

Análise da interferência da formação de florestas plantadas na área de lâmina hídrica da bacia do rio doce

João Paulo S. Gusmão

2023-04-28

Referências

“Projeto MapBiomias – Coleção 7.1 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil, acessado em 28/04/2023 através do link: <https://mapbiomas.org/metodo-agua> (<https://mapbiomas.org/metodo-agua>)

Metodologia

MAPBIOMAS - MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DO SOLO

Utilizando a plataforma GEE - Google Earth Engiane através doscript “mapbiomas-user-toolkit-lulc.js” e as seguintes definição: Region: mapbiomas-brazil Collection: collection-7.1 Tables: level_2_drainage_basin Properties: name_pt_br Features: Doce Data Type: Coverage Buffer: none Layers: “Doce 1985” a “Doce 2021” Ao clicar em export images to Google Drive

Iremos na aba “Task” e clicar em “RUN” em todos os arquivos da série. Então será definido o “Drive folder” que é onde será armazenado os arquivos baixados no seu google drive.

MAPBIOMAS - MAPEAMENTO DA SUPERFÍCIE DE ÁGUA: SÍNTESE DO MÉTODO

<https://mapbiomas.org/metodo-agua> (<https://mapbiomas.org/metodo-agua>)

Esta é a primeira coleção completa do MapBiomias Água <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua> (<https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/agua>) com o mapeamento da superfície de água do Brasil de 1985 a 2021, com dados Anuais e Mensais para todo o período incluindo: (i) dado no ano e acumulado em um período; (ii) frequência de ocorrência; (iii) transições (ganhos e perdas); (iv) classificação da cobertura do tipo de corpo d'água. A descrição do método de mapeamento da superfície de água e da classificação de corpos hídricos está disponível a seção de metodologias do MapBiomias. Os mapas anuais de superfície de água e as tabelas estatísticas estão disponíveis na área de download do MapBiomias. Para sugestões, críticas e idéias para aprimorar o trabalho, por favor, entre em contato pelo e-mail: contato@mapbiomas.org (<mailto:contato@mapbiomas.org>) ou acesse o Fórum MapBiomias. Os dados do MapBiomias são públicos, abertos e gratuitos sob licença Creative Commons CC-CY-SA e mediante a referência da fonte observando o seguinte formato: “Projeto MapBiomias – Mapeamento da Superfície de Água do Brasil Coleção 1, acessado em [DATA] através do link: [LINK]”.

```
coverage <- read_csv("datasets/mapbiomas-brazil-collection-71-doce-area.csv", show_col_types
= FALSE)

#Seleção de variáveis de interesse neste estudo
var_interesse <- c("ANO", "Forest Formation", "Forest Plantation", "Pasture" , "River, Lake a
nd Ocean", "Urban Infrastructure" )
coverage <- coverage%>%select("area", 'band', 'class_name')

colnames(coverage) <- c('AREA_HA', 'ANO', 'CLASSE')
coverage$ANO <- str_replace(coverage$ANO, 'classification_', '')
coverage <- coverage %>% filter(CLASSE %in% var_interesse)
coverage <- spread(coverage, CLASSE, AREA_HA)
coverage$ANO <- as.integer(coverage$ANO)

colnames(coverage) <- c("ANO", "Formacao_Florestal", "Plantacao_Florestal", "Pasto" , "Rio_La
go_Mar", "Infraestrutura_Urbana" )
coverage
```

```
## # A tibble: 37 × 6
##      ANO Formacao_Florest... Plantacao_Florest... Pasto Rio_Lago_Mar Infraestrutura_...
##      <int>          <dbl>          <dbl> <dbl>          <dbl>          <dbl>
## 1  1985          27221.          494. 42893.          737.          165.
## 2  1986          26502.          547. 43520.          738.          183.
## 3  1987          26099.          601. 43798.          734.          187.
## 4  1988          25944.          775. 44087.          704.          193.
## 5  1989          25537.          846. 44367.          702.          202.
## 6  1990          25369.          860. 44689.          694.          208.
## 7  1991          25045.         1037. 44963.          727.          216.
## 8  1992          24971.         1110. 44955.          744.          222.
## 9  1993          24956.         1118. 45059.          727.          238.
## 10 1994          24917.         1192. 44660.          733.          270.
## # ... with 27 more rows
```

