

Teste de Hipótese - Lista 5

Adelmar de Miranda Torres - 19/0072334

10/12/2020

Contextualização

Será utilizado o banco de dados do STF sobre as ações referentes à Covid-19 (DECISÕES COVID19), obtido no endereço eletrônico Estatística STF no dia 10/11/2020. A partir dele criou-se um banco de dados simplificado, incluindo duas novas variáveis: (1) Tempo de julgamento da ação (Tempo_decisao); e (2) Resultado do julgamento (Decisao): Sucesso - 1; Insucesso - 0, bem como excluindo as variáveis: Data de Autuação, Data Decisão e Em Tramitação. Ademais, a variável Assunto foi simplificada, mantendo-se apenas o ramo principal do Direito envolvido e classificando o assunto QUESTÕES DE ALTA COMPLEXIDADE, GRANDE IMPACTO E REPERCUSSÃO | COVID-19 como COVID-19. Por fim, entendeu-se que as ações que foram impactadas diretamente pela Covid-19 (Covid_19) seriam aquelas classificadas como COVID-19, enquanto que aquelas que foram impactadas indiretamente pela pandemia (Ind_Covid_19) seriam identificadas pelos diversos ramos do Direito.

As novas variáveis

```
## Rows: 7,374
## Columns: 2
## $ Decisao      <chr> "1", "1", "NA", "0", "0", "0", "0", "0", "0", "0", "0..."
## $ Tempo_decisao <dbl> 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,...
```

##	Decisao	Tempo_decisao
##	Length:7374	Min. : 0.00
##	Class :character	1st Qu.: 4.00
##	Mode :character	Median : 9.00
##		Mean : 40.09
##		3rd Qu.: 34.00
##		Max. : 3692.00
##		NA's :446

A Hipótese a ser testada

Tendo em vista a urgência de solucionar as controvérsias que envolvem a pandemia da Covid-19, poder-se-ia esperar que o tempo médio de julgamento das ações vinculadas à Covid-19 que foram bem sucedidas/deferidas (MEDIA A) seria igual ao tempo médio de julgamento das ações indeferidas pelo STF (MEDIA B). Neste sentido, constrói-se a hipótese nula como sendo:

