

O isolamento social diminui o número de infectados no Estado de Rondônia-

Parte 1

Artur de Souza Moret- amoret@unir.br

Grupo de Pesquisa Energia Renovável Sustentável/GPERS-www.energusust.unir.br

I- Apresentação

Este texto tem como objetivo relacionar o número de infectados, contaminados e mortos no Estado de Rondônia com o isolamento social. Os dados demonstram que o crescimento destas variáveis ocorrem porque o isolamento social em RO está baixo e em trajetória decrescente.

O modelo apresentado tem como referência quatro pontos fundamentais: i- os testados positivos no Estado de Rondônia não são o total de infectados, ii- somente são testados aqueles que chegam ao sistema de saúde com sintomas ou os profissionais de saúde, iii- o total de contaminados é resultado da baixa testagem porque os assintomáticos continuam sendo vetor de contaminação de outras pessoas e, por fim, iv- de acordo com as características de RO somente é possível frear o ciclo de contaminação através do isolamento social.

Neste momento, a situação da pandemia no Estado de Rondônia é crítica porque os dados de infectados e mortos são crescentes seja para 15 dias, 30 dias ou mesmo 45 dias. Assim, se não forem realizadas ações para interrupção do processo de contaminação fica cada vez mais distante o final da pandemia com colapso do sistema de saúde, com muitos pacientes necessitando de tratamento de saúde e de UTI e, sobretudo, com muitas óbitos.

Nesta primeira parte serão apresentados os dados de infectados e mortos até o dia 05/07/2020 e no segundo texto serão apresentados os dados de contaminados determinados através do modelo produzido.

II- Pressupostos deste texto

- a quantidade de infectados apresentados pelo Estado não é real porque somente são testados aqueles que chegam com sintomas no sistema de saúde ou são os profissionais de saúde;
- os infectados chegam ao hospital em torno do 5º dia após ser infectado;
- a variável de propagação das contaminações pode ser associada ao grau de isolamento social, porque quanto maior for isolamento menor será a propagação é, da mesma forma, quanto menor for isolamento maior é a taxa de propagação;
- a variação da taxa de propagação influencia na contaminação da população de Rondônia;

- a quantidade de testados positivos representa 25% do total de infectados, que foi demonstrado no texto: Considerações sobre os dados de mortes por doenças respiratórias em Rondônia em 2019-2020: há influência do coronavírus?. 21/04/2020.ⁱ

III- Procedimentos

1- Projeção de dados

Os dados base para realizar a modelagem são obtidos nos boletinsⁱⁱ da Agência Estadual de Vigilância em Saúde de Rondônia- AGEVISA, disponível em:

<http://www.rondonia.ro.gov.br/covid-19/noticias/boletim-diario-de-casos/>

2- Modelagem para determinação do número de infectados

i- O número de infectados divulgados pelo Estado de Rondônia não representa a realidade, porque somente são testados aqueles que chegam no hospital com sintomas médicos da infecção do covid-19, portanto os assintomáticos não aparecem nos resultados. Entretanto, os assintomáticos contribuem para a infecção de outros;

ii- No texto, Considerações sobre os dados de mortes por doenças respiratórias em Rondônia em 2019-2020: há influência do coronavírus?ⁱⁱⁱ, foi mostrado que a quantidade de infectados é 4 vezes maior do que o divulgado, ou seja, são 75% de subnotificados:

Segunda suposição. Partindo do valor determinado, na primeira suposição, de mortes por coronavírus seja 23, fazemos a suposição de que a quantidade de infectados é bem maior. A partir da Equação 3, podemos determinar a possível quantidade de infectados (infec) no dia em questão. Assim, utilizando o valor de mortos (covi) da primeira suposição calculamos o valor de infectados $infec = 23 / 0,06 = 383$ e este valor é 4 vezes maior do que o divulgado oficialmente de 92.

