

AJUSTE DE CURVAS AOS DADOS DO MINISTÉRIO DA SAÚDE RELACIONADOS À COVID-19

Baseado em dados obtidos em covid.saude.gov.br, suavizados com média centralizada de 5 dias.

Publicado em covid.lapmat.com.br.

Atualizado em 09-06-2020.

Responsável: Prof. Hugo Alex Diniz - Docente UFOPA

SOBRE OS MODELOS

Logístico

- Baseado apenas nos dados de testes positivos totais;
- Depende de 3 parâmetros (número inicial de suscetíveis, número inicial de infectados, taxa de transmissão), calculados de modo a minimizar a soma dos quadrados dos resíduos.

SIR

- Baseado apenas nos dados de testes positivos totais;
- Depende de 4 parâmetros (número iniciais de suscetíveis, número inicial de infectados, taxa de transmissão e taxa de recuperação);
- A taxa de recuperação foi fixada na estimativa de 14 dias por pessoa (<https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>). Os outros 3 parâmetros foram calculados de modo a minimizar a soma dos quadrados dos resíduos.

SIRD

- Baseado apenas nos dados de óbitos totais;
- Depende de 5 parâmetros (número inicial de suscetíveis, número inicial de infectados, número inicial de óbitos, taxa de transmissão, taxa de recuperação e taxa de mortalidade);
- A taxa de recuperação foi fixada na estimativa de 14 dias por pessoa. Os outros 4 parâmetros foram calculados de modo a minimizar a soma dos quadrados dos resíduos.

SOBRE ESTE ESTUDO

- Este estudo é baseado exclusivamente nos dados do Ministério da Saúde, disponibilizados no endereço covid.saude.gov.br;
- Tais dados ficaram indisponíveis de 04 a 09 de junho;
- A Secretaria de Estado de Saúde (SESPA) não disponibiliza os dados sobre o avanço da pandemia em planilha por data em seu portal;
- Há discrepâncias entre os dados apresentados pelas Prefeituras (em suas redes sociais), pela SESP (covid-19.pa.gov.br) e pelo Ministério do Saúde. As discrepâncias não são apenas de lapso temporal, o que impossibilitam análises mais precisas;
- Este estudo não tem caráter preditivo. Os métodos utilizados analisam tendências, que apontam para possíveis cenários futuros, que são alterados diariamente pela dinâmica das políticas públicas e do comportamento da população;
- Reafirma-se a necessidade de distanciamento social como medida fundamental e permanente de controle da pandemia pois pode evitar novas ondas de contágio.

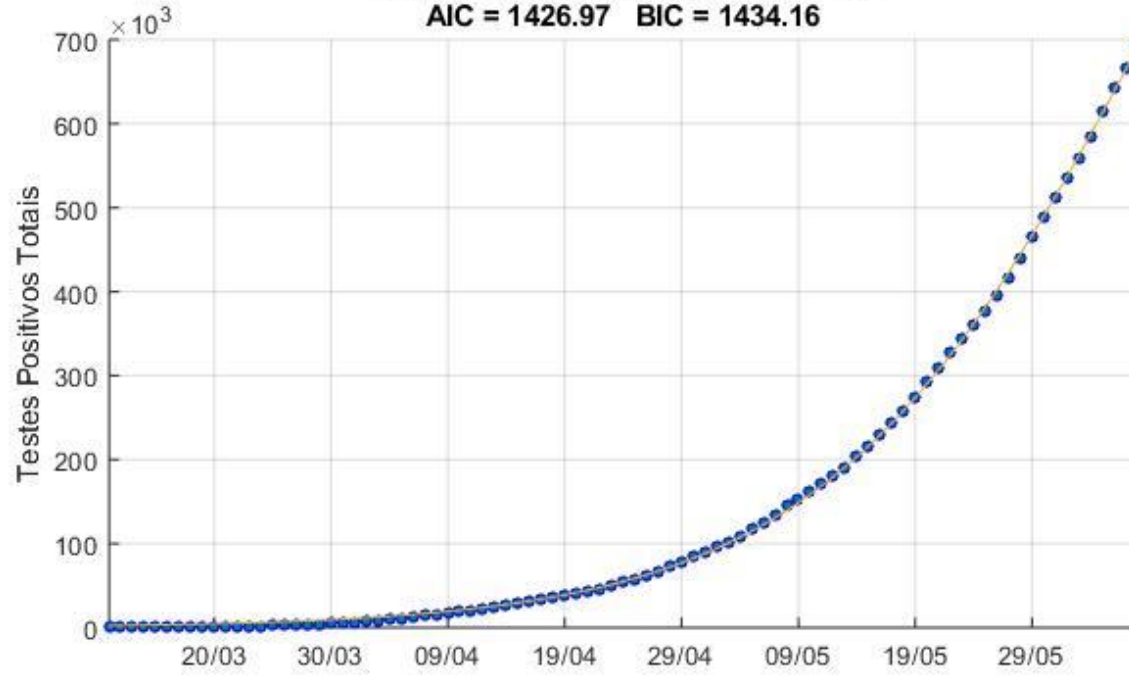
BRASIL – MODELO LOGÍSTICO

- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para o dia 09 de junho de 2020;
- Estimativa de mais de 1,1 milhão de testes positivos totais até o fim de junho;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, aponta-se um maior número de pessoas atingidas. Há necessidade de avaliação estatística dessa variação.