MAPBIOMAS - MAPEAMENTO DA LÂMINA HÍDRICA

Utilizando a plataforma GEE - Google Earth Engiane através doscript “mapbiomas-user-toolkit-water.js” e as seguintes definições:

Region: mapbiomas-brazil Collection: collection-1.0 Tables: prmapbiomas-workspace/projects/AUXILIAR/bacias-nivel-2 Properties: name Features: Doce Data Type: annual_water_coverage Buffer: none Layers: “Doce 1985” a “Doce 2021” Ao clicar em export images to Google Drive

Iremos na aba “Task” e clicar em “RUN” em todos os arquivos da série. Então será definido o “Drive folder” que é onde será armazenado os arquivos baixados no seu google drive. Esta é a primeira coleção completa do MapBiomias Água com o mapeamento da superfície de água do Brasil de 1985 a 2020, com dados anuais e mensais para todo o período incluindo: (i) dado no ano e acumulado em um período; (ii) frequência de ocorrência; (iii) transições(ganhos e perdas) e(iv) classificação da cobertura do tipo de corpo d’água. A descrição do método de mapeamento da superfície de água e da classificação de corpos hídricos está disponível na seção de metodologias do MapBiomias. Os mapas anuais de superfície de água e as tabelas estatísticas estão disponíveis na área de download do MapBiomias. Para sugestões, críticas e ideias para aprimorar o trabalho, por favor, entre em contato pelo e- mail: contato@mapbiomas.org (mailto:contato@mapbiomas.org) ou acesse o Fórum MapBiomias. Os dados do MapBiomias são públicos,

abertos e gratuitos sob licença Creative Commons CC - BY - SA e mediante a referência da fonte observando o seguinte formato: “Projeto MapBiomias – Mapeamento da Superfície de Água do Brasil Coleção 1, acessado em [DATA] através do link: [LINK]”.

```
water <- read_csv("datasets/mapbiomas-brazil-collection-10-doce-area.csv", show_col_types = FALSE)
water <- water %>% select(band, area)
colnames(water) <- c('ANO', 'WATER_COVERAGE_HA')

water$ANO <- str_replace(water$ANO, 'water_coverage_', '')
water$ANO <- as.integer(water$ANO)
```

REALIZANDO O JOIN DAS DUAS TABELAS OBTIDAS ATÉ ENTÃO

```
dataset <- merge(coverage, water)
```

Agora temos a tabela de dados a analisar

```
print(head(dataset, 10))
```

```
##      ANO Formacao_Florestal Plantacao_Florestal   Pasto Rio_Lago_Mar
## 1  1985          27220.82          493.7655 42892.71    736.5661
## 2  1986          26501.56          547.0175 43519.74    738.2819
## 3  1987          26099.21          601.3645 43798.18    734.3623
## 4  1988          25943.80          775.2047 44087.49    703.5857
## 5  1989          25537.15          845.5382 44366.98    702.1264
## 6  1990          25368.88          860.3498 44689.14    693.8526
## 7  1991          25045.08         1037.3587 44962.60    726.7564
## 8  1992          24971.00         1109.5070 44954.61    743.7516
## 9  1993          24955.51         1118.2121 45059.26    727.4310
## 10 1994          24917.38         1191.6558 44659.70    733.0835
##      Infraestrutura_Urbana WATER_COVERAGE_HA
## 1          165.4170          726.9543
## 2          183.1132          726.8367
## 3          186.7530          713.5045
## 4          193.0899          698.1573
## 5          201.6866          704.0752
## 6          207.5662          690.7912
## 7          215.9885          713.4486
## 8          222.3627          719.6997
## 9          237.5379          728.2891
## 10         269.5870          701.2147
```

Função para obter as variáveis estatísticas para análise e interpretação dos dados.

```


analisamodelo <- function (summary){
  #Dispersion parameter for gaussian family taken to be
  dpgf <- summary$dispersion

  #Residual deviance
  rd <- summary$deviance

  #Degrees of dispersion - DF / Grau de Liberdade()
  dfl <- summary$df.residual

  intercept <- summary[["coefficients"]][1]
  variavel <- summary[["coefficients"]][2][1]
  dependente <- summary[["terms"]][2]
  independente <- summary[["terms"]][3]
  relacao <- rd/dfl
  index <- dpgf/relacao #se for próximo de 1 a relação é significativa
  equacao <- paste('y=', intercept, '+', variavel, '* x')
  return (c(Dispersion_parameter=dpgf, Residual_deviance=rd, degrees_of_freedom=dfl, est_
intercept = intercept, est_dependente=variavel, var_dependente=dependente, var_independente=i
ndependente, relacao=relacao, index=index, equacao=equacao))
}