H0: MEDIA A = MEDIA B; e, conseqüentemente,

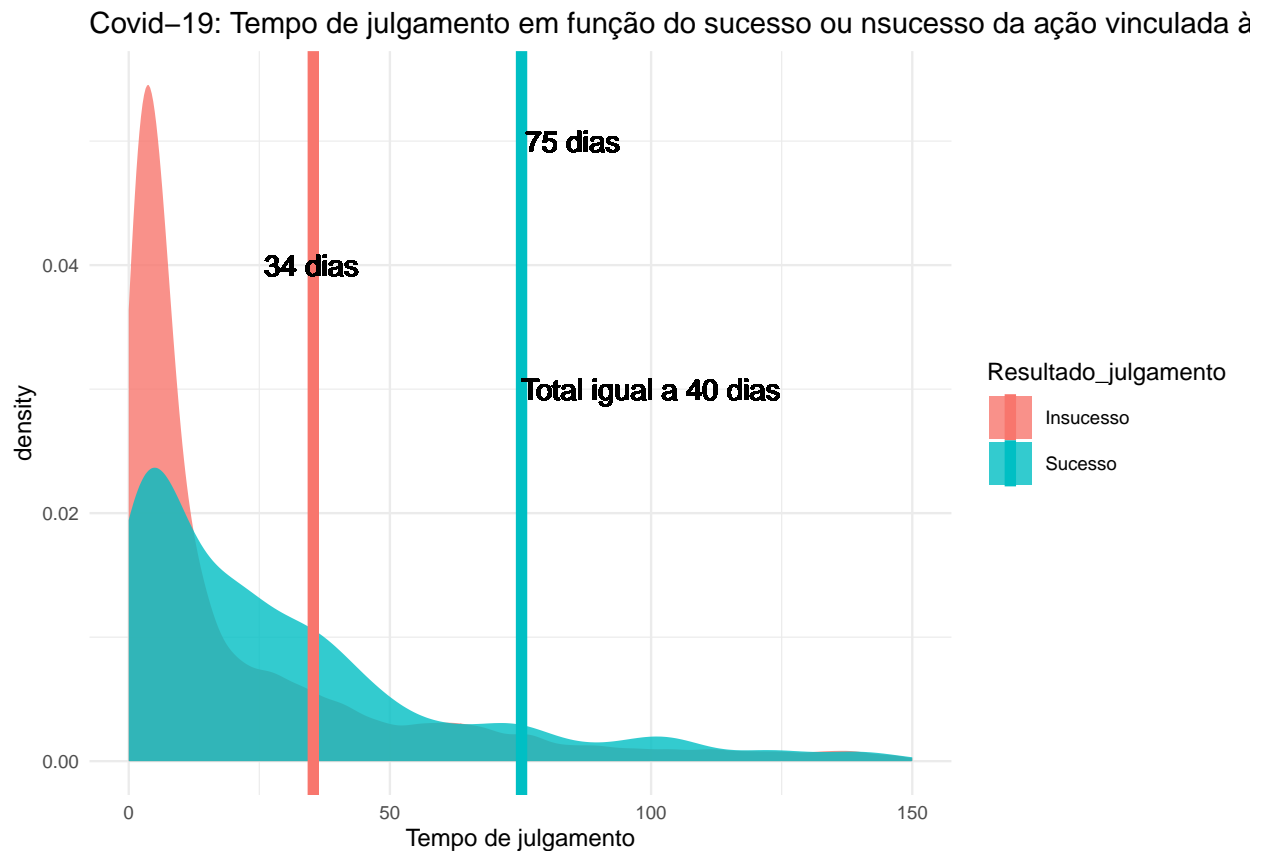
H1: MEDIA A diferente da MEDIA B

A variável dependente é o tempo de julgamento e a variável independente é se a ação vinculada à pandemia e julgada pelo STF é deferida ou indeferida por esta corte.

Em síntese, pretende-se testar se o fato da ação ser deferida ou indeferida pela corte constitucional promove alteração no tempo de julgamento do STF.

O Gráfico da MEDIA A e da MEDIA B

```
STF_Covid_19 %>% select(Decisao,Tempo_decisao) %>% drop_na() %>%  
  mutate(Resultado_julgamento = str_detect(Decisao,"1"),Resultado_julgamento = case_when(Resultado_julgamento == "1" ~ "Sucesso",  
  ggplot() + geom_density(aes(fill=Resultado_julgamento,x=Tempo_decisao),alpha=.8,color=NA) +  
  geom_vline(data=. %>% group_by(Resultado_julgamento) %>% summarise(media=mean(Tempo_decisao,na.rm=T))  
  theme_minimal(base_size = 9) + xlab("Tempo de julgamento") +  
  ggtitle("Covid-19: Tempo de julgamento em função do sucesso ou nsucesso da ação vinculada à pandemia") +  
  xlim(0,150) + geom_text(x=35,y=0.04,label="34 dias") + geom_text(x=85,y=0.05,label="75 dias") +  
  geom_text(x=100,y=0.03,label="Total igual a 40 dias")
```

