 2.000 2.236 2.449 2.646 2.828 3.000 3.162 3.317  
## [12] 3.464

lis <- list(1:100,matrix(1:20,5,4)) #Lista  
sapply(lis,mean)

## [1] 50.5 10.5

sapply(varlag,mean,na.rm=T) #Data frame

## profundidade secchi vento.superfície temp.ar   
## 1.862e+00 6.469e-01 2.964e+00 2.684e+01   
## O2.conc O2.por alcalinidade pH   
## 6.569e+00 8.151e+01 5.167e+02 6.589e+00   
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## 2.053e+05 1.790e+04 4.746e-02 2.653e-02   
## ortofosfato amônio nitrato N.total   
## 1.083e-02 2.340e+01 6.873e+00 9.594e-01   
## N.dissolvido silicato chl.a   
## 8.651e-01 1.001e+02 8.527e+00

#### row e col Sums e Means

Quando você quiser calcular a soma ou a média de seus dados, há funções específicas para isso:

rowSums(zoo) # == apply(zoo,1,sum)

## E08 Enchente E08 Águas Altas E08 Vazante E08 Águas Baixas   
## 72089 65736 36435 40258   
## E10 Enchente E10 Águas Altas E10 Vazante E10 Águas Baixas   
## 34399 64460 53226 311525

colSums(BCI) # == apply(BCI,2,sum)

## Abarema.macradenium Acacia.melanoceras   
## 1 3   
## Acalypha.diversifolia Acalypha.macrostachya   
## 2 1   
## Adelia.triloba Aegiphila.panamensis   
## 92 23   
## Alchornea.costaricensis Alchornea.latifolia   
## 156 1   
## Alibertia.edulis Allophylus.psilospermus   
## 1 27   
## Alseis.blackiana Amaioua.corymbosa   
## 983 3   
## Anacardium.excelsum Andira.inermis   
## 22 28   
## Annona.spraguei Apeiba.aspera   
## 27 236   
## Apeiba.tibourbou Aspidosperma.cruenta   
## 21 52   
## Astrocaryum.standleyanum Astronium.graveolens   
## 201 39   
## Attalea.butyracea Banara.guianensis   
## 33 1   
## Beilschmiedia.pendula Brosimum.alicastrum   
## 294 188   
## Brosimum.guianense Calophyllum.longifolium   
## 1 55   
## Casearia.aculeata Casearia.arborea   
## 23 100   
## Casearia.commersoniana Casearia.guianensis   
## 3 2   
## Casearia.sylvestris Cassipourea.elliptica   
## 54 87   
## Cavanillesia.platanifolia Cecropia.insignis   
## 19 264   
## Cecropia.obtusifolia Cedrela.odorata   
## 25 2   
## Ceiba.pentandra Celtis.schippii   
## 39 38   
## Cespedezia.macrophylla Chamguava.schippii   
## 2 3   
## Chimarrhis.parviflora Chlorophora.tinctoria   
## 1 1   
## Chrysochlamys.eclipes Chrysophyllum.argenteum   
## 2 85   
## Chrysophyllum.cainito Coccoloba.coronata   
## 25 22   
## Coccoloba.manzanillensis Colubrina.glandulosa   
## 13 1   
## Cordia.alliodora Cordia.bicolor   
## 63 325   
## Cordia.lasiocalyx Coussarea.curvigemmia   
## 364 55   
## Croton.billbergianus Cupania.cinerea   
## 98 1   
## Cupania.latifolia Cupania.rufescens   
## 12 4   
## Cupania.sylvatica Dendropanax.arboreus   
## 47 88   
## Desmopsis.panamensis Diospyros.artanthifolia   
## 13 16   
## Dipteryx.panamensis Drypetes.standleyi   
## 33 285   
## Elaeis.oleifera Enterolobium.schomburgkii   
## 21 2   
## Erythrina.costaricensis Erythroxylum.macrophyllum   
## 26 18   
## Eugenia.coloradensis Eugenia.galalonensis   
## 81 12   
## Eugenia.nesiotica Eugenia.oerstedeana   
## 55 177   
## Faramea.occidentalis Ficus.colubrinae   
## 1717 1   
## Ficus.costaricana Ficus.insipida   
## 7 3   
## Ficus.maxima Ficus.obtusifolia   
## 4 7   
## Ficus.popenoei Ficus.tonduzii   
## 3 23   
## Ficus.trigonata Ficus.yoponensis   
## 5 6   
## Garcinia.intermedia Garcinia.madruno   
## 92 12   
## Genipa.americana Guapira.standleyana   
## 23 99   
## Guarea.fuzzy Guarea.grandifolia   
## 68 10   
## Guarea.guidonia Guatteria.dumetorum   
## 376 244   
## Guazuma.ulmifolia Guettarda.foliacea   
## 38 85   
## Gustavia.superba Hampea.appendiculata   
## 644 13   
## Hasseltia.floribunda Heisteria.acuminata   
## 229 7   
## Heisteria.concinna Hirtella.americana   
## 288 5   
## Hirtella.triandra Hura.crepitans   
## 681 101   
## Hyeronima.alchorneoides Inga.acuminata   
## 41 26   
## Inga.cocleensis Inga.goldmanii   
## 52 49   
## Inga.laurina Inga.marginata   
## 10 98   
## Inga.nobilis Inga.oerstediana   
## 67 2   
## Inga.pezizifera Inga.punctata   
## 20 10   
## Inga.ruiziana Inga.sapindoides   
## 5 76   
## Inga.spectabilis Inga.umbellifera   
## 14 14   
## Jacaranda.copaia Lacistema.aggregatum   
## 236 33   
## Lacmellea.panamensis Laetia.procera   
## 51 12   
## Laetia.thamnia Lafoensia.punicifolia   
## 27 5   
## Licania.hypoleuca Licania.platypus   
## 14 10   
## Lindackeria.laurina Lonchocarpus.latifolius   
## 64 121   
## Luehea.seemannii Macrocnemum.roseum   
## 93 25   
## Maquira.costaricana Margaritaria.nobilis   
## 167 2   
## Marila.laxiflora Maytenus.schippii   
## 10 21   
## Miconia.affinis Miconia.argentea   
## 8 70   
## Miconia.elata Miconia.hondurensis   
## 1 7   
## Mosannona.garwoodii Myrcia.gatunensis   
## 15 5   
## Myrospermum.frutescens Nectandra.cissiflora   
## 7 33   
## Nectandra.lineata Nectandra.purpurea   
## 10 4   
## Ochroma.pyramidale Ocotea.cernua   
## 5 29   
## Ocotea.oblonga Ocotea.puberula   
## 36 22   
## Ocotea.whitei Oenocarpus.mapora   
## 184 788   
## Ormosia.amazonica Ormosia.coccinea   
## 1 5   
## Ormosia.macrocalyx Pachira.quinata   
## 3 1   
## Pachira.sessilis Perebea.xanthochyma   
## 9 21   
## Phoebe.cinnamomifolia Picramnia.latifolia   
## 16 45   
## Piper.reticulatum Platymiscium.pinnatum   
## 9 61   
## Platypodium.elegans Posoqueria.latifolia   
## 43 15   
## Poulsenia.armata Pourouma.bicolor   
## 755 13   
## Pouteria.fossicola Pouteria.reticulata   
## 2 203   
## Pouteria.stipitata Prioria.copaifera   
## 31 345   
## Protium.costaricense Protium.panamense   
## 111 50   
## Protium.tenuifolium Pseudobombax.septenatum   
## 381 8   
## Psidium.friedrichsthalianum Psychotria.grandis   
## 4 2   
## Pterocarpus.rohrii Quararibea.asterolepis   
## 80 724   
## Quassia.amara Randia.armata   
## 4 248   
## Sapium.broadleaf Sapium.glandulosum   
## 3 17   
## Schizolobium.parahyba Senna.dariensis   
## 2 1   
## Simarouba.amara Siparuna.guianensis   
## 289 13   
## Siparuna.pauciflora Sloanea.terniflora   
## 16 78   
## Socratea.exorrhiza Solanum.hayesii   
## 346 12   
## Sorocea.affinis Spachea.membranacea   
## 28 8   
## Spondias.mombin Spondias.radlkoferi   
## 29 63   
## Sterculia.apetala Swartzia.simplex.var.grandiflora   
## 26 218   
## Swartzia.simplex.var.ochnacea Symphonia.globulifera   
## 118 26   
## Tabebuia.guayacan Tabebuia.rosea   
## 30 68   
## Tabernaemontana.arborea Tachigali.versicolor   
## 322 98   
## Talisia.nervosa Talisia.princeps   
## 1 3   
## Terminalia.amazonia Terminalia.oblonga   
## 28 43   
## Tetragastris.panamensis Tetrathylacium.johansenii   
## 379 7   
## Theobroma.cacao Thevetia.ahouai   
## 12 2   
## Tocoyena.pittieri Trattinnickia.aspera   
## 5 40   
## Trema.micrantha Trichanthera.gigantea   
## 15 2   
## Trichilia.pallida Trichilia.tuberculata   
## 82 1681   
## Trichospermum.galeottii Triplaris.cumingiana   
## 1 147   
## Trophis.caucana Trophis.racemosa   
## 33 32   
## Turpinia.occidentalis Unonopsis.pittieri   
## 58 163   
## Virola.multiflora Virola.sebifera   
## 25 617   
## Virola.surinamensis Vismia.baccifera   
## 164 1   
## Vochysia.ferruginea Xylopia.macrantha   
## 12 143   
## Zanthoxylum.ekmanii Zanthoxylum.juniperinum   
## 149 45   
## Zanthoxylum.panamense Zanthoxylum.setulosum   
## 67 1   
## Zuelania.guidonia   
## 10

rowMeans(zoo) # == apply(zoo,1,mean)

## E08 Enchente E08 Águas Altas E08 Vazante E08 Águas Baixas   
## 1413.5 1288.9 714.4 789.4   
## E10 Enchente E10 Águas Altas E10 Vazante E10 Águas Baixas   
## 674.5 1263.9 1043.7 6108.3

colMeans(BCI) # == apply(BCI,2,mean)

## Abarema.macradenium Acacia.melanoceras   
## 0.02 0.06   
## Acalypha.diversifolia Acalypha.macrostachya   
## 0.04 0.02   
## Adelia.triloba Aegiphila.panamensis   
## 1.84 0.46   
## Alchornea.costaricensis Alchornea.latifolia   
## 3.12 0.02   
## Alibertia.edulis Allophylus.psilospermus   
## 0.02 0.54   
## Alseis.blackiana Amaioua.corymbosa   
## 19.66 0.06   
## Anacardium.excelsum Andira.inermis   
## 0.44 0.56   
## Annona.spraguei Apeiba.aspera   
## 0.54 4.72   
## Apeiba.tibourbou Aspidosperma.cruenta   
## 0.42 1.04   
## Astrocaryum.standleyanum Astronium.graveolens   
## 4.02 0.78   
## Attalea.butyracea Banara.guianensis   
## 0.66 0.02   
## Beilschmiedia.pendula Brosimum.alicastrum   
## 5.88 3.76   
## Brosimum.guianense Calophyllum.longifolium   
## 0.02 1.10   
## Casearia.aculeata Casearia.arborea   
## 0.46 2.00   
## Casearia.commersoniana Casearia.guianensis   
## 0.06 0.04   
## Casearia.sylvestris Cassipourea.elliptica   
## 1.08 1.74   
## Cavanillesia.platanifolia Cecropia.insignis   
## 0.38 5.28   
## Cecropia.obtusifolia Cedrela.odorata   
## 0.50 0.04   
## Ceiba.pentandra Celtis.schippii   
## 0.78 0.76   
## Cespedezia.macrophylla Chamguava.schippii   
## 0.04 0.06   
## Chimarrhis.parviflora Chlorophora.tinctoria   
## 0.02 0.02   
## Chrysochlamys.eclipes Chrysophyllum.argenteum   
## 0.04 1.70   
## Chrysophyllum.cainito Coccoloba.coronata   
## 0.50 0.44   
## Coccoloba.manzanillensis Colubrina.glandulosa   
## 0.26 0.02   
## Cordia.alliodora Cordia.bicolor   
## 1.26 6.50   
## Cordia.lasiocalyx Coussarea.curvigemmia   
## 7.28 1.10   
## Croton.billbergianus Cupania.cinerea   
## 1.96 0.02   
## Cupania.latifolia Cupania.rufescens   
## 0.24 0.08   
## Cupania.sylvatica Dendropanax.arboreus   
## 0.94 1.76   
## Desmopsis.panamensis Diospyros.artanthifolia   
## 0.26 0.32   
## Dipteryx.panamensis Drypetes.standleyi   
## 0.66 5.70   
## Elaeis.oleifera Enterolobium.schomburgkii   
## 0.42 0.04   
## Erythrina.costaricensis Erythroxylum.macrophyllum   
## 0.52 0.36   
## Eugenia.coloradensis Eugenia.galalonensis   
## 1.62 0.24   
## Eugenia.nesiotica Eugenia.oerstedeana   
## 1.10 3.54   
## Faramea.occidentalis Ficus.colubrinae   
## 34.34 0.02   
## Ficus.costaricana Ficus.insipida   
## 0.14 0.06   
## Ficus.maxima Ficus.obtusifolia   
## 0.08 0.14   
## Ficus.popenoei Ficus.tonduzii   
## 0.06 0.46   
## Ficus.trigonata Ficus.yoponensis   
## 0.10 0.12   
## Garcinia.intermedia Garcinia.madruno   
## 1.84 0.24   
## Genipa.americana Guapira.standleyana   
## 0.46 1.98   
## Guarea.fuzzy Guarea.grandifolia   
## 1.36 0.20   
## Guarea.guidonia Guatteria.dumetorum   
## 7.52 4.88   
## Guazuma.ulmifolia Guettarda.foliacea   
## 0.76 1.70   
## Gustavia.superba Hampea.appendiculata   
## 12.88 0.26   
## Hasseltia.floribunda Heisteria.acuminata   
## 4.58 0.14   
## Heisteria.concinna Hirtella.americana   
## 5.76 0.10   
## Hirtella.triandra Hura.crepitans   
## 13.62 2.02   
## Hyeronima.alchorneoides Inga.acuminata   
## 0.82 0.52   
## Inga.cocleensis Inga.goldmanii   
## 1.04 0.98   
## Inga.laurina Inga.marginata   
## 0.20 1.96   
## Inga.nobilis Inga.oerstediana   
## 1.34 0.04   
## Inga.pezizifera Inga.punctata   
## 0.40 0.20   
## Inga.ruiziana Inga.sapindoides   
## 0.10 1.52   
## Inga.spectabilis Inga.umbellifera   
## 0.28 0.28   
## Jacaranda.copaia Lacistema.aggregatum   
## 4.72 0.66   
## Lacmellea.panamensis Laetia.procera   
## 1.02 0.24   
## Laetia.thamnia Lafoensia.punicifolia   
## 0.54 0.10   
## Licania.hypoleuca Licania.platypus   
## 0.28 0.20   
## Lindackeria.laurina Lonchocarpus.latifolius   
## 1.28 2.42   
## Luehea.seemannii Macrocnemum.roseum   
## 1.86 0.50   
## Maquira.costaricana Margaritaria.nobilis   
## 3.34 0.04   
## Marila.laxiflora Maytenus.schippii   
## 0.20 0.42   
## Miconia.affinis Miconia.argentea   
## 0.16 1.40   
## Miconia.elata Miconia.hondurensis   
## 0.02 0.14   
## Mosannona.garwoodii Myrcia.gatunensis   
## 0.30 0.10   
## Myrospermum.frutescens Nectandra.cissiflora   
## 0.14 0.66   
## Nectandra.lineata Nectandra.purpurea   
## 0.20 0.08   
## Ochroma.pyramidale Ocotea.cernua   
## 0.10 0.58   
## Ocotea.oblonga Ocotea.puberula   
## 0.72 0.44   
## Ocotea.whitei Oenocarpus.mapora   
## 3.68 15.76   
## Ormosia.amazonica Ormosia.coccinea   
## 0.02 0.10   
## Ormosia.macrocalyx Pachira.quinata   
## 0.06 0.02   
## Pachira.sessilis Perebea.xanthochyma   
## 0.18 0.42   
## Phoebe.cinnamomifolia Picramnia.latifolia   
## 0.32 0.90   
## Piper.reticulatum Platymiscium.pinnatum   
## 0.18 1.22   
## Platypodium.elegans Posoqueria.latifolia   
## 0.86 0.30   
## Poulsenia.armata Pourouma.bicolor   
## 15.10 0.26   
## Pouteria.fossicola Pouteria.reticulata   
## 0.04 4.06   
## Pouteria.stipitata Prioria.copaifera   
## 0.62 6.90   
## Protium.costaricense Protium.panamense   
## 2.22 1.00   
## Protium.tenuifolium Pseudobombax.septenatum   
## 7.62 0.16   
## Psidium.friedrichsthalianum Psychotria.grandis   
## 0.08 0.04   
## Pterocarpus.rohrii Quararibea.asterolepis   
## 1.60 14.48   
## Quassia.amara Randia.armata   
## 0.08 4.96   
## Sapium.broadleaf Sapium.glandulosum   
## 0.06 0.34   
## Schizolobium.parahyba Senna.dariensis   
## 0.04 0.02   
## Simarouba.amara Siparuna.guianensis   
## 5.78 0.26   
## Siparuna.pauciflora Sloanea.terniflora   
## 0.32 1.56   
## Socratea.exorrhiza Solanum.hayesii   
## 6.92 0.24   
## Sorocea.affinis Spachea.membranacea   
## 0.56 0.16   
## Spondias.mombin Spondias.radlkoferi   
## 0.58 1.26   
## Sterculia.apetala Swartzia.simplex.var.grandiflora   
## 0.52 4.36   
## Swartzia.simplex.var.ochnacea Symphonia.globulifera   
## 2.36 0.52   
## Tabebuia.guayacan Tabebuia.rosea   
## 0.60 1.36   
## Tabernaemontana.arborea Tachigali.versicolor   
## 6.44 1.96   
## Talisia.nervosa Talisia.princeps   
## 0.02 0.06   
## Terminalia.amazonia Terminalia.oblonga   
## 0.56 0.86   
## Tetragastris.panamensis Tetrathylacium.johansenii   
## 7.58 0.14   
## Theobroma.cacao Thevetia.ahouai   
## 0.24 0.04   
## Tocoyena.pittieri Trattinnickia.aspera   
## 0.10 0.80   
## Trema.micrantha Trichanthera.gigantea   
## 0.30 0.04   
## Trichilia.pallida Trichilia.tuberculata   
## 1.64 33.62   
## Trichospermum.galeottii Triplaris.cumingiana   
## 0.02 2.94   
## Trophis.caucana Trophis.racemosa   
## 0.66 0.64   
## Turpinia.occidentalis Unonopsis.pittieri   
## 1.16 3.26   
## Virola.multiflora Virola.sebifera   
## 0.50 12.34   
## Virola.surinamensis Vismia.baccifera   
## 3.28 0.02   
## Vochysia.ferruginea Xylopia.macrantha   
## 0.24 2.86   
## Zanthoxylum.ekmanii Zanthoxylum.juniperinum   
## 2.98 0.90   
## Zanthoxylum.panamense Zanthoxylum.setulosum   
## 1.34 0.02   
## Zuelania.guidonia   
## 0.20

Estas funções reduzidas te economizam tempo digitando. Além disso, como elas foram otimizadas para calcular somas e médias, seu cálculo também é muito mais rápido que o das funções extensas (mas você só vai notar a diferença de tempo em conjuntos de dados muito grandes).

#### tapply()

A função tapply() é sempre aplicada a vetores. Ela divide um vetor por fatores, e aplica uma função a cada um destes subgrupos.

tapply(X, INDEX, FUN, ..., simplify=TRUE)

* X --> um vetor
* INDEX --> fator para dividir os dados
* FUN --> a função a ser aplicada
* ... --> argumentos de FUN a serem passados para tapply()
* simplify --> Se simplify=F, a função sempre retornará uma lista.

