**Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE)**

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)**

**Programa de Pós-Graduação Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais**

**EXAME FINAL**

**Disciplina:** Amostragem

**Professor:** Pedro Luis do Nascimento Silva

**Aluno:** Leandro Lins Marino ([leandromarino@leandromarino.com.br](mailto:leandromarino@leandromarino.com.br))

# Introdução

O presente trabalho visa comparar os diferentes planos amostrais sob alguns parâmetros populacionais de forma a definir qual o melhor entre eles. A unidade de investigação é o município (5565 municípios) e é fornecida uma base cadastral contendo todas as informações necessárias para as comparações.

Cabe salientar que devido à problemas no cadastro, foram retirados os municípios que se recusaram ou a informação foi ignorada para quaisquer uma das variáveis em estudo. Os municípios retirados foram: Palmas (TO), Campina Grande (PB), Mirandiba (PE), Abaré (BA) e Macaé (RJ). Todos os municípios retirados não apresentam informação para o total de funcionários da administração direta e apenas Abaré (BA) se recusou a prestar informações sobre existência de maternidade e de unidade de emergência no município. A população desses municípios se aproxima de 900 mil habitantes e representa 0,45% da população brasileira. Em termos regionais esta ausência de informações representa, 1,46% da população da região Norte, 0,78% da região Nordeste e 0,26% da região Sudeste.

Sejam as variáveis de pesquisa definidas a seguir

* Y1 – Total de funcionários ativos da administração direta;
* Y2 – Existe Maternidade no município?
* Y3 – Existe Unidade de emergência no município?

A presente pesquisa pretende obter estimativas para os seguintes parâmetros populacionais:

1. Total de funcionários ativos da administração direta;
2. Razão da população por funcionário ativo da administração direta;
3. Proporção de municípios com maternidade;
4. Proporção de municípios com maternidade e emergência.

Este trabalho pretende avaliar a influência da determinação de alguns planos amostrais considerando as variáveis de pesquisa e os parâmetros populacionais desejados. A seguir são apresentados os planos amostrais considerados bem como suas estimativas para os parâmetros, a variância teórica e a variância estimada.

# Planos amostrais

## Plano 1

Este plano consiste em selecionar uma amostra aleatória simples dos municípios brasileiros.

### Total de funcionários ativos da administração direta

Desta forma, define-se:

e sua estimativa

onde é o total de municípios na população e é o número de municípios na amostra.

### Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

Y4 é o total da população. E,

### Proporção de municípios com maternidade (j=1) e com maternidade e emergência (j=2);

## Planos 2 e 3

No plano 2 sorteia-se os municípios através de uma amostragem estratificada simples utilizando a região aonde o município se localiza como variável de estratificação e alocação igual, ou seja, todos os estratos terão 40 municípios selecionados.

Para o plano 3 também é feita uma amostragem estratificada simples de municípios, entretanto, a variável de estratificação é definida de tal forma que a população seja dividida em 5 classes tais que a soma da raiz quadrada da população dos municípios em cada classe seja aproximadamente igual. A alocação, similarmente ao plano 2 será igual em todos os estratos.

Sendo assim, para os planos 2 e 3 os estimadores definidos são os mesmos com a modificação apenas da variável de estratificação.

### Total de Funcionários da administração direta

### Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

Para este estimador considerando a amostra estratificada simples poderíamos adotar duas abordagens uma considerando o estimador da razão separada, onde são calculadas razões para cada um dos estratos que, posteriormente, compõem uma única estimativa ou o estimador da razão combinada aonde ocorre uma estimativa para o total do denominador e para o total do numerador e a seguir é feita a razão destes totais. Neste estudo iremos apenas considerar o estimador da razão combinada.

### Proporção de municípios com maternidade (j=1) e com maternidade e emergência (j=2);

Como a proporção é uma média da variável indicadora que define a existência ou não do evento, podemos considerar praticamente os mesmos estimadores apresentados na seção 2.2.1 (Total de funcionários da administração direta) uma vez que a média é o total dividido pelo número de indivíduos.

## Plano 4

O plano 4 consiste em uma amostra estratificada em dois estratos sendo um deles formado pelas capitais e municípios com mais de 500 mil habitantes sempre presentes na amostra. O estrato certo conta com 44 municípios brasileiros[[1]](#footnote-1) desta forma, 156 outros municípios serão selecionados via amostra aleatória simples.