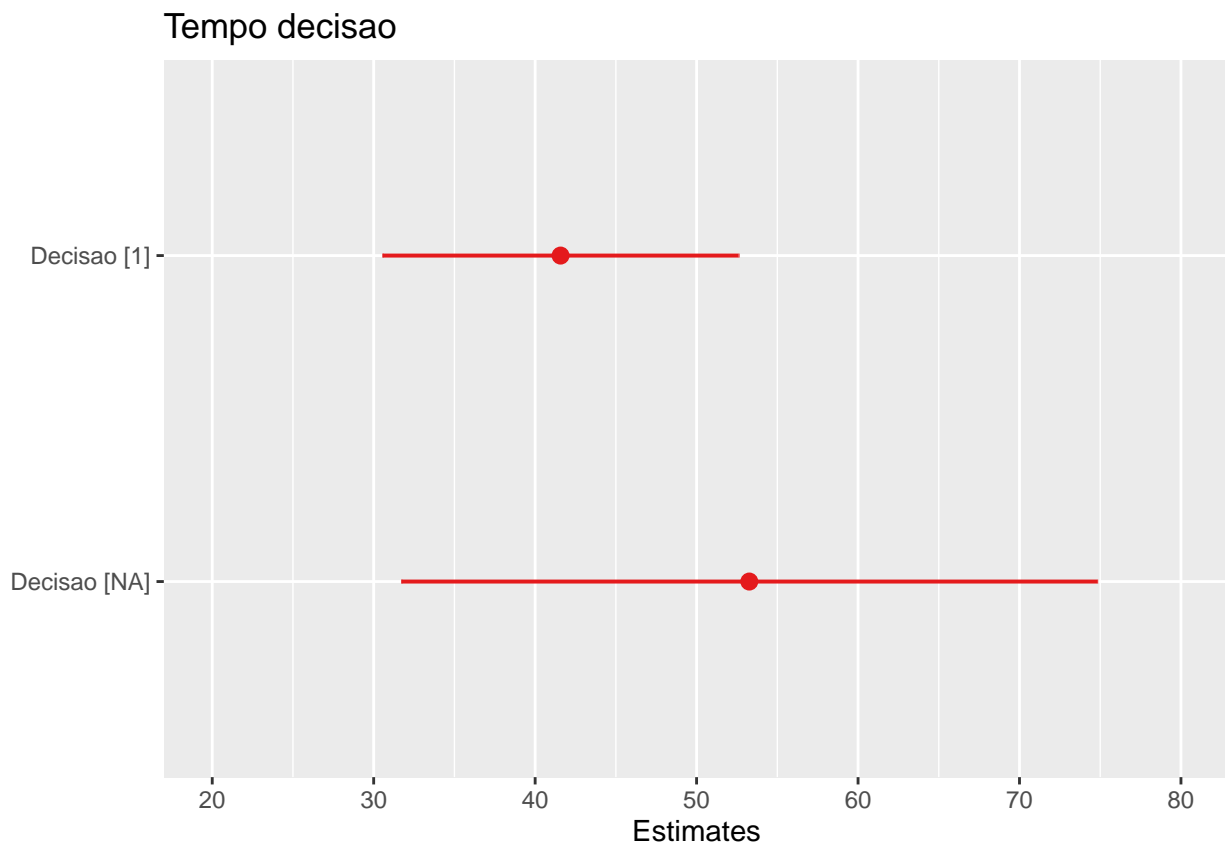


Grau de associação entre as variáveis tempo de julgamento e decisão: regressão linear simples

```
(modelo_regress <- STF_Covid_19 %>% select(Decisao,Tempo_decisao) %>% drop_na() %>% lm(Tempo_decisao~Decisao)  
  
##  
## Call:  
## lm(formula = Tempo_decisao ~ Decisao, data = .)  
##  
## Coefficients:  
## (Intercept)      Decisao1      DecisaoNA  
##      33.63         41.57         53.26  
  
summary(modelo_regress)
```

```
##
## Call:
## lm(formula = Tempo_decisao ~ Decisao, data = .)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
##    -86.9   -31.6   -26.6    -5.6   3658.4
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)   33.628     1.970   17.070 < 2e-16 ***
## Decisao1     41.574     5.624    7.392 1.61e-13 ***
## DecisaoNA     53.265    10.992    4.846 1.29e-06 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 151.4 on 6925 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.01056,    Adjusted R-squared:  0.01028
## F-statistic: 36.96 on 2 and 6925 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

sjPlot::plot_model(modelo_regress)

