

ANÁLISE DA NECESSIDADE DE ACOMPANHAMENTO IMAGIOLÓGICO PÓS COVID-19

Caroline Vasconcelos

Um projeto submetido ao Laboratório de Estatística da UFAM teve o objetivo de verificar se há indicação de acompanhamento de pacientes pós Covid-19 em relação a gravidade da tomografia computadorizada de tórax relacionada à função pulmonar, devido à possibilidade da persistência de alterações sequelares pulmonares a partir dos exames. A análise foi feita utilizando técnicas de Inferência Bayesiana.

O conjunto de dados apresenta 4 variáveis: Tabagismo, Gravidade, TC.inicial e TC.final.

- **TC.inicial:** variável categórica com a indicação da gravidade diagnosticada via exame de imagem, realizada enquanto o paciente estava com COVID-19.
- **TC.final:** Variável categórica com a indicação da gravidade diagnosticada via exame de imagem, realizada com pelo menos 60 dias após o término da doença COVID-19.
- **Tabagismo:** Variável dicotômica indicando se há histórico de tabagismo.
- **Gravidade:** Variável dicotômica indicando se houveram complicações com o paciente durante a doença, como intubação.

A tabela 1 mostra como os pacientes evoluíram com relação à COVID, da tomografia inicial para a tomografia final. Nota-se que em algumas categorias não existem dados suficientes para prosseguir com uma análise mais precisa, por isso, uma redução nas categorias será realizada de modo que elas se tornem mais representativas. Portanto, dividiu-se as categorias em: sem mudança, melhora e piora. Onde **sem mudança** são representados pelos números da diagonal, **melhora** são os números que estão abaixo da diagonal e **piora** são os números que estão acima da diagonal da tabela.

Os gráficos das figuras 1 e 2 apresentam a distribuição em gráficos de barras dos pacientes na tomografia inicial e na final.

Table 1: Tabela de confusão

	Nenhum	Mínimo	Leve	Moderado	Sequelas Pós-Covid
Nenhum	6	5	0	0	0
Mínimo	23	29	0	0	0
Leve	11	65	9	0	0
Moderado	0	25	23	1	4
Grave	0	3	0	0	0