As estimativas para razão, total e proporção são as mesmas definidas na seção 2.2 (plano 3) . Como há um estrato cujos elementos sempre pertencem à amostra não há estimativa de variância e no caso a variância dos estimadores será a mesma definida pela amostra aleatória simples (considerando uma amostra de 156 entre os 5516 municípios restantes).

## Plano 5

Neste plano os municípios serão selecionados via amostragem aleatória simples e será feita o uso do estimador do tipo razão (com variável auxiliar o total populacional dos municípios) para a obtenção das estimativas. Neste plano não está definido variância para a razão entre a população e o número de funcionários ativos da administração direta.

### Total de Funcionários da administração direta

### Proporção de municípios com maternidade (j=1) e com maternidade e emergência (j=2);

# Metodologia para comparação dos planos amostrais

A comparação entre os planos amostrais dar-se-á através dos coeficientes de variação e dos efeitos do plano amostral (EPA). O coeficiente de variação (CV) é definido por:

e, para garantir uma melhor comparação entre os planos amostrais, consideraremos o EPA como sendo onde *k* é o plano amostral considerado. A Tabela 2 apresenta os coeficientes de variação teóricos para as variáveis consideradas no estudo.

Tabela 2 – Coeficientes de variação para os parâmetros de interesse segundo o plano amostral adotado

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetro de interesse** | **Coeficientes de Variação** | | | | |
| **Plano 1** | **Plano 2** | **Plano 3** | **Plano 4** | **Plano 5** |
| Total de funcionários da administração Direta | 22.3727 | 24.8264 | 9.7403 | 8.7065 | 22.0536 |
| Razão entre população e funcionários ativos da administração direta | 22.0536 | 24.1192 | 8.0646 | 4.8384 | -- |
| Proporção de municípios com maternidade | 8.4436 | 9.5289 | 8.2343 | 9.5877 | 41.2896 |
| Proporção de municípios com maternidade e unidade de emergência | 9.5375 | 10.7467 | 8.9325 | 10.8195 | 41.3184 |

Em uma breve análise da Tabela 2 pode-se notar que o plano 3 apresenta reduções para todas as variáveis de interesse. A Tabela 3 apresenta o efeito do plano amostral para os diversos planos amostrais. Nota-se claramente que o Plano 3 (amostragem estratificada simples usando a raiz quadrada da população como variável de estratificação) apresentou um melhor desempenho que a amostra aleatória simples em todos os parâmetros de interesse, e, por isto o consideraremos como o melhor dentre os planos testados. Este melhor desempenho se dá em consequência da grande correlação existente entre as variáveis estudadas com a variável auxiliar para a estratificação.

Tabela 3 – Efeito do Plano Amostral para os parâmetros de interesse segundo o plano amostral adotado

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetro de interesse** | **Efeito do Plano Amostral**  **(referência AAS – Plano 1)** | | | |
| **Plano 2** | **Plano 3** | **Plano 4** | **Plano 5** |
| Total de funcionários da administração Direta | 1.1097 | 0.4354 | 0.3891 | 0.9857 |
| Razão entre população e funcionários ativos da administração direta | 1.0937 | 0.3657 | 0.2194 | -- |
| Proporção de municípios com maternidade | 1.1285 | 0.9752 | 1.1355 | 4.8901 |
| Proporção de municípios com maternidade e unidade de emergência | 1.1268 | 0.9366 | 1.1344 | 4.3322 |

Após a comparação dos planos amostrais procedeu-se com a obtenção de uma amostra estratificada simples de tamanho n=200. A Tabela 3 apresenta as estimativas, erro padrão e coeficiente de variação para os parâmetros de interesse. Os coeficientes de variação estimados são próximos aos coeficientes de variação teóricos para o plano amostral adotado.

Tabela 3 – Estimativas, erro padrão e coeficiente de variação para as variáveis de interesse na amostra selecionada

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parâmetros de Interesse** | **Parâmetro Populacional** | **Estatísticas** | | |
| **Estimativa Pontual** | **Erro Padrão** | **Coeficiente de Variação** |
| Total de funcionários da administração Direta | 5,637,624 | 6,610,939 | 976,886 | 14.7768 |
| Razão entre população e funcionários ativos da administração direta | 33.9704 | 48.4500 | 4.7229 | 9.7481 |
| Proporção de municípios com maternidade | 0.4038 | 0.3190 | 0.0311 | 9.7388 |
| Proporção de municípios com maternidade e unidade de emergência | 0.3492 | 0.2925 | 0.0293 | 10.0082 |

Por fim, nota-se que, considerando um intervalo de confiança de 95% para as estimativas pontuais, apenas a razão entre a população e funcionários ativos da administração direta não contém o valor real da população.