iii- Visando determinar a quantidade de infectados e sabendo que o tempo que aparecem os sintomas é entre 2 e 5 dias: “As estimativas atuais sugerem que os sintomas da COVID-19 geralmente aparecem em cerca de cinco dias ou menos na maioria dos casos, mas o intervalo pode estar entre um e 14 dias.”^{iv}, portanto para efeito desse texto será considerado que o tempo em que o paciente chega ao hospital é de 5 dias depois que foi infectado, assim no dia t foram detectados n testados positivos através de testagem e que foi consumada no dia $t-5$;

iv- cada testado (n) representa 25% do total de infectados 5 dias atrás, ou seja, o total de infectados (infec) é a diferença entre os testados no dia t menos no dia $t-1$,

$$\text{Eq. 1- } infec_{t-5} = (n_t - n_{t-1}) * 4$$

v- Considerando que sem o isolamento social, ou mesmo quando os valores são baixos, que é o caso de Rondônia, o total de infectados que inclui os assintomáticos continuam propagando o vírus para 2,7 (propag) outras pessoas produzindo assim contaminados (cont) pelo produto entre os infectados e a propagação

$$\text{Eq.2- } cont_{t-5} = infec_{t-5} * propag$$

incorporando a Eq.1 tem-se que

$$\text{Eq.3- } \text{cont}_{t-5} = (n_t - n_{t-1}) * \text{propag} * 4$$

vi- A partir da Eq.2 é possível descrever que o total de contaminados acumulados (acumcont) no dia t-5 é o valor de contaminados no dia t-5 adicionado ao valor do dia t-6 (dia anterior):

$$\text{Eq.4- } \text{acumcont}_{t-5} = \text{cont}_{t-5} + \text{cont}_{t-6} = [(n_t - n_{t-1}) + (n_{t-1} - n_{t-2})] * \text{propag} * 4$$

vi- Como um dos objetivos deste texto é ter uma visão ao longo do tempo dos contaminados, será possível modelar o número de testados positivos e com a alteração do valor da propagação (propag) nas Equações 3 e 4 será possível determinar o total de contaminados. Para cada modelagem os valores de k, n e r são determinados com o uso da Regressão não Linear.

A modelagem será realizada pela função logística, sigmóide, a seguir:

$$\text{Eq.5- } f(t) = \frac{k}{1 + \frac{(k-n)}{n} * e^{-rt}}$$

vii- Produção dos dados futuros

O pressuposto para a produção de informações e dados de análise é que o controle de contaminações no Estado de Rondônia não é adequado, com poucos testes, com pouco isolamento social e há ações do governo visando flexibilização do decreto de calamidade pública com liberação de funcionamento de diversas atividades não essenciais.

A predição dos dados futuros serão realizados por alguns procedimentos:

- A predição está baseada nos dados basais de que não há alteração do processo de contaminação e por esta razão utiliza-se da curva de tendência para o período até o dia 31/05.
- Os dados do Item anterior produzem informações para a determinação das curvas logísticas com diferentes percentuais de diminuição de contaminação e mortes em 90%, 80% e 70%, visando demonstrar que se forem alteradas as condições como aumento de isolamento social os resultados na diminuição infectados e óbitos serão positivos;
- Cada dado dos percentuais do item anterior são informações para utilização da função logística apresentada na Eq.5 com determinação das constantes k, n e r pela análise de Regressão não Linear através do Solver disponível no software CALC do LibreOffice;
- a partir dos dados produzidos é possível encontrar os valores de contaminados acumulados para cada percentual de isolamento.

3- Análise dos dados

A análise será qualitativa dos dados produzidos através da comparação dos resultados da predição para os diferentes percentuais, visando demonstrar que o isolamento social diminui as curvas de crescimento e, bem como, diminui os valores de infectados, contaminados e mortes.

IV- Discussão dos dados e das informações

IV.1- Sobre o isolamento social

O isolamento social no Estado de Rondônia está baixo, atualmente é menor do que 50%, como demonstrado na figura 01 e 02.

Uma breve análise destes dados é possível demonstrar que:

- existem dois momentos do isolamento social no período de 01/02 a 10/05/2020, o primeiro antes do decreto de calamida pública, Decreto nº 24.887, 20/03/2020, que tinha média de 30% de isolamento e após o decreto o isolamento cresceu e teve média de 47%;
- entretanto neste período, após o decreto, o isolamento ficou acima de 50% apenas aos domingos, portanto a média retirando os domingos caiu de 47% para 45,6%.