```

Testando os modelos

```


attach(dataset)
set.seed(2023)
colnames((dataset))


```

```

## [1] "ANO"                "Formacao_Florestal"  "Plantacao_Florestal"
## [4] "Pasto"              "Rio_Lago_Mar"        "Infraestrutura_Urbana"
## [7] "WATER_COVERAGE_HA"

```

```

modelos = list()

```

1 - Análise: Formacao_Florestal~ANO

```

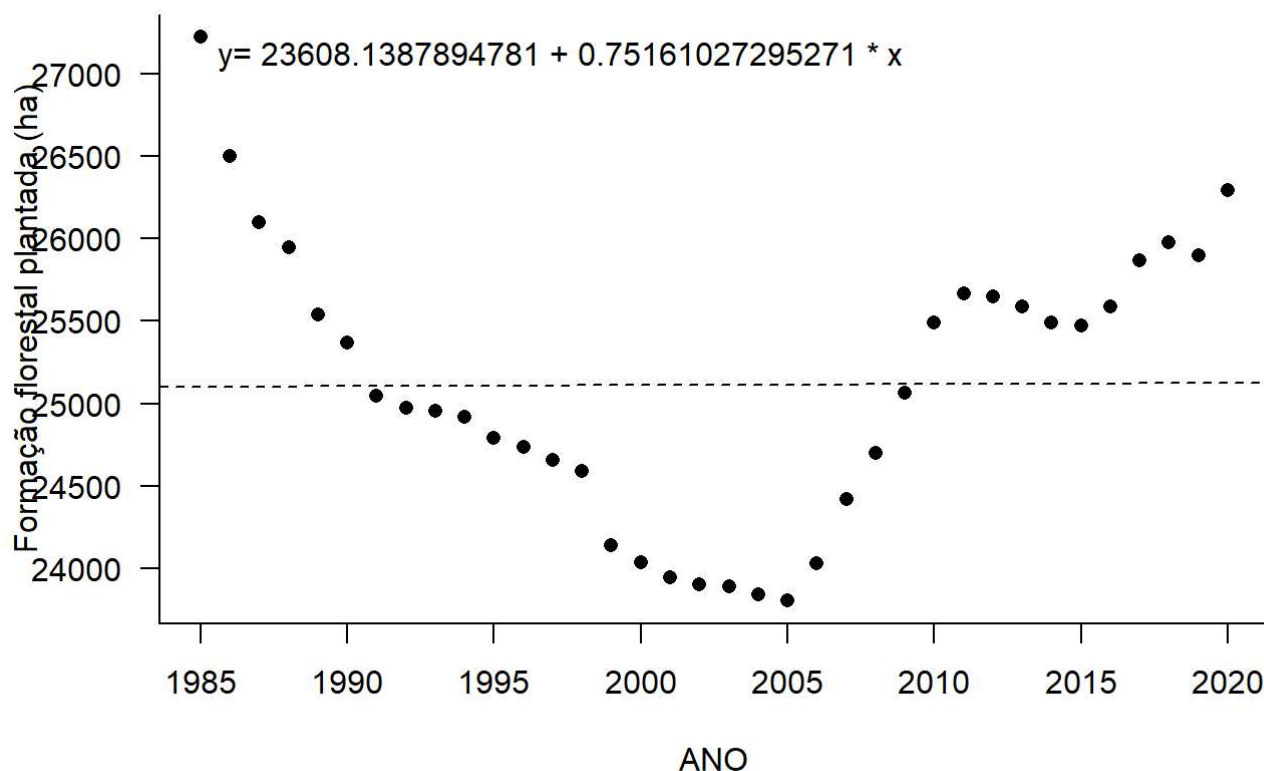

m1 <- glm(Formacao_Florestal~ANO)
mnulo1 <- glm(Formacao_Florestal~1)

anova.md1 <- anova(m1, mnulo1, test='F')
summary.m1 <- summary(m1)

dt.modelo1 <- analisamodelo(summary.m1)
modelos <- append(modelos, dt.modelo1)

plot(Formacao_Florestal~ANO, ylab="Formação florestal plantada (ha)", xlab=dt.modelo1$var_inde
pendente, pch=16,las=1,bty="l")
abline(m1, lty=2)
equacao <- dt.modelo1$equacao
legend(x='topleft', legend=equacao,bty="n", )