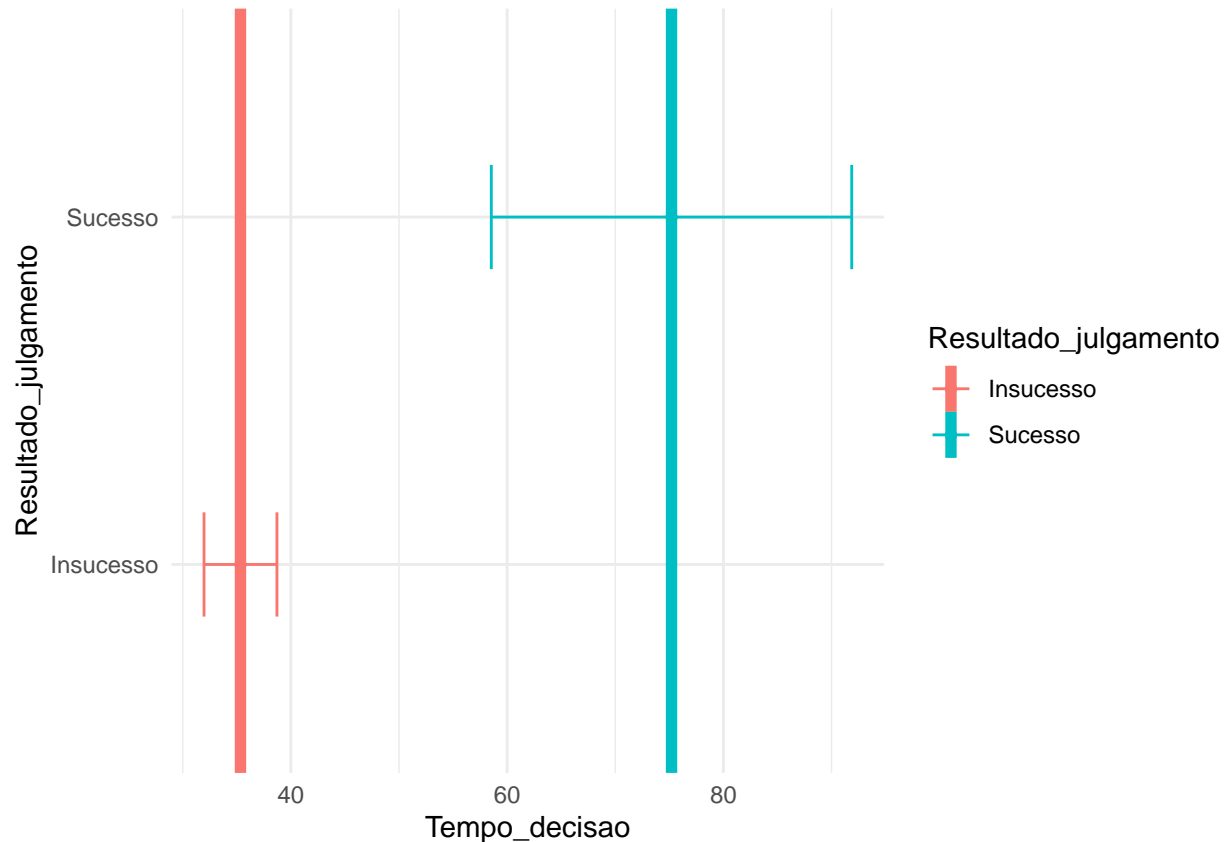


Em que pese os coeficientes serem significativos, ou seja, podem ser considerados diferentes de zero, o R^2 é bastante pequeno. O tempo de julgamento médio das ações indeferidas é de aproximadamente 34 dias (b_0 =Intercept) enquanto das deferidas é de aproximadamente 75 dias (b_0+b_1 =Intercept+Decisao[1]).

Construção dos intervalos

```
STF_Covid_19 %>% select(Decisao,Tempo_decisao) %>% drop_na() %>%
  mutate(Resultado_julgamento = str_detect(Decisao,"1"),Resultado_julgamento = case_when(Resultado_julgamento == "1" ~ "Sucesso",
  stat_summary(fun=mean, geom="point") + stat_summary(fun.data=mean_ci, geom="errorbar", width=0.3) +
  geom_vline(data=. %>% group_by(Resultado_julgamento) %>% summarise(Tempo_decisao=mean(Tempo_decisao,n
size=2,aes(xintercept=Tempo_decisao,color=Resultado_julgamento)) + theme(legend.position = "none") +
  theme_minimal()
```

```
## `summarise()` ungrouping output (override with `.groups` argument)
```



Teste t