A figura 02 mostra o gráfico do isolamento após 23/03 e chama a atenção que o isolamento teve decréscimo ao longo do tempo, demonstrado pela curva de tendência linear com coeficiente angular de 0,18, portanto caiu de 51,2% em 23/03 para 40,7% no dia 8/05. Esta informação é importante porque demonstra que o processo de contágio continua alto e crescente, porque quanto menor o isolamento social maior é o contágio entre pessoas.

IV. 2- Os dados de contaminados em Rondônia

A figura 03 e os quadro 01 e quadro 02 mostram o comportamento quantitativo de testados positivos do Estado de Rondônia a partir do dia 14 de março da divulgação dos dados do boletim diário. Nos primeiros 15 dias chegou a 6 casos, até o 30º dia 69 casos, 45º dia 502 casos, no 57º chega a 1460 casos positivos, ou seja, o crescimento de casos em Rondônia é muito representativo porque em 57 dias o valor de positivados foi multiplicado por 243. A situação é de estrangulamento do processo de propagação da contaminação, porque há restrição da quantidade de testes e os testados são apenas aqueles que chegam ao sistema de saúde com sintomas mais graves, ou seja, esse procedimento produz uma quantidade grande de pessoas assintomáticas não detectadas que não sabemos quantos e quem são. Ou seja, o Estado perde oportunidade para controle de infectados e contaminados que são vetores de propagação,

Quadro 01: testados positivados e mortes em Rondônia

Período (dias)	positivados	crescimento
Até 15º	6	
16º ao 30º	69	11,5
31º ao 45º	502	7,3
32º ao 57º	1460	2,9

mortes	crescimento
0	
1	1
16	16
50	3,1

Fonte: Elaboração própria, 2020

Quadro 02: Testado, infectados, contaminados e acumulados até 11/05

	*	**	#			*	**	#			
data	Testados	infectados	contaminados acumulados	##	contaminados	data	Testados	infectados	contaminados acumulados	##	contaminados
16-03	0	4	11	11		14-04	69	128	1728	346	
17-03	0	8	32	22		15-04	73	156	2149	421	
18-03	0	0	32	0		16-04	92	96	2408	259	
19-03	0	8	54	22		17-04	110	108	2700	292	
20-03	0	4	65	11		18-04	128	108	2992	292	
20-03	1	0	65	0		19-04	160	160	3424	432	
21-03	3	0	65	0		20-04	199	152	3834	410	
22-03	3	0	65	0		21-04	223	144	4536	389	
25-03	5	8	86	22		23-04	250	80	5454	216	
26-03	6	4	97	11		24-04	290	80	5670	216	
27-03	6	0	97	0		25-04	328	276	6415	745	
28-03	6	4	108	11		26-04	364	332	7312	896	
29-03	6	0	108	0		27-04	393	276	8057	745	
30-03	8	4	119	11		28-04	413	204	8608	551	
31-03	9	12	151	32		29-04	433	204	9158	551	
1-04	9	16	194	43		30-04	502	420	10292	1134	
2-04	10	20	248	54		1-05	585	328	11178	886	
03-04	10	12	281	32		2-05	654	620	12852	1674	
04-04	11	8	302	22		3-05	705	496	14191	1339	
05-04	14	16	346	43		4-05	756	164	14634	443	
06-04	18	8	367	22		5-05	861	156	15055	421	
07-04	23	32	454	86		6-05	943	384	16092	1037	
08-04	26	108	745	292		7-07	1098				
09-04	28	16	788	43		8-05	1222				
10-04	32	76	994	205		9-05	1263				
11-04	34	72	1188	194		10-05	1302				
12-04	42	72	1382	194		11-05	1398				

Fonte: Elaboração própria; * Dados divulgados pelo Estado de Rondônia; ** Dado produzido com a Eq.1; # Dado produzido com a Eq.4; ## Dado produzido com a Eq.3.

No modelo apresentado neste texto é possível demonstrar a quantidade de contaminados que foram produzidos pelas Equações 3 e 4, sem ainda ser os dados preditivos. A figura 04 demonstra que o total de contaminados chegou a 16.092 no dia 06/05/20 e é 17 maior do que o valor apresentado pelo estado como positivados; estes valores não estão distintos de outras partes do Brasil.