```



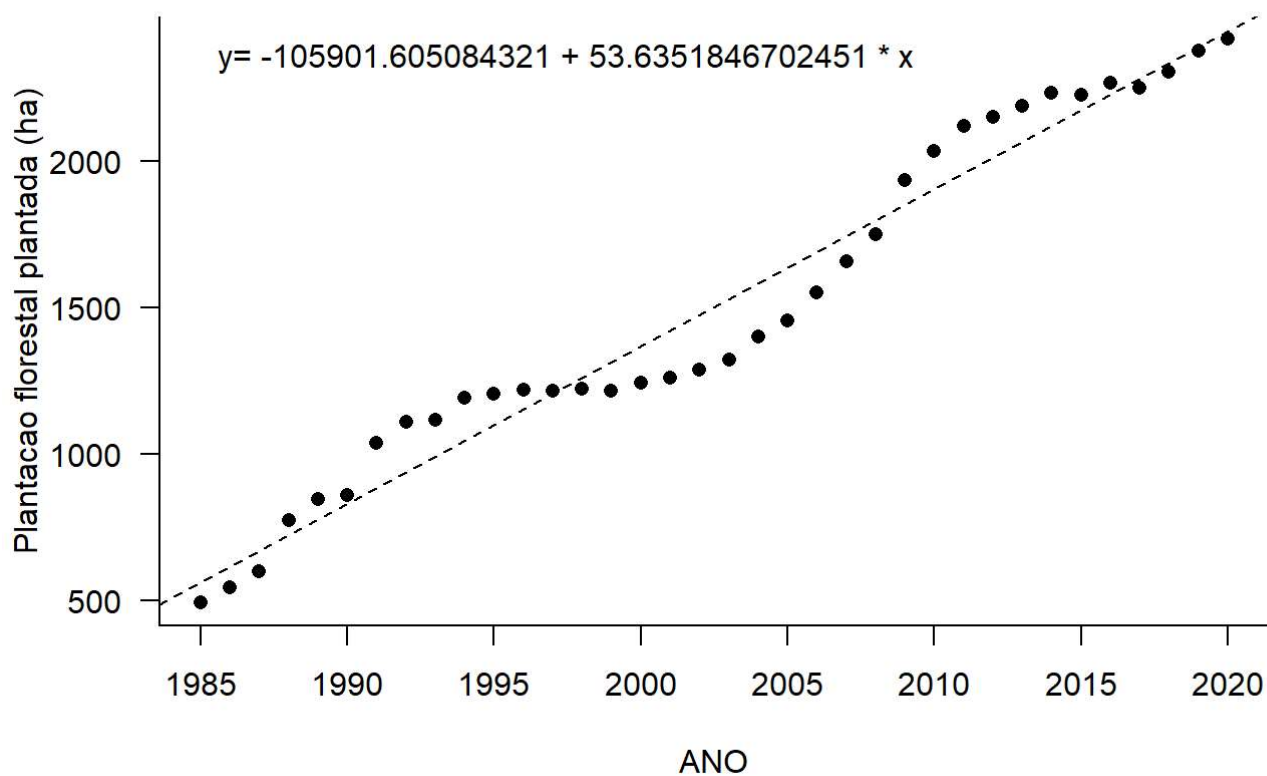
2 - Análise: Plantacao_Florestal~ANO

```
m2 <- glm(Plantacao_Florestal~ANO)
mnulo2 <- glm(Plantacao_Florestal~1)

anova.md2 <- anova(m2, mnulo2, test='F')
summary.m2 <- summary(m2)

dt.modelo2 <- analisamodelo(summary.m2)
modelos <- append(modelos, dt.modelo2)

plot(Plantacao_Florestal~ANO, ylab="Plantacao florestal plantada (ha)", xlab=dt.modelo2$var_independente, pch=16, las=1, bty="l")
#curve(dt.modelo2$est_intercept + dt.modelo2$est_dependente*x, add=T, lty=16)
equacao <- dt.modelo2$equacao
abline(m2, lty=2)
legend(x='topleft', legend=equacao, bty="n", )
```