Vamos ver alguns exemplos na prática. Suponha que eu quero a média de temperatura em Nova Iorque EM CADA MÊS. O data frame possui uma coluna Temp (nossos dados de interesse) e uma coluna Month (o nosso fator).

tapply(airquality$Temp,airquality$Month,mean)

## 5 6 7 8 9   
## 65.55 79.10 83.90 83.97 76.90

Se colocarmos simplify=FALSE, a função retornará uma lista:

tapply(airquality$Temp,airquality$Month,mean,simplify=F)

## $`5`  
## [1] 65.55  
##   
## $`6`  
## [1] 79.1  
##   
## $`7`  
## [1] 83.9  
##   
## $`8`  
## [1] 83.97  
##   
## $`9`  
## [1] 76.9

Outro exemplo: quero saber os valores máximo e mínimo de secchi em cada lagoa costeira no ano de 2008 (função range())

tapply(ecolagoas$secchi,ecolagoas$lagoa,range)

## $`Cabiúnas `  
## [1] 0.4 2.5  
##   
## $Carapebus  
## [1] 0.3 1.4  
##   
## $Comprida  
## [1] 0.2 0.5  
##   
## $Garça  
## [1] 0.2 0.7  
##   
## $Imboassica  
## [1] 0.1 1.5  
##   
## $`Rio Macaé`  
## [1] 0.2 0.8

O argumento INDEX por ser mais de um fator. Neste caso, é necessário que o valor do argumento seja uma lista, em que cada elemento é um vetor diferente.

Por exemplo, talvez eu esteja interessado em saber os valores médios de secchi em cada ponto de cada lagoa durante o ano.

tapply(ecolagoas$secchi,ecolagoas[,2:3],mean)

## ponto  
## lagoa 1 2 3 4 5 6  
## Cabiúnas 1.1333 0.9958 NA NA NA NA  
## Carapebus 0.7958 0.7708 0.7167 NA NA NA  
## Comprida 0.3167 NA NA NA NA NA  
## Garça 0.4333 NA NA NA NA NA  
## Imboassica 0.7042 0.4545 NA 0.425 0.705 0.4417  
## Rio Macaé 0.5150 0.5270 NA NA NA NA

#OBS: alguns NAs apareceram porque as nem todas as lagoas tem todos os pontos de coleta.

Talvez eu esteja interessado na média mensal de secchi nas lagoas, sem me importar com os pontos de coleta.

tapply(ecolagoas$secchi,ecolagoas[,1:2],mean)

## lagoa  
## mês Cabiúnas Carapebus Comprida Garça Imboassica Rio Macaé  
## Abr 0.600 0.7667 0.5 0.30 0.5600 0.550  
## Ago 2.000 1.0000 0.4 0.70 0.9400 0.750  
## Dez 0.600 0.3333 0.3 0.35 0.3750 0.400  
## Fev 0.450 0.4833 0.4 0.30 0.2500 NA  
## Jan 0.750 1.3000 0.2 0.50 0.5300 NA  
## Jul 1.100 0.6000 0.2 0.50 0.8400 0.735  
## Jun 0.800 0.4667 0.3 0.40 0.4000 0.800  
## Mai 0.600 0.5667 0.3 0.20 0.3375 0.350  
## Mar 0.800 0.5167 0.3 0.40 0.4200 0.300  
## Nov 1.400 1.1667 0.4 0.70 0.6000 0.250  
## Out 2.300 1.1000 0.3 0.50 0.2333 0.550  
## Set 1.375 0.8333 0.2 0.35 0.7400 0.525

tapply() sempre calcula as funções em apenas um vetor. A função aggregate() é parecida com tapplY(), mas pode ser aplicada a mais de um vetor.

Por exemplo, agora eu quero saber a média de todos os valores medidos por lagoa.

aggregate(varlag,by=list(ecolagoas$lagoa),mean,na.rm=T)

## Group.1 profundidade secchi vento.superfície temp.ar O2.conc O2.por  
## 1 Cabiúnas 2.596 1.0646 2.663 27.46 6.306 76.60  
## 2 Carapebus 1.999 0.7611 3.844 26.92 6.894 87.29  
## 3 Comprida 3.025 0.3167 3.067 26.83 5.021 60.11  
## 4 Garça 1.171 0.4333 2.658 26.86 6.465 81.17  
## 5 Imboassica 1.143 0.5509 3.075 27.03 6.847 86.57  
## 6 Rio Macaé 2.357 0.5210 1.570 25.28 6.556 76.58  
## alcalinidade pH coliformes.totais coliformes.fecais P.total  
## 1 230.0 6.338 NaN NaN 0.01937  
## 2 597.7 6.854 42844 189.1 0.03812  
## 3 -29.8 4.210 80000 800.0 0.02442  
## 4 867.9 7.175 NaN NaN 0.03581  
## 5 703.6 6.955 276816 11070.2 0.07806  
## 6 282.1 6.521 123750 48844.1 0.03773  
## P.dissolvido ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## 1 0.01342 0.002558 12.608 3.148 0.6172 0.5814 64.51  
## 2 0.02278 0.004239 18.149 3.594 0.6997 0.6557 73.38  
## 3 0.01907 0.010675 9.012 3.583 1.2829 1.1685 190.27  
## 4 0.03509 0.015233 13.094 6.213 1.0764 1.0409 114.54  
## 5 0.03769 0.019291 37.541 10.909 1.3153 1.1490 109.00  
## 6 0.01876 0.007650 23.123 9.123 0.6106 0.5309 104.88  
## chl.a  
## 1 3.182  
## 2 13.498  
## 3 2.116  
## 4 5.362  
## 5 11.854  
## 6 3.175

OBS: na função aggregate, o fator precisa necessariamente ser uma lista. Quando não é uma lista, isto pode ser contornado facilmente usando a função list(), como no exemplo acima.

#### Função split ()

A função split() não é uma função de loop como as outras, mas é muito útil. As funções tapply() e aggregate() dividem os dados de acordo com um ou mais fatores, aplica uma função sobre eles, e depois os une novamente.

A função split() divide os dados de acordo com um fator.

split(x,f,drop=FALSE,...)

* x --> Seus dados. Pode ser um vetor, ou lista, ou data frame.
* f --> Um fator ou lista de fatores.
* drop --> indica se níveis vazios devem ser deixados de lado.

Por exemplo, eu tenho uma única tabela com dados de zooplâncton no lago Batata. Mas talvez eu queira uma tabela para cada estação de coleta.

split(batata,batata$Estação)

## $E08  
## Estação Período Ascomorpha.saltans  
## E08 Enchente E08 Enchente 0  
## E08 Águas Altas E08 Águas Altas 0  
## E08 Vazante E08 Vazante 0  
## E08 Águas Baixas E08 Águas Baixas 0  
## Asplanchna.sieboldi Brachionus.bidentatus  
## E08 Enchente 0.0 0  
## E08 Águas Altas 0.0 0  
## E08 Vazante 0.0 0  
## E08 Águas Baixas 451.1 0  
## Brachionus.dolabratus Brachionus.falcatus  
## E08 Enchente 152.2 0  
## E08 Águas Altas 0.0 0  
## E08 Vazante 0.0 0  
## E08 Águas Baixas 0.0 0  
## Brachionus.gillardi Brachionus.mirus Brachionus.patulus  
## E08 Enchente 0 304.5 1065.77  
## E08 Águas Altas 0 0.0 27.07  
## E08 Vazante 0 0.0 0.00  
## E08 Águas Baixas 1804 0.0 0.00  
## Brachionus.zahniseri Brachionus.zahniseri.gessneri  
## E08 Enchente 0.0 0  
## E08 Águas Altas 649.6 5251  
## E08 Vazante 1196.7 1064  
## E08 Águas Baixas 0.0 3609  
## Collotheca.sp Conochilus.sp Filinia.longiseta  
## E08 Enchente 0.0 761.26 0  
## E08 Águas Altas 2787.9 27.07 0  
## E08 Vazante 265.9 2393.31 133  
## E08 Águas Baixas 4060.1 1353.36 0  
## Filinia.saltator Filinia.terminalis Gastropus.stylifer  
## E08 Enchente 0.00 456.8 0  
## E08 Águas Altas 27.07 189.5 0  
## E08 Vazante 0.00 0.0 0  
## E08 Águas Baixas 0.00 0.0 0  
## Hexarthra.mira Keratella.americana Keratella.cochlearis  
## E08 Enchente 761.26 1370 0.00  
## E08 Águas Altas 54.13 3086 27.07  
## E08 Vazante 1728.50 1064 0.00  
## E08 Águas Baixas 0.00 9022 0.00  
## Lecane.curvicornis Lecane.melini Lecane.proiecta  
## E08 Enchente 913.5 0 0  
## E08 Águas Altas 0.0 0 0  
## E08 Vazante 0.0 0 0  
## E08 Águas Baixas 0.0 0 0  
## Lecane.remanei Polyarthra.dolichoptera  
## E08 Enchente 0 152.2  
## E08 Águas Altas 0 703.8  
## E08 Vazante 0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0 6315.7  
## Polyarthra.vulgaris Ptygura.libera Sinantherina.sp  
## E08 Enchente 0.0 0.0 152.2  
## E08 Águas Altas 162.4 135.3 3518.7  
## E08 Vazante 0.0 0.0 9440.3  
## E08 Águas Baixas 0.0 1353.4 0.0  
## Synchaeta.sp Stephanocerus.fimbriatus  
## E08 Enchente 0.0 0.0  
## E08 Águas Altas 22195.1 0.0  
## E08 Vazante 265.9 265.9  
## E08 Águas Baixas 2255.6 0.0  
## Trichocerca.bicristata Trichocerca.pusilla  
## E08 Enchente 0.0 304.5  
## E08 Águas Altas 162.4 243.6  
## E08 Vazante 133.0 1063.7  
## E08 Águas Baixas 0.0 0.0  
## Trichocerca.cylindrica Trichocerca.similis.similis  
## E08 Enchente 0.0 0.00  
## E08 Águas Altas 108.3 27.07  
## E08 Vazante 1329.6 0.00  
## E08 Águas Baixas 0.0 451.12  
## Trichocerca.similis.grandis Alonella.sp Bosmina.hagmani  
## E08 Enchente 0.0 0.0 12484.7  
## E08 Águas Altas 162.4 0.0 1732.3  
## E08 Vazante 0.0 0.0 797.8  
## E08 Águas Baixas 0.0 451.1 451.1  
## Bosminopsis.deitersi Ceriodaphnia.cornuta  
## E08 Enchente 456.8 152.2  
## E08 Águas Altas 7497.6 3599.9  
## E08 Vazante 0.0 664.8  
## E08 Águas Baixas 2255.6 0.0  
## Diaphanosoma.birgei Diaphanosoma.brevireme  
## E08 Enchente 10962 1523  
## E08 Águas Altas 1949 0  
## E08 Vazante 2127 0  
## E08 Águas Baixas 0 0  
## Diaphanosoma.fluviatile Diaphanosoma.polyspina  
## E08 Enchente 152.2 6547  
## E08 Águas Altas 0.0 4168  
## E08 Vazante 0.0 3457  
## E08 Águas Baixas 0.0 0  
## Holopedium.amazonicum Ilyocriptus.spinifer Macrothrix.sp  
## E08 Enchente 0.00 0 152.2  
## E08 Águas Altas 54.13 0 0.0  
## E08 Vazante 0.00 0 0.0  
## E08 Águas Baixas 0.00 3158 0.0  
## Moina.minuta Aspinus.acicularis  
## E08 Enchente 5024.3 270.67  
## E08 Águas Altas 2598.4 32.48  
## E08 Vazante 930.7 0.00  
## E08 Águas Baixas 451.1 0.00  
## Notodiaptomus.coniferoides Oithona.amazonica  
## E08 Enchente 9969.74 18000  
## E08 Águas Altas 18.95 4518  
## E08 Vazante 4102.81 4012  
## E08 Águas Baixas 162.40 2653  
## Rhacodiaptomus.besti Rhacodiaptomus.retroflexus  
## E08 Enchente 0 0.00  
## E08 Águas Altas 0 21.65  
## E08 Vazante 0 0.00  
## E08 Águas Baixas 0 0.00  
##   
## $E10  
## Estação Período Ascomorpha.saltans  
## E10 Enchente E10 Enchente 0  
## E10 Águas Altas E10 Águas Altas 812  
## E10 Vazante E10 Vazante 0  
## E10 Águas Baixas E10 Águas Baixas 0  
## Asplanchna.sieboldi Brachionus.bidentatus  
## E10 Enchente 0.0 0.0  
## E10 Águas Altas 162.4 0.0  
## E10 Vazante 174.6 0.0  
## E10 Águas Baixas 216.5 902.2  
## Brachionus.dolabratus Brachionus.falcatus  
## E10 Enchente 309.3 309.3  
## E10 Águas Altas 162.4 0.0  
## E10 Vazante 0.0 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0  
## Brachionus.gillardi Brachionus.mirus Brachionus.patulus  
## E10 Enchente 0 154.7 464  
## E10 Águas Altas 0 0.0 0  
## E10 Vazante 0 0.0 0  
## E10 Águas Baixas 31578 0.0 0  
## Brachionus.zahniseri Brachionus.zahniseri.gessneri  
## E10 Enchente 154.7 0  
## E10 Águas Altas 893.2 4953  
## E10 Vazante 349.2 1048  
## E10 Águas Baixas 0.0 7218  
## Collotheca.sp Conochilus.sp Filinia.longiseta  
## E10 Enchente 0.0 154.7 0  
## E10 Águas Altas 1461.6 81.2 2761  
## E10 Vazante 0.0 349.2 0  
## E10 Águas Baixas 902.2 0.0 0  
## Filinia.saltator Filinia.terminalis Gastropus.stylifer  
## E10 Enchente 0.0 0.0 0.0  
## E10 Águas Altas 81.2 243.6 243.6  
## E10 Vazante 0.0 174.6 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 5413.4 0.0  
## Hexarthra.mira Keratella.americana Keratella.cochlearis  
## E10 Enchente 1083 3403 0.0  
## E10 Águas Altas 406 2274 243.6  
## E10 Vazante 2270 1048 0.0  
## E10 Águas Baixas 0 188568 0.0  
## Lecane.curvicornis Lecane.melini Lecane.proiecta  
## E10 Enchente 618.7 0.0 154.7  
## E10 Águas Altas 81.2 243.6 0.0  
## E10 Vazante 0.0 0.0 0.0  
## E10 Águas Baixas 902.2 0.0 0.0  
## Lecane.remanei Polyarthra.dolichoptera  
## E10 Enchente 0.0 0.0  
## E10 Águas Altas 0.0 487.2  
## E10 Vazante 349.2 0.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 38796.3  
## Polyarthra.vulgaris Ptygura.libera Sinantherina.sp  
## E10 Enchente 0.0 0.0 0.0  
## E10 Águas Altas 81.2 568.4 7226.9  
## E10 Vazante 0.0 523.9 523.9  
## E10 Águas Baixas 0.0 6315.7 0.0  
## Synchaeta.sp Stephanocerus.fimbriatus  
## E10 Enchente 0 0  
## E10 Águas Altas 5522 0  
## E10 Vazante 0 0  
## E10 Águas Baixas 0 0  
## Trichocerca.bicristata Trichocerca.pusilla  
## E10 Enchente 154.7 464.0  
## E10 Águas Altas 487.2 1624.0  
## E10 Vazante 0.0 349.2  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0  
## Trichocerca.cylindrica Trichocerca.similis.similis  
## E10 Enchente 154.7 0.0  
## E10 Águas Altas 81.2 81.2  
## E10 Vazante 0.0 0.0  
## E10 Águas Baixas 902.2 6315.7  
## Trichocerca.similis.grandis Alonella.sp Bosmina.hagmani  
## E10 Enchente 0.0 309.3 4330.75  
## E10 Águas Altas 649.6 0.0 5765.31  
## E10 Vazante 0.0 0.0 69.85  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0 902.24  
## Bosminopsis.deitersi Ceriodaphnia.cornuta  
## E10 Enchente 309.3 0.0  
## E10 Águas Altas 2598.4 6414.9  
## E10 Vazante 0.0 698.5  
## E10 Águas Baixas 5413.4 0.0  
## Diaphanosoma.birgei Diaphanosoma.brevireme  
## E10 Enchente 8661 0  
## E10 Águas Altas 4628 0  
## E10 Vazante 11700 0  
## E10 Águas Baixas 0 0  
## Diaphanosoma.fluviatile Diaphanosoma.polyspina  
## E10 Enchente 0.0 618.7  
## E10 Águas Altas 81.2 5278.1  
## E10 Vazante 0.0 23400.0  
## E10 Águas Baixas 0.0 0.0  
## Holopedium.amazonicum Ilyocriptus.spinifer Macrothrix.sp  
## E10 Enchente 0.0 0 0  
## E10 Águas Altas 81.2 0 0  
## E10 Vazante 0.0 0 0  
## E10 Águas Baixas 0.0 0 0  
## Moina.minuta Aspinus.acicularis  
## E10 Enchente 1392.0 154.7  
## E10 Águas Altas 649.6 692.9  
## E10 Vazante 698.5 663.6  
## E10 Águas Baixas 9924.6 0.0  
## Notodiaptomus.coniferoides Oithona.amazonica  
## E10 Enchente 3650.2 7393  
## E10 Águas Altas 641.0 5543  
## E10 Vazante 2235.2 6566  
## E10 Águas Baixas 108.3 7146  
## Rhacodiaptomus.besti Rhacodiaptomus.retroflexus  
## E10 Enchente 0.00 0.00  
## E10 Águas Altas 17.32 155.91  
## E10 Vazante 0.00 34.93  
## E10 Águas Baixas 0.00 0.00

Pronto! A função split() retorna uma lista, então se eu quiser seus elementos individualmente é uma boa idéia criar um objeto e escolher apenas a parte que me interessa.