# Considerações finais

Considerando a grande correlação existente entre as o total de funcionários da administração direta e a população dos municípios, talvez um plano amostral que incorporasse probabilidades diferentes de seleção em função do tamanho populacional dos mesmos fornecesse uma estimativa com menor coeficiente de variação.

# Referências Bibliográficas

COCHRAN, W.G. **Sampling Techniques**, 3ª ed. Nova Iorque, EUA: John Wiley & Sons, 1977.

# Anexo A – Código Reproduzível em R

O arquivo contendo este código encontra-se disponível em:

<https://raw.github.com/leandromarino/TBAmoMunic/master/TbAmo.r>

################################################################################

#####======================================================================#####

##### #####

##### IDENTIFICACAO #####

##### #####

#####======================================================================#####

################################################################################

### DEFINICAO DO TRABALHO E DE VARIAVEIS DE AMBIENTE

options(width=180,scipen=50,repos = 'http://cran-r.c3sl.ufpr.br/')

#instalar pacote a partir de zip local

#dirpacote<-'C:\\Users\\leandromarino\\Documents\\Projetos\\TBAmoMunic\\trunk\\'

#install.packages(paste(dirpacote,'RCurl\_1.95-3.zip'))

### CARREGANDO OS PACOTES NECESSARIOS

library(xlsReadWrite)

library(SOAR)

library(survey)

library(stratification)

library(sampling)

require(RCurl)

require(foreign)

### LEITURA DOS DADOS

## Inicialmente o arquivo estava em formato .xlsx e foi convertido no Excel 2010

## para o .xls

url <- 'https://raw.github.com/leandromarino/TBAmoMunic/master/Munic.dat'

url <- getURL(url,ssl.verifypeer = FALSE)

munic <- read.table(textConnection(url), colClasses='character',header=T,quote='',

sep='\t')

str(munic)

p1a.cv <- p1b.cv <- p1c.cv <- p1d.cv <-

p2a.cv <- p2b.cv <- p2c.cv <- p2d.cv <-

p3a.cv <- p3b.cv <- p3c.cv <- p3d.cv <-

p4a.cv <- p4b.cv <- p4c.cv <- p4d.cv <-

p5a.cv <- p5b.cv <- p5c.cv <- p5d.cv <- NA

#Y1 = FuncADMD - Total de funcionario ativos da administracao direta;

#Y2 = Maternidade - Existe Maternidade no municipio?

#Y3 = Emergencia - Existe Unidade de emergencia no municipio?

munic <- transform(munic,

Populacao=as.integer(Populacao),

FuncADMD=as.integer(FuncADMD),

Regiao=substr(CodMunic,1,1))

munic <- transform(munic,

mater = ifelse(Maternidade=="Sim",1,ifelse(Maternidade=='Não',0,NA)),

emerg = ifelse(Emergencia=="Sim",1,ifelse(Emergencia=='Não',0,NA)))

munic <- transform(munic,

materemerg = ifelse(rowSums(cbind(mater,emerg)) == 2,1,0))

munic.exc <- munic[rowSums(is.na(munic))!=0,]

munic <- munic[rowSums(is.na(munic))==0,]

dim(munic)

munic[1:10,]

for( i in 1:5){

print( sum(munic.exc[munic.exc$Regiao==i,'Populacao']) /

(sum(munic.exc[munic.exc$Regiao==i,'Populacao']) +

sum(munic[munic$Regiao==i,'Populacao'])) \*100)

}

#####----------------------------------------------------------------------#####

#####----------------------------------------------------------------------#####

### ITEM 1 - Use os valores populacionais das variaveis de interesse para

### determinar o CV esperado para os estimadores dos parametros de interesse.

### PLANO 1 - AAS

### PLANO 2 - AES de Munic por Reg com Aloc igual

### PLANO 3 - AES de Munic por Pop talque sqrt(Estrado\_i) == sqrt(Estrato\_j)

### \forall i,j \in 1:5

### PLANO 4 - AES por 'corte' pi = 1 se pop >= 500.000 e cap, aas nos demais

### PLANO 5 - AAS com uso do estimador de razao usando var aux o tot da pop

# Considere de interesse estimar os seguintes parâmetros populacionais:

# a) Total de funcionários ativos da administração direta;

# b) Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

# c) Proporção de municípios com maternidade;

# d) Proporção de municípios com maternidade e emergência.

# Considere a idéia de selecionar uma amostra de n=200 municípios para uma

# pesquisa por amostragem junto à população de municípios, com um dos planos

# amostrais abaixo indicados.

N <- nrow(munic)

n <- 200

(f <- n/N)