3 - Análise: Pasto~ANO

```
m3 <- glm(Pasto~ANO)
mnulo3 <- glm(Pasto~1)

anova.md3 <- anova(m3, mnulo3, test='F')
summary.m3 <- summary(m3)

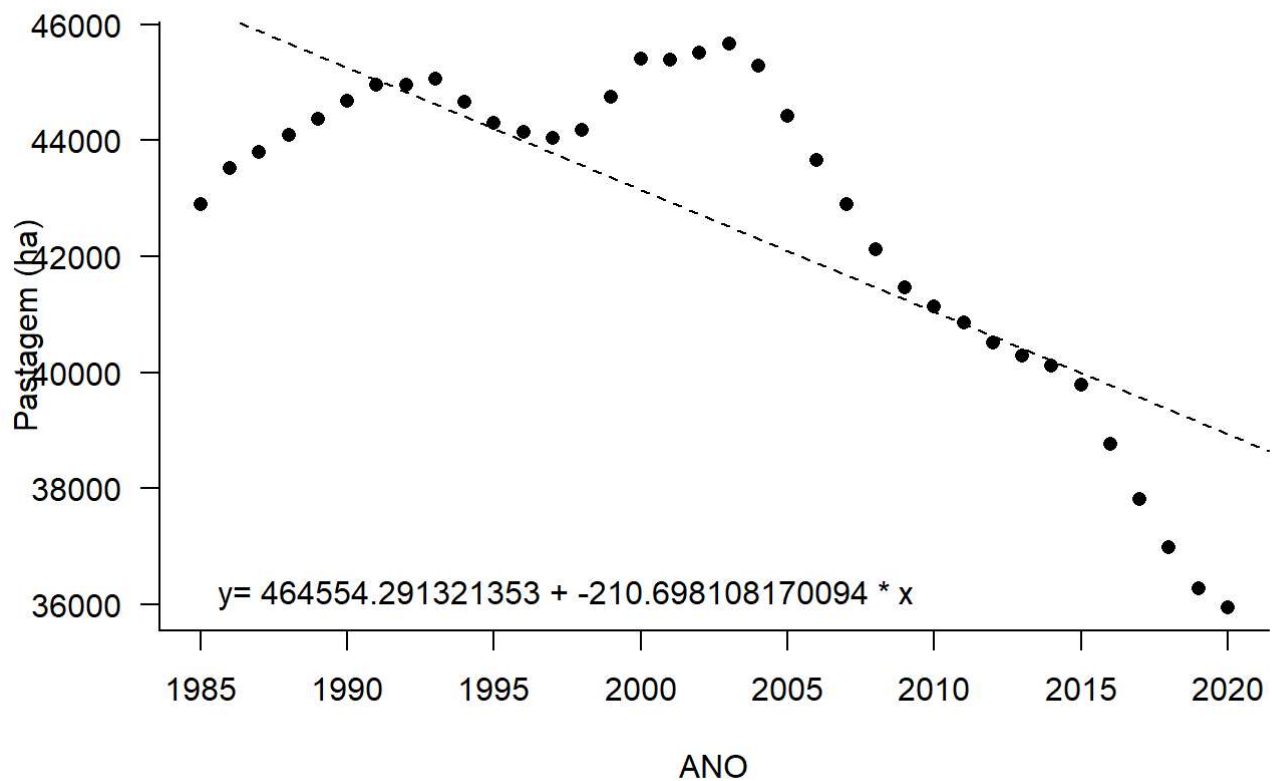
dt.modelo3 <- analisamodelo(summary.m3)
modelos <- append(modelos, dt.modelo3)

plot(Pasto~ANO, ylab="Pastagem (ha)", xlab=dt.modelo3$var_independente, pch=16,las=1,bty="l")

equacao <- dt.modelo3$equacao

abline(m3, lty=2)

legend(x='bottomleft', legend=equacao,bty="n", )
```