Entretanto, há outros dados preocupantes com relação a covid-19, o quadro 03 apresenta o número de pacientes internados e em UTI entre 23/04 e 10/05/2020, estes chamam a atenção porque a razão entre pacientes na UTI e pacientes internados é alta e tem média acima de 35%, que é um indício forte da sub-notificação.

Quadro 03: Pacientes internados e internados em UTI

Data	Internados	UTI	Relação UTI/ Internados	Data	Internados	UTI	Relação UTI/ Internados
23-04	20	6	30	02-05	69	23	33
24-04	29	9	31	3.05	82	26	32
25-04	22	8	36	4.05	91	31	34
26-04	23	19	83	5.05	89	33	37
27-04	66	24	36	6.05	94	36	38
28-04	77	24	31	7.07	89	32	36
29-4	74	23	31	8.05	97	33	34
30.04	73	19	26	9.05	126	39	31
01-05	65	18	28	10.05	138	42	30

Fonte: <http://www.rondonia.ro.gov.br/?s=boletim+coronavirus>

IV.3 - Quantidade de positivados em Rondônia para diferentes taxas de isolamento social

Os dados de testados positivos em Rondônia determinados no modelo até o dia 05/07 para os diferentes percentuais de isolamento social demonstram, através do quadro 04 e da figura 05, que com diferenças de isolamento os valores de infectados diminuem radicalmente que é demonstrado pelo valor de k para cada percentual: diminui 4% quando passa a 90% do isolamento com 7054 infectados, 16% quando passa para 80% com 6360 infectados e 29% quando o isolamento é mais radical de 70% do atual isolamento com 5347 infectados.

Entretanto, mantendo-se as condições de isolamento para o período de tempo estudado é possível destacar que o pico da curva da epidemia ainda não estará presente.

Quadro 04: Constantes para a curva logística de testados positivos

Isolamento social	k	n	r
1- sem alteração	7536	8,79	0,093
2- alteração para 90%	7054	11,18	0,087
3- alteração para 80%	6360	13,87	0,083
4- alteração para mais rigoroso de 70%	5347	16,48	0,079

Fonte: Elaboração Própria

IV.4- Quantidade de mortes em Rondônia para diferentes taxas de isolamento social

Os dados da quantidade de mortes até 05/07 são representados na curva logística pelo valor de k, apresentado no quadro 05. Os valores de referência são aqueles do número de mortes se não houver nenhuma alteração no isolamento social no Estado de Rondônia. Assim, o total de mortes diminui para 272 que é 9,4 % a menos quando o isolamento altera para 90%, diminui para 247 e é 14% menor quando o isolamento vai a 80% e tem o menor valor de 189 mortes e é 34% menor quando o

maior isolamento cai vai a 70%. Da mesma forma que acontece com o número de infectados, os óbitos neste período ainda não chegam ao pico da pandemia.

Quadro 05: Constantes para a curva logística de mortes

Isolamento social	k	n	r
1- sem alteração	288	0,32	0,090
2- alteração para 90%	272	0,39	0,085
3- alteração para 80%	247	0,48	0,080
4- alteração para mais rigoroso de 70%	189	0,5	0,079