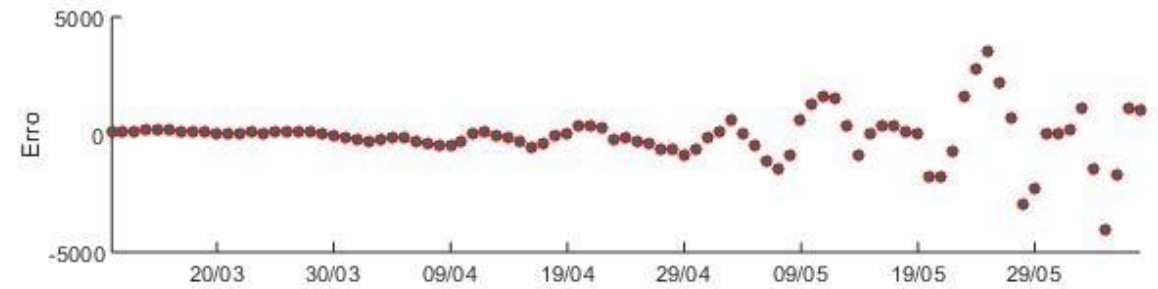
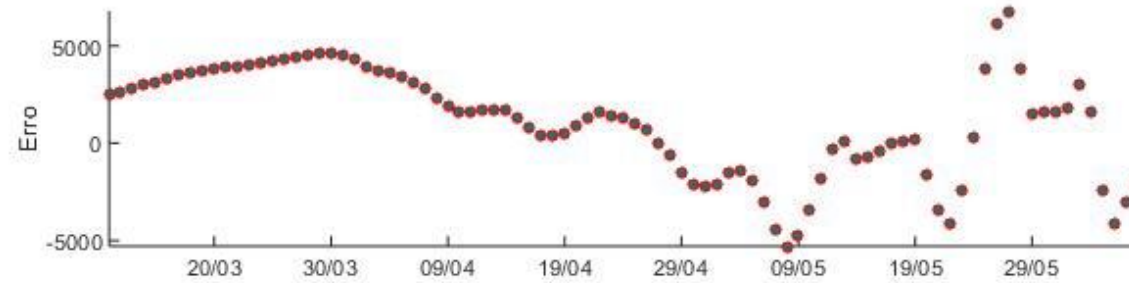
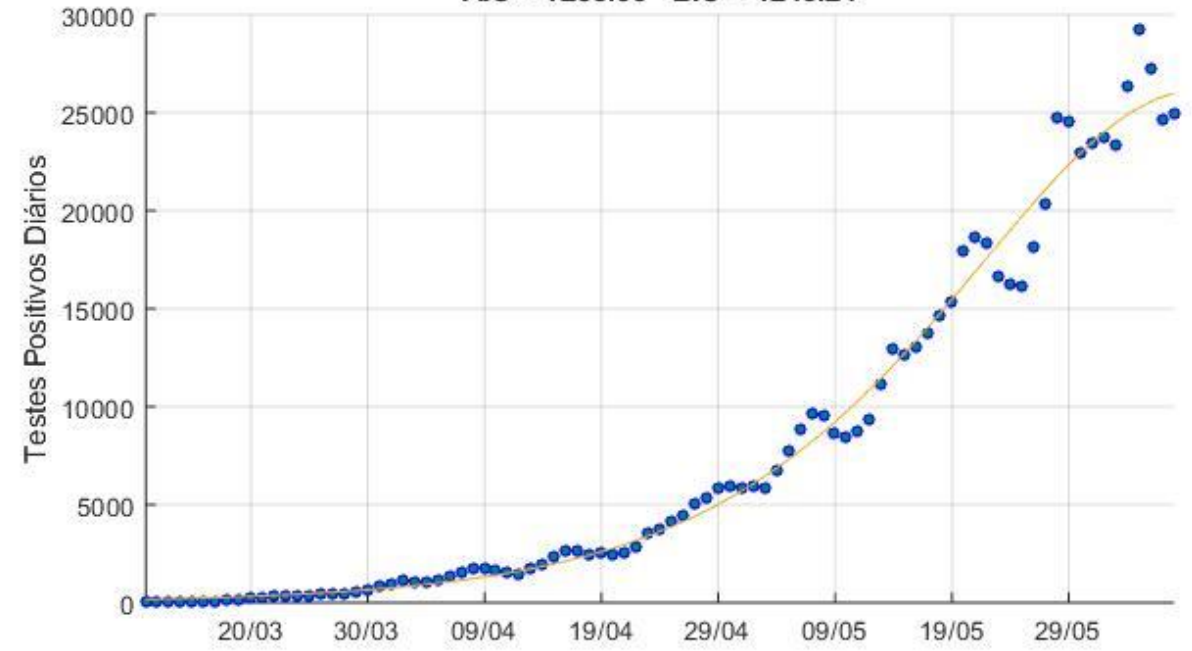
Brasil