```
t_test_results <- STF_Covid_19 %>% select(Decisao,Tempo_decisao) %>% drop_na() %>%
  mutate(Resultado_julgamento = str_detect(Decisao,"1"),Resultado_julgamento = case_when(Resultado_julgamento == "1" ~ "Sucesso",
  t_test(formula = Tempo_decisao ~ Resultado_julgamento,
order = c("Sucesso", "Insucesso"))
t_test_results
```

```
## # A tibble: 1 x 6
##   statistic t_df      p_value alternative lower_ci upper_ci
##   <dbl> <dbl>      <dbl> <chr>          <dbl>    <dbl>
## 1      4.60  894. 0.00000479 two.sided      22.9     56.9
```

Gráfico 1

```
media_acoes <- STF_Covid_19 %>% select(Decisao,Tempo_decisao) %>% drop_na() %>%
  mutate(Resultado_julgamento = str_detect(Decisao,"1"),Resultado_julgamento = case_when(Resultado_julgamento == "1" ~ "Sucesso",Resultado_julgamento == "0" ~ "Insucesso"))
dplyr::filter(Resultado_julgamento %in% c("Sucesso","Insucesso")) %>%
specify(Tempo_decisao ~ Resultado_julgamento) %>%
calculate(stat = "t", order = c("Sucesso","Insucesso"))
distribuicao_teorica <- STF_Covid_19 %>% filter(!is.na(Decisao),!is.na(Tempo_decisao)) %>%
  mutate(Resultado_julgamento = str_detect(Decisao,"1"),Resultado_julgamento = case_when(Resultado_julgamento == "1" ~ "Sucesso",Resultado_julgamento == "0" ~ "Insucesso"))
specify(Tempo_decisao ~ Resultado_julgamento) %>%
hypothesize(null = "independence") %>%
calculate(stat = "t", order = c("Sucesso","Insucesso"))
distribuicao_teorica %>%
visualize(method = "theoretical") +
shade_p_value(media_acoes,direction = "two-sided") +
labs(title = "Distribuição teórica",x="Estatística t",y="Densidade")
```