#######################

## Plano 1

#######################

# a) Total de funcionários ativos da administração direta

(p1a.var <- N^2 \* ( 1/n - 1/N ) \* var(munic$FuncADMD))

(p1a.tot <- sum(munic$FuncADMD))

(p1a.cv <- sqrt(p1a.var)/p1a.tot)

# b) Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

med = mean(munic$FuncADMD)

(p1b.raz <- sum(munic$Populacao)/sum(munic$FuncADMD))

(p1b.var <- (1-f)/(n\*med^2)\*1/(N-1)\*sum((munic$Populacao-p1b.raz\*munic$FuncADMD)^2))

(p1b.cv <- sqrt(p1b.var)/p1b.raz)

# c) Proporção de municípios com maternidade;

(p1c.prop <- mean(munic$mater))

(p1c.var <- ((N-n)/(N-1)) \* p1c.prop \* (1-p1c.prop)\*(1/n))

(p1c.cv <- sqrt(p1c.var)/p1c.prop)

# d) Proporção de municípios com maternidade e emergência.

(p1d.prop <- mean(munic$materemerg))

(p1d.var <- ((N-n)/(N-1)) \* p1d.prop \* (1-p1d.prop)\*(1/n))

(p1d.cv <- sqrt(p1d.var)/p1d.prop)

#######################

## Plano 2

#######################

estrato <- munic$Regiao

(Nest <- matrix(table(estrato),ncol=5))

(nest <- rep(200/5,5))

(fest <- nest/Nest)

(Wh <- Nest/N)

est.munic <- split(munic,factor(estrato))

# a) Total de funcionários ativos da administração direta

func <- split(munic$FuncADMD,estrato)

(tot.est <- do.call(c,lapply(func,sum)))

(p2a.tot <- sum(tot.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(func,var)))

(p2a.var <- N^2 \* sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\*var.intra))

(p2a.cv <- sqrt(p2a.var)/p2a.tot)

# b) Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

func <- split(munic$FuncADMD,estrato)

pop <- split(munic$Populacao,estrato)

(p2b.raz <- sum(munic$Populacao)/sum(munic$FuncADMD))

(raz.est <- p2b.raz)

(medest <- do.call(c,lapply(func,mean)))

(X <- sum(munic$FuncADMD))

(var.intraX <- do.call(c,lapply(func,var)))

(var.intraY <- do.call(c,lapply(pop,var)))

(sd.intraX <- sqrt(var.intraX))

(sd.intraY <- sqrt(var.intraY))

cor.XY <- list()

for(i in 1:5) cor.XY[[i]] <- cor(func[[i]],pop[[i]])

(cor.XY <- do.call(c,cor.XY))

(p2b.var <- (1/X^2) \* sum(Nest^2 \* (1- fest)/nest \* (var.intraY +

raz.est^2\*var.intraX - 2 \* raz.est \* sd.intraY \* sd.intraX \* cor.XY)))

(p2b.cv <- sqrt(p2b.var)/p2b.raz)

# c) Proporção de municípios com maternidade;

mater <- split(munic$mater,estrato)

(prop.est <- do.call(c,lapply(mater,mean)))

(p2c.prop <- sum(Wh\*prop.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(mater,var)))

(p2c.var <- sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\*var.intra))

(p2c.cv <- sqrt(p2c.var)/p2c.prop)

# d) Proporção de municípios com maternidade e emergência.

materemerg <- split(munic$materemerg,estrato)

(prop.est <- do.call(c,lapply(materemerg,mean)))

(p2d.prop <- sum(Wh\*prop.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(materemerg,var)))

(p2d.var <- sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\* var.intra))

(p2d.cv <- sqrt(p2d.var)/p2d.prop)