4 - Análise: Rio_Lago_Mar~ANO

```
m4 <- glm(Rio_Lago_Mar~ANO)
mnulo4 <- glm(Rio_Lago_Mar~1)

anova.md4 <- anova(m4, mnulo4, test='F')
summary.m4 <- summary(m4)

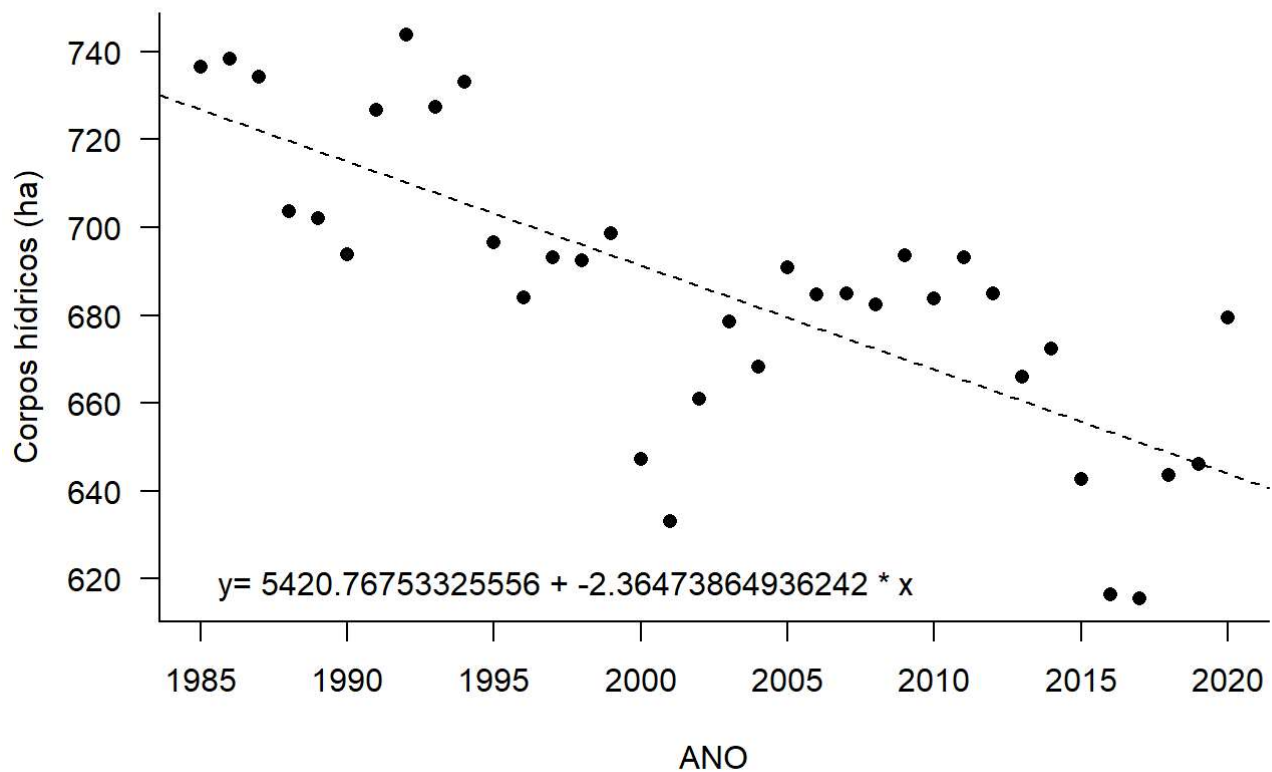
dt.modelo4 <- analisamodelo(summary.m4)
modelos <- append(modelos, dt.modelo4)

plot(Rio_Lago_Mar~ANO, ylab="Corpos hídricos (ha)", xlab=dt.modelo4$var_independente, pch=16,
las=1,bty="l")

equacao <- dt.modelo4$equacao

abline(m4, lty=2)

legend(x='bottomleft', legend=equacao,bty="n", )
```