Logístico $N = 1476438$ $C_0 = 2518$ $1/b = 14.10$

RSME = 2976.64 R2ajust = 0.999756
AIC = 1426.97 BIC = 1434.16



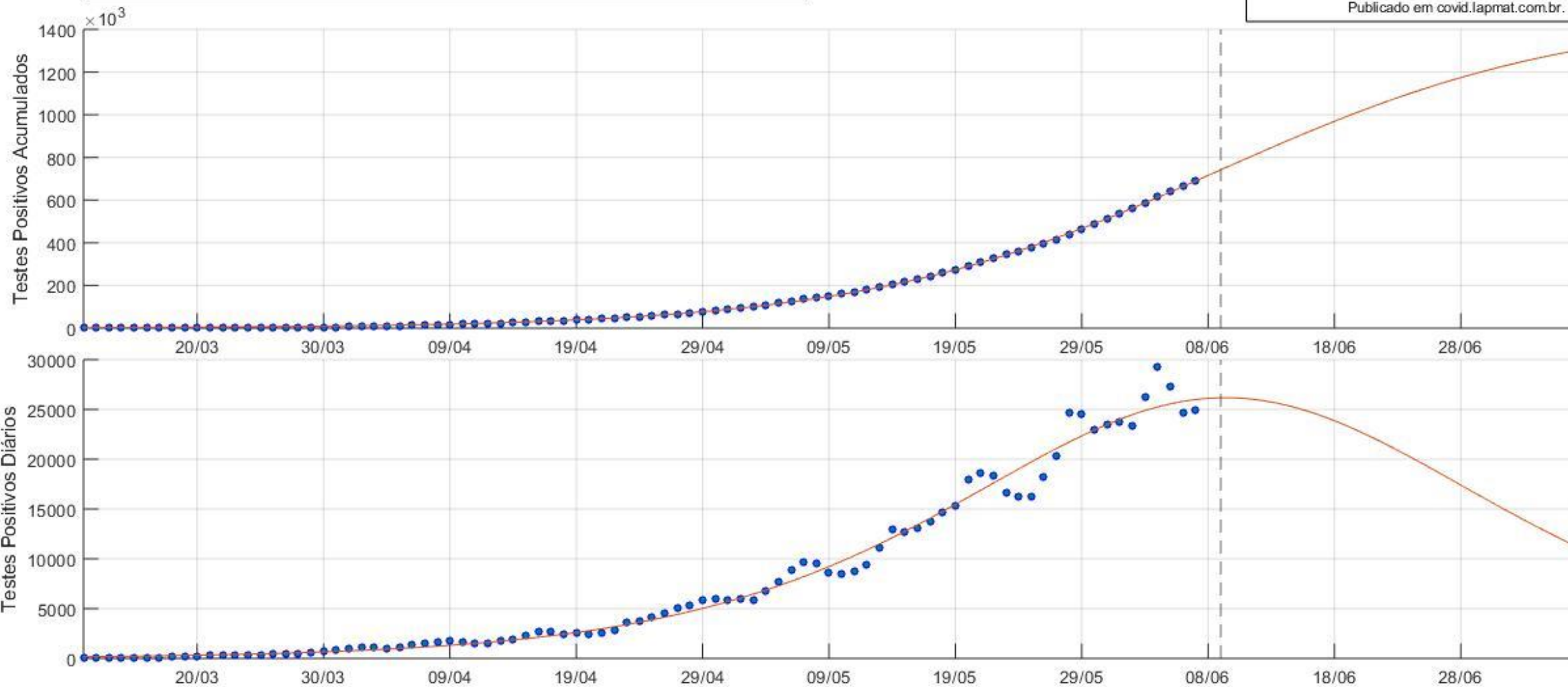
RSME = 1029.9 R2ajust = 0.985302
AIC = 1238.06 BIC = 1245.24



Brasil - Testes Positivos - Logístico

Inflexão: 09-Jun-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
obtidos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.