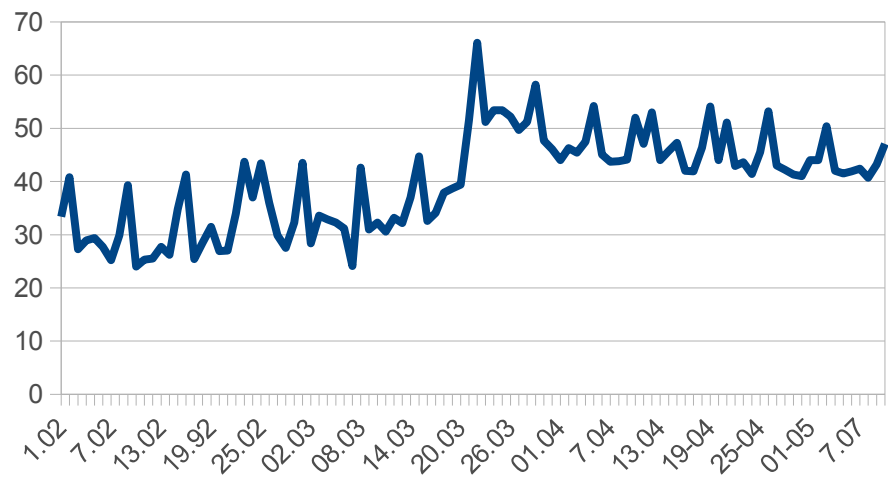
Fonte: Elaboração Própria

V- Fechamento da parte 1

Neste fechamento parcial podem ser destacar que:

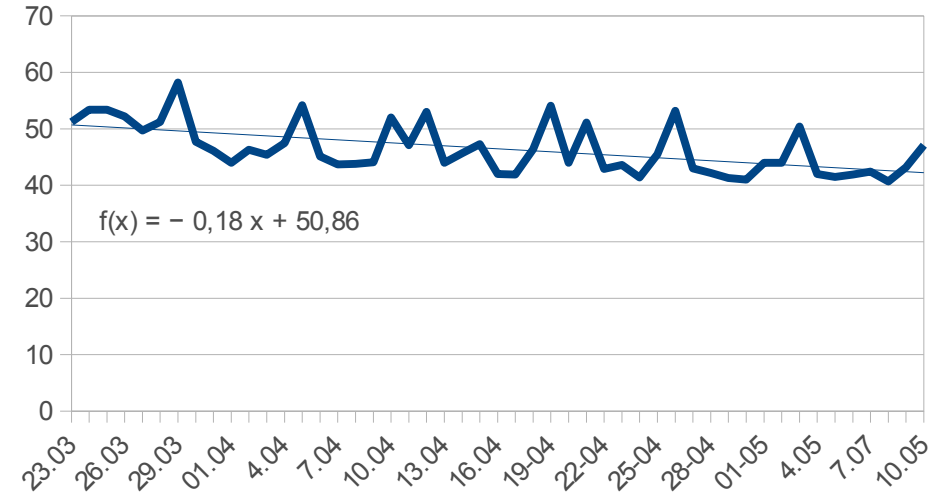
- a quantidade de contaminados calculados para o dia 06/05/20 é 17 maior do que o valor apresentados pelo estado como infectados, demonstrando que a sub-notificação é grande no Estado de Rondônia;
- os dados apresentados demonstram que se o isolamento social aumentar a quantidade de infectados e mortes diminuem de maneira significativa, como exemplo, se o isolamento social aumentar a 70% do valor atual o número de infectados cai 29% e de óbitos cai 34%;
- se o isolamento social não alterar rapidamente no Estado de Rondônia a quantidade de infectados e mortes vão continuar crescendo e, por isso, fica mais distante o momento de retomada de todas as atividades sociais e, sobretudo, as atividades econômicas que estão seriamente afetadas;
- o isolamento social deve ser encarado seriamente, porque no momento no Estado de Rondônia não está sendo realizado e os danos causados a economia são maiores do que se for feito um isolamento real e radical;
- o número de infectados e mortos no Estado de Rondônia está crescendo e somente poderá ser minimizado se for efetivado o isolamento social.