#######################

## Plano 3

#######################

sum(munic$Populacao)/5

munic <- transform(munic,sqrtPop = sqrt(Populacao))

munic <- munic[order(munic$sqrtPop),]

sum(munic$sqrtPop)/5

aux <- matrix(NA,nrow=nrow(munic),ncol=5)

for(i in 1:5){

aux[,i] <- cumsum(munic$sqrtPop) <= (sum(munic$sqrtPop)/5)\*i

}

estrato <- 6-rowSums(aux)

table(estrato)

for(i in 1:5) print(sum(munic$sqrtPop[estrato==i]))

(Nest <- matrix(table(estrato),ncol=5))

(nest <- rep(200/5,5))

(Wh <- Nest/N)

est.munic <- split(munic,factor(estrato))

# a) Total de funcionários ativos da administração direta

func <- split(munic$FuncADMD,estrato)

(tot.est <- do.call(c,lapply(func,sum)))

(p3a.tot <- sum(tot.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(func,var)))

(p3a.var <- N^2 \* sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\*var.intra))

(p3a.cv <- sqrt(p3a.var)/p3a.tot)

# b) Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

func <- split(munic$FuncADMD,estrato)

pop <- split(munic$Populacao,estrato)

(p3b.raz <- sum(munic$Populacao)/sum(munic$FuncADMD))

(raz.est <- p3b.raz)

(medest <- do.call(c,lapply(func,mean)))

(X <- sum(munic$FuncADMD))

(var.intraX <- do.call(c,lapply(func,var)))

(var.intraY <- do.call(c,lapply(pop,var)))

(sd.intraX <- sqrt(var.intraX))

(sd.intraY <- sqrt(var.intraY))

cor.XY <- list()

for(i in 1:5) cor.XY[[i]] <- cor(func[[i]],pop[[i]])

(cor.XY <- do.call(c,cor.XY))

(p3b.var <- (1/X^2) \* sum(Nest^2 \* (1- fest)/nest \* (var.intraY +

raz.est^2\*var.intraX - 2 \* raz.est \* sd.intraY \* sd.intraX \* cor.XY)))

(p3b.cv <- sqrt(p3b.var)/p3b.raz)

# c) Proporção de municípios com maternidade;

mater <- split(munic$mater,estrato)

(prop.est <- do.call(c,lapply(mater,mean)))

(p3c.prop <- sum(Wh\*prop.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(mater,var)))

(p3c.var <- sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\*var.intra))

(p3c.cv <- sqrt(p3c.var)/p3c.prop)

# d) Proporção de municípios com maternidade e emergência.

materemerg <- split(munic$materemerg,estrato)

(prop.est <- do.call(c,lapply(materemerg,mean)))

(p3d.prop <- sum(Wh\*prop.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(materemerg,var)))

(p3d.var <- sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\* var.intra))

(p3d.cv <- sqrt(p3d.var)/p3d.prop)

#######################

## Plano 4

#######################

munic <- munic[order(munic$CodMunic),]

capitais <- c('1100205','1200401','1302603','1400100','1501402','1600303',

'1721000','2111300','2211001','2304400','2408102','2507507',

'2611606','2704302','2800308','2927408','3106200','3205309',

'3304557','3550308','4106902','4205407','4314902','5002704',

'5103403','5208707','5300108')

estratocerto <- rep(FALSE,nrow(munic))

estratocerto[is.element(munic$CodMunic,substr(capitais,1,6))] <- TRUE

estratocerto[munic$Populacao >= 500000] <- TRUE

table(estratocerto)

estrato <- rep(0,nrow(munic))

estrato[ estratocerto] <- 1

estrato[!estratocerto] <- 2

aux <- rep(FALSE,nrow(munic))

aux[estrato==2] <- TRUE

(Nest <- table(estrato)[2])

(nest <- 200-44)

est.munic <- split(munic,factor(estrato))

N <- Nest

n <- nest

(f <- n/N)

# a) Total de funcionários ativos da administração direta

(p4a.var <- N^2 \* ( 1/n - 1/N ) \* var(munic$FuncADMD[aux]))

(p4a.tot <- sum(munic$FuncADMD))

(p4a.cv <- sqrt(p4a.var)/p4a.tot)

# b) Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

med = mean(munic$FuncADMD)

(p4b.raz <- sum(munic$Populacao)/sum(munic$FuncADMD))

(razao.est <- sum(munic$Populacao[aux])/sum(munic$FuncADMD[aux]))