5 - Análise: Infraestrutura_Urbana~ANO

```
m5 <- glm(Infraestrutura_Urbana~ANO)
mnulo5 <- glm(Infraestrutura_Urbana~1)

anova.md5 <- anova(m5, mnulo5, test='F')
summary.m5 <- summary(m5)

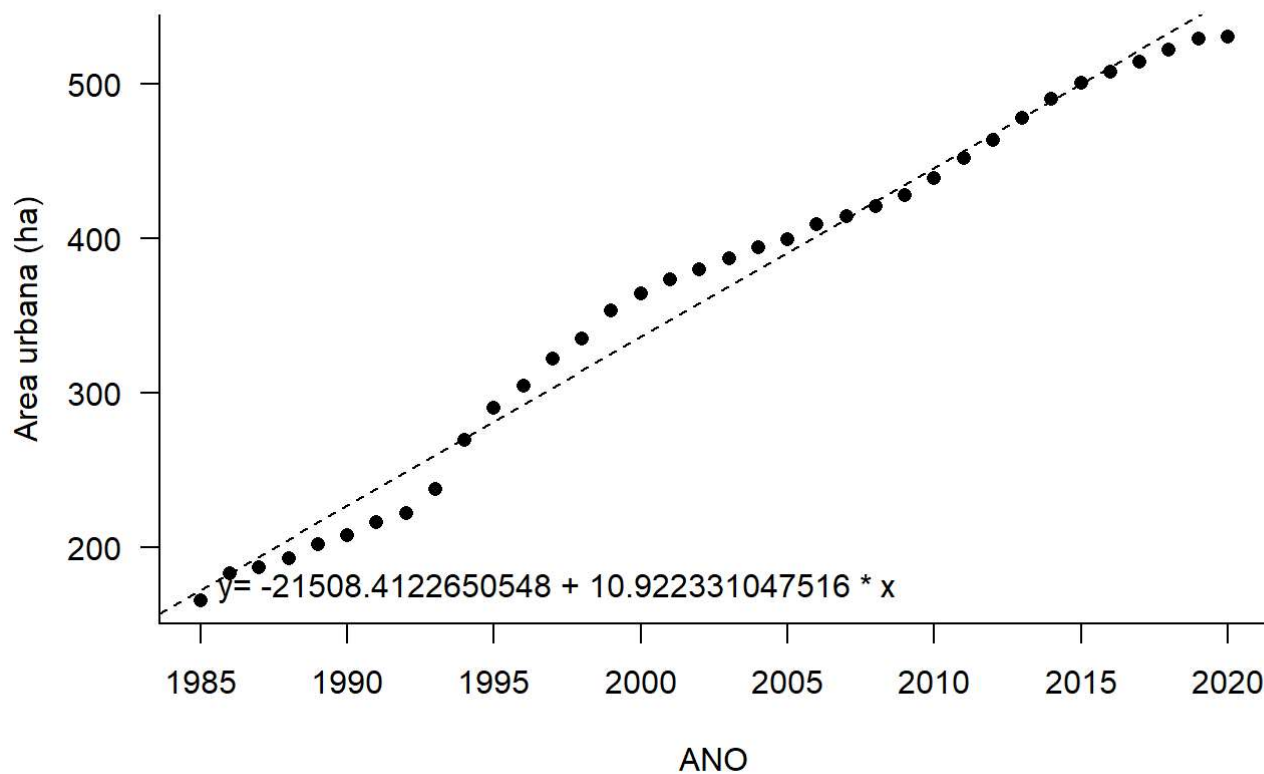
dt.modelo5 <- analisamodelo(summary.m5)
modelos <- append(modelos, dt.modelo5)

plot(Infraestrutura_Urbana~ANO, ylab="Area urbana (ha)", xlab=dt.modelo5$var_independente, pc
h=16,las=1,bty="l")

equacao <- dt.modelo5$equacao

abline(m5, lty=2)

legend(x='bottomleft', legend=equacao,bty="n", )
```