Figura 01: Isolamento entre 01/03 a 10/05/2020



Fonte: <https://www.inloco.com.br/pt/covid-19>

Figura 02: Isolamento após decreto: 23/03 a 10/05/2020



Fonte: <https://www.inloco.com.br/pt/covid-19>

Figura 03: Testes positivados no Estado de Rondônia entre 14/03 e 10/05/2020

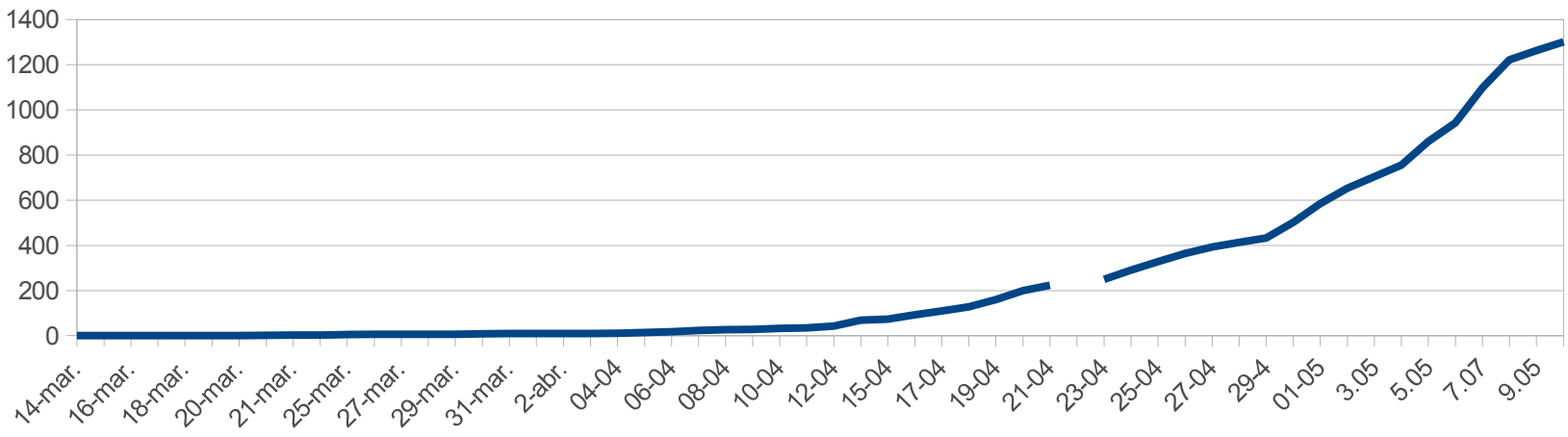
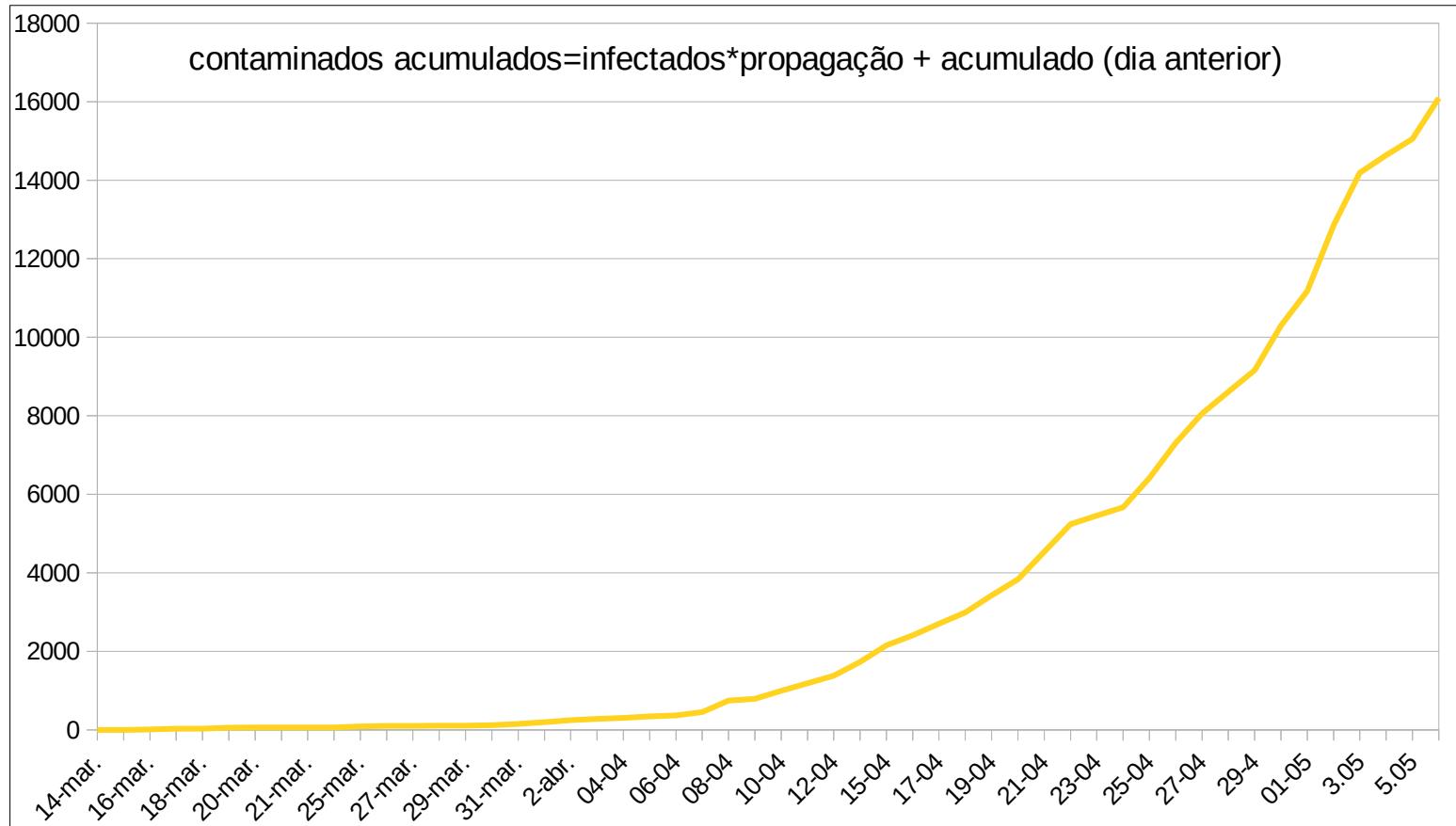
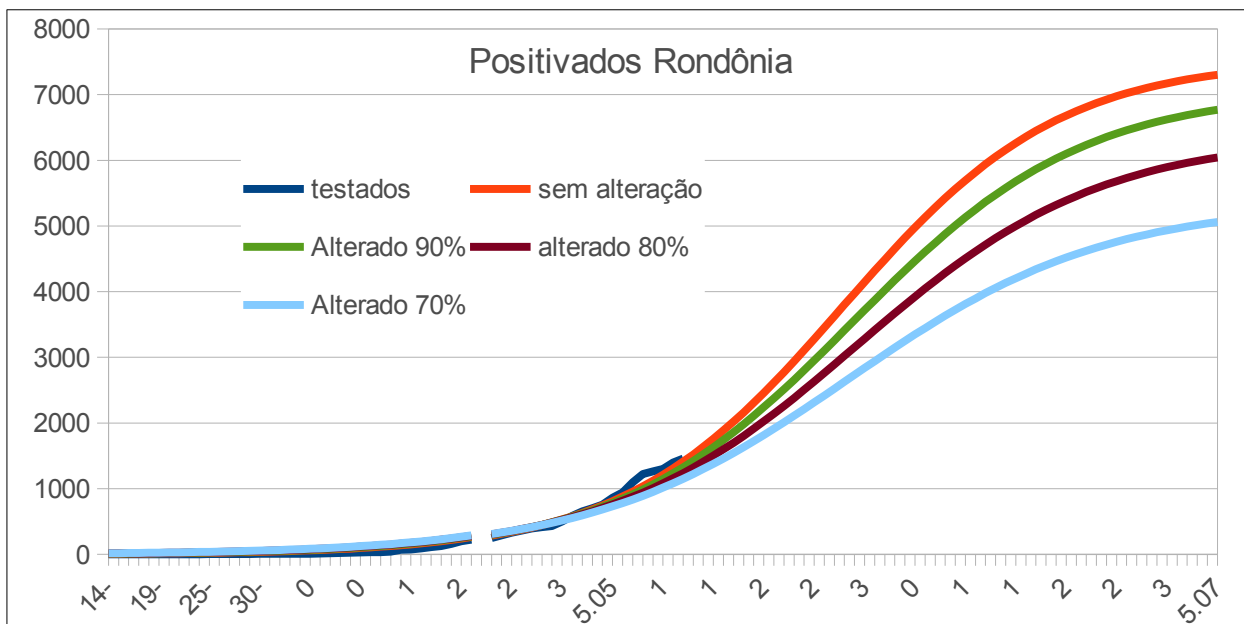