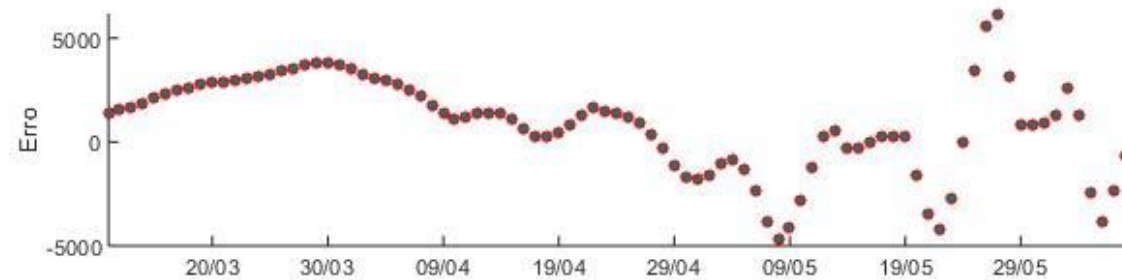
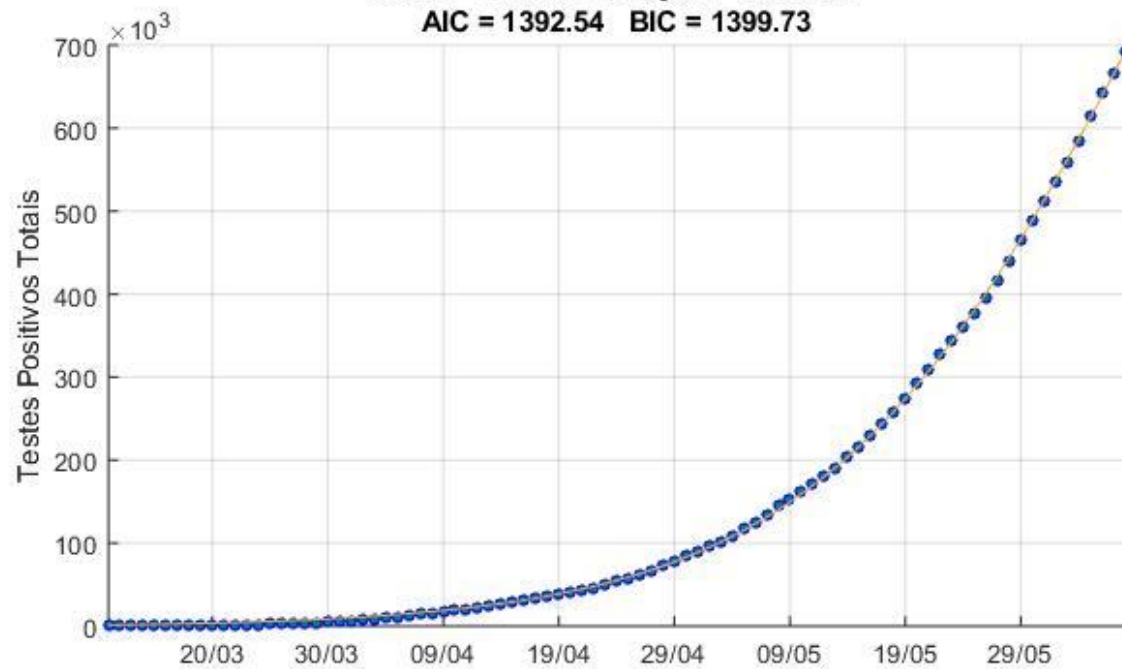
BRASIL – MODELO SIR

- Estimativa do número básico de reprodução em 1.98 e do número efetivo de reprodução atual em 1.36;
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para o dia 12 de junho de 2020;
- Estimativa de mais de 1,2 milhão de testes positivos totais até o fim de junho;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, confirma-se a tendência de diminuição no número efetivo de reprodução e aponta-se um maior número de pessoas atingidas. Há necessidade de avaliação estatística dessa variação.