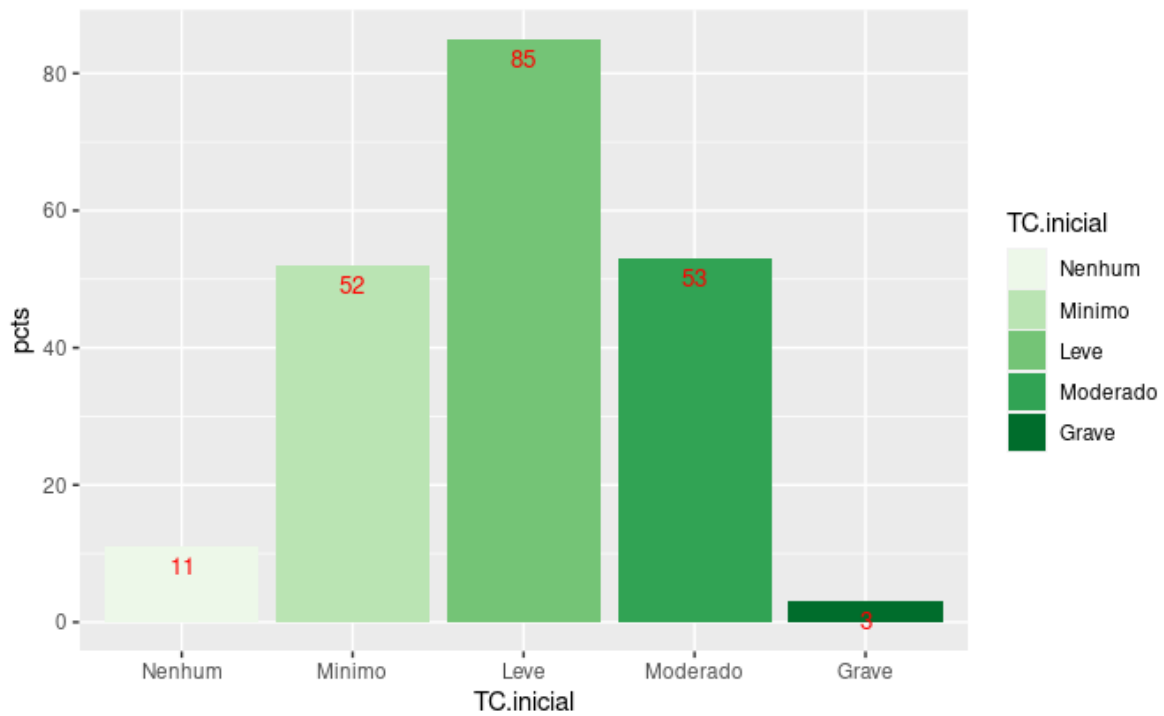


Figure 1: Gráfico de barras da distribuição dos pacientes em relação a TC inicial.

Temos que o número total de pacientes no estudo é igual a 204, pacientes classificados como sem mudança foram 45, pacientes que apresentaram uma melhora foram 150 e pacientes que apresentaram piora foram 9.

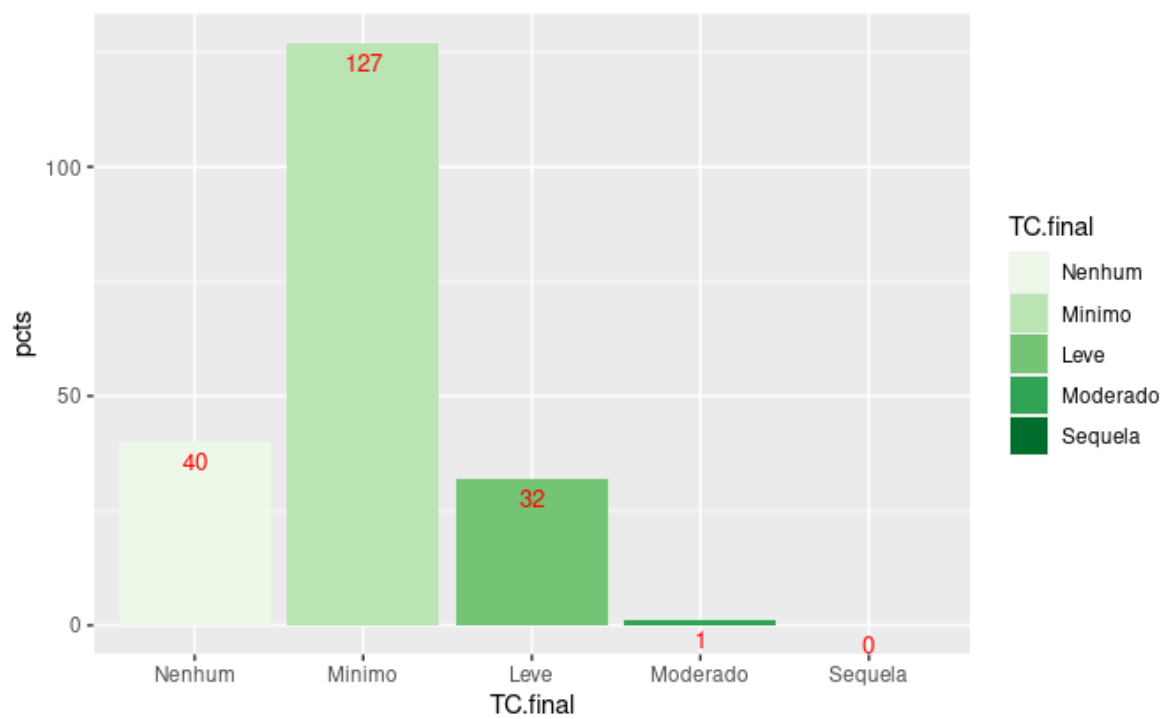


Figure 2: Gráfico de barras da distribuição dos pacientes em relação a TC final.