Figura 04: Contaminados no Estado de Rondônia até 06/05



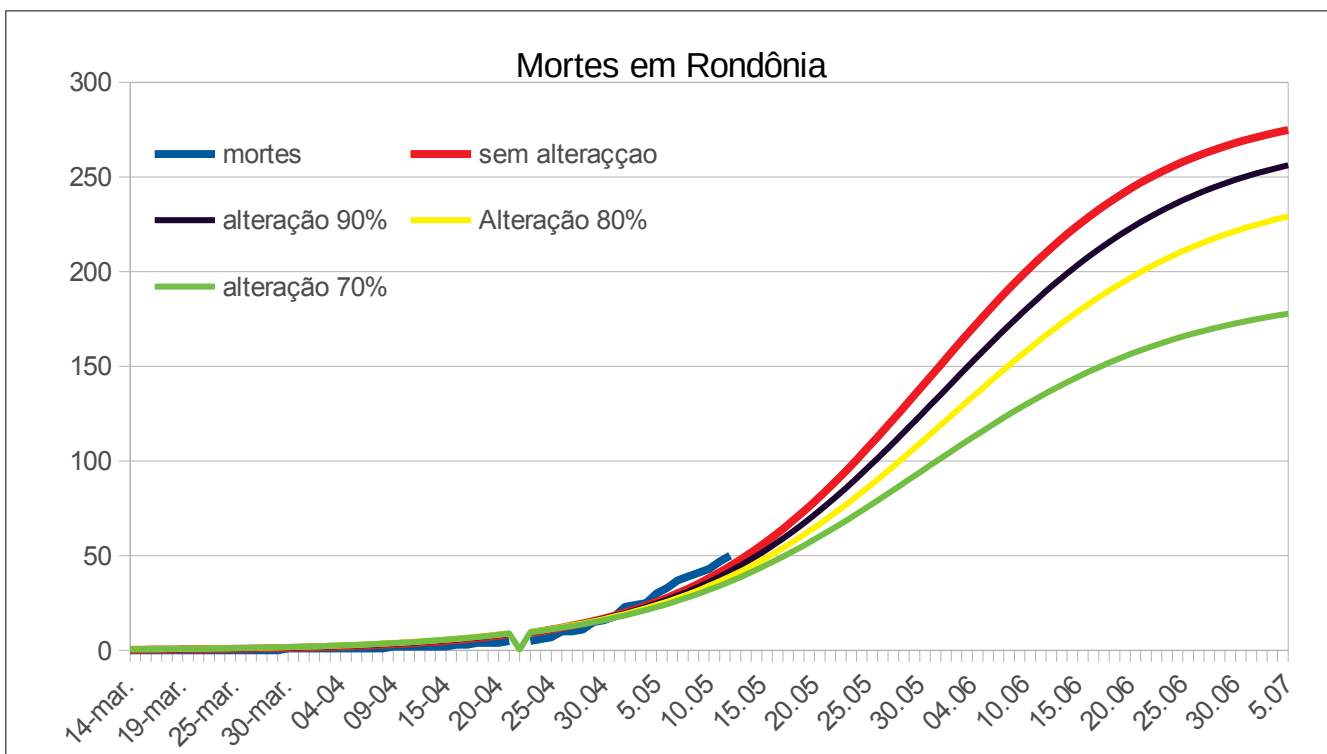
Fonte: Elaboração própria, 2020

Figura 05: Testados positivos no Estado de Rondônia até 05/07



Fonte: Elaboração Própria, 2020

Figura 06: Mortes no Estado de Rondônia até 05/07



Fonte: Elaboração Própria, 2020.

- i MORET, Artur de Souza Moret. *Considerações sobre os dados de mortes por doenças respiratórias em Rondônia em 2019-2020: há influência do coronavírus?*. 21/04/2020. Disponível em <http://www.energusust.unir.br/noticia/exibir/11115>
- ii Os dados de contaminados, óbitos, internados e internados em UTI são divulgados em boletins diários e disponível em: <http://www.rondonia.ro.gov.br/?s=boletim+coronavirus>
- iii *Idem* ao i
- iv <https://www.unimed.coop.br/web/florianopolis/viver-bem/saude-em-pauta/coronavirus-e-covid-19-perguntas-e-respostas#Exame%20e%20diagn%C3%B3sticos>