```
## Warning: Check to make sure the conditions have been met for the theoretical
## method. {infer} currently does not check these for you.
```

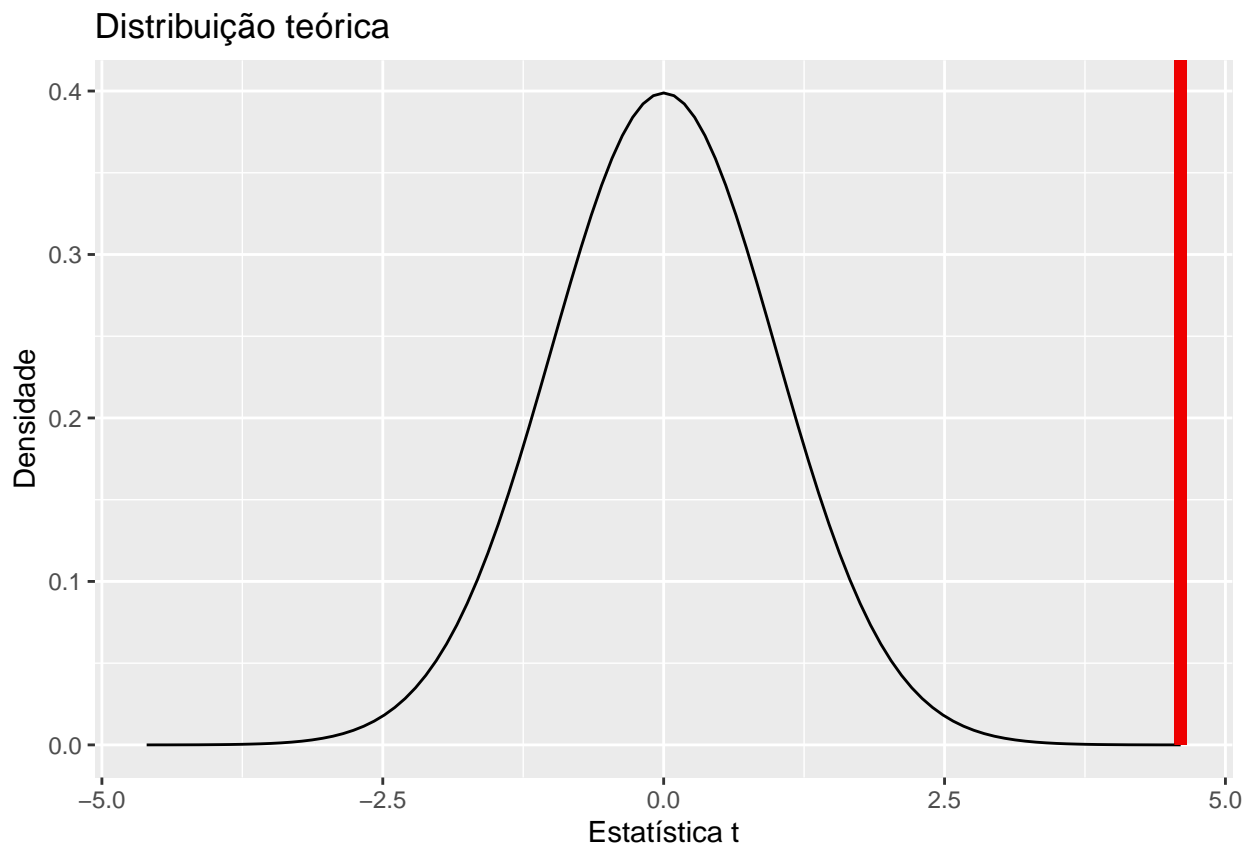
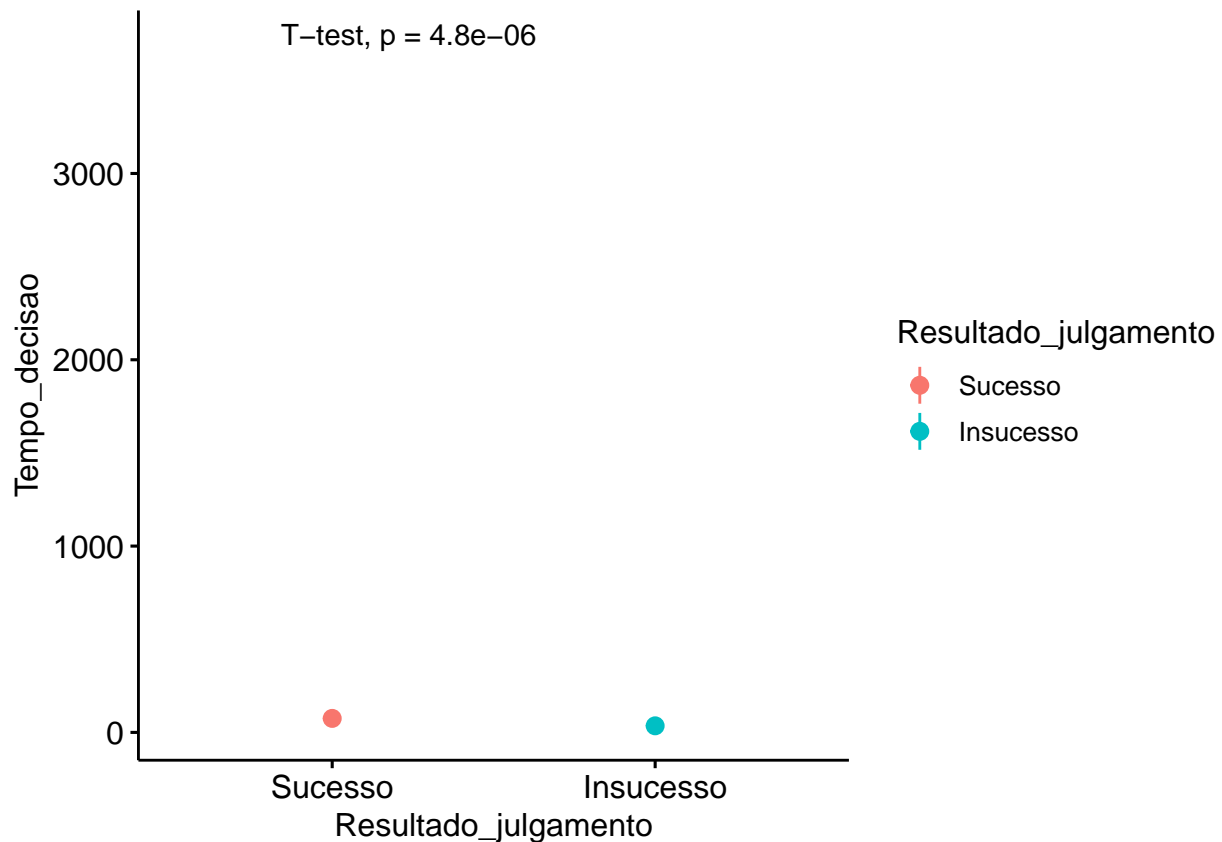


Gráfico 2 - ggpubr