Talvez, dentro da minha tabela de dados do ecolagoas, eu esteja interessado apenas na lagoa Cabiúnas.

splagoas <- split(ecolagoas,ecolagoas$lagoa)  
splagoas$Cabiúnas

## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Cabiúnas 1/Jan Jan Cabiúnas 1 3.80 0.70 2.7  
## Cabiúnas 2/Jan Jan Cabiúnas 2 1.65 0.80 2.2  
## Cabiúnas 1/Fev Fev Cabiúnas 1 2.50 0.50 1.7  
## Cabiúnas 2/Fev Fev Cabiúnas 2 1.10 0.40 0.5  
## Cabiúnas 1/Mar Mar Cabiúnas 1 3.50 0.80 3.1  
## Cabiúnas 2/Mar Mar Cabiúnas 2 1.90 0.80 3.0  
## Cabiúnas 1/Abr Abr Cabiúnas 1 3.00 0.60 2.3  
## Cabiúnas 2/Abr Abr Cabiúnas 2 2.00 0.60 3.0  
## Cabiúnas 1/Mai Mai Cabiúnas 1 3.50 0.50 3.1  
## Cabiúnas 2/Mai Mai Cabiúnas 2 1.80 0.70 5.4  
## Cabiúnas 1/Jun Jun Cabiúnas 1 3.80 0.80 6.1  
## Cabiúnas 2/Jun Jun Cabiúnas 2 2.10 0.80 2.9  
## Cabiúnas 1/Jul Jul Cabiúnas 1 3.70 1.10 0.3  
## Cabiúnas 2/Jul Jul Cabiúnas 2 2.50 1.10 1.1  
## Cabiúnas 1/Ago Ago Cabiúnas 1 3.30 2.30 3.4  
## Cabiúnas 2/Ago Ago Cabiúnas 2 1.70 1.70 2.5  
## Cabiúnas 1/Set Set Cabiúnas 1 2.90 1.50 5.5  
## Cabiúnas 2/Set Set Cabiúnas 2 1.75 1.25 3.9  
## Cabiúnas 1/Out Out Cabiúnas 1 2.70 2.50 3.6  
## Cabiúnas 2/Out Out Cabiúnas 2 2.10 2.10 2.3  
## Cabiúnas 1/Nov Nov Cabiúnas 1 3.30 1.60 0.3  
## Cabiúnas 2/Nov Nov Cabiúnas 2 2.00 1.20 2.2  
## Cabiúnas 1/Dez Dez Cabiúnas 1 3.50 0.70 2.5  
## Cabiúnas 2/Dez Dez Cabiúnas 2 2.20 0.50 0.3  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Cabiúnas 1/Jan 25.0 4.53 57.0 334.2 6.60 NA  
## Cabiúnas 2/Jan 26.0 4.05 51.1 344.4 6.37 NA  
## Cabiúnas 1/Fev 33.0 5.40 70.3 435.3 6.53 NA  
## Cabiúnas 2/Fev 32.0 4.26 58.9 180.3 5.67 NA  
## Cabiúnas 1/Mar 28.0 2.08 35.6 263.5 6.21 NA  
## Cabiúnas 2/Mar 29.0 5.30 71.9 226.5 6.07 NA  
## Cabiúnas 1/Abr 29.0 6.77 85.8 191.1 6.02 NA  
## Cabiúnas 2/Abr 28.5 6.25 78.0 166.0 5.98 NA  
## Cabiúnas 1/Mai 32.0 6.40 78.3 197.2 6.10 NA  
## Cabiúnas 2/Mai 31.0 6.33 78.1 196.6 5.99 NA  
## Cabiúnas 1/Jun 32.0 5.62 68.0 228.9 5.73 NA  
## Cabiúnas 2/Jun 33.0 6.30 68.5 210.8 6.19 NA  
## Cabiúnas 1/Jul 26.0 7.45 87.0 206.0 5.86 NA  
## Cabiúnas 2/Jul 26.5 7.82 92.0 192.7 6.25 NA  
## Cabiúnas 1/Ago 27.0 7.97 94.3 183.1 5.98 NA  
## Cabiúnas 2/Ago 28.0 8.15 95.5 174.5 6.30 NA  
## Cabiúnas 1/Set 21.0 7.77 88.0 179.4 6.67 NA  
## Cabiúnas 2/Set 22.0 7.59 88.0 163.4 6.67 NA  
## Cabiúnas 1/Out 19.0 6.54 76.4 225.8 7.04 NA  
## Cabiúnas 2/Out 20.0 6.80 77.2 198.5 6.81 NA  
## Cabiúnas 1/Nov 34.0 6.24 70.0 257.4 6.86 NA  
## Cabiúnas 2/Nov 29.0 6.24 77.5 231.1 6.76 NA  
## Cabiúnas 1/Dez 24.0 8.10 100.4 265.4 6.85 NA  
## Cabiúnas 2/Dez 24.0 7.38 90.6 267.6 6.59 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Cabiúnas 1/Jan NA 0.0410 0.0416 0.0026 39.56  
## Cabiúnas 2/Jan NA 0.0826 0.0272 0.0000 11.35  
## Cabiúnas 1/Fev NA 0.0547 0.0355 0.0000 23.09  
## Cabiúnas 2/Fev NA 0.0470 0.0458 0.0000 12.01  
## Cabiúnas 1/Mar NA 0.0250 0.0227 0.0083 12.72  
## Cabiúnas 2/Mar NA 0.0186 0.0182 0.0083 14.80  
## Cabiúnas 1/Abr NA 0.0166 0.0093 0.0013 3.72  
## Cabiúnas 2/Abr NA 0.0138 0.0083 0.0016 0.00  
## Cabiúnas 1/Mai NA 0.0243 0.0214 0.0010 22.38  
## Cabiúnas 2/Mai NA 0.0202 0.0160 0.0006 19.15  
## Cabiúnas 1/Jun NA 0.0061 0.0042 0.0000 21.69  
## Cabiúnas 2/Jun NA 0.0122 0.0077 0.0016 19.48  
## Cabiúnas 1/Jul NA 0.0038 0.0032 0.0006 2.24  
## Cabiúnas 2/Jul NA 0.0032 0.0029 0.0000 4.14  
## Cabiúnas 1/Ago NA 0.0067 0.0077 0.0006 10.87  
## Cabiúnas 2/Ago NA 0.0090 0.0058 0.0013 10.78  
## Cabiúnas 1/Set NA 0.0022 0.0013 0.0013 14.03  
## Cabiúnas 2/Set NA 0.0048 0.0029 0.0022 14.01  
## Cabiúnas 1/Out NA 0.0080 0.0077 0.0054 14.06  
## Cabiúnas 2/Out NA 0.0301 0.0061 0.0026 16.35  
## Cabiúnas 1/Nov NA 0.0042 0.0022 0.0032 1.01  
## Cabiúnas 2/Nov NA 0.0064 0.0010 0.0032 1.25  
## Cabiúnas 1/Dez NA 0.0102 0.0144 0.0096 9.25  
## Cabiúnas 2/Dez NA 0.0141 0.0090 0.0061 4.66  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Cabiúnas 1/Jan 0.00 0.7587 0.5368 13.91 0.500  
## Cabiúnas 2/Jan 1.05 0.5844 0.7291 43.27 1.950  
## Cabiúnas 1/Fev 1.60 0.4537 0.6360 183.23 3.500  
## Cabiúnas 2/Fev 1.30 0.6755 0.6831 181.11 4.380  
## Cabiúnas 1/Mar 4.66 0.8310 0.3665 169.96 0.000  
## Cabiúnas 2/Mar 5.19 1.0948 0.8998 140.52 2.220  
## Cabiúnas 1/Abr 5.33 0.7307 0.7175 66.01 5.660  
## Cabiúnas 2/Abr 4.01 0.6770 0.6037 67.53 13.490  
## Cabiúnas 1/Mai 5.91 0.8382 0.8081 112.54 4.380  
## Cabiúnas 2/Mai 5.65 0.8344 0.7805 190.00 8.460  
## Cabiúnas 1/Jun 4.68 0.5839 0.5762 61.03 1.190  
## Cabiúnas 2/Jun 4.99 0.6146 0.7367 63.02 2.570  
## Cabiúnas 1/Jul 3.90 0.5095 0.5548 46.12 0.000  
## Cabiúnas 2/Jul 2.75 0.5001 0.4857 47.53 0.042  
## Cabiúnas 1/Ago 1.36 0.4899 0.4756 14.51 0.444  
## Cabiúnas 2/Ago 1.02 0.4878 0.5230 22.33 1.300  
## Cabiúnas 1/Set 2.50 0.4189 0.4175 7.47 0.270  
## Cabiúnas 2/Set 3.10 0.4417 0.6068 16.82 0.780  
## Cabiúnas 1/Out 3.68 0.4126 0.3958 13.32 1.590  
## Cabiúnas 2/Out 4.91 0.3448 0.3557 10.88 2.660  
## Cabiúnas 1/Nov 1.13 0.4444 0.3776 14.30 2.600  
## Cabiúnas 2/Nov 0.00 0.4068 0.4080 10.50 2.690  
## Cabiúnas 1/Dez 3.90 NA NA 18.65 4.670  
## Cabiúnas 2/Dez 2.93 1.0627 0.6968 33.65 11.020

Assim como nas funções anteriores, mais de um fator pode ser utilizado. Vou dividir os dados do ecolagoas por lagoa e ponto de coleta.

split(ecolagoas,ecolagoas[,2:3])