6 - Análise: WATER_COVERAGE_HA~ANO

```
m6 <- glm(WATER_COVERAGE_HA~ANO)
mnulo6 <- glm(WATER_COVERAGE_HA~1)

anova.md6 <- anova(m6, mnulo6, test='F')
summary.m6 <- summary(m6)

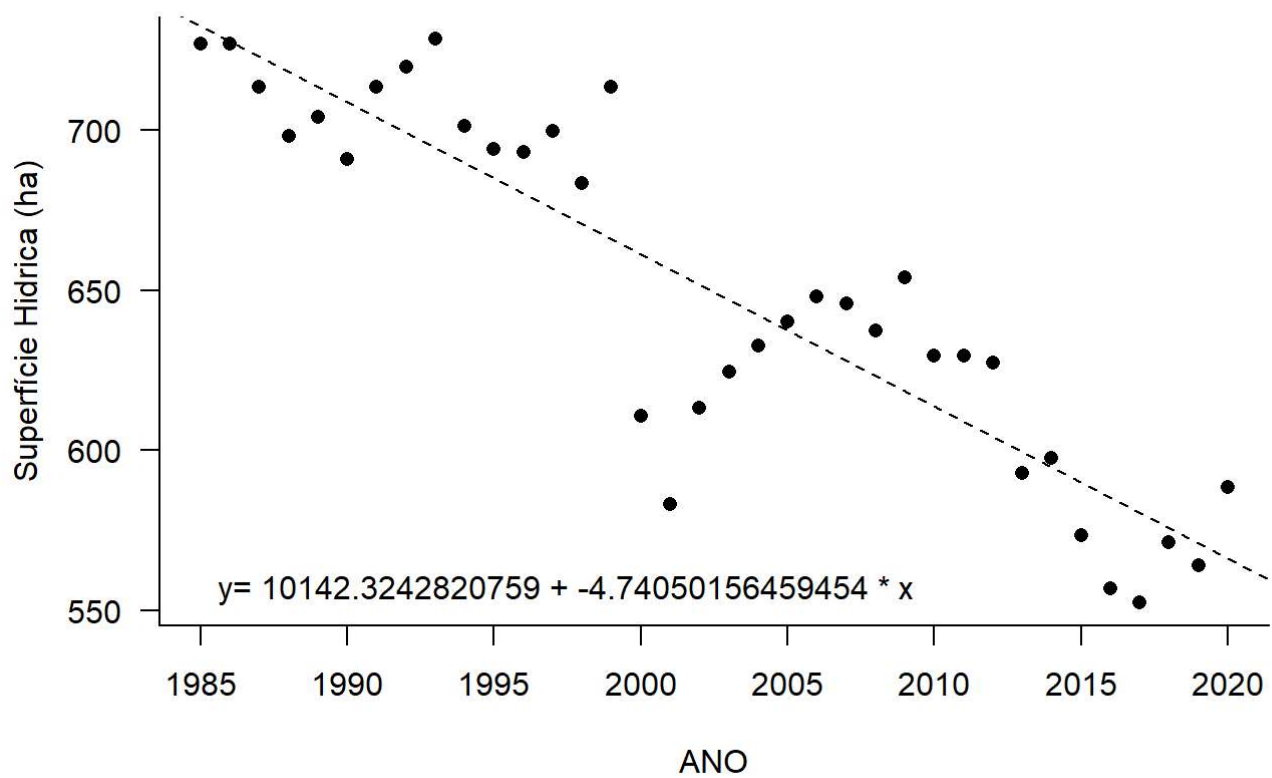
dt.modelo6 <- analisamodelo(summary.m6)
modelos <- append(modelos, dt.modelo6)

plot(WATER_COVERAGE_HA~ANO, ylab="Superfície Hidrica (ha)", xlab=dt.modelo6$var_independente,
pch=16,las=1,bty="l")

equacao <- dt.modelo6$equacao

abline(m6, lty=2)

legend(x='bottomleft', legend=equacao,bty="n", )
```



```
lista <- list(analisamodelo(summary.m1),
             analisamodelo(summary.m2),
             analisamodelo(summary.m3),
             analisamodelo(summary.m4),
             analisamodelo(summary.m5),
             analisamodelo(summary.m6)
            )
lista <- do.call(rbind, lista)
lista
```

```

##      Dispersion_parameter Residual_deviance degrees_of_freedom est_intercept
## [1,] 748499.2             25448973          34                    23608.14
## [2,] 13414.72            456100.4          34                    -105901.6
## [3,] 3076422             104598345         34                    464554.3
## [4,] 498.8857            16962.12         34                    5420.768
## [5,] 236.1148            8027.905         34                    -21508.41
## [6,] 636.2092            21631.11         34                    10142.32
##      est_dependente var_dependente var_independente relacao index
## [1,] 0.7516103      ?                ?                748499.2 1
## [2,] 53.63518       ?                ?                13414.72 1
## [3,] -210.6981      ?                ?                3076422 1
## [4,] -2.364739      ?                ?                498.8857 1
## [5,] 10.92233       ?                ?                236.1148 1
## [6,] -4.740502      ?                ?                636.2092 1
##      equacao
## [1,] "y= 23608.1387894781 + 0.75161027295271 * x"
## [2,] "y= -105901.605084321 + 53.6351846702451 * x"
## [3,] "y= 464554.291321353 + -210.698108170094 * x"
## [4,] "y= 5420.76753325556 + -2.36473864936242 * x"
## [5,] "y= -21508.4122650548 + 10.922331047516 * x"
## [6,] "y= 10142.3242820759 + -4.74050156459454 * x"

```