(p4b.var <- (1-f)/(n\*med^2)\*1/(N-1)\*

sum((munic$Populacao[aux]-razao.est\*munic$FuncADMD[aux])^2))

(p4b.cv <- sqrt(p4b.var)/p4b.raz)

# c) Proporção de municípios com maternidade;

(p4c.prop <- mean(munic$mater))

(prop.est <- mean(munic$mater[aux]))

(p4c.var <- ((N-n)/(N-1)) \* prop.est \* (1-prop.est)\*(1/n))

(p4c.cv <- sqrt(p4c.var)/p4c.prop)

# d) Proporção de municípios com maternidade e emergência.

(p4d.prop <- mean(munic$materemerg))

(prop.est <- mean(munic$materemerg[aux]))

(p4d.var <- ((N-n)/(N-1)) \* prop.est \* (1-prop.est)\*(1/n))

(p4d.cv <- sqrt(p4d.var)/p4d.prop)

#######################

## Plano 5

#######################

N <- nrow(munic)

n <- 200

(f <- n/N)

(medX <- mean(munic$Populacao))

X <- munic$Populacao

Y <- munic$FuncADMD

(R <- sum(Y)/sum(X))

# a) Total de funcionários ativos da administração direta

(p5a.var <- N^2 \* ((1-f)/n) \* sum((Y - R\*X)^2)\*1/(N-1))

(p5a.tot <- sum(munic$FuncADMD))

(p5a.cv <- sqrt(p5a.var)/p5a.tot)

# b) Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

#Este cálculo não faz sentido.

# c) Proporção de municípios com maternidade;

Y <- munic$mater

(R <- sum(Y)/sum(X))

(p5c.var <- ((1-f)/n) \* sum((Y - R\*X)^2)\*1/(N-1))

(p5c.tot <- mean(munic$mater))

(p5c.cv <- sqrt(p5c.var)/p5c.tot)

# d) Proporção de municípios com maternidade e emergência.

Y <- munic$materemerg

(R <- sum(Y)/sum(X))

(p5d.var <- ((1-f)/n) \* sum((Y - R\*X)^2)\*1/(N-1))

(p5d.tot <- mean(munic$materemerg))

(p5d.cv <- sqrt(p5d.var)/p5d.tot)

resumo <- data.frame(plano = paste('Plano',1:5),

parametro\_a=c(p1a.cv,p2a.cv,p3a.cv,p4a.cv,p5a.cv)\*100,

parametro\_b=c(p1b.cv,p2b.cv,p3b.cv,p4b.cv,p5b.cv)\*100,

parametro\_c=c(p1c.cv,p2c.cv,p3c.cv,p4c.cv,p5c.cv)\*100,

parametro\_d=c(p1d.cv,p2d.cv,p3d.cv,p4d.cv,p5d.cv)\*100)

resumo

epas <- resumo[-1,]

for(i in 1:4){

epas[i,2:5] <- resumo[i+1,2:5] / resumo[1,2:5]

}

epas

#write.xls(resumo,'c:/Projetos/TbAmoMunic/trunk/cvs.xls')

#write.xls(epas,'c:/Projetos/TbAmoMunic/trunk/epas.xls')

#####----------------------------------------------------------------------#####

#####----------------------------------------------------------------------#####

### ITEM 3 - Selecione uma amostra de municípios segundo o esquema amostral que

###você escolheu em 2.

sum(munic$Populacao)/5

munic <- transform(munic,sqrtPop = sqrt(Populacao))

munic <- munic[order(munic$sqrtPop),]

sum(munic$sqrtPop)/5

aux <- matrix(NA,nrow=nrow(munic),ncol=5)

for(i in 1:5){

aux[,i] <- cumsum(munic$sqrtPop) <= (sum(munic$sqrtPop)/5)\*i

}

estrato <- 6-rowSums(aux)

table(estrato)

munic$estrato <- estrato

munic.est <- split(munic,estrato)

munic.amo <- list()

for( i in 1:5){

aux <- sample(1:nrow(munic.est[[i]]),40)

munic.amo[[i]] <- munic.est[[i]][aux,]

}

amo.munic <- do.call(rbind,munic.amo)

dim(amo.munic)

str(amo.munic)