## $`Cabiúnas .1`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Cabiúnas 1/Jan Jan Cabiúnas 1 3.8 0.7 2.7  
## Cabiúnas 1/Fev Fev Cabiúnas 1 2.5 0.5 1.7  
## Cabiúnas 1/Mar Mar Cabiúnas 1 3.5 0.8 3.1  
## Cabiúnas 1/Abr Abr Cabiúnas 1 3.0 0.6 2.3  
## Cabiúnas 1/Mai Mai Cabiúnas 1 3.5 0.5 3.1  
## Cabiúnas 1/Jun Jun Cabiúnas 1 3.8 0.8 6.1  
## Cabiúnas 1/Jul Jul Cabiúnas 1 3.7 1.1 0.3  
## Cabiúnas 1/Ago Ago Cabiúnas 1 3.3 2.3 3.4  
## Cabiúnas 1/Set Set Cabiúnas 1 2.9 1.5 5.5  
## Cabiúnas 1/Out Out Cabiúnas 1 2.7 2.5 3.6  
## Cabiúnas 1/Nov Nov Cabiúnas 1 3.3 1.6 0.3  
## Cabiúnas 1/Dez Dez Cabiúnas 1 3.5 0.7 2.5  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Cabiúnas 1/Jan 25 4.53 57.0 334.2 6.60 NA  
## Cabiúnas 1/Fev 33 5.40 70.3 435.3 6.53 NA  
## Cabiúnas 1/Mar 28 2.08 35.6 263.5 6.21 NA  
## Cabiúnas 1/Abr 29 6.77 85.8 191.1 6.02 NA  
## Cabiúnas 1/Mai 32 6.40 78.3 197.2 6.10 NA  
## Cabiúnas 1/Jun 32 5.62 68.0 228.9 5.73 NA  
## Cabiúnas 1/Jul 26 7.45 87.0 206.0 5.86 NA  
## Cabiúnas 1/Ago 27 7.97 94.3 183.1 5.98 NA  
## Cabiúnas 1/Set 21 7.77 88.0 179.4 6.67 NA  
## Cabiúnas 1/Out 19 6.54 76.4 225.8 7.04 NA  
## Cabiúnas 1/Nov 34 6.24 70.0 257.4 6.86 NA  
## Cabiúnas 1/Dez 24 8.10 100.4 265.4 6.85 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Cabiúnas 1/Jan NA 0.0410 0.0416 0.0026 39.56  
## Cabiúnas 1/Fev NA 0.0547 0.0355 0.0000 23.09  
## Cabiúnas 1/Mar NA 0.0250 0.0227 0.0083 12.72  
## Cabiúnas 1/Abr NA 0.0166 0.0093 0.0013 3.72  
## Cabiúnas 1/Mai NA 0.0243 0.0214 0.0010 22.38  
## Cabiúnas 1/Jun NA 0.0061 0.0042 0.0000 21.69  
## Cabiúnas 1/Jul NA 0.0038 0.0032 0.0006 2.24  
## Cabiúnas 1/Ago NA 0.0067 0.0077 0.0006 10.87  
## Cabiúnas 1/Set NA 0.0022 0.0013 0.0013 14.03  
## Cabiúnas 1/Out NA 0.0080 0.0077 0.0054 14.06  
## Cabiúnas 1/Nov NA 0.0042 0.0022 0.0032 1.01  
## Cabiúnas 1/Dez NA 0.0102 0.0144 0.0096 9.25  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Cabiúnas 1/Jan 0.00 0.7587 0.5368 13.91 0.500  
## Cabiúnas 1/Fev 1.60 0.4537 0.6360 183.23 3.500  
## Cabiúnas 1/Mar 4.66 0.8310 0.3665 169.96 0.000  
## Cabiúnas 1/Abr 5.33 0.7307 0.7175 66.01 5.660  
## Cabiúnas 1/Mai 5.91 0.8382 0.8081 112.54 4.380  
## Cabiúnas 1/Jun 4.68 0.5839 0.5762 61.03 1.190  
## Cabiúnas 1/Jul 3.90 0.5095 0.5548 46.12 0.000  
## Cabiúnas 1/Ago 1.36 0.4899 0.4756 14.51 0.444  
## Cabiúnas 1/Set 2.50 0.4189 0.4175 7.47 0.270  
## Cabiúnas 1/Out 3.68 0.4126 0.3958 13.32 1.590  
## Cabiúnas 1/Nov 1.13 0.4444 0.3776 14.30 2.600  
## Cabiúnas 1/Dez 3.90 NA NA 18.65 4.670  
##   
## $Carapebus.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Carapebus 1/Jan Jan Carapebus 1 1.80 1.20 3.5  
## Carapebus 1/Fev Fev Carapebus 1 0.35 0.35 5.4  
## Carapebus 1/Mar Mar Carapebus 1 0.70 0.70 6.0  
## Carapebus 1/Abr Abr Carapebus 1 1.60 0.90 2.7  
## Carapebus 1/Mai Mai Carapebus 1 0.80 0.50 1.7  
## Carapebus 1/Jun Jun Carapebus 1 1.50 0.50 2.3  
## Carapebus 1/Jul Jul Carapebus 1 2.20 0.40 8.6  
## Carapebus 1/Ago Ago Carapebus 1 1.70 1.20 5.8  
## Carapebus 1/Set Set Carapebus 1 1.50 1.00 8.9  
## Carapebus 1/Out Out Carapebus 1 1.60 1.20 6.4  
## Carapebus 1/Nov Nov Carapebus 1 1.70 1.30 4.7  
## Carapebus 1/Dez Dez Carapebus 1 0.60 0.30 1.8  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Carapebus 1/Jan 26 6.61 85.6 230.8 6.73 NA  
## Carapebus 1/Fev 32 5.87 88.3 1947.0 7.39 NA  
## Carapebus 1/Mar 25 6.24 86.4 528.5 6.74 NA  
## Carapebus 1/Abr 27 7.00 89.2 110.4 6.15 NA  
## Carapebus 1/Mai 28 6.59 85.0 617.4 6.36 NA  
## Carapebus 1/Jun 30 6.49 80.8 371.1 6.57 NA  
## Carapebus 1/Jul 22 7.52 88.0 397.8 6.52 NA  
## Carapebus 1/Ago 23 8.02 95.4 424.4 6.47 NA  
## Carapebus 1/Set 26 7.98 96.4 530.3 7.52 NA  
## Carapebus 1/Out 28 6.35 79.2 505.5 7.63 NA  
## Carapebus 1/Nov 31 6.86 88.6 802.1 7.90 NA  
## Carapebus 1/Dez 26 7.60 94.7 279.5 6.20 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Carapebus 1/Jan NA 0.0221 0.0131 0.0000 13.85  
## Carapebus 1/Fev NA 0.0576 0.0326 0.0000 3.92  
## Carapebus 1/Mar NA 0.0221 0.0144 0.0045 48.12  
## Carapebus 1/Abr NA 0.0141 0.0112 0.0026 47.80  
## Carapebus 1/Mai NA 0.0547 0.0198 0.0022 32.76  
## Carapebus 1/Jun NA 0.0266 0.0227 0.0010 31.40  
## Carapebus 1/Jul NA 0.0099 0.0083 0.0000 12.78  
## Carapebus 1/Ago NA 0.0115 0.0150 0.0003 10.05  
## Carapebus 1/Set NA 0.0099 0.0038 0.0029 12.33  
## Carapebus 1/Out NA 0.0195 0.0154 0.0115 14.52  
## Carapebus 1/Nov NA 0.0112 0.0064 0.0035 0.20  
## Carapebus 1/Dez NA 0.0154 0.0077 0.0045 4.61  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Carapebus 1/Jan 0.00 0.2702 0.4565 53.35 3.91  
## Carapebus 1/Fev 3.80 0.3112 0.2279 61.27 6.96  
## Carapebus 1/Mar 3.05 0.7991 1.0165 124.53 3.57  
## Carapebus 1/Abr 6.44 0.8821 1.0731 137.86 7.08  
## Carapebus 1/Mai 2.48 0.9019 0.8757 106.96 9.79  
## Carapebus 1/Jun 4.96 0.9979 0.7921 103.39 15.65  
## Carapebus 1/Jul 15.35 0.8144 0.8323 97.20 0.00  
## Carapebus 1/Ago 6.07 0.7263 0.7734 78.01 1.91  
## Carapebus 1/Set 8.15 0.5646 0.5207 17.19 3.92  
## Carapebus 1/Out 2.07 0.5516 0.4761 24.26 4.98  
## Carapebus 1/Nov 1.56 0.5695 0.4528 22.14 4.42  
## Carapebus 1/Dez 2.88 NA NA 98.05 3.74  
##   
## $Comprida.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Comprida 1/Jan Jan Comprida 1 2.2 0.2 2.5  
## Comprida 1/Fev Fev Comprida 1 3.6 0.4 4.7  
## Comprida 1/Mar Mar Comprida 1 3.6 0.3 4.7  
## Comprida 1/Abr Abr Comprida 1 3.3 0.5 3.8  
## Comprida 1/Mai Mai Comprida 1 3.7 0.3 4.7  
## Comprida 1/Jun Jun Comprida 1 3.2 0.3 2.3  
## Comprida 1/Jul Jul Comprida 1 3.0 0.2 1.9  
## Comprida 1/Ago Ago Comprida 1 2.7 0.4 2.6  
## Comprida 1/Set Set Comprida 1 2.4 0.2 1.1  
## Comprida 1/Out Out Comprida 1 2.4 0.3 2.5  
## Comprida 1/Nov Nov Comprida 1 2.7 0.4 3.9  
## Comprida 1/Dez Dez Comprida 1 3.5 0.3 2.1  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Comprida 1/Jan 25 6.12 76.8 NA 4.05 NA  
## Comprida 1/Fev 35 3.47 45.6 40.84 4.17 80000  
## Comprida 1/Mar 30 2.87 36.8 -71.20 4.09 NA  
## Comprida 1/Abr 27 3.81 46.6 -87.06 3.89 NA  
## Comprida 1/Mai 28 2.66 34.3 -35.51 4.26 NA  
## Comprida 1/Jun 27 2.56 30.1 NA 4.27 NA  
## Comprida 1/Jul 27 5.88 67.1 -3.83 4.31 NA  
## Comprida 1/Ago 24 7.17 82.1 -3.83 4.34 NA  
## Comprida 1/Set 21 7.24 82.4 -23.42 4.28 NA  
## Comprida 1/Out 21 6.66 74.7 -7.66 4.27 NA  
## Comprida 1/Nov 31 5.49 68.1 -33.36 4.26 NA  
## Comprida 1/Dez 26 6.32 76.7 -72.97 4.33 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Comprida 1/Jan NA 0.0624 0.0426 0.0128 11.49  
## Comprida 1/Fev 800 0.0368 0.0214 0.0045 15.06  
## Comprida 1/Mar NA 0.0250 0.0163 0.0166 0.00  
## Comprida 1/Abr NA 0.0198 0.0250 0.0170 0.00  
## Comprida 1/Mai NA 0.0358 0.0326 0.0077 14.70  
## Comprida 1/Jun NA 0.0266 0.0208 0.0198 17.57  
## Comprida 1/Jul NA 0.0131 0.0115 0.0074 9.07  
## Comprida 1/Ago NA 0.0141 0.0138 0.0099 7.51  
## Comprida 1/Set NA 0.0157 0.0122 0.0115 14.27  
## Comprida 1/Out NA 0.0189 0.0141 0.0042 17.06  
## Comprida 1/Nov NA 0.0102 0.0086 0.0013 0.00  
## Comprida 1/Dez NA 0.0147 0.0099 0.0154 1.41  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Comprida 1/Jan 1.81 1.3898 1.2176 190.1 1.37  
## Comprida 1/Fev 2.77 0.9079 0.8534 249.0 2.80  
## Comprida 1/Mar 5.69 1.3668 1.1845 236.9 0.34  
## Comprida 1/Abr 6.14 1.4021 1.2993 218.7 3.37  
## Comprida 1/Mai 2.87 1.2971 1.2547 106.8 1.90  
## Comprida 1/Jun 3.89 1.6255 1.4171 213.6 0.00  
## Comprida 1/Jul 3.07 1.4228 1.3898 205.4 0.42  
## Comprida 1/Ago 3.20 1.3493 1.3016 215.4 1.76  
## Comprida 1/Set 2.15 1.2090 1.1739 217.4 1.52  
## Comprida 1/Out 3.43 1.1056 1.0051 180.3 2.43  
## Comprida 1/Nov 2.60 1.1133 1.1243 184.6 5.07  
## Comprida 1/Dez 5.37 1.2054 0.8012 64.9 4.41  
##   
## $Garça.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície temp.ar  
## Garça 1/Jan Jan Garça 1 0.60 0.50 2.1 25.0  
## Garça 1/Fev Fev Garça 1 1.10 0.30 2.9 36.0  
## Garça 1/Mar Mar Garça 1 1.20 0.40 2.8 31.0  
## Garça 1/Abr Abr Garça 1 1.40 0.30 1.8 26.0  
## Garça 1/Mai Mai Garça 1 1.35 0.20 0.5 26.0  
## Garça 1/Jun Jun Garça 1 1.00 0.40 1.9 27.0  
## Garça 1/Jul Jul Garça 1 1.30 0.50 2.0 24.0  
## Garça 1/Ago Ago Garça 1 1.50 0.70 2.1 34.0  
## Garça 1/Set Set Garça 1 1.20 0.35 10.8 20.5  
## Garça 1/Out Out Garça 1 1.10 0.50 2.0 27.0  
## Garça 1/Nov Nov Garça 1 1.00 0.70 2.2 22.8  
## Garça 1/Dez Dez Garça 1 1.30 0.35 0.8 23.0  
## O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Garça 1/Jan 5.46 80.1 2504.0 8.17 NA  
## Garça 1/Fev 5.18 71.2 167.4 5.12 NA  
## Garça 1/Mar 4.27 57.3 720.8 6.73 NA  
## Garça 1/Abr 6.33 69.3 925.4 6.72 NA  
## Garça 1/Mai 5.92 72.8 516.0 6.87 NA  
## Garça 1/Jun 6.49 80.6 932.8 7.04 NA  
## Garça 1/Jul 7.70 93.4 934.5 7.19 NA  
## Garça 1/Ago 8.21 100.8 936.3 7.33 NA  
## Garça 1/Set 7.49 91.0 1066.0 7.78 NA  
## Garça 1/Out 3.80 48.0 1105.0 7.71 NA  
## Garça 1/Nov 6.34 85.3 127.6 8.17 NA  
## Garça 1/Dez 10.39 124.2 479.3 7.27 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Garça 1/Jan NA 0.0384 0.0160 0.0000 6.53  
## Garça 1/Fev NA 0.1312 0.1139 0.0208 22.90  
## Garça 1/Mar NA 0.0285 0.0134 0.0080 14.94  
## Garça 1/Abr NA 0.0227 0.0106 0.0016 16.61  
## Garça 1/Mai NA 0.0528 0.0272 0.0051 27.26  
## Garça 1/Jun NA 0.0122 0.1501 0.1008 18.60  
## Garça 1/Jul NA 0.0134 0.0109 0.0000 4.39  
## Garça 1/Ago NA 0.0531 0.0410 0.0186 12.05  
## Garça 1/Set NA 0.0118 0.0045 0.0029 11.58  
## Garça 1/Out NA 0.0394 0.0131 0.0093 14.46  
## Garça 1/Nov NA 0.0118 0.0070 0.0016 0.00  
## Garça 1/Dez NA 0.0144 0.0134 0.0141 7.81  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Garça 1/Jan 0.00 0.5212 0.3849 0.00 0.43  
## Garça 1/Fev 3.16 0.7769 1.0206 259.66 4.74  
## Garça 1/Mar 2.82 1.2358 1.1073 138.41 1.33  
## Garça 1/Abr 5.15 1.3950 1.4010 101.58 6.15  
## Garça 1/Mai 3.23 1.2879 1.1304 111.24 8.08  
## Garça 1/Jun 3.83 1.2418 0.9653 120.14 21.35  
## Garça 1/Jul 19.24 1.1210 1.2310 104.38 3.23  
## Garça 1/Ago 17.03 1.1011 1.1232 148.09 5.23  
## Garça 1/Set 16.10 1.1239 1.1224 76.37 3.61  
## Garça 1/Out 0.00 0.9085 0.9566 46.77 2.22  
## Garça 1/Nov 1.20 1.1274 1.0074 47.49 7.60  
## Garça 1/Dez 2.80 NA NA 220.31 0.37  
##   
## $Imboassica.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 1/Jan Jan Imboassica 1 2.00 0.60 3.8  
## Imboassica 1/Fev Fev Imboassica 1 0.70 0.25 1.7  
## Imboassica 1/Mar Mar Imboassica 1 1.10 0.50 5.3  
## Imboassica 1/Abr Abr Imboassica 1 1.80 0.90 1.8  
## Imboassica 1/Mai Mai Imboassica 1 0.50 0.40 1.4  
## Imboassica 1/Jun Jun Imboassica 1 0.80 0.40 3.3  
## Imboassica 1/Jul Jul Imboassica 1 1.50 1.50 6.4  
## Imboassica 1/Ago Ago Imboassica 1 1.50 1.50 4.7  
## Imboassica 1/Set Set Imboassica 1 1.35 0.90 7.1  
## Imboassica 1/Out Out Imboassica 1 0.40 0.40 3.9  
## Imboassica 1/Nov Nov Imboassica 1 1.20 0.70 4.1  
## Imboassica 1/Dez Dez Imboassica 1 0.60 0.40 2.5  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 1/Jan 30 7.04 87.2 337.00 7.26  
## Imboassica 1/Fev 29 4.70 62.3 614.80 6.68  
## Imboassica 1/Mar 31 6.52 88.3 1366.00 7.46  
## Imboassica 1/Abr 27 5.40 68.7 517.50 6.58  
## Imboassica 1/Mai 26 8.60 117.6 1412.00 7.48  
## Imboassica 1/Jun 27 7.40 97.7 1075.00 7.44  
## Imboassica 1/Jul 24 6.89 83.6 601.75 6.98  
## Imboassica 1/Ago 24 7.50 89.0 128.50 6.52  
## Imboassica 1/Set 26 8.50 103.8 83.21 6.49  
## Imboassica 1/Out 21 6.19 73.0 1618.00 7.84  
## Imboassica 1/Nov 30 12.12 150.4 370.20 7.95  
## Imboassica 1/Dez 30 9.81 144.8 2147.00 8.11  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 1/Jan 17000 40 0.2730 0.2685  
## Imboassica 1/Fev 22000 300 0.1510 0.0842  
## Imboassica 1/Mar 1600000 0 0.0506 0.0189  
## Imboassica 1/Abr 70000 0 0.0365 0.0211  
## Imboassica 1/Mai 8000 60 0.1123 0.0278  
## Imboassica 1/Jun 6000 400 0.0301 0.0128  
## Imboassica 1/Jul NA NA 0.0134 0.0086  
## Imboassica 1/Ago 2400 20 0.0141 0.0045  
## Imboassica 1/Set NA 80 0.0083 0.0042  
## Imboassica 1/Out 350000 500 0.0269 0.0102  
## Imboassica 1/Nov 14000 20 0.0170 0.0048  
## Imboassica 1/Dez 7000 0 0.0266 0.0141  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 1/Jan 0.1782 11.39 25.60 1.0979 1.0517 235.15  
## Imboassica 1/Fev 0.0000 23.07 6.20 0.5270 0.4154 177.41  
## Imboassica 1/Mar 0.0019 3.10 0.00 0.4572 0.3805 98.02  
## Imboassica 1/Abr 0.0000 4.93 8.29 0.6276 0.6220 89.73  
## Imboassica 1/Mai 0.0000 13.10 0.00 0.6482 0.3522 66.46  
## Imboassica 1/Jun 0.0003 17.93 0.00 0.4799 0.2912 147.68  
## Imboassica 1/Jul 0.0003 61.72 1.53 1.7686 1.7261 59.61  
## Imboassica 1/Ago 0.0000 45.28 10.26 1.4862 1.3429 126.70  
## Imboassica 1/Set 