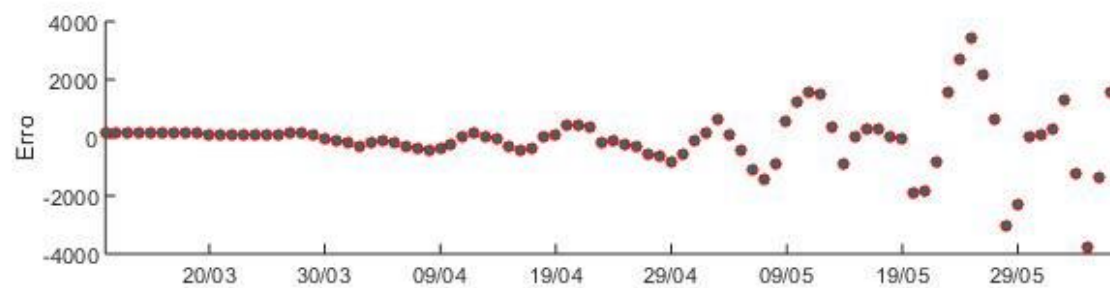
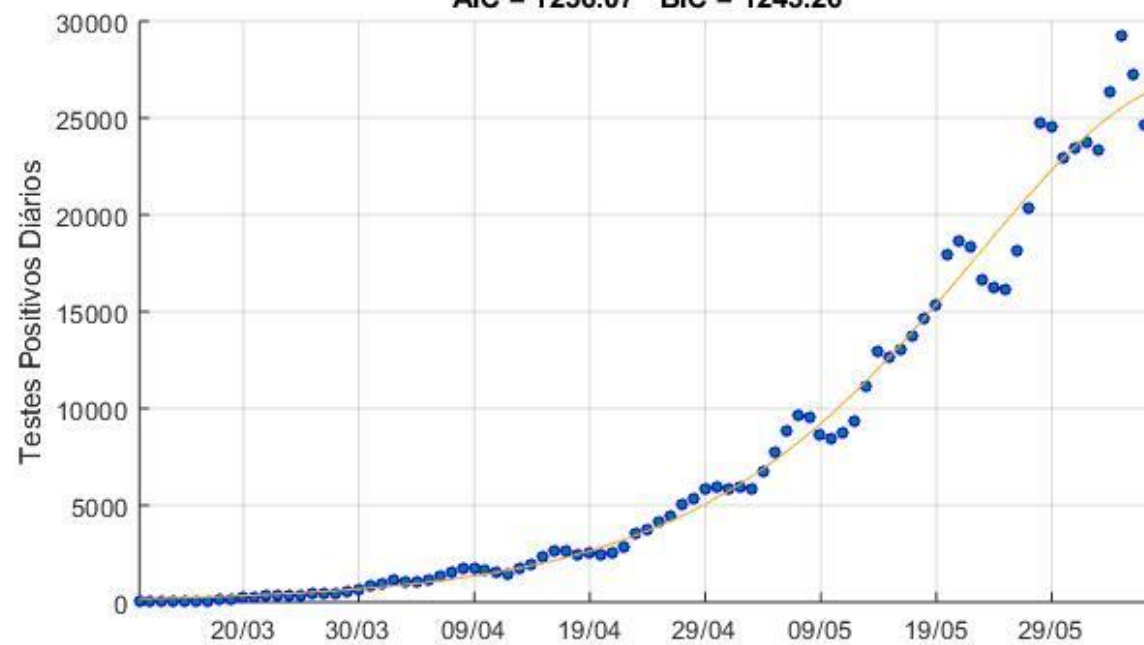
Brasil