#write.table(amo.munic,'c:/Projetos/TbAmoMunic/trunk/amo\_Munic.dat',sep='\t',

# quote=F,row.names=F)

url <- 'https://raw.github.com/leandromarino/TBAmoMunic/master/amo\_Munic.dat'

url <- getURL(url,ssl.verifypeer = FALSE)

amo.munic <- read.table(textConnection(url), colClasses='character',header=T,quote='',

sep='\t')

str(amo.munic)

amo.munic <- transform(amo.munic,

Populacao=as.integer(Populacao),

FuncADMD=as.integer(FuncADMD),

Regiao=as.integer(Regiao),

mater = as.integer(mater),

emerg = as.integer(emerg),

materemerg = as.integer(materemerg),

sqrtPop = as.numeric(sqrtPop))

amo.munic[1:10,]

str(amo.munic)

#####----------------------------------------------------------------------#####

#####----------------------------------------------------------------------#####

### ITEM 4 - De posse da amostra de municípios selecionada, estime os parâmetros

###de interesse e seus respectivos erros padrão e coeficientes de variação

#################

(Nest <- matrix(table(estrato),ncol=5))

(N = sum(Nest))

(nest <- rep(200/5,5))

(Wh <- Nest/N)

est.munic <- munic.amo

estrato <- amo.munic$estrato

# a) Total de funcionários ativos da administração direta

func <- split(amo.munic$FuncADMD,estrato)

(tot.est <- do.call(c,lapply(func,sum)))

(amop3a.tot <- sum(tot.est/nest\*Nest))

(var.intra <- do.call(c,lapply(func,var)))

(amop3a.var <- N^2 \* sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\*var.intra))

(amop3a.cv <- sqrt(amop3a.var)/amop3a.tot)

# b) Razão da população por funcionário ativo da administração direta;

func <- split(amo.munic$FuncADMD,estrato)

pop <- split(amo.munic$Populacao,estrato)

#(amop3b.raz <- sum(amo.munic$Populacao)/sum(amo.munic$FuncADMD))

(amop3b.raz <- sum(do.call(c,lapply(pop,sum))/40) /

sum(do.call(c,lapply(func,sum))/40))

(raz.est <- amop3b.raz)

(medest <- do.call(c,lapply(func,mean)))

(X <- sum(medest\*Nest))

(var.intraX <- do.call(c,lapply(func,var)))

(var.intraY <- do.call(c,lapply(pop,var)))

(sd.intraX <- sqrt(var.intraX))

(sd.intraY <- sqrt(var.intraY))

cor.XY <- list()

for(i in 1:5) cor.XY[[i]] <- cor(func[[i]],pop[[i]])

(cor.XY <- do.call(c,cor.XY))

(amop3b.var <- (1/X^2) \* sum(Nest^2 \* (1- fest)/nest \* (var.intraY +

raz.est^2\*var.intraX - 2 \* raz.est \* sd.intraY \* sd.intraX \* cor.XY)))

(amop3b.cv <- sqrt(amop3b.var)/amop3b.raz)

# c) Proporção de amo.municípios com maternidade;

mater <- split(amo.munic$mater,estrato)

(prop.est <- do.call(c,lapply(mater,mean)))

(amop3c.prop <- sum(Wh\*prop.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(mater,var)))

(amop3c.var <- sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\*var.intra))

(amop3c.cv <- sqrt(amop3c.var)/amop3c.prop)

# d) Proporção de amo.municípios com maternidade e emergência.

materemerg <- split(amo.munic$materemerg,estrato)

(prop.est <- do.call(c,lapply(materemerg,mean)))

(amop3d.prop <- sum(Wh\*prop.est))

(var.intra <- do.call(c,lapply(materemerg,var)))

(amop3d.var <- sum(Wh^2 \* (1/nest - 1/Nest)\* var.intra))

(amop3d.cv <- sqrt(amop3d.var)/amop3d.prop)

resumo.amo <- rbind(

c(amop3a.tot ,sqrt(amop3a.var),amop3a.cv\*100),

c(amop3b.raz ,sqrt(amop3b.var),amop3b.cv\*100),

c(amop3c.prop,sqrt(amop3c.var),amop3c.cv\*100),

c(amop3d.prop,sqrt(amop3d.var),amop3d.cv\*100))

#write.xls(resumo.amo,'c:/Projetos/TbAmoMunic/trunk/resumo\_amostra.xls')

1. A capital Palmas (TO) não participa da amostra por não haver informação cadastral para alguma das variáveis da pesquisa. [↑](#footnote-ref-1)