0.0000 40.32 12.15 0.8742 0.7148 28.47  
## Imboassica 1/Out 0.0045 32.81 5.66 0.7137 0.6812 35.38  
## Imboassica 1/Nov 0.0029 58.19 10.49 1.1067 1.4661 20.31  
## Imboassica 1/Dez 0.0080 0.00 NA 0.1583 0.1546 0.00  
## chl.a  
## Imboassica 1/Jan 1.15  
## Imboassica 1/Fev 2.47  
## Imboassica 1/Mar 17.76  
## Imboassica 1/Abr 3.15  
## Imboassica 1/Mai 20.12  
## Imboassica 1/Jun 6.14  
## Imboassica 1/Jul 1.30  
## Imboassica 1/Ago 6.42  
## Imboassica 1/Set 10.08  
## Imboassica 1/Out 1.27  
## Imboassica 1/Nov 12.43  
## Imboassica 1/Dez 5.18  
##   
## $`Rio Macaé.1`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Rio Macaé 1/Mar Mar Rio Macaé 1 3.0 0.30 1.1  
## Rio Macaé 1/Abr Abr Rio Macaé 1 2.2 0.50 1.1  
## Rio Macaé 1/Mai Mai Rio Macaé 1 2.8 0.30 0.7  
## Rio Macaé 1/Jun Jun Rio Macaé 1 2.2 0.80 2.2  
## Rio Macaé 1/Jul Jul Rio Macaé 1 2.1 0.80 0.4  
## Rio Macaé 1/Ago Ago Rio Macaé 1 1.8 0.80 0.5  
## Rio Macaé 1/Set Set Rio Macaé 1 1.7 0.55 3.7  
## Rio Macaé 1/Out Out Rio Macaé 1 2.2 0.50 2.5  
## Rio Macaé 1/Nov Nov Rio Macaé 1 2.5 0.20 0.8  
## Rio Macaé 1/Dez Dez Rio Macaé 1 3.2 0.40 1.5  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Rio Macaé 1/Mar 33 4.60 56.4 197.9 5.99 90000  
## Rio Macaé 1/Abr 27 6.66 78.1 170.3 5.90 30000  
## Rio Macaé 1/Mai 24 6.99 85.1 172.1 6.29 28000  
## Rio Macaé 1/Jun 28 6.93 85.8 215.8 6.88 90000  
## Rio Macaé 1/Jul 24 8.00 95.5 214.7 6.96 NA  
## Rio Macaé 1/Ago 17 8.06 89.2 213.6 7.03 2000  
## Rio Macaé 1/Set 26 7.50 86.5 567.6 7.08 NA  
## Rio Macaé 1/Out 21 6.05 70.6 195.5 6.71 300000  
## Rio Macaé 1/Nov 30 5.92 71.4 216.1 6.43 350000  
## Rio Macaé 1/Dez NA 6.02 71.5 232.2 6.41 17000  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Rio Macaé 1/Mar 800 0.0323 0.0438 0.0198 5.92  
## Rio Macaé 1/Abr 800 0.0301 0.0093 0.0029 6.76  
## Rio Macaé 1/Mai 800 0.0538 0.0218 0.0000 18.32  
## Rio Macaé 1/Jun 40 0.0096 0.0074 0.0022 23.18  
## Rio Macaé 1/Jul NA 0.0112 0.0083 0.0000 10.32  
## Rio Macaé 1/Ago 130 0.0179 0.0090 0.0035 8.77  
## Rio Macaé 1/Set 2300 0.0691 0.0294 0.0115 58.86  
## Rio Macaé 1/Out 1700 0.0285 0.0157 0.0042 59.87  
## Rio Macaé 1/Nov 0 0.0390 0.0058 0.0042 4.29  
## Rio Macaé 1/Dez 80 0.0547 0.0378 0.0192 1.34  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Rio Macaé 1/Mar 6.70 0.4963 0.4889 177.42 0.00  
## Rio Macaé 1/Abr 9.72 0.3937 0.3331 142.42 11.01  
## Rio Macaé 1/Mai 1.58 0.5047 0.4661 155.21 0.94  
## Rio Macaé 1/Jun 10.75 0.4171 0.3903 115.34 0.00  
## Rio Macaé 1/Jul 15.28 0.2841 0.3031 199.91 0.00  
## Rio Macaé 1/Ago 12.91 0.3300 0.2740 177.78 4.26  
## Rio Macaé 1/Set 8.65 1.2748 1.0258 10.79 10.88  
## Rio Macaé 1/Out 9.20 0.3527 0.3065 33.28 0.48  
## Rio Macaé 1/Nov 10.77 0.6997 0.4514 0.00 1.36  
## Rio Macaé 1/Dez 6.74 0.6600 0.4322 17.50 4.85  
##   
## $`Cabiúnas .2`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Cabiúnas 2/Jan Jan Cabiúnas 2 1.65 0.80 2.2  
## Cabiúnas 2/Fev Fev Cabiúnas 2 1.10 0.40 0.5  
## Cabiúnas 2/Mar Mar Cabiúnas 2 1.90 0.80 3.0  
## Cabiúnas 2/Abr Abr Cabiúnas 2 2.00 0.60 3.0  
## Cabiúnas 2/Mai Mai Cabiúnas 2 1.80 0.70 5.4  
## Cabiúnas 2/Jun Jun Cabiúnas 2 2.10 0.80 2.9  
## Cabiúnas 2/Jul Jul Cabiúnas 2 2.50 1.10 1.1  
## Cabiúnas 2/Ago Ago Cabiúnas 2 1.70 1.70 2.5  
## Cabiúnas 2/Set Set Cabiúnas 2 1.75 1.25 3.9  
## Cabiúnas 2/Out Out Cabiúnas 2 2.10 2.10 2.3  
## Cabiúnas 2/Nov Nov Cabiúnas 2 2.00 1.20 2.2  
## Cabiúnas 2/Dez Dez Cabiúnas 2 2.20 0.50 0.3  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Cabiúnas 2/Jan 26.0 4.05 51.1 344.4 6.37 NA  
## Cabiúnas 2/Fev 32.0 4.26 58.9 180.3 5.67 NA  
## Cabiúnas 2/Mar 29.0 5.30 71.9 226.5 6.07 NA  
## Cabiúnas 2/Abr 28.5 6.25 78.0 166.0 5.98 NA  
## Cabiúnas 2/Mai 31.0 6.33 78.1 196.6 5.99 NA  
## Cabiúnas 2/Jun 33.0 6.30 68.5 210.8 6.19 NA  
## Cabiúnas 2/Jul 26.5 7.82 92.0 192.7 6.25 NA  
## Cabiúnas 2/Ago 28.0 8.15 95.5 174.5 6.30 NA  
## Cabiúnas 2/Set 22.0 7.59 88.0 163.4 6.67 NA  
## Cabiúnas 2/Out 20.0 6.80 77.2 198.5 6.81 NA  
## Cabiúnas 2/Nov 29.0 6.24 77.5 231.1 6.76 NA  
## Cabiúnas 2/Dez 24.0 7.38 90.6 267.6 6.59 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Cabiúnas 2/Jan NA 0.0826 0.0272 0.0000 11.35  
## Cabiúnas 2/Fev NA 0.0470 0.0458 0.0000 12.01  
## Cabiúnas 2/Mar NA 0.0186 0.0182 0.0083 14.80  
## Cabiúnas 2/Abr NA 0.0138 0.0083 0.0016 0.00  
## Cabiúnas 2/Mai NA 0.0202 0.0160 0.0006 19.15  
## Cabiúnas 2/Jun NA 0.0122 0.0077 0.0016 19.48  
## Cabiúnas 2/Jul NA 0.0032 0.0029 0.0000 4.14  
## Cabiúnas 2/Ago NA 0.0090 0.0058 0.0013 10.78  
## Cabiúnas 2/Set NA 0.0048 0.0029 0.0022 14.01  
## Cabiúnas 2/Out NA 0.0301 0.0061 0.0026 16.35  
## Cabiúnas 2/Nov NA 0.0064 0.0010 0.0032 1.25  
## Cabiúnas 2/Dez NA 0.0141 0.0090 0.0061 4.66  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Cabiúnas 2/Jan 1.05 0.5844 0.7291 43.27 1.950  
## Cabiúnas 2/Fev 1.30 0.6755 0.6831 181.11 4.380  
## Cabiúnas 2/Mar 5.19 1.0948 0.8998 140.52 2.220  
## Cabiúnas 2/Abr 4.01 0.6770 0.6037 67.53 13.490  
## Cabiúnas 2/Mai 5.65 0.8344 0.7805 190.00 8.460  
## Cabiúnas 2/Jun 4.99 0.6146 0.7367 63.02 2.570  
## Cabiúnas 2/Jul 2.75 0.5001 0.4857 47.53 0.042  
## Cabiúnas 2/Ago 1.02 0.4878 0.5230 22.33 1.300  
## Cabiúnas 2/Set 3.10 0.4417 0.6068 16.82 0.780  
## Cabiúnas 2/Out 4.91 0.3448 0.3557 10.88 2.660  
## Cabiúnas 2/Nov 0.00 0.4068 0.4080 10.50 2.690  
## Cabiúnas 2/Dez 2.93 1.0627 0.6968 33.65 11.020  
##   
## $Carapebus.2  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Carapebus 2/Jan Jan Carapebus 2 3.8 1.40 2.7  
## Carapebus 2/Fev Fev Carapebus 2 1.4 0.70 3.5  
## Carapebus 2/Mar Mar Carapebus 2 2.6 0.45 2.5  
## Carapebus 2/Abr Abr Carapebus 2 3.4 0.80 2.8  
## Carapebus 2/Mai Mai Carapebus 2 2.5 0.60 1.2  
## Carapebus 2/Jun Jun Carapebus 2 2.2 0.50 7.0  
## Carapebus 2/Jul Jul Carapebus 2 3.7 0.70 3.5  
## Carapebus 2/Ago Ago Carapebus 2 3.3 0.80 2.9  
## Carapebus 2/Set Set Carapebus 2 3.3 0.70 7.7  
## Carapebus 2/Out Out Carapebus 2 3.6 1.10 2.2  
## Carapebus 2/Nov Nov Carapebus 2 3.2 1.20 3.2  
## Carapebus 2/Dez Dez Carapebus 2 2.2 0.30 0.3  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Carapebus 2/Jan 27.0 5.88 75.7 288.2 6.68 NA  
## Carapebus 2/Fev 32.0 5.55 78.2 1535.0 7.16 NA  
## Carapebus 2/Mar 32.0 4.96 67.5 528.0 6.23 NA  
## Carapebus 2/Abr 28.0 9.60 126.5 101.0 5.81 NA  
## Carapebus 2/Mai 28.0 6.15 78.0 756.9 5.90 NA  
## Carapebus 2/Jun 30.0 5.66 75.5 735.4 6.57 NA  
## Carapebus 2/Jul 24.5 6.87 81.3 624.1 6.64 NA  
## Carapebus 2/Ago 24.0 7.91 93.1 512.8 6.71 NA  
## Carapebus 2/Set 22.0 7.47 91.0 490.9 7.44 NA  
## Carapebus 2/Out 22.0 5.46 68.1 525.8 7.34 NA  
## Carapebus 2/Nov 29.0 6.04 77.3 824.4 7.42 NA  
## Carapebus 2/Dez 27.0 5.30 66.5 195.5 6.25 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Carapebus 2/Jan NA 0.0326 0.0227 0.0000 11.86  
## Carapebus 2/Fev NA 0.1597 0.0483 0.0128 16.66  
## Carapebus 2/Mar NA 0.0278 0.0118 0.0022 53.85  
## Carapebus 2/Abr NA 0.0192 0.0093 0.0022 33.85  
## Carapebus 2/Mai NA 0.0474 0.0214 0.0016 30.85  
## Carapebus 2/Jun NA 0.0144 0.1411 0.0595 44.70  
## Carapebus 2/Jul NA 0.0122 0.0096 0.0000 10.66  
## Carapebus 2/Ago NA 0.0157 0.0109 0.0000 10.57  
## Carapebus 2/Set NA 0.0099 0.0051 0.0029 14.15  
## Carapebus 2/Out NA 0.0166 0.0118 0.0038 14.85  
## Carapebus 2/Nov NA 0.0102 0.0032 0.0035 1.96  
## Carapebus 2/Dez NA 0.0154 0.0106 0.0051 2.80  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Carapebus 2/Jan 1.85 0.2213 0.1698 22.50 1.41  
## Carapebus 2/Fev 3.52 0.2814 0.4659 98.49 6.69  
## Carapebus 2/Mar 1.78 1.0385 1.0590 124.88 2.73  
## Carapebus 2/Abr 3.74 0.8687 0.9220 100.03 6.09  
## Carapebus 2/Mai 2.11 0.8912 0.7825 71.71 14.90  
## Carapebus 2/Jun 3.60 1.0469 0.4918 99.04 22.30  
## Carapebus 2/Jul 7.82 0.8357 0.7662 58.30 7.37  
## Carapebus 2/Ago 3.99 0.7052 0.6082 68.34 7.57  
## Carapebus 2/Set 6.25 0.5852 0.5036 15.11 8.43  
## Carapebus 2/Out 0.00 0.4862 0.4591 31.04 4.04  
## Carapebus 2/Nov 5.92 NA NA 4.01 4.93  
## Carapebus 2/Dez 2.98 0.8712 0.8607 97.51 4.53  
##   
## $Comprida.2  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Garça.2  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Imboassica.2  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 2/Jan Jan Imboassica 2 1.3 0.50 2.9  
## Imboassica 2/Mar Mar Imboassica 2 0.7 0.35 7.7  
## Imboassica 2/Abr Abr Imboassica 2 1.4 0.40 2.8  
## Imboassica 2/Mai Mai Imboassica 2 0.3 0.25 3.0  
## Imboassica 2/Jun Jun Imboassica 2 0.7 0.30 2.2  
## Imboassica 2/Jul Jul Imboassica 2 1.1 0.70 2.2  
## Imboassica 2/Ago Ago Imboassica 2 1.2 0.90 2.3  
## Imboassica 2/Set Set Imboassica 2 1.1 0.70 6.5  
## Imboassica 2/Out Out Imboassica 2 0.1 0.10 2.5  
## Imboassica 2/Nov Nov Imboassica 2 0.9 0.60 1.7  
## Imboassica 2/Dez Dez Imboassica 2 0.2 0.20 1.3  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 2/Jan 30.0 7.12 91.0 386.3 7.23  
## Imboassica 2/Mar 30.0 6.36 86.8 865.3 7.29  
## Imboassica 2/Abr 26.0 3.33 42.0 760.0 6.59  
## Imboassica 2/Mai 27.0 8.50 109.5 1357.0 7.47  
## Imboassica 2/Jun 29.0 6.52 94.0 1813.0 6.87  
## Imboassica 2/Jul 22.2 6.62 81.4 1117.2 6.69  
## Imboassica 2/Ago 27.0 7.20 85.1 421.5 6.51  
## Imboassica 2/Set 29.0 7.69 96.8 200.4 6.72  
## Imboassica 2/Out 21.0 4.98 60.0 1313.0 7.21  
## Imboassica 2/Nov 32.0 9.66 123.1 330.6 7.27  
## Imboassica 2/Dez 27.0 6.55 96.5 1547.0 7.39  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 2/Jan 30000 500 0.2390 0.0442  
## Imboassica 2/Mar 1600000 7000 0.1466 0.0272  
## Imboassica 2/Abr 30000 80 0.2061 0.0224  
## Imboassica 2/Mai 220000 30000 0.1478 0.0355  
## Imboassica 2/Jun 1600000 17000 0.5664 0.1555  
## Imboassica 2/Jul NA NA 0.0278 0.0096  
## Imboassica 2/Ago 11000 20 0.1597 0.0666  
## Imboassica 2/Set 500000 7000 0.0634 0.0122  
## Imboassica 2/Out 1600000 170000 0.1498 0.0368  
## Imboassica 2/Nov 28000 330 0.0304 0.0067  
## Imboassica 2/Dez 300000 80000 0.1078 0.0528  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 2/Jan 0.0138 19.22 21.23 1.215 1.1673 254.24  
## Imboassica 2/Mar 0.0054 33.46 1.10 1.361 0.6826 123.54  
## Imboassica 2/Abr 0.0016 62.61 5.35 1.517 1.2284 84.30  
## Imboassica 2/Mai 0.0000 48.29 0.00 1.479 1.1064 86.11  
## Imboassica 2/Jun 0.1402 144.73 0.00 5.585 5.1380 176.93  
## Imboassica 2/Jul 0.0000 68.72 3.67 1.602 1.5793 91.12  
## Imboassica 2/Ago 0.0560 106.54 5.99 3.627 2.7408 142.04  
## Imboassica 2/Set 0.0022 83.89 24.84 1.944 1.6965 44.31  
## Imboassica 2/Out 0.0227 115.47 24.83 3.819 2.3688 51.91  
## Imboassica 2/Nov 0.0016 42.31 9.64 1.280 1.1581 9.03  
## Imboassica 2/Dez 0.0442 82.29 1.02 2.554 2.1444 0.00  
## chl.a  
## Imboassica 2/Jan 2.53  
## Imboassica 2/Mar 32.83  
## Imboassica 2/Abr 19.83  
## Imboassica 2/Mai 69.20  
## Imboassica 2/Jun 6.80  
## Imboassica 2/Jul 5.04  
## Imboassica 2/Ago 2.77  
## Imboassica 2/Set 13.99  
## Imboassica 2/Out 0.00  
## Imboassica 2/Nov 15.28  
## Imboassica 2/Dez 4.93  
##   
## $`Rio Macaé.2`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Rio Macaé 2/Mar Mar Rio Macaé 2 2.50 0.30 0.8  
## Rio Macaé 2/Abr Abr Rio Macaé 2 3.00 0.60 1.7  
## Rio Macaé 2/Mai Mai Rio Macaé 2 3.00 0.40 1.0  
## Rio Macaé 2/Jun Jun Rio Macaé 2 2.70 0.80 1.9  
## Rio Macaé 2/Jul Jul Rio Macaé 2 1.90 0.67 2.0  
## Rio Macaé 2/Ago Ago Rio Macaé 2 1.50 0.70 1.2  
## Rio Macaé 2/Set Set Rio Macaé 2 1.35 0.50 3.7  
## Rio Macaé 2/Out Out Rio Macaé 2 2.40 0.60 1.3  
## Rio Macaé 2/Nov Nov Rio Macaé 2 2.80 0.30 1.5  
## Rio Macaé 2/Dez Dez Rio Macaé 2 2.30 0.40 1.8  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Rio Macaé 2/Mar 33 5.97 60.6 121.9 6.01 90000  
## Rio Macaé 2/Abr 29 6.56 78.2 121.3 6.03 220000  
## Rio Macaé 2/Mai 23 6.39 73.3 292.8 6.14 50000  
## Rio Macaé 2/Jun 27 6.26 74.2 464.3 6.42 500000  
## Rio Macaé 2/Jul 21 9.38 105.0 519.5 6.70 NA  
## Rio Macaé 2/Ago 19 6.49 74.2 574.6 6.97 16000  
## Rio Macaé 2/Set 23 6.04 71.7 194.5 6.92 4000  
## Rio Macaé 2/Out 19 4.78 55.2 387.8 6.62 NA  
## Rio Macaé 2/Nov 31 6.85 82.9 271.3 6.52 160000  
## Rio Macaé 2/Dez NA 5.66 66.3 298.9 6.40 33000  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Rio Macaé 2/Mar 5000 0.0554 0.0326 0.0285 5.69  
## Rio Macaé 2/Abr 11000 0.0272 0.0080 0.0010 13.54  
## Rio Macaé 2/Mai 300 0.0499 0.0234 0.0013 22.67  
## Rio Macaé 2/Jun 800000 0.0480 0.0227 0.0182 64.80  
## Rio Macaé 2/Jul NA 0.0634 0.0246 0.0096 49.19  
## Rio Macaé 2/Ago 5000 0.0432 0.0176 0.0064 21.69  
## Rio Macaé 2/Set 400 0.0077 0.0045 0.0032 16.76  
## Rio Macaé 2/Out NA 0.0442 0.0150 