Considerando as variáveis em \mathbf{x} são condicionalmente independentes ou seja, dado \mathbf{y} , elas são independentes e escolhendo a distribuição uniforme discreta como priori, a posteriori é dada da seguinte forma:

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^{204} f(x_i|\theta_1, \theta_2) = \theta_1^{45} \theta_2^{150} (1 - \theta_1 - \theta_2)^9$$

Dispondo da posteriori, podemos obter as estimativas de média para as novas categorias adotadas. Na tabela 2, observa-se que em média 72% dos pacientes tiveram uma melhora no quadro.

Table 2: Estimativas de médias.

Categorias	\bar{X}
Sem mudança	0,22
Melhora	0,72
Piora	0,04

TABAGISMO

Uma das variáveis do estudo é o Tabagismo, e sabendo como esse é um fator importante e que influencia a saúde geral do paciente, principalmente a pulmonar, verificamos se o histórico de tabagismo atuou para uma piora ou não no quadro do paciente. As tabelas 3 e 4 mostram como os pacientes evoluíram quando analisamos os grupos de não fumantes e fumantes.

Table 3: TC inicial versus TC final de pacientes sem histórico de tabagismo.

	Nenhum	Mínimo	Leve	Moderado	Sequela Pós-Covid
Nenhum	6	3	0	0	0
Mínimo	18	21	0	0	0
Leve	7	41	6	0	0
Moderado	0	20	17	0	1
Grave	0	3	0	0	0

Table 4: TC inicial versus TC final de pacientes com histórico de tabagismo.

	Nenhum	Mínimo	Leve	Moderado	Sequela Pós-Covid
Nenhum	0	2	0	0	0
Mínimo	5	8	0	0	0
Leve	4	24	3	0	0
Moderado	0	5	6	1	3
Grave	0	0	0	0	0

Na amostra foram observados 61 pacientes com histórico de tabagismo e 143 sem histórico de tabagismo. Dentre os pacientes com histórico de tabagismo, 44 apresentaram melhora, 12 foram classificados como sem mudança e 5 apresentaram piora. Para os pacientes sem histórico de tabagismo, 105 apresentaram melhora, 34 não apresentaram mudança e 4 apresentaram uma piora quando comparadas as TC inicial e TC final. De acordo com esses valores, seguem as posteriores para os dois grupos:

Com histórico de tabagismo

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^{61} f(x_i|\theta_1, \theta_2) = \theta_1^{12}\theta_2^{44}(1 - \theta_1 - \theta_2)^5$$

Sem histórico de tabagismo

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^{143} f(x_i|\theta_1, \theta_2) = \theta_1^{34}\theta_2^{105}(1 - \theta_1 - \theta_2)^4$$

Então, seguem as estimativas de média e desvios padrão obtidas através das posteriores:

Table 5: Com histórico de tabagismo

	\bar{X}	Desvio padrão
Sem mudança	20,3	5,0
Melhora	70,3	5,7
Piora	9,3	10,0

Table 6: Sem histórico de tabagismo

	\bar{X}	Desvio padrão
Sem mudança	23,9	3.5
Melhora	72,6	3.6

	\bar{X}	Desvio padrão
Piora	3,5	7.1

Observando as estimativas das tabelas 5 e 6, temos que para o grupo **com histórico de tabagismo** os pacientes pioraram em média 9,3% enquanto que para o grupo **sem histórico de tabagismo**, essa piora foi igual a 3,5%. Para as outras categorias, em melhora por exemplo, pacientes sem histórico tiveram uma evolução no quadro em média melhor que os pacientes com histórico de tabagismo. Comparando essas estimativas, é possível afirmar que pacientes com histórico de tabagismo tiveram agravamento no quadro pulmonar por causa dessa condição? Ser tabagista pode ser considerado um fator de risco neste estudo?

$$H_0 : \theta_{P,TAB} > \theta_{P,TAB^c}$$

O que se espera, dado que existe na literatura um montante de evidências de que o tabagismo é fator de risco para doenças pulmonares, é que o mesmo se confirme neste estudo. Realizado o teste de hipótese acima, a probabilidade de piora obtida foi 93% para pacientes com histórico de tabagismo, portanto, temos evidências que corroboraram a hipótese de que ser tabagista é um fator de risco quando o paciente tem COVID-19.