SIR $N = 2220059$ $C_0 = 1239$ $1/b = 7.07$

RSME = 2453.13 R2ajust = 0.999834
AIC = 1392.54 BIC = 1399.73

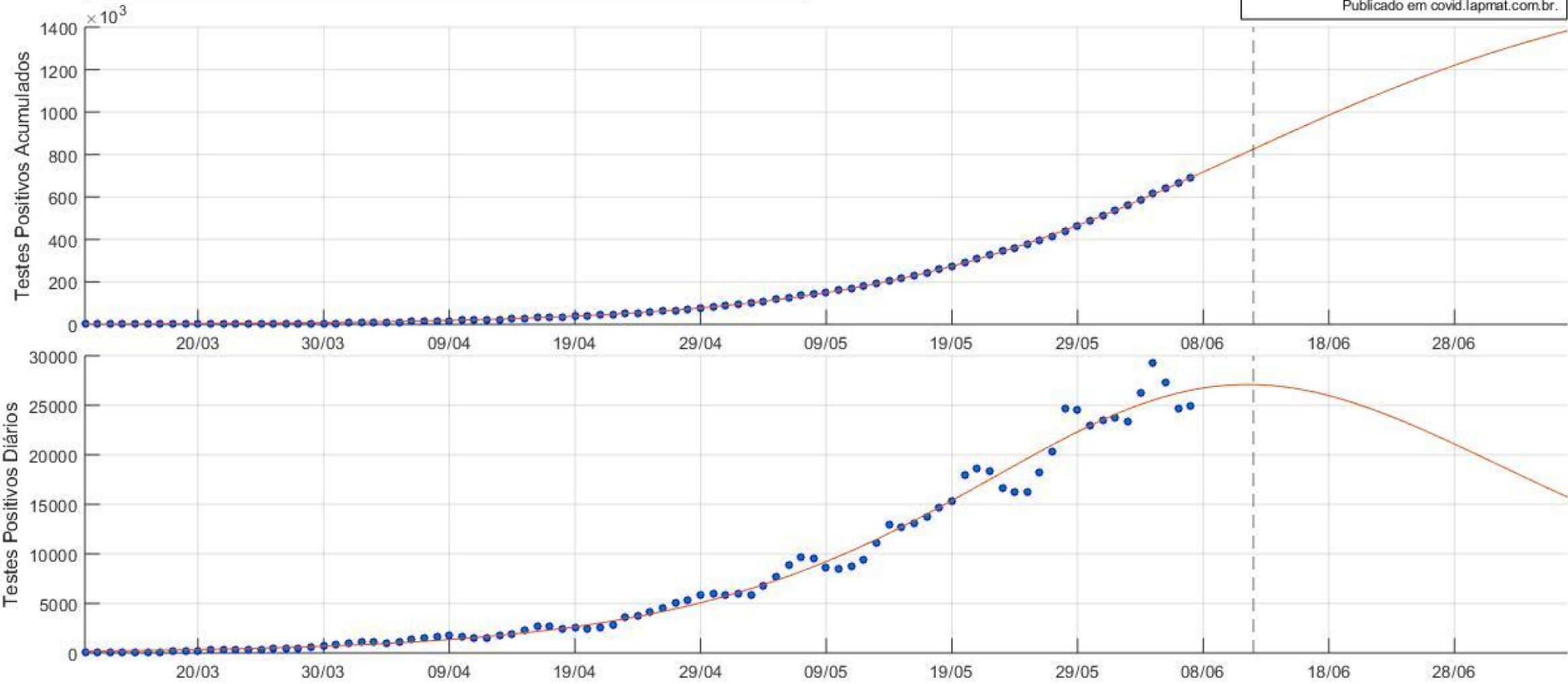


RSME = 1018.5 R2ajust = 0.985626
AIC = 1236.07 BIC = 1243.26



Brasil - Testes Positivos - SIR
 $R_0 = 1.98$ $R_{\text{efet}} = 1.36$ Inflexão: 12-Jun-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
obtidos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

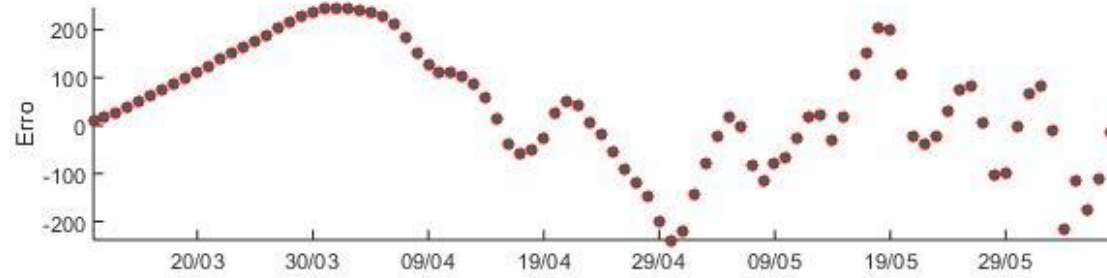
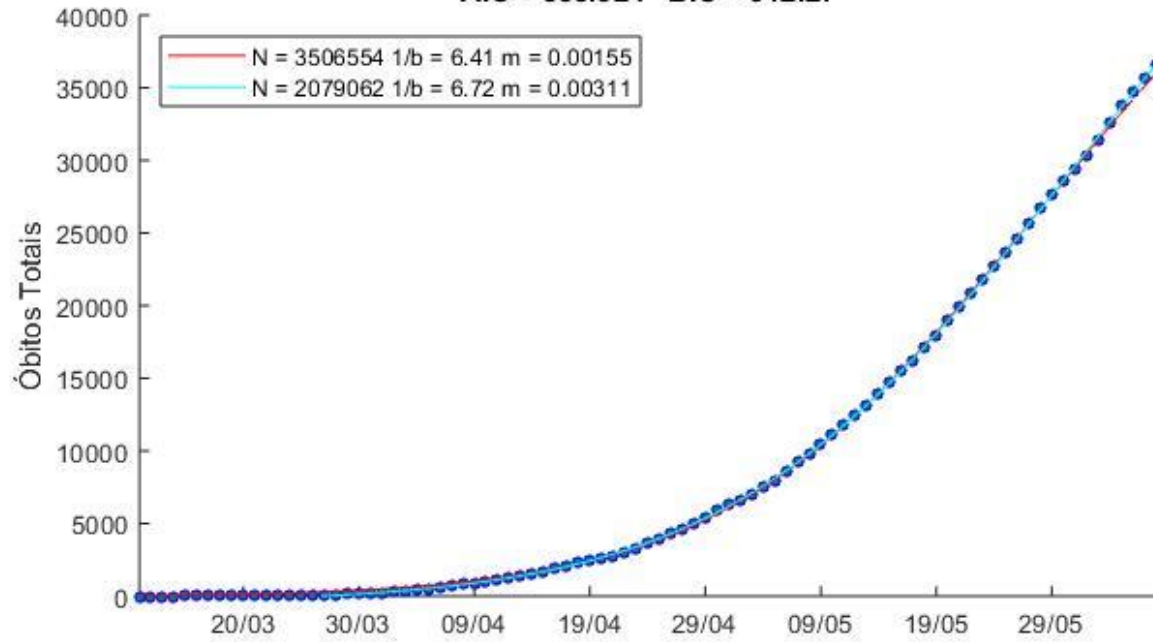