0.0042 61.05  
## Rio Macaé 2/Nov 0 0.0221 0.0090 0.0045 4.70  
## Rio Macaé 2/Dez 2000 0.0474 0.0294 0.0086 4.74  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Rio Macaé 2/Mar 3.74 0.6678 0.2978 162.12 3.330  
## Rio Macaé 2/Abr 9.07 0.3276 0.3055 167.15 4.810  
## Rio Macaé 2/Mai 11.86 0.6562 0.5597 157.89 0.088  
## Rio Macaé 2/Jun 7.34 0.6664 0.8540 173.15 6.510  
## Rio Macaé 2/Jul 11.02 1.2418 1.2439 178.02 3.780  
## Rio Macaé 2/Ago 7.15 0.6391 0.5200 146.92 3.400  
## Rio Macaé 2/Set 12.08 0.2530 0.3186 16.34 1.080  
## Rio Macaé 2/Out 12.48 1.2222 1.0364 40.40 0.880  
## Rio Macaé 2/Nov 9.47 0.4211 0.3641 5.30 4.420  
## Rio Macaé 2/Dez 5.96 0.7039 0.6461 20.65 1.420  
##   
## $`Cabiúnas .3`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Carapebus.3  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Carapebus 3/Jan Jan Carapebus 3 2.4 1.3 3.6  
## Carapebus 3/Fev Fev Carapebus 3 0.4 0.4 6.3  
## Carapebus 3/Mar Mar Carapebus 3 1.3 0.4 4.6  
## Carapebus 3/Abr Abr Carapebus 3 2.2 0.6 1.0  
## Carapebus 3/Mai Mai Carapebus 3 1.2 0.6 1.1  
## Carapebus 3/Jun Jun Carapebus 3 2.1 0.4 2.9  
## Carapebus 3/Jul Jul Carapebus 3 2.3 0.7 4.3  
## Carapebus 3/Ago Ago Carapebus 3 2.2 1.0 3.1  
## Carapebus 3/Set Set Carapebus 3 1.1 0.8 8.0  
## Carapebus 3/Out Out Carapebus 3 2.1 1.0 2.8  
## Carapebus 3/Nov Nov Carapebus 3 2.2 1.0 2.8  
## Carapebus 3/Dez Dez Carapebus 3 1.2 0.4 0.6  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Carapebus 3/Jan 28.0 6.46 82.5 635.3 7.04 130000  
## Carapebus 3/Fev 31.0 5.82 83.7 1798.0 7.34 13000  
## Carapebus 3/Mar 31.0 5.97 80.1 394.9 6.44 160000  
## Carapebus 3/Abr 30.0 12.00 150.2 131.6 6.46 170  
## Carapebus 3/Mai 28.0 8.09 102.7 114.3 6.99 5000  
## Carapebus 3/Jun 29.0 5.90 74.0 354.6 6.46 1110  
## Carapebus 3/Jul 24.5 6.10 72.5 502.3 6.50 NA  
## Carapebus 3/Ago 21.0 8.10 95.2 650.0 6.53 3000  
## Carapebus 3/Set 22.0 7.56 91.5 752.2 7.48 110000  
## Carapebus 3/Out 22.0 5.44 67.2 658.2 7.35 3000  
## Carapebus 3/Nov 29.0 5.78 73.5 1070.0 7.56 6000  
## Carapebus 3/Dez 24.0 11.00 133.2 592.6 8.25 40000  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Carapebus 3/Jan 20 0.0550 0.0544 0.0000 11.74  
## Carapebus 3/Fev 110 0.1875 0.1690 0.0000 17.92  
## Carapebus 3/Mar 1400 0.0384 0.0144 0.0026 40.42  
## Carapebus 3/Abr 0 0.0509 0.0112 0.0013 4.42  
## Carapebus 3/Mai 140 0.0784 0.0256 0.0013 35.32  
## Carapebus 3/Jun 0 0.1453 0.0054 0.0000 21.18  
## Carapebus 3/Jul NA 0.0192 0.0118 0.0000 11.93  
## Carapebus 3/Ago 40 0.0205 0.0106 0.0013 2.54  
## Carapebus 3/Set 20 0.0208 0.0051 0.0029 13.28  
## Carapebus 3/Out 130 0.0349 0.0150 0.0045 13.50  
## Carapebus 3/Nov 20 0.0275 0.0067 0.0051 0.00  
## Carapebus 3/Dez 200 0.0381 0.0147 0.0070 2.02  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Carapebus 3/Jan 0.00 0.3632 0.0000 62.08 6.78  
## Carapebus 3/Fev 3.26 0.8729 0.4999 144.60 8.76  
## Carapebus 3/Mar 3.45 0.7693 0.9271 152.91 18.94  
## Carapebus 3/Abr 1.30 0.6735 0.4782 118.28 153.25  
## Carapebus 3/Mai 3.52 1.1215 0.9425 101.24 41.51  
## Carapebus 3/Jun 4.00 0.6471 0.7102 103.46 NA  
## Carapebus 3/Jul 4.33 0.7984 0.7220 87.57 19.98  
## Carapebus 3/Ago 0.00 0.6530 0.5137 48.24 12.19  
## Carapebus 3/Set 7.38 0.6523 0.6975 11.93 12.31  
## Carapebus 3/Out 0.00 0.5183 0.6063 28.08 10.12  
## Carapebus 3/Nov 0.00 0.6307 0.6093 18.53 7.64  
## Carapebus 3/Dez 1.76 0.8686 1.0007 49.56 24.03  
##   
## $Comprida.3  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Garça.3  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Imboassica.3  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $`Rio Macaé.3`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $`Cabiúnas .4`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Carapebus.4  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Comprida.4  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Garça.4  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Imboassica.4  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 4/Jan Jan Imboassica 4 1.4 0.5 1.4  
## Imboassica 4/Mar Mar Imboassica 4 0.9 0.4 6.0  
## Imboassica 4/Abr Abr Imboassica 4 1.3 0.4 2.8  
## Imboassica 4/Jun Jun Imboassica 4 0.6 0.4 2.0  
## Imboassica 4/Jul Jul Imboassica 4 1.1 0.3 4.6  
## Imboassica 4/Ago Ago Imboassica 4 1.2 0.4 2.5  
## Imboassica 4/Set Set Imboassica 4 1.2 0.5 4.7  
## Imboassica 4/Nov Nov Imboassica 4 0.9 0.5 3.7  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 4/Jan 29.0 5.80 74.4 384.4 6.88  
## Imboassica 4/Mar 32.0 5.83 74.6 1498.0 5.91  
## Imboassica 4/Abr 25.0 3.60 48.4 457.5 6.37  
## Imboassica 4/Jun 30.0 6.85 89.6 885.0 6.97  
## Imboassica 4/Jul 21.5 5.51 65.1 571.1 6.78  
## Imboassica 4/Ago 24.0 7.48 88.7 257.3 6.58  
## Imboassica 4/Set 30.5 9.43 113.8 248.7 7.61  
## Imboassica 4/Nov 31.0 8.07 102.8 375.5 7.10  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 4/Jan 52000 80 0.2003 0.1296  
## Imboassica 4/Mar 30000 0 0.0326 0.0128  
## Imboassica 4/Abr 130000 70 0.0483 0.0147  
## Imboassica 4/Jun 17000 20 0.0266 0.0218  
## Imboassica 4/Jul NA NA 0.0499 0.0150  
## Imboassica 4/Ago NA NA 0.0278 0.0077  
## Imboassica 4/Set 30000 20 0.0198 0.0077  
## Imboassica 4/Nov 6000 80 0.0163 0.0042  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 4/Jan 0.0432 12.23 15.83 1.7322 1.6860 251.93  
## Imboassica 4/Mar 0.0032 28.11 2.05 0.7960 0.6549 154.66  
## Imboassica 4/Abr 0.0003 7.76 0.00 0.6840 0.4199 101.63  
## Imboassica 4/Jun 0.0010 18.55 0.00 0.4535 0.2842 155.39  
## Imboassica 4/Jul 0.0022 52.36 1.33 1.0696 1.5092 84.00  
## Imboassica 4/Ago 0.0003 13.10 4.72 0.9565 1.3086 159.33  
## Imboassica 4/Set 0.0010 16.91 5.10 0.6338 0.4421 38.12  
## Imboassica 4/Nov 0.0035 40.31 7.12 1.0286 0.9376 11.38  
## chl.a  
## Imboassica 4/Jan 2.49  
## Imboassica 4/Mar 5.59  
## Imboassica 4/Abr 48.30  
## Imboassica 4/Jun 30.93  
## Imboassica 4/Jul 9.76  
## Imboassica 4/Ago 47.83  
## Imboassica 4/Set 43.64  
## Imboassica 4/Nov 21.78  
##   
## $`Rio Macaé.4`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $`Cabiúnas .5`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Carapebus.5  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Comprida.5  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Garça.5  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Imboassica.5  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 5/Jan Jan Imboassica 5 1.45 0.55 2.1  
## Imboassica 5/Mar Mar Imboassica 5 0.90 0.40 7.7  
## Imboassica 5/Abr Abr Imboassica 5 1.70 0.60 2.7  
## Imboassica 5/Mai Mai Imboassica 5 0.40 0.30 2.6  
## Imboassica 5/Jun Jun Imboassica 5 0.90 0.50 1.4  
## Imboassica 5/Jul Jul Imboassica 5 1.20 1.00 3.4  
## Imboassica 5/Ago Ago Imboassica 5 1.30 1.20 3.8  
## Imboassica 5/Set Set Imboassica 5 1.40 1.10 5.4  
## Imboassica 5/Nov Nov Imboassica 5 1.10 1.00 3.4  
## Imboassica 5/Dez Dez Imboassica 5 0.40 0.40 3.2  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 5/Jan 30 6.85 87.0 330.10 6.97  
## Imboassica 5/Mar 30 6.60 91.5 740.50 7.74  
## Imboassica 5/Abr 27 6.79 86.1 457.50 6.93  
## Imboassica 5/Mai 24 6.50 85.8 1287.00 7.05  
## Imboassica 5/Jun 29 6.88 91.2 1038.00 7.12  
## Imboassica 5/Jul 22 6.69 79.7 587.55 6.78  
## Imboassica 5/Ago 24 7.68 90.7 137.10 6.43  
## Imboassica 5/Set 29 8.70 106.8 57.92 6.37  
## Imboassica 5/Nov 30 9.39 118.6 206.10 6.87  
## Imboassica 5/Dez 27 14.99 212.4 1081.00 7.89  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 5/Jan 13000 20 0.0896 0.0717  
## Imboassica 5/Mar 1600000 20 0.0723 0.0214  
## Imboassica 5/Abr 50000 0 0.0506 0.0195  
## Imboassica 5/Mai 2200 40 0.1123 0.0320  
## Imboassica 5/Jun 160000 0 0.0394 0.0080  
## Imboassica 5/Jul NA NA 0.0141 0.0096  
## Imboassica 5/Ago NA NA 0.0109 0.0118  
## Imboassica 5/Set 17000 20 0.0112 0.0054  
## Imboassica 5/Nov 17000 40 0.0083 0.0064  
## Imboassica 5/Dez 6000 0 0.0077 0.0138  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 5/Jan 0.0106 13.21 18.28 0.9209 0.8733 218.08  
## Imboassica 5/Mar 0.0054 4.83 0.00 0.8019 0.4624 83.93  
## Imboassica 5/Abr 0.0010 7.77 4.22 0.6588 0.5538 94.39  
## Imboassica 5/Mai 0.0010 20.44 8.23 0.9138 0.5496 88.95  
## Imboassica 5/Jun 0.0000 23.10 0.00 0.4922 0.4416 155.66  
## Imboassica 5/Jul 0.0000 59.20 2.55 1.5327 1.5445 101.94  
## Imboassica 5/Ago 0.0038 45.04 6.71 1.0749 0.8882 97.81  
## Imboassica 5/Set 0.0019 38.97 9.01 0.8344 0.6870 14.94  
## Imboassica 5/Nov 0.0032 37.23 9.80 NA NA 4.75  
## Imboassica 5/Dez 0.0074 8.45 4.07 0.5958 0.5608 15.15  
## chl.a  
## Imboassica 5/Jan 2.14  
## Imboassica 5/Mar 16.62  
## Imboassica 5/Abr 14.22  
## Imboassica 5/Mai 47.95  
## Imboassica 5/Jun 18.59  
## Imboassica 5/Jul 4.44  
## Imboassica 5/Ago 3.23  
## Imboassica 5/Set 10.84  
## Imboassica 5/Nov 5.52  
## Imboassica 5/Dez 1.18  
##   
## $`Rio Macaé.5`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $`Cabiúnas .6`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Carapebus.6  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Comprida.6  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Garça.6  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)  
##   
## $Imboassica.6  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 6/Jan Jan Imboassica 6 1.6 0.50 1.2  
## Imboassica 6/Fev Fev Imboassica 6 0.8 0.25 0.5  
## Imboassica 6/Mar Mar Imboassica 6 1.2 0.45 2.1  
## Imboassica 6/Abr Abr Imboassica 6 1.5 0.50 2.6  
## Imboassica 6/Mai Mai Imboassica 6 0.9 0.40 0.9  
## Imboassica 6/Jun Jun Imboassica 6 1.6 0.40 0.7  
## Imboassica 6/Jul Jul Imboassica 6 1.9 0.70 1.3  
## Imboassica 6/Ago Ago Imboassica 6 2.1 0.70 0.6  
## Imboassica 6/Set Set Imboassica 6 2.6 0.50 3.3  
## Imboassica 6/Out Out Imboassica 6 1.8 0.20 2.8  
## Imboassica 6/Nov Nov Imboassica 6 1.9 0.20 1.5  
## Imboassica 6/Dez Dez Imboassica 6 0.9 0.50 1.0  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 6/Jan 28.0 4.27 53.6 907.0 6.85  
## Imboassica 6/Fev 26.0 4.62 55.9 288.7 6.30  
## Imboassica 6/Mar 31.0 3.94 49.4 572.8 6.70  
## Imboassica 6/Abr 24.0 3.40 40.8 686.1 6.50  
## Imboassica 6/Mai 24.0 6.02 69.6 430.5 6.60  
## Imboassica 6/Jun 26.0 7.20 79.9 476.6 6.76  
## Imboassica 6/Jul 22.0 6.61 72.5 461.5 6.66  
## Imboassica 6/Ago 21.5 4.99 55.5 446.4 6.56  
## Imboassica 6/Set 34.0 3.49 40.6 586.2 6.73  
## Imboassica 6/Out 20.0 5.32 62.4 357.5 6.86  
## Imboassica 6/Nov 28.0 5.49 66.5 620.0 6.87  
## Imboassica 6/Dez 28.0 8.69 101.8 476.5 6.82  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 6/Jan 130000 9000 0.1254 0.0422  
## Imboassica 6/Fev 1600000 160000 0.0528 0.0298  
## Imboassica 6/Mar 16000 1300 0.0429 0.0192  
## Imboassica 6/Abr 1100 70 0.2026 0.1232  
## Imboassica 6/Mai 50000 1700 0.0413 0.0275  
## Imboassica 6/Jun 17000 2400 0.0614 0.0406  
## Imboassica 6/Jul NA NA 0.0198 0.0525  
## Imboassica 6/Ago 110000 2000 0.0778 0.0538  
## Imboassica 6/Set 23000 2000 0.0000 0.1517  
## Imboassica 6/Out 240000 7000 0.0330 0.0237  
## Imboassica 6/Nov 90000 4000 0.0227 0.0061  
## Imboassica 6/Dez 34000 6000 0.0147 0.0650  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 6/Jan 0.0131 9.44 15.57 1.4259 1.3783 285.79  
## Imboassica 6/Fev 0.0026 11.13 3.18 0.4144 0.4102 204.40  
## Imboassica 6/Mar 0.0074 17.09 16.54 1.0009 0.9206 280.67  
## Imboassica 6/Abr 0.0918 90.99 78.35 2.4241 2.6901 251.43  
## Imboassica 6/Mai 0.0006 21.70 9.07 0.6677 0.6332 155.21  
## Imboassica 6/Jun 0.0349 53.00 38.33 1.2088 0.7769 156.63  
## Imboassica 6/Jul 0.0352 21.54 34.91 1.5417 1.1794 225.69  
## Imboassica 6/Ago 0.0397 32.16 28.39 1.3973 1.2492 151.83  
## Imboassica 6/Set 0.1379 106.43 21.04 4.4331 4.1226 22.12  
## Imboassica 6/Out 0.0160 34.13 21.43 1.0853 1.0567 43.30  
## Imboassica 6/Nov 0.0083 15.50 15.38 0.9176 0.6894 11.04  
## Imboassica 6/Dez 0.0621 9.64 8.22 0.7738 0.6282 8.20  
## chl.a  
## Imboassica 6/Jan 5.92  
## Imboassica 6/Fev 3.26  
## Imboassica 6/Mar 3.81  
## Imboassica 6/Abr 1.06  
## Imboassica 6/Mai 0.00  
## Imboassica 6/Jun 1.14  
## Imboassica 6/Jul 0.00  
## Imboassica 6/Ago 1.72  
## Imboassica 6/Set 8.54  
## Imboassica 6/Out 0.00  
## Imboassica 6/Nov 6.00  
## Imboassica 6/Dez 1.08  
##   
## $`Rio Macaé.6`  
## [1] mês lagoa ponto   
## [4] profundidade secchi vento.superfície   
## [7] temp.ar O2.conc O2.por   
## [10] alcalinidade pH coliformes.totais  
## [13] coliformes.fecais P.total P.dissolvido   
## [16] ortofosfato amônio nitrato   
## [19] N.total N.dissolvido silicato   
## [22] chl.a   
## <0 rows> (or 0-length row.names)