GRAVIDADE

A outra variável do estudo é a variável, neste caso temos o grupo de pacientes que apresentaram alguma complicação por causa da COVID-19, com gravidade, e o grupo de pacientes que não apresentaram complicações, sem gravidade. As tabelas 7 e 8 são as tabelas de contingência para a variável gravidade.

Table 7: Sem gravidade.

	Nenhum	Mínimo	Leve	Moderado	Sequela Pós-Covid
Nenhum	5	2	0	0	0
Mínimo	21	22	0	0	0
Leve	6	28	5	0	0
Moderado	0	3	5	0	0
Grave	0	0	0	0	0

Table 8: Com gravidade.

	Nenhum	Mínimo	Leve	Moderado	Sequela Pós-Covid
Nenhum	1	3	0	0	0
Mínimo	2	7	0	0	0

	Nenhum	Mínimo	Leve	Moderado	Sequela Pós-Covid
Leve	5	37	4	0	0
Moderado	0	22	18	1	4
Grave	0	3	0	0	0

O total de pacientes que apresentaram complicações quando tiveram COVID-19 foi 107, pacientes sem mudança no quadro foi 13, melhora foram 87 e piora foram 7. Para os pacientes que não apresentaram complicações, ou seja, sem gravidade, o total foi 97, pacientes sem mudança foram 32, melhora 63 e piora foram 2. Dada essa análise, podemos escrever as posteriores da seguinte forma:

Com gravidade

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^{107} f(x_i|\theta_1, \theta_2) = \theta_1^{13} \theta_2^{87} (1 - \theta_1 - \theta_2)^7$$

Sem gravidade

$$L(\theta) = \prod_{i=1}^{97} f(x_i|\theta_1, \theta_2) = \theta_1^{32} \theta_2^{63} (1 - \theta_1 - \theta_2)^2$$

Obtemos então as estimativas a seguir:

Table 9: Estimativas para os pacientes com gravidade.

	\bar{X}	Desvio padrão
Sem mudança	12,7	3,1
Melhora	80,0	3,8
Piora	7,3	6,3

Table 10: Estimativas para os pacientes sem gravidade.

	\bar{X}	Desvio padrão
Sem mudança	33,0	4,7
Melhora	64,0	4,8
Piora	3	9,4

A estimativa para a variável gravidade nos mostra que em média, no grupo de pacientes com

gravidade, eles apresentaram uma piora de 7,3% enquanto que no grupo sem gravidade a piora foi de, em média, 3%. Em pacientes que se mostraram estáveis, sem mudança, a média foi 33% e para o grupo com gravidade a média foi 12,7%, ou seja, de um grupo para o outro existe uma queda na estabilidade. Por outro lado, pacientes com gravidade apresentaram uma média de melhora superior ao grupo de pacientes sem gravidade.

Quando se observa se o paciente apresentou ou não qualquer complicação durante o tempo em que teve COVID-19, podemos pensar se essa complicação foi/é um fator de risco para que ele desenvolva algum tipo de sequela depois da doença. Portanto, podemos levantar a seguinte hipótese:

$$H_0 : \theta_{P,GRAV} > \theta_{P,GRAV^C}$$

A hipótese nula testa se a probabilidade de pacientes que apresentaram piora, ou seja, não evoluíram para um quadro mais ameno, é maior entre os pacientes que apresentaram complicações que entre os pacientes que não apresentaram complicações. O que se obteve, levando em consideração H_0 foi que 92% dos pacientes que apresentaram complicações entre a TC inicial e a TC final tendem a ter uma piora. Não rejeitamos H_0 , portanto, existem evidências de que gravidade é um fator de risco.