BRASIL – MODELO SIRD

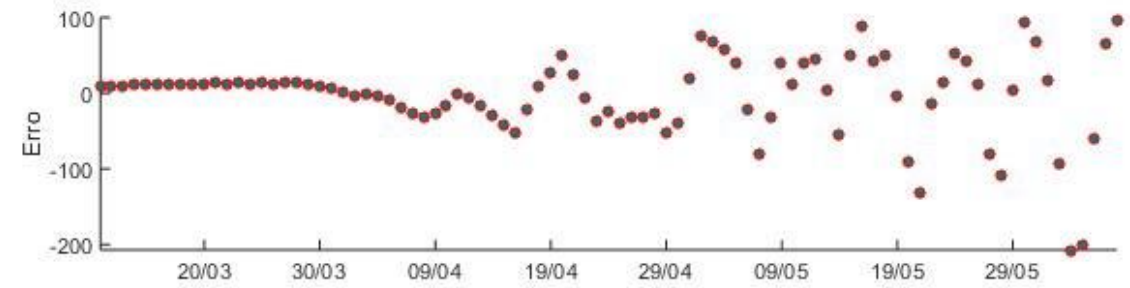
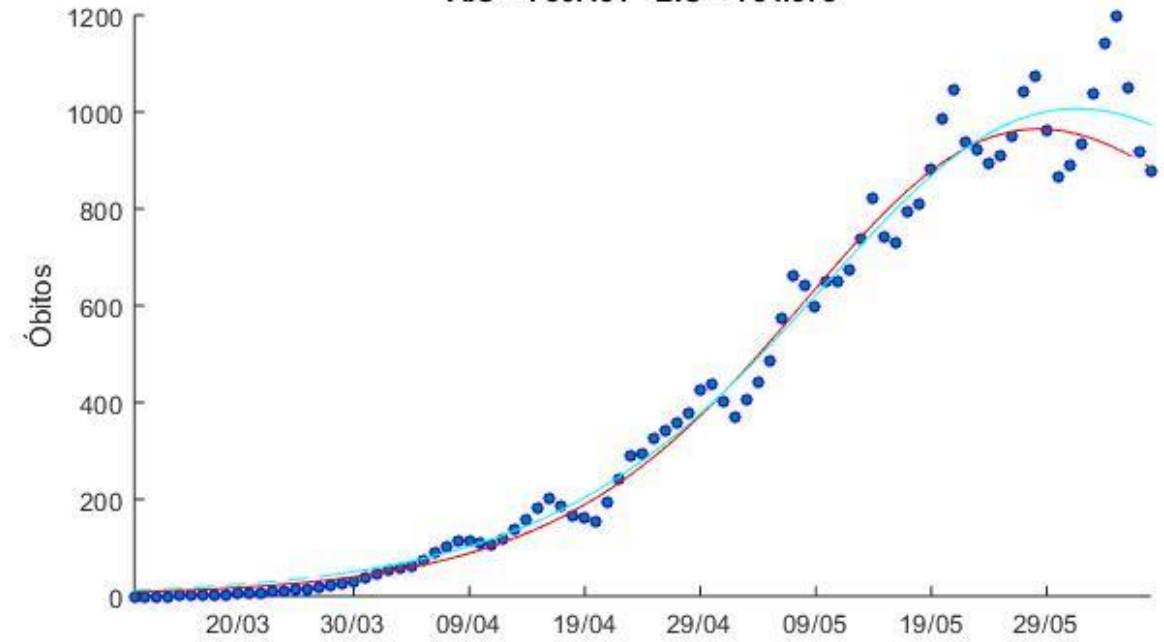
- Estimativa do número básico de reprodução em 2.18 e do número efetivo de reprodução atual em 0.891;
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para os óbitos para dia 04 de junho de 2020;
- Estimativa de mais de 50 mil óbitos totais até o fim de junho;
- Foi detectada pela metodologia uma mudança de comportamento na curva, mais acentuada a partir de 04 de junho, elevando a estimativa de crescimento da curva;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, confirma-se a tendência de diminuição no número efetivo de reprodução.