Muitos elementos da lista acima estão em branco, simplesmente suas combinações não existem (não há pontos 3 ao 6 no Rio Macaé por exemplo, mas a função ainda cria esses elementos). Para isso existe o argumento drop. Coloque drop=TRUE e veja como agora os elementos vazios simplesmente não são criados:

split(ecolagoas,ecolagoas[,2:3],drop = TRUE)

## $`Cabiúnas .1`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Cabiúnas 1/Jan Jan Cabiúnas 1 3.8 0.7 2.7  
## Cabiúnas 1/Fev Fev Cabiúnas 1 2.5 0.5 1.7  
## Cabiúnas 1/Mar Mar Cabiúnas 1 3.5 0.8 3.1  
## Cabiúnas 1/Abr Abr Cabiúnas 1 3.0 0.6 2.3  
## Cabiúnas 1/Mai Mai Cabiúnas 1 3.5 0.5 3.1  
## Cabiúnas 1/Jun Jun Cabiúnas 1 3.8 0.8 6.1  
## Cabiúnas 1/Jul Jul Cabiúnas 1 3.7 1.1 0.3  
## Cabiúnas 1/Ago Ago Cabiúnas 1 3.3 2.3 3.4  
## Cabiúnas 1/Set Set Cabiúnas 1 2.9 1.5 5.5  
## Cabiúnas 1/Out Out Cabiúnas 1 2.7 2.5 3.6  
## Cabiúnas 1/Nov Nov Cabiúnas 1 3.3 1.6 0.3  
## Cabiúnas 1/Dez Dez Cabiúnas 1 3.5 0.7 2.5  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Cabiúnas 1/Jan 25 4.53 57.0 334.2 6.60 NA  
## Cabiúnas 1/Fev 33 5.40 70.3 435.3 6.53 NA  
## Cabiúnas 1/Mar 28 2.08 35.6 263.5 6.21 NA  
## Cabiúnas 1/Abr 29 6.77 85.8 191.1 6.02 NA  
## Cabiúnas 1/Mai 32 6.40 78.3 197.2 6.10 NA  
## Cabiúnas 1/Jun 32 5.62 68.0 228.9 5.73 NA  
## Cabiúnas 1/Jul 26 7.45 87.0 206.0 5.86 NA  
## Cabiúnas 1/Ago 27 7.97 94.3 183.1 5.98 NA  
## Cabiúnas 1/Set 21 7.77 88.0 179.4 6.67 NA  
## Cabiúnas 1/Out 19 6.54 76.4 225.8 7.04 NA  
## Cabiúnas 1/Nov 34 6.24 70.0 257.4 6.86 NA  
## Cabiúnas 1/Dez 24 8.10 100.4 265.4 6.85 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Cabiúnas 1/Jan NA 0.0410 0.0416 0.0026 39.56  
## Cabiúnas 1/Fev NA 0.0547 0.0355 0.0000 23.09  
## Cabiúnas 1/Mar NA 0.0250 0.0227 0.0083 12.72  
## Cabiúnas 1/Abr NA 0.0166 0.0093 0.0013 3.72  
## Cabiúnas 1/Mai NA 0.0243 0.0214 0.0010 22.38  
## Cabiúnas 1/Jun NA 0.0061 0.0042 0.0000 21.69  
## Cabiúnas 1/Jul NA 0.0038 0.0032 0.0006 2.24  
## Cabiúnas 1/Ago NA 0.0067 0.0077 0.0006 10.87  
## Cabiúnas 1/Set NA 0.0022 0.0013 0.0013 14.03  
## Cabiúnas 1/Out NA 0.0080 0.0077 0.0054 14.06  
## Cabiúnas 1/Nov NA 0.0042 0.0022 0.0032 1.01  
## Cabiúnas 1/Dez NA 0.0102 0.0144 0.0096 9.25  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Cabiúnas 1/Jan 0.00 0.7587 0.5368 13.91 0.500  
## Cabiúnas 1/Fev 1.60 0.4537 0.6360 183.23 3.500  
## Cabiúnas 1/Mar 4.66 0.8310 0.3665 169.96 0.000  
## Cabiúnas 1/Abr 5.33 0.7307 0.7175 66.01 5.660  
## Cabiúnas 1/Mai 5.91 0.8382 0.8081 112.54 4.380  
## Cabiúnas 1/Jun 4.68 0.5839 0.5762 61.03 1.190  
## Cabiúnas 1/Jul 3.90 0.5095 0.5548 46.12 0.000  
## Cabiúnas 1/Ago 1.36 0.4899 0.4756 14.51 0.444  
## Cabiúnas 1/Set 2.50 0.4189 0.4175 7.47 0.270  
## Cabiúnas 1/Out 3.68 0.4126 0.3958 13.32 1.590  
## Cabiúnas 1/Nov 1.13 0.4444 0.3776 14.30 2.600  
## Cabiúnas 1/Dez 3.90 NA NA 18.65 4.670  
##   
## $Carapebus.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Carapebus 1/Jan Jan Carapebus 1 1.80 1.20 3.5  
## Carapebus 1/Fev Fev Carapebus 1 0.35 0.35 5.4  
## Carapebus 1/Mar Mar Carapebus 1 0.70 0.70 6.0  
## Carapebus 1/Abr Abr Carapebus 1 1.60 0.90 2.7  
## Carapebus 1/Mai Mai Carapebus 1 0.80 0.50 1.7  
## Carapebus 1/Jun Jun Carapebus 1 1.50 0.50 2.3  
## Carapebus 1/Jul Jul Carapebus 1 2.20 0.40 8.6  
## Carapebus 1/Ago Ago Carapebus 1 1.70 1.20 5.8  
## Carapebus 1/Set Set Carapebus 1 1.50 1.00 8.9  
## Carapebus 1/Out Out Carapebus 1 1.60 1.20 6.4  
## Carapebus 1/Nov Nov Carapebus 1 1.70 1.30 4.7  
## Carapebus 1/Dez Dez Carapebus 1 0.60 0.30 1.8  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Carapebus 1/Jan 26 6.61 85.6 230.8 6.73 NA  
## Carapebus 1/Fev 32 5.87 88.3 1947.0 7.39 NA  
## Carapebus 1/Mar 25 6.24 86.4 528.5 6.74 NA  
## Carapebus 1/Abr 27 7.00 89.2 110.4 6.15 NA  
## Carapebus 1/Mai 28 6.59 85.0 617.4 6.36 NA  
## Carapebus 1/Jun 30 6.49 80.8 371.1 6.57 NA  
## Carapebus 1/Jul 22 7.52 88.0 397.8 6.52 NA  
## Carapebus 1/Ago 23 8.02 95.4 424.4 6.47 NA  
## Carapebus 1/Set 26 7.98 96.4 530.3 7.52 NA  
## Carapebus 1/Out 28 6.35 79.2 505.5 7.63 NA  
## Carapebus 1/Nov 31 6.86 88.6 802.1 7.90 NA  
## Carapebus 1/Dez 26 7.60 94.7 279.5 6.20 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Carapebus 1/Jan NA 0.0221 0.0131 0.0000 13.85  
## Carapebus 1/Fev NA 0.0576 0.0326 0.0000 3.92  
## Carapebus 1/Mar NA 0.0221 0.0144 0.0045 48.12  
## Carapebus 1/Abr NA 0.0141 0.0112 0.0026 47.80  
## Carapebus 1/Mai NA 0.0547 0.0198 0.0022 32.76  
## Carapebus 1/Jun NA 0.0266 0.0227 0.0010 31.40  
## Carapebus 1/Jul NA 0.0099 0.0083 0.0000 12.78  
## Carapebus 1/Ago NA 0.0115 0.0150 0.0003 10.05  
## Carapebus 1/Set NA 0.0099 0.0038 0.0029 12.33  
## Carapebus 1/Out NA 0.0195 0.0154 0.0115 14.52  
## Carapebus 1/Nov NA 0.0112 0.0064 0.0035 0.20  
## Carapebus 1/Dez NA 0.0154 0.0077 0.0045 4.61  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Carapebus 1/Jan 0.00 0.2702 0.4565 53.35 3.91  
## Carapebus 1/Fev 3.80 0.3112 0.2279 61.27 6.96  
## Carapebus 1/Mar 3.05 0.7991 1.0165 124.53 3.57  
## Carapebus 1/Abr 6.44 0.8821 1.0731 137.86 7.08  
## Carapebus 1/Mai 2.48 0.9019 0.8757 106.96 9.79  
## Carapebus 1/Jun 4.96 0.9979 0.7921 103.39 15.65  
## Carapebus 1/Jul 15.35 0.8144 0.8323 97.20 0.00  
## Carapebus 1/Ago 6.07 0.7263 0.7734 78.01 1.91  
## Carapebus 1/Set 8.15 0.5646 0.5207 17.19 3.92  
## Carapebus 1/Out 2.07 0.5516 0.4761 24.26 4.98  
## Carapebus 1/Nov 1.56 0.5695 0.4528 22.14 4.42  
## Carapebus 1/Dez 2.88 NA NA 98.05 3.74  
##   
## $Comprida.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Comprida 1/Jan Jan Comprida 1 2.2 0.2 2.5  
## Comprida 1/Fev Fev Comprida 1 3.6 0.4 4.7  
## Comprida 1/Mar Mar Comprida 1 3.6 0.3 4.7  
## Comprida 1/Abr Abr Comprida 1 3.3 0.5 3.8  
## Comprida 1/Mai Mai Comprida 1 3.7 0.3 4.7  
## Comprida 1/Jun Jun Comprida 1 3.2 0.3 2.3  
## Comprida 1/Jul Jul Comprida 1 3.0 0.2 1.9  
## Comprida 1/Ago Ago Comprida 1 2.7 0.4 2.6  
## Comprida 1/Set Set Comprida 1 2.4 0.2 1.1  
## Comprida 1/Out Out Comprida 1 2.4 0.3 2.5  
## Comprida 1/Nov Nov Comprida 1 2.7 0.4 3.9  
## Comprida 1/Dez Dez Comprida 1 3.5 0.3 2.1  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Comprida 1/Jan 25 6.12 76.8 NA 4.05 NA  
## Comprida 1/Fev 35 3.47 45.6 40.84 4.17 80000  
## Comprida 1/Mar 30 2.87 36.8 -71.20 4.09 NA  
## Comprida 1/Abr 27 3.81 46.6 -87.06 3.89 NA  
## Comprida 1/Mai 28 2.66 34.3 -35.51 4.26 NA  
## Comprida 1/Jun 27 2.56 30.1 NA 4.27 NA  
## Comprida 1/Jul 27 5.88 67.1 -3.83 4.31 NA  
## Comprida 1/Ago 24 7.17 82.1 -3.83 4.34 NA  
## Comprida 1/Set 21 7.24 82.4 -23.42 4.28 NA  
## Comprida 1/Out 21 6.66 74.7 -7.66 4.27 NA  
## Comprida 1/Nov 31 5.49 68.1 -33.36 4.26 NA  
## Comprida 1/Dez 26 6.32 76.7 -72.97 4.33 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Comprida 1/Jan NA 0.0624 0.0426 0.0128 11.49  
## Comprida 1/Fev 800 0.0368 0.0214 0.0045 15.06  
## Comprida 1/Mar NA 0.0250 0.0163 0.0166 0.00  
## Comprida 1/Abr NA 0.0198 0.0250 0.0170 0.00  
## Comprida 1/Mai NA 0.0358 0.0326 0.0077 14.70  
## Comprida 1/Jun NA 0.0266 0.0208 0.0198 17.57  
## Comprida 1/Jul NA 0.0131 0.0115 0.0074 9.07  
## Comprida 1/Ago NA 0.0141 0.0138 0.0099 7.51  
## Comprida 1/Set NA 0.0157 0.0122 0.0115 14.27  
## Comprida 1/Out NA 0.0189 0.0141 0.0042 17.06  
## Comprida 1/Nov NA 0.0102 0.0086 0.0013 0.00  
## Comprida 1/Dez NA 0.0147 0.0099 0.0154 1.41  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Comprida 1/Jan 1.81 1.3898 1.2176 190.1 1.37  
## Comprida 1/Fev 2.77 0.9079 0.8534 249.0 2.80  
## Comprida 1/Mar 5.69 1.3668 1.1845 236.9 0.34  
## Comprida 1/Abr 6.14 1.4021 1.2993 218.7 3.37  
## Comprida 1/Mai 2.87 1.2971 1.2547 106.8 1.90  
## Comprida 1/Jun 3.89 1.6255 1.4171 213.6 0.00  
## Comprida 1/Jul 3.07 1.4228 1.3898 205.4 0.42  
## Comprida 1/Ago 3.20 1.3493 1.3016 215.4 1.76  
## Comprida 1/Set 2.15 1.2090 1.1739 217.4 1.52  
## Comprida 1/Out 3.43 1.1056 1.0051 180.3 2.43  
## Comprida 1/Nov 2.60 1.1133 1.1243 184.6 5.07  
## Comprida 1/Dez 5.37 1.2054 0.8012 64.9 4.41  
##   
## $Garça.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície temp.ar  
## Garça 1/Jan Jan Garça 1 0.60 0.50 2.1 25.0  
## Garça 1/Fev Fev Garça 1 1.10 0.30 2.9 36.0  
## Garça 1/Mar Mar Garça 1 1.20 0.40 2.8 31.0  
## Garça 1/Abr Abr Garça 1 1.40 0.30 1.8 26.0  
## Garça 1/Mai Mai Garça 1 1.35 0.20 0.5 26.0  
## Garça 1/Jun Jun Garça 1 1.00 0.40 1.9 27.0  
## Garça 1/Jul Jul Garça 1 1.30 0.50 2.0 24.0  
## Garça 1/Ago Ago Garça 1 1.50 0.70 2.1 34.0  
## Garça 1/Set Set Garça 1 1.20 0.35 10.8 20.5  
## Garça 1/Out Out Garça 1 1.10 0.50 2.0 27.0  
## Garça 1/Nov Nov Garça 1 1.00 0.70 2.2 22.8  
## Garça 1/Dez Dez Garça 1 1.30 0.35 0.8 23.0  
## O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Garça 1/Jan 5.46 80.1 2504.0 8.17 NA  
## Garça 1/Fev 5.18 71.2 167.4 5.12 NA  
## Garça 1/Mar 4.27 57.3 720.8 6.73 NA  
## Garça 1/Abr 6.33 69.3 925.4 6.72 NA  
## Garça 1/Mai 5.92 72.8 516.0 6.87 NA  
## Garça 1/Jun 6.49 80.6 932.8 7.04 NA  
## Garça 1/Jul 7.70 93.4 934.5 7.19 NA  
## Garça 1/Ago 8.21 100.8 936.3 7.33 NA  
## Garça 1/Set 7.49 91.0 1066.0 7.78 NA  
## Garça 1/Out 3.80 48.0 1105.0 7.71 NA  
## Garça 1/Nov 6.34 85.3 127.6 8.17 NA  
## Garça 1/Dez 10.39 124.2 479.3 7.27 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Garça 1/Jan NA 0.0384 0.0160 0.0000 6.53  
## Garça 1/Fev NA 0.1312 0.1139 0.0208 22.90  
## Garça 1/Mar NA 0.0285 0.0134 0.0080 14.94  
## Garça 1/Abr NA 0.0227 0.0106 0.0016 16.61  
## Garça 1/Mai NA 0.0528 0.0272 0.0051 27.26  
## Garça 1/Jun NA 0.0122 0.1501 0.1008 18.60  
## Garça 1/Jul NA 0.0134 0.0109 0.0000 4.39  
## Garça 1/Ago NA 0.0531 0.0410 0.0186 12.05  
## Garça 1/Set NA 0.0118 0.0045 0.0029 11.58  
## Garça 1/Out NA 0.0394 0.0131 0.0093 14.46  
## Garça 1/Nov NA 0.0118 0.0070 0.0016 0.00  
## Garça 1/Dez NA 0.0144 0.0134 0.0141 7.81  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Garça 1/Jan 0.00 0.5212 0.3849 0.00 0.43  
## Garça 1/Fev 3.16 0.7769 1.0206 259.66 4.74  
## Garça 1/Mar 2.82 1.2358 1.1073 138.41 1.33  
## Garça 1/Abr 5.15 1.3950 1.4010 101.58 6.15  
## Garça 1/Mai 3.23 1.2879 1.1304 111.24 8.08  
## Garça 1/Jun 3.83 1.2418 0.9653 120.14 21.35  
## Garça 1/Jul 19.24 1.1210 1.2310 104.38 3.23  
## Garça 1/Ago 17.03 1.1011 1.1232 148.09 5.23  
## Garça 1/Set 16.10 1.1239 1.1224 76.37 3.61  
## Garça 1/Out 0.00 0.9085 0.9566 46.77 2.22  
## Garça 1/Nov 1.20 1.1274 1.0074 47.49 7.60  
## Garça 1/Dez 2.80 NA NA 220.31 0.37  
##   
## $Imboassica.1  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 1/Jan Jan Imboassica 1 2.00 0.60 3.8  
## Imboassica 1/Fev Fev Imboassica 1 0.70 0.25 1.7  
## Imboassica 1/Mar Mar Imboassica 1 1.10 0.50 5.3  
## Imboassica 1/Abr Abr Imboassica 1 1.80 0.90 1.8  
## Imboassica 1/Mai Mai Imboassica 1 0.50 0.40 1.4  
## Imboassica 1/Jun Jun Imboassica 1 0.80 0.40 3.3  
## Imboassica 1/Jul Jul Imboassica 1 1.50 1.50 6.4  
## Imboassica 1/Ago Ago Imboassica 1 1.50 1.50 4.7  
## Imboassica 1/Set Set Imboassica 1 1.35 0.90 7.1  
## Imboassica 1/Out Out Imboassica 1 0.40 0.40 3.9  
## Imboassica 1/Nov Nov Imboassica 1 1.20 0.70 4.1  
## Imboassica 1/Dez Dez Imboassica 1 0.60 0.40 2.5  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 1/Jan 30 7.04 87.2 337.00 7.26  
## Imboassica 1/Fev 29 4.70 62.3 614.80 6.68  
## Imboassica 1/Mar 31 6.52 88.3 1366.00 7.46  
## Imboassica 1/Abr 27 5.40 68.7 517.50 6.58  
## Imboassica 1/Mai 26 8.60 117.6 1412.00 7.48  
## Imboassica 1/Jun 27 7.40 97.7 1075.00 7.44  
## Imboassica 1/Jul 24 6.89 83.6 601.75 6.98  
## Imboassica 1/Ago 24 7.50 89.0 128.50 6.52  
## Imboassica 1/Set 26 8.50 103.8 83.21 6.49  
## Imboassica 1/Out 21 6.19 73.0 1618.00 7.84  
## Imboassica 1/Nov 30 12.12 150.4 370.20 7.95  
## Imboassica 1/Dez 30 9.81 144.8 2147.00 8.11  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 1/Jan 17000 40 0.2730 0.2685  
## Imboassica 1/Fev 22000 300 0.1510 0.0842  
## Imboassica 1/Mar 1600000 0 0.0506 0.0189  
## Imboassica 1/Abr 70000 0 0.0365 0.0211  
## Imboassica 1/Mai 8000 60 0.1123 0.0278  
## Imboassica 1/Jun 6000 400 0.0301 0.0128  
## Imboassica 1/Jul NA NA 0.0134 0.0086  
## Imboassica 1/Ago 2400 20 0.0141 0.0045  
## Imboassica 1/Set NA 80 0.0083 0.0042  
## Imboassica 1/Out 350000 500 0.0269 0.0102  
## Imboassica 1/Nov 14000 20 0.0170 0.0048  
## Imboassica 1/Dez 7000 0 0.0266 0.0141  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 1/Jan 0.1782 11.39 25.60 1.0979 1.0517 235.15  
## Imboassica 1/Fev 0.0000 23.07 6.20 0.5270 0.4154 177.41  
## Imboassica 1/Mar 0.0019 3.10 0.00 0.4572 0.3805 98.02  
## Imboassica 1/Abr 0.0000 4.93 8.29 0.6276 0.6220 89.73  
## Imboassica 1/Mai 0.0000 13.10 0.00 0.6482 0.3522 66.46  
## Imboassica 1/Jun 0.0003 17.93 0.00 0.4799 0.2912 147.68  
## Imboassica 1/Jul 0.0003 61.72 1.53 1.7686 1.7261 59.61  
## Imboassica 1/Ago 0.0000 45.28 10.26 1.4862 1.3429 126.70  
## Imboassica 1/Set 0.0000 40.32 12.15 0.8742 0.7148 28.47  
## Imboassica 1/Out 0.0045 32.81 5.66 0.7137 0.6812 35.38  
## Imboassica 1/Nov 0.0029 58.19 10.49 1.1067 1.4661 20.31  
## Imboassica 1/Dez 0.0080 0.00 NA 0.1583 0.1546 0.00  
## chl.a  
## Imboassica 1/Jan 1.15  
## Imboassica 1/Fev 2.47  
## Imboassica 1/Mar 17.76  
## Imboassica 1/Abr 3.15  
## Imboassica 1/Mai 20.12  
## Imboassica 1/Jun 6.14  
## Imboassica 1/Jul 1.30  
## Imboassica 1/Ago 6.42  
## Imboassica 1/Set 10.08  
## Imboassica 1/Out 1.27  
## Imboassica 1/Nov 12.43  
## Imboassica 1/Dez 5.18  
##   
## $`Rio Macaé.1`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Rio Macaé 1/Mar Mar Rio Macaé 1 3.0 0.30 1.1  
## Rio Macaé 1/Abr Abr Rio Macaé 1 2.2 0.50 1.1  
## Rio Macaé 1/Mai Mai Rio Macaé 1 2.8 0.30 0.7  
## Rio Macaé 1/Jun Jun Rio Macaé 1 2.2 0.80 2.2  
## Rio Macaé 1/Jul Jul Rio Macaé 1 2.1 0.80 0.4  
## Rio Macaé 1/Ago Ago Rio Macaé 1 1.8 0.80 0.5  
## Rio Macaé 1/Set Set Rio Macaé 1 1.7 0.55 3.7  
## Rio Macaé 1/Out Out Rio Macaé 1 2.2 0.50 2.5  
## Rio Macaé 1/Nov Nov Rio Macaé 1 2.5 0.20 0.8  
## Rio Macaé 1/Dez Dez Rio Macaé 1 3.2 0.40 1.5  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Rio Macaé 1/Mar 33 4.60 56.4 197.9 5.99 90000  
## Rio Macaé 1/Abr 27 6.66 78.1 170.3 5.90 30000  
## Rio Macaé 1/Mai 24 6.99 85.1 172.1 6.29 28000  
## Rio Macaé 1/Jun 28 6.93 85.8 215.8 6.88 90000  
## Rio Macaé 1/Jul 24 8.00 95.5 214.7 6.96 NA  
## Rio Macaé 1/Ago 17 8.06 89.2 213.6 7.03 2000  
## Rio Macaé 1/Set 26 7.50 86.5 567.6 7.08 NA  
## Rio Macaé 1/Out 21 6.05 70.6 195.5 6.71 300000  
## Rio Macaé 1/Nov 30 5.92 71.4 216.1 6.43 350000  
## Rio Macaé 1/Dez NA 6.02 71.5 232.2 6.41 17000  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Rio Macaé 1/Mar 800 0.0323 0.0438 0.0198 5.92  
## Rio Macaé 1/Abr 800 0.0301 0.0093 0.0029 6.76  
## Rio Macaé 1/Mai 800 0.0538 0.0218 0.0000 18.32  
## Rio Macaé 1/Jun 40 0.0096 0.0074 0.0022 23.18  
## Rio Macaé 1/Jul NA 0.0112 0.0083 0.0000 10.32  
## Rio Macaé 1/Ago 130 0.0179 0.0090 0.0035 8.77  
## Rio Macaé 1/Set 2300 0.0691 0.0294 0.0115 58.86  
## Rio Macaé 1/Out 1700 0.0285 0.0157 0.0042 59.87  
## Rio Macaé 1/Nov 0 0.0390 0.0058 0.0042 4.29  
## Rio Macaé 1/Dez 80 0.0547 0.0378 0.0192 1.34  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Rio Macaé 1/Mar 6.70 0.4963 0.4889 177.42 0.00  
## Rio Macaé 1/Abr 9.72 0.3937 0.3331 142.42 11.01  
## Rio Macaé 1/Mai 1.58 0.5047 0.4661 155.21 0.94  
## Rio Macaé 1/Jun 10.75 0.4171 0.3903 115.34 0.00  
## Rio Macaé 1/Jul 15.28 0.2841 0.3031 199.91 0.00  
## Rio Macaé 1/Ago 12.91 0.3300 0.2740 177.78 4.26  
## Rio Macaé 1/Set 8.65 1.2748 1.0258 10.79 10.88  
## Rio Macaé 1/Out 9.20 0.3527 0.3065 33.28 0.48  
## Rio Macaé 1/Nov 10.77 0.6997 0.4514 0.00 1.36  
## Rio Macaé 1/Dez 6.74 0.6600 0.4322 17.50 4.85  
##   
## $`Cabiúnas .2`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Cabiúnas 2/Jan Jan Cabiúnas 2 1.65 0.80 2.2  
## Cabiúnas 2/Fev Fev Cabiúnas 2 1.10 0.40 0.5  
## Cabiúnas 2/Mar Mar Cabiúnas 2 1.90 0.80 3.0  
## Cabiúnas 2/Abr Abr Cabiúnas 2 2.00 0.60 3.0  
## Cabiúnas 2/Mai Mai Cabiúnas 2 1.80 0.70 5.4  
## Cabiúnas 2/Jun Jun Cabiúnas 2 2.10 0.80 2.9  
## Cabiúnas 2/Jul Jul Cabiúnas 2 2.50 1.10 1.1  
## Cabiúnas 2/Ago Ago Cabiúnas 2 1.70 1.70 2.5  
## Cabiúnas 2/Set Set Cabiúnas 2 1.75 1.25 3.9  
## Cabiúnas 2/Out Out Cabiúnas 2 2.10 2.10 2.3  
## Cabiúnas 2/Nov Nov Cabiúnas 2 2.00 1.20 2.2  
## Cabiúnas 2/Dez Dez Cabiúnas 2 2.20 0.50 0.3  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Cabiúnas 2/Jan 26.0 4.05 51.1 344.4 6.37 NA  
## Cabiúnas 2/Fev 32.0 4.26 58.9 180.3 5.67 NA  
## Cabiúnas 2/Mar 29.0 5.30 71.9 226.5 6.07 NA  
## Cabiúnas 2/Abr 28.5 6.25 78.0 166.0 5.98 NA  
## Cabiúnas 2/Mai 31.0 6.33 78.1 196.6 5.99 NA  
## Cabiúnas 2/Jun 33.0 6.30 68.5 210.8 6.19 NA  
## Cabiúnas 2/Jul 26.5 7.82 92.0 192.7 6.25 NA  
## Cabiúnas 2/Ago 28.0 8.15 95.5 174.5 6.30 NA  
## Cabiúnas 2/Set 22.0 7.59 88.0 163.4 6.67 NA  
## Cabiúnas 2/Out 20.0 6.80 77.2 198.5 6.81 NA  
## Cabiúnas 2/Nov 29.0 6.24 77.5 231.1 6.76 NA  
## Cabiúnas 2/Dez 24.0 7.38 90.6 267.6 6.59 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Cabiúnas 2/Jan NA 0.0826 0.0272 0.0000 11.35  
## Cabiúnas 2/Fev NA 0.0470 0.0458 0.0000 12.01  
## Cabiúnas 2/Mar NA 0.0186 0.0182 0.0083 14.80  
## Cabiúnas 2/Abr NA 0.0138 0.0083 0.0016 0.00  
## Cabiúnas 2/Mai NA 0.0202 0.0160 0.0006 19.15  
## Cabiúnas 2/Jun NA 0.0122 0.0077 0.0016 19.48  
## Cabiúnas 2/Jul NA 0.0032 0.0029 0.0000 4.14  
## Cabiúnas 2/Ago NA 0.0090 0.0058 0.0013 10.78  
## Cabiúnas 2/Set NA 0.0048 0.0029 0.0022 14.01  
## Cabiúnas 2/Out NA 0.0301 0.0061 0.0026 16.35  
## Cabiúnas 2/Nov NA 0.0064 0.0010 0.0032 1.25  
## Cabiúnas 2/Dez NA 0.0141 0.0090 0.0061 4.66  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Cabiúnas 2/Jan 1.05 0.5844 0.7291 43.27 1.950  
## Cabiúnas 2/Fev 1.30 0.6755 0.6831 181.11 4.380  
## Cabiúnas 2/Mar 5.19 1.0948 0.8998 140.52 2.220  
## Cabiúnas 2/Abr 4.01 0.6770 0.6037 67.53 13.490  
## Cabiúnas 2/Mai 5.65 0.8344 0.7805 190.00 8.460  
## Cabiúnas 2/Jun 4.99 0.6146 0.7367 63.02 2.570  
## Cabiúnas 2/Jul 2.75 0.5001 0.4857 47.53 0.042  
## Cabiúnas 2/Ago 1.02 0.4878 0.5230 22.33 1.300  
## Cabiúnas 2/Set 3.10 0.4417 0.6068 16.82 0.780  
## Cabiúnas 2/Out 