```
STF_Covid_19 %>% select(Decisao,Tempo_decisao) %>% drop_na() %>%
  mutate(Resultado_julgamento = str_detect(Decisao,"1"),Resultado_julgamento = case_when(Resultado_julgamento == "1" ~ "Sucesso",Resultado_julgamento == "0" ~ "Insucesso"))
ggpubr::ggerrorplot(x = "Resultado_julgamento", y = "Tempo_decisao",
  color = "Resultado_julgamento",position = position_dodge2(0.9)) +
```

```
stat_compare_means(method = "t.test") + theme(legend.position = "right")
```



Efeito tamanho (*effect-size*)

```
STF_Covid_19 %>% select(Decisao, Tempo_decisao) %>% drop_na() %>%
  mutate(Resultado_julgamento = str_detect(Decisao, "1"),
         Resultado_julgamento = case_when(Resultado_julgamento==TRUE~"Sucesso",
         Resultado_julgamento==FALSE~"Insucesso")) %>%
  effectsize::cohens_d("Tempo_decisao", "Resultado_julgamento", data=.)
```

```
## Cohen's d |      95% CI
## -----
##      0.26 | [0.24, 0.29]
## - Estimate using pooled SD
```

Conclusões: Resultado do Teste t e do *effect size*

Em razão do teste t, encontrou-se um p-valor de $0.0000048 < 0.05$. Esse valor indica que não se tem evidência nos dados que demonstre identidade significativa entre a MÉDIA A e a MÉDIA B. Ou seja, rejeita-se a hipótese H_0 de que o tempo médio de julgamento das ações relativas à Covid-19 deferidas (Sucesso) seria igual ao das ações indeferidas (Insucesso).

Por outro lado, dado que o poder de um teste estatístico corresponde à probabilidade de rejeitar corretamente a hipótese nula, é necessário, além do exame do nível de significância e, portanto, do p-valor, investigar o tamanho do efeito (TDE): *effect size*. Pode-se definir o TDE como sendo o “grau em que a hipótese nula é falsa” ou, ainda, o “grau em que um fenômeno está presente na população”. O d de

Cohen é uma medida comum do TDE para testes t com grupos independentes. Costuma-se classificar os d de Cohen em pequeno (0.20 a 0.49), moderado (0.50 a 0.79) e grande (0.80 a 1.29). **O d encontrado foi de 0.26, ou seja, um d pequeno. Esse resultado significa que a diferenças entre as médias foi de aproximadamente 1/4 de desvio-padrão. Pode-se interpretar um d de 0,26 da seguinte maneira (interpolação linear da Tabela 4 do texto citado na nota de rodapé 1): (a) A probabilidade de uma ação deferida sobre a Covid-19 ter um tempo médio de julgamento superior a uma indeferida é de 60,24%; e (b) 57,28% das ações deferidas (Sucesso) têm tempo de julgamento superior ao das ações indeferidas (Insucesso). Parece que o achado não é assim tão convincente.**

¹

¹ESPÍRITO SANTO, Helena; DANIEL, Fernanda. Calcular E Apresentar Tamanhos Do Efeito EM Trabalhos Científicos (1): As Limitações Do $P < 0,05$ Na Análise De Diferenças De Médias De Dois Grupos (Calculating and Reporting Effect Sizes on Scientific Papers (1): $P < 0.05$ Limitations in the Analysis of Mean Differences of Two Groups). Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social, v. 1, n. 1, p. 3-16, 2017.