Brasil
SIRD

RSME = 136.141 R2ajust = 0.999845
AIC = 888.324 BIC = 912.27

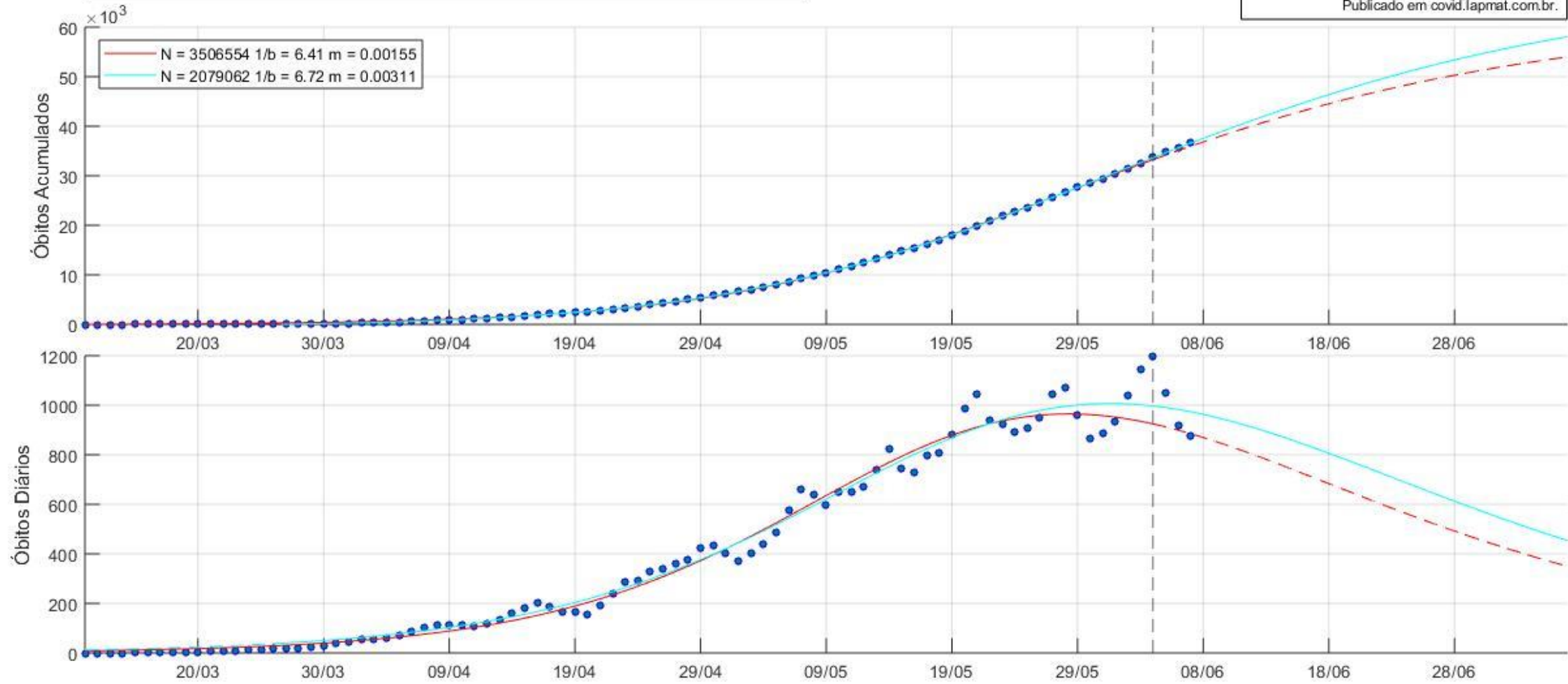


RSME = 56.073 R2ajust = 0.978353
AIC = 730.431 BIC = 754.378



Brasil - Óbitos - SIRD
 $R_0 = 2.18$ $R_{\text{efet}} = 0.891$ Inflexão: 04-Jun-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
óbitos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

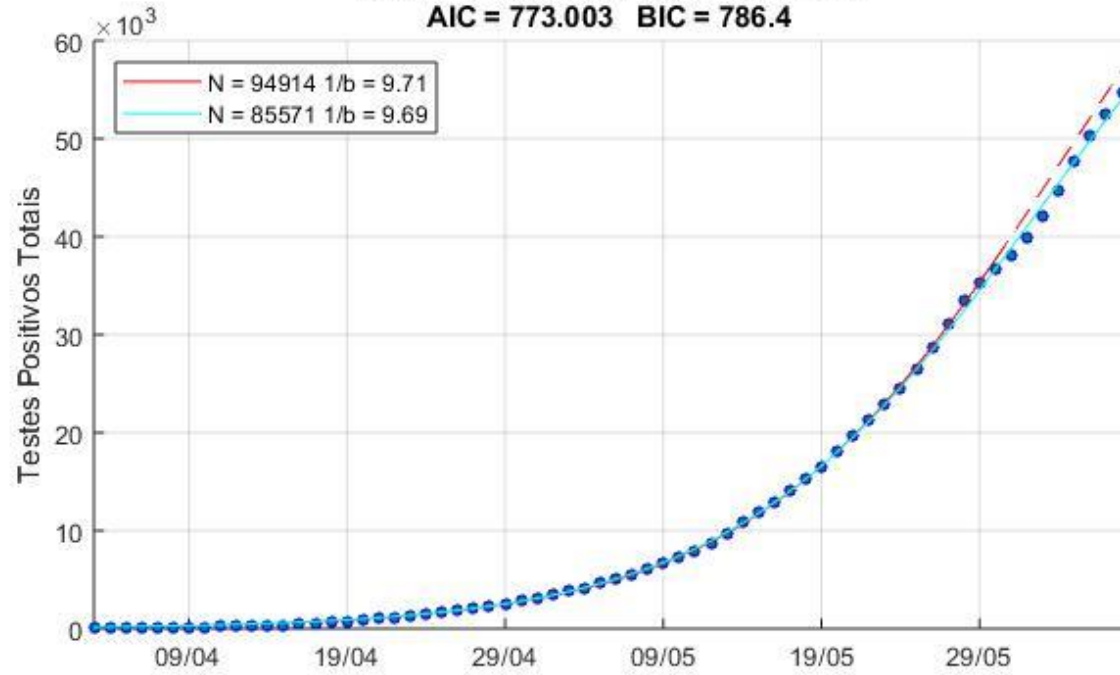


PARÁ – MODELO LOGÍSTICO