4.91 0.3448 0.3557 10.88 2.660  
## Cabiúnas 2/Nov 0.00 0.4068 0.4080 10.50 2.690  
## Cabiúnas 2/Dez 2.93 1.0627 0.6968 33.65 11.020  
##   
## $Carapebus.2  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Carapebus 2/Jan Jan Carapebus 2 3.8 1.40 2.7  
## Carapebus 2/Fev Fev Carapebus 2 1.4 0.70 3.5  
## Carapebus 2/Mar Mar Carapebus 2 2.6 0.45 2.5  
## Carapebus 2/Abr Abr Carapebus 2 3.4 0.80 2.8  
## Carapebus 2/Mai Mai Carapebus 2 2.5 0.60 1.2  
## Carapebus 2/Jun Jun Carapebus 2 2.2 0.50 7.0  
## Carapebus 2/Jul Jul Carapebus 2 3.7 0.70 3.5  
## Carapebus 2/Ago Ago Carapebus 2 3.3 0.80 2.9  
## Carapebus 2/Set Set Carapebus 2 3.3 0.70 7.7  
## Carapebus 2/Out Out Carapebus 2 3.6 1.10 2.2  
## Carapebus 2/Nov Nov Carapebus 2 3.2 1.20 3.2  
## Carapebus 2/Dez Dez Carapebus 2 2.2 0.30 0.3  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Carapebus 2/Jan 27.0 5.88 75.7 288.2 6.68 NA  
## Carapebus 2/Fev 32.0 5.55 78.2 1535.0 7.16 NA  
## Carapebus 2/Mar 32.0 4.96 67.5 528.0 6.23 NA  
## Carapebus 2/Abr 28.0 9.60 126.5 101.0 5.81 NA  
## Carapebus 2/Mai 28.0 6.15 78.0 756.9 5.90 NA  
## Carapebus 2/Jun 30.0 5.66 75.5 735.4 6.57 NA  
## Carapebus 2/Jul 24.5 6.87 81.3 624.1 6.64 NA  
## Carapebus 2/Ago 24.0 7.91 93.1 512.8 6.71 NA  
## Carapebus 2/Set 22.0 7.47 91.0 490.9 7.44 NA  
## Carapebus 2/Out 22.0 5.46 68.1 525.8 7.34 NA  
## Carapebus 2/Nov 29.0 6.04 77.3 824.4 7.42 NA  
## Carapebus 2/Dez 27.0 5.30 66.5 195.5 6.25 NA  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Carapebus 2/Jan NA 0.0326 0.0227 0.0000 11.86  
## Carapebus 2/Fev NA 0.1597 0.0483 0.0128 16.66  
## Carapebus 2/Mar NA 0.0278 0.0118 0.0022 53.85  
## Carapebus 2/Abr NA 0.0192 0.0093 0.0022 33.85  
## Carapebus 2/Mai NA 0.0474 0.0214 0.0016 30.85  
## Carapebus 2/Jun NA 0.0144 0.1411 0.0595 44.70  
## Carapebus 2/Jul NA 0.0122 0.0096 0.0000 10.66  
## Carapebus 2/Ago NA 0.0157 0.0109 0.0000 10.57  
## Carapebus 2/Set NA 0.0099 0.0051 0.0029 14.15  
## Carapebus 2/Out NA 0.0166 0.0118 0.0038 14.85  
## Carapebus 2/Nov NA 0.0102 0.0032 0.0035 1.96  
## Carapebus 2/Dez NA 0.0154 0.0106 0.0051 2.80  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Carapebus 2/Jan 1.85 0.2213 0.1698 22.50 1.41  
## Carapebus 2/Fev 3.52 0.2814 0.4659 98.49 6.69  
## Carapebus 2/Mar 1.78 1.0385 1.0590 124.88 2.73  
## Carapebus 2/Abr 3.74 0.8687 0.9220 100.03 6.09  
## Carapebus 2/Mai 2.11 0.8912 0.7825 71.71 14.90  
## Carapebus 2/Jun 3.60 1.0469 0.4918 99.04 22.30  
## Carapebus 2/Jul 7.82 0.8357 0.7662 58.30 7.37  
## Carapebus 2/Ago 3.99 0.7052 0.6082 68.34 7.57  
## Carapebus 2/Set 6.25 0.5852 0.5036 15.11 8.43  
## Carapebus 2/Out 0.00 0.4862 0.4591 31.04 4.04  
## Carapebus 2/Nov 5.92 NA NA 4.01 4.93  
## Carapebus 2/Dez 2.98 0.8712 0.8607 97.51 4.53  
##   
## $Imboassica.2  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 2/Jan Jan Imboassica 2 1.3 0.50 2.9  
## Imboassica 2/Mar Mar Imboassica 2 0.7 0.35 7.7  
## Imboassica 2/Abr Abr Imboassica 2 1.4 0.40 2.8  
## Imboassica 2/Mai Mai Imboassica 2 0.3 0.25 3.0  
## Imboassica 2/Jun Jun Imboassica 2 0.7 0.30 2.2  
## Imboassica 2/Jul Jul Imboassica 2 1.1 0.70 2.2  
## Imboassica 2/Ago Ago Imboassica 2 1.2 0.90 2.3  
## Imboassica 2/Set Set Imboassica 2 1.1 0.70 6.5  
## Imboassica 2/Out Out Imboassica 2 0.1 0.10 2.5  
## Imboassica 2/Nov Nov Imboassica 2 0.9 0.60 1.7  
## Imboassica 2/Dez Dez Imboassica 2 0.2 0.20 1.3  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 2/Jan 30.0 7.12 91.0 386.3 7.23  
## Imboassica 2/Mar 30.0 6.36 86.8 865.3 7.29  
## Imboassica 2/Abr 26.0 3.33 42.0 760.0 6.59  
## Imboassica 2/Mai 27.0 8.50 109.5 1357.0 7.47  
## Imboassica 2/Jun 29.0 6.52 94.0 1813.0 6.87  
## Imboassica 2/Jul 22.2 6.62 81.4 1117.2 6.69  
## Imboassica 2/Ago 27.0 7.20 85.1 421.5 6.51  
## Imboassica 2/Set 29.0 7.69 96.8 200.4 6.72  
## Imboassica 2/Out 21.0 4.98 60.0 1313.0 7.21  
## Imboassica 2/Nov 32.0 9.66 123.1 330.6 7.27  
## Imboassica 2/Dez 27.0 6.55 96.5 1547.0 7.39  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 2/Jan 30000 500 0.2390 0.0442  
## Imboassica 2/Mar 1600000 7000 0.1466 0.0272  
## Imboassica 2/Abr 30000 80 0.2061 0.0224  
## Imboassica 2/Mai 220000 30000 0.1478 0.0355  
## Imboassica 2/Jun 1600000 17000 0.5664 0.1555  
## Imboassica 2/Jul NA NA 0.0278 0.0096  
## Imboassica 2/Ago 11000 20 0.1597 0.0666  
## Imboassica 2/Set 500000 7000 0.0634 0.0122  
## Imboassica 2/Out 1600000 170000 0.1498 0.0368  
## Imboassica 2/Nov 28000 330 0.0304 0.0067  
## Imboassica 2/Dez 300000 80000 0.1078 0.0528  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 2/Jan 0.0138 19.22 21.23 1.215 1.1673 254.24  
## Imboassica 2/Mar 0.0054 33.46 1.10 1.361 0.6826 123.54  
## Imboassica 2/Abr 0.0016 62.61 5.35 1.517 1.2284 84.30  
## Imboassica 2/Mai 0.0000 48.29 0.00 1.479 1.1064 86.11  
## Imboassica 2/Jun 0.1402 144.73 0.00 5.585 5.1380 176.93  
## Imboassica 2/Jul 0.0000 68.72 3.67 1.602 1.5793 91.12  
## Imboassica 2/Ago 0.0560 106.54 5.99 3.627 2.7408 142.04  
## Imboassica 2/Set 0.0022 83.89 24.84 1.944 1.6965 44.31  
## Imboassica 2/Out 0.0227 115.47 24.83 3.819 2.3688 51.91  
## Imboassica 2/Nov 0.0016 42.31 9.64 1.280 1.1581 9.03  
## Imboassica 2/Dez 0.0442 82.29 1.02 2.554 2.1444 0.00  
## chl.a  
## Imboassica 2/Jan 2.53  
## Imboassica 2/Mar 32.83  
## Imboassica 2/Abr 19.83  
## Imboassica 2/Mai 69.20  
## Imboassica 2/Jun 6.80  
## Imboassica 2/Jul 5.04  
## Imboassica 2/Ago 2.77  
## Imboassica 2/Set 13.99  
## Imboassica 2/Out 0.00  
## Imboassica 2/Nov 15.28  
## Imboassica 2/Dez 4.93  
##   
## $`Rio Macaé.2`  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Rio Macaé 2/Mar Mar Rio Macaé 2 2.50 0.30 0.8  
## Rio Macaé 2/Abr Abr Rio Macaé 2 3.00 0.60 1.7  
## Rio Macaé 2/Mai Mai Rio Macaé 2 3.00 0.40 1.0  
## Rio Macaé 2/Jun Jun Rio Macaé 2 2.70 0.80 1.9  
## Rio Macaé 2/Jul Jul Rio Macaé 2 1.90 0.67 2.0  
## Rio Macaé 2/Ago Ago Rio Macaé 2 1.50 0.70 1.2  
## Rio Macaé 2/Set Set Rio Macaé 2 1.35 0.50 3.7  
## Rio Macaé 2/Out Out Rio Macaé 2 2.40 0.60 1.3  
## Rio Macaé 2/Nov Nov Rio Macaé 2 2.80 0.30 1.5  
## Rio Macaé 2/Dez Dez Rio Macaé 2 2.30 0.40 1.8  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Rio Macaé 2/Mar 33 5.97 60.6 121.9 6.01 90000  
## Rio Macaé 2/Abr 29 6.56 78.2 121.3 6.03 220000  
## Rio Macaé 2/Mai 23 6.39 73.3 292.8 6.14 50000  
## Rio Macaé 2/Jun 27 6.26 74.2 464.3 6.42 500000  
## Rio Macaé 2/Jul 21 9.38 105.0 519.5 6.70 NA  
## Rio Macaé 2/Ago 19 6.49 74.2 574.6 6.97 16000  
## Rio Macaé 2/Set 23 6.04 71.7 194.5 6.92 4000  
## Rio Macaé 2/Out 19 4.78 55.2 387.8 6.62 NA  
## Rio Macaé 2/Nov 31 6.85 82.9 271.3 6.52 160000  
## Rio Macaé 2/Dez NA 5.66 66.3 298.9 6.40 33000  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Rio Macaé 2/Mar 5000 0.0554 0.0326 0.0285 5.69  
## Rio Macaé 2/Abr 11000 0.0272 0.0080 0.0010 13.54  
## Rio Macaé 2/Mai 300 0.0499 0.0234 0.0013 22.67  
## Rio Macaé 2/Jun 800000 0.0480 0.0227 0.0182 64.80  
## Rio Macaé 2/Jul NA 0.0634 0.0246 0.0096 49.19  
## Rio Macaé 2/Ago 5000 0.0432 0.0176 0.0064 21.69  
## Rio Macaé 2/Set 400 0.0077 0.0045 0.0032 16.76  
## Rio Macaé 2/Out NA 0.0442 0.0150 0.0042 61.05  
## Rio Macaé 2/Nov 0 0.0221 0.0090 0.0045 4.70  
## Rio Macaé 2/Dez 2000 0.0474 0.0294 0.0086 4.74  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Rio Macaé 2/Mar 3.74 0.6678 0.2978 162.12 3.330  
## Rio Macaé 2/Abr 9.07 0.3276 0.3055 167.15 4.810  
## Rio Macaé 2/Mai 11.86 0.6562 0.5597 157.89 0.088  
## Rio Macaé 2/Jun 7.34 0.6664 0.8540 173.15 6.510  
## Rio Macaé 2/Jul 11.02 1.2418 1.2439 178.02 3.780  
## Rio Macaé 2/Ago 7.15 0.6391 0.5200 146.92 3.400  
## Rio Macaé 2/Set 12.08 0.2530 0.3186 16.34 1.080  
## Rio Macaé 2/Out 12.48 1.2222 1.0364 40.40 0.880  
## Rio Macaé 2/Nov 9.47 0.4211 0.3641 5.30 4.420  
## Rio Macaé 2/Dez 5.96 0.7039 0.6461 20.65 1.420  
##   
## $Carapebus.3  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Carapebus 3/Jan Jan Carapebus 3 2.4 1.3 3.6  
## Carapebus 3/Fev Fev Carapebus 3 0.4 0.4 6.3  
## Carapebus 3/Mar Mar Carapebus 3 1.3 0.4 4.6  
## Carapebus 3/Abr Abr Carapebus 3 2.2 0.6 1.0  
## Carapebus 3/Mai Mai Carapebus 3 1.2 0.6 1.1  
## Carapebus 3/Jun Jun Carapebus 3 2.1 0.4 2.9  
## Carapebus 3/Jul Jul Carapebus 3 2.3 0.7 4.3  
## Carapebus 3/Ago Ago Carapebus 3 2.2 1.0 3.1  
## Carapebus 3/Set Set Carapebus 3 1.1 0.8 8.0  
## Carapebus 3/Out Out Carapebus 3 2.1 1.0 2.8  
## Carapebus 3/Nov Nov Carapebus 3 2.2 1.0 2.8  
## Carapebus 3/Dez Dez Carapebus 3 1.2 0.4 0.6  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH coliformes.totais  
## Carapebus 3/Jan 28.0 6.46 82.5 635.3 7.04 130000  
## Carapebus 3/Fev 31.0 5.82 83.7 1798.0 7.34 13000  
## Carapebus 3/Mar 31.0 5.97 80.1 394.9 6.44 160000  
## Carapebus 3/Abr 30.0 12.00 150.2 131.6 6.46 170  
## Carapebus 3/Mai 28.0 8.09 102.7 114.3 6.99 5000  
## Carapebus 3/Jun 29.0 5.90 74.0 354.6 6.46 1110  
## Carapebus 3/Jul 24.5 6.10 72.5 502.3 6.50 NA  
## Carapebus 3/Ago 21.0 8.10 95.2 650.0 6.53 3000  
## Carapebus 3/Set 22.0 7.56 91.5 752.2 7.48 110000  
## Carapebus 3/Out 22.0 5.44 67.2 658.2 7.35 3000  
## Carapebus 3/Nov 29.0 5.78 73.5 1070.0 7.56 6000  
## Carapebus 3/Dez 24.0 11.00 133.2 592.6 8.25 40000  
## coliformes.fecais P.total P.dissolvido ortofosfato amônio  
## Carapebus 3/Jan 20 0.0550 0.0544 0.0000 11.74  
## Carapebus 3/Fev 110 0.1875 0.1690 0.0000 17.92  
## Carapebus 3/Mar 1400 0.0384 0.0144 0.0026 40.42  
## Carapebus 3/Abr 0 0.0509 0.0112 0.0013 4.42  
## Carapebus 3/Mai 140 0.0784 0.0256 0.0013 35.32  
## Carapebus 3/Jun 0 0.1453 0.0054 0.0000 21.18  
## Carapebus 3/Jul NA 0.0192 0.0118 0.0000 11.93  
## Carapebus 3/Ago 40 0.0205 0.0106 0.0013 2.54  
## Carapebus 3/Set 20 0.0208 0.0051 0.0029 13.28  
## Carapebus 3/Out 130 0.0349 0.0150 0.0045 13.50  
## Carapebus 3/Nov 20 0.0275 0.0067 0.0051 0.00  
## Carapebus 3/Dez 200 0.0381 0.0147 0.0070 2.02  
## nitrato N.total N.dissolvido silicato chl.a  
## Carapebus 3/Jan 0.00 0.3632 0.0000 62.08 6.78  
## Carapebus 3/Fev 3.26 0.8729 0.4999 144.60 8.76  
## Carapebus 3/Mar 3.45 0.7693 0.9271 152.91 18.94  
## Carapebus 3/Abr 1.30 0.6735 0.4782 118.28 153.25  
## Carapebus 3/Mai 3.52 1.1215 0.9425 101.24 41.51  
## Carapebus 3/Jun 4.00 0.6471 0.7102 103.46 NA  
## Carapebus 3/Jul 4.33 0.7984 0.7220 87.57 19.98  
## Carapebus 3/Ago 0.00 0.6530 0.5137 48.24 12.19  
## Carapebus 3/Set 7.38 0.6523 0.6975 11.93 12.31  
## Carapebus 3/Out 0.00 0.5183 0.6063 28.08 10.12  
## Carapebus 3/Nov 0.00 0.6307 0.6093 18.53 7.64  
## Carapebus 3/Dez 1.76 0.8686 1.0007 49.56 24.03  
##   
## $Imboassica.4  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 4/Jan Jan Imboassica 4 1.4 0.5 1.4  
## Imboassica 4/Mar Mar Imboassica 4 0.9 0.4 6.0  
## Imboassica 4/Abr Abr Imboassica 4 1.3 0.4 2.8  
## Imboassica 4/Jun Jun Imboassica 4 0.6 0.4 2.0  
## Imboassica 4/Jul Jul Imboassica 4 1.1 0.3 4.6  
## Imboassica 4/Ago Ago Imboassica 4 1.2 0.4 2.5  
## Imboassica 4/Set Set Imboassica 4 1.2 0.5 4.7  
## Imboassica 4/Nov Nov Imboassica 4 0.9 0.5 3.7  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 4/Jan 29.0 5.80 74.4 384.4 6.88  
## Imboassica 4/Mar 32.0 5.83 74.6 1498.0 5.91  
## Imboassica 4/Abr 25.0 3.60 48.4 457.5 6.37  
## Imboassica 4/Jun 30.0 6.85 89.6 885.0 6.97  
## Imboassica 4/Jul 21.5 5.51 65.1 571.1 6.78  
## Imboassica 4/Ago 24.0 7.48 88.7 257.3 6.58  
## Imboassica 4/Set 30.5 9.43 113.8 248.7 7.61  
## Imboassica 4/Nov 31.0 8.07 102.8 375.5 7.10  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 4/Jan 52000 80 0.2003 0.1296  
## Imboassica 4/Mar 30000 0 0.0326 0.0128  
## Imboassica 4/Abr 130000 70 0.0483 0.0147  
## Imboassica 4/Jun 17000 20 0.0266 0.0218  
## Imboassica 4/Jul NA NA 0.0499 0.0150  
## Imboassica 4/Ago NA NA 0.0278 0.0077  
## Imboassica 4/Set 30000 20 0.0198 0.0077  
## Imboassica 4/Nov 6000 80 0.0163 0.0042  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 4/Jan 0.0432 12.23 15.83 1.7322 1.6860 251.93  
## Imboassica 4/Mar 0.0032 28.11 2.05 0.7960 0.6549 154.66  
## Imboassica 4/Abr 0.0003 7.76 0.00 0.6840 0.4199 101.63  
## Imboassica 4/Jun 0.0010 18.55 0.00 0.4535 0.2842 155.39  
## Imboassica 4/Jul 0.0022 52.36 1.33 1.0696 1.5092 84.00  
## Imboassica 4/Ago 0.0003 13.10 4.72 0.9565 1.3086 159.33  
## Imboassica 4/Set 0.0010 16.91 5.10 0.6338 0.4421 38.12  
## Imboassica 4/Nov 0.0035 40.31 7.12 1.0286 0.9376 11.38  
## chl.a  
## Imboassica 4/Jan 2.49  
## Imboassica 4/Mar 5.59  
## Imboassica 4/Abr 48.30  
## Imboassica 4/Jun 30.93  
## Imboassica 4/Jul 9.76  
## Imboassica 4/Ago 47.83  
## Imboassica 4/Set 43.64  
## Imboassica 4/Nov 21.78  
##   
## $Imboassica.5  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 5/Jan Jan Imboassica 5 1.45 0.55 2.1  
## Imboassica 5/Mar Mar Imboassica 5 0.90 0.40 7.7  
## Imboassica 5/Abr Abr Imboassica 5 1.70 0.60 2.7  
## Imboassica 5/Mai Mai Imboassica 5 0.40 0.30 2.6  
## Imboassica 5/Jun Jun Imboassica 5 0.90 0.50 1.4  
## Imboassica 5/Jul Jul Imboassica 5 1.20 1.00 3.4  
## Imboassica 5/Ago Ago Imboassica 5 1.30 1.20 3.8  
## Imboassica 5/Set Set Imboassica 5 1.40 1.10 5.4  
## Imboassica 5/Nov Nov Imboassica 5 1.10 1.00 3.4  
## Imboassica 5/Dez Dez Imboassica 5 0.40 0.40 3.2  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 5/Jan 30 6.85 87.0 330.10 6.97  
## Imboassica 5/Mar 30 6.60 91.5 740.50 7.74  
## Imboassica 5/Abr 27 6.79 86.1 457.50 6.93  
## Imboassica 5/Mai 24 6.50 85.8 1287.00 7.05  
## Imboassica 5/Jun 29 6.88 91.2 1038.00 7.12  
## Imboassica 5/Jul 22 6.69 79.7 587.55 6.78  
## Imboassica 5/Ago 24 7.68 90.7 137.10 6.43  
## Imboassica 5/Set 29 8.70 106.8 57.92 6.37  
## Imboassica 5/Nov 30 9.39 118.6 206.10 6.87  
## Imboassica 5/Dez 27 14.99 212.4 1081.00 7.89  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 5/Jan 13000 20 0.0896 0.0717  
## Imboassica 5/Mar 1600000 20 0.0723 0.0214  
## Imboassica 5/Abr 50000 0 0.0506 0.0195  
## Imboassica 5/Mai 2200 40 0.1123 0.0320  
## Imboassica 5/Jun 160000 0 0.0394 0.0080  
## Imboassica 5/Jul NA NA 0.0141 0.0096  
## Imboassica 5/Ago NA NA 0.0109 0.0118  
## Imboassica 5/Set 17000 20 0.0112 0.0054  
## Imboassica 5/Nov 17000 40 0.0083 0.0064  
## Imboassica 5/Dez 6000 0 0.0077 0.0138  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 5/Jan 0.0106 13.21 18.28 0.9209 0.8733 218.08  
## Imboassica 5/Mar 0.0054 4.83 0.00 0.8019 0.4624 83.93  
## Imboassica 5/Abr 0.0010 7.77 4.22 0.6588 0.5538 94.39  
## Imboassica 5/Mai 0.0010 20.44 8.23 0.9138 0.5496 88.95  
## Imboassica 5/Jun 0.0000 23.10 0.00 0.4922 0.4416 155.66  
## Imboassica 5/Jul 0.0000 59.20 2.55 1.5327 1.5445 101.94  
## Imboassica 5/Ago 0.0038 45.04 6.71 1.0749 0.8882 97.81  
## Imboassica 5/Set 0.0019 38.97 9.01 0.8344 0.6870 14.94  
## Imboassica 5/Nov 0.0032 37.23 9.80 NA NA 4.75  
## Imboassica 5/Dez 0.0074 8.45 4.07 0.5958 0.5608 15.15  
## chl.a  
## Imboassica 5/Jan 2.14  
## Imboassica 5/Mar 16.62  
## Imboassica 5/Abr 14.22  
## Imboassica 5/Mai 47.95  
## Imboassica 5/Jun 18.59  
## Imboassica 5/Jul 4.44  
## Imboassica 5/Ago 3.23  
## Imboassica 5/Set 10.84  
## Imboassica 5/Nov 5.52  
## Imboassica 5/Dez 1.18  
##   
## $Imboassica.6  
## mês lagoa ponto profundidade secchi vento.superfície  
## Imboassica 6/Jan Jan Imboassica 6 1.6 0.50 1.2  
## Imboassica 6/Fev Fev Imboassica 6 0.8 0.25 0.5  
## Imboassica 6/Mar Mar Imboassica 6 1.2 0.45 2.1  
## Imboassica 6/Abr Abr Imboassica 6 1.5 0.50 2.6  
## Imboassica 6/Mai Mai Imboassica 6 0.9 0.40 0.9  
## Imboassica 6/Jun Jun Imboassica 6 1.6 0.40 0.7  
## Imboassica 6/Jul Jul Imboassica 6 1.9 0.70 1.3  
## Imboassica 6/Ago Ago Imboassica 6 2.1 0.70 0.6  
## Imboassica 6/Set Set Imboassica 6 2.6 0.50 3.3  
## Imboassica 6/Out Out Imboassica 6 1.8 0.20 2.8  
## Imboassica 6/Nov Nov Imboassica 6 1.9 0.20 1.5  
## Imboassica 6/Dez Dez Imboassica 6 0.9 0.50 1.0  
## temp.ar O2.conc O2.por alcalinidade pH  
## Imboassica 6/Jan 28.0 4.27 53.6 907.0 6.85  
## Imboassica 6/Fev 26.0 4.62 55.9 288.7 6.30  
## Imboassica 6/Mar 31.0 3.94 49.4 572.8 6.70  
## Imboassica 6/Abr 24.0 3.40 40.8 686.1 6.50  
## Imboassica 6/Mai 24.0 6.02 69.6 430.5 6.60  
## Imboassica 6/Jun 26.0 7.20 79.9 476.6 6.76  
## Imboassica 6/Jul 22.0 6.61 72.5 461.5 6.66  
## Imboassica 6/Ago 21.5 4.99 55.5 446.4 6.56  
## Imboassica 6/Set 34.0 3.49 40.6 586.2 6.73  
## Imboassica 6/Out 20.0 5.32 62.4 357.5 6.86  
## Imboassica 6/Nov 28.0 5.49 66.5 620.0 6.87  
## Imboassica 6/Dez 28.0 8.69 101.8 476.5 6.82  
## coliformes.totais coliformes.fecais P.total P.dissolvido  
## Imboassica 6/Jan 130000 9000 0.1254 0.0422  
## Imboassica 6/Fev 1600000 160000 0.0528 0.0298  
## Imboassica 6/Mar 16000 1300 0.0429 0.0192  
## Imboassica 6/Abr 1100 70 0.2026 0.1232  
## Imboassica 6/Mai 50000 1700 0.0413 0.0275  
## Imboassica 6/Jun 17000 2400 0.0614 0.0406  
## Imboassica 6/Jul NA NA 0.0198 0.0525  
## Imboassica 6/Ago 110000 2000 0.0778 0.0538  
## Imboassica 6/Set 23000 2000 0.0000 0.1517  
## Imboassica 6/Out 240000 7000 0.0330 0.0237  
## Imboassica 6/Nov 90000 4000 0.0227 0.0061  
## Imboassica 6/Dez 34000 6000 0.0147 0.0650  
## ortofosfato amônio nitrato N.total N.dissolvido silicato  
## Imboassica 6/Jan 0.0131 9.44 15.57 1.4259 1.3783 285.79  
## Imboassica 6/Fev 0.0026 11.13 3.18 0.4144 0.4102 204.40  
## Imboassica 6/Mar 0.0074 17.09 16.54 1.0009 0.9206 280.67  
## Imboassica 6/Abr 0.0918 90.99 78.35 2.4241 2.6901 251.43  
## Imboassica 6/Mai 0.0006 21.70 9.07 0.6677 0.6332 155.21  
## Imboassica 6/Jun 0.0349 53.00 38.33 1.2088 0.7769 156.63  
## Imboassica 6/Jul 0.0352 21.54 34.91 1.5417 1.1794 225.69  
## Imboassica 6/Ago 0.0397 32.16 28.39 1.3973 1.2492 151.83  
## Imboassica 6/Set 0.1379 106.43 21.04 4.4331 4.1226 22.12  
## Imboassica 6/Out 0.0160 34.13 21.43 1.0853 1.0567 43.30  
## Imboassica 6/Nov 0.0083 15.50 15.38 0.9176 0.6894 11.04  
## Imboassica 6/Dez 0.0621 9.64 8.22 0.7738 0.6282 8.20  
## chl.a  
## Imboassica 6/Jan 5.92  
## Imboassica 6/Fev 3.26  
## Imboassica 6/Mar 3.81  
## Imboassica 6/Abr 1.06  
## Imboassica 6/Mai 0.00  
## Imboassica 6/Jun 1.14  
## Imboassica 6/Jul 0.00  
## Imboassica 6/Ago 1.72  
## Imboassica 6/Set 8.54  
## Imboassica 6/Out 0.00  
## Imboassica 6/Nov 6.00  
## Imboassica 6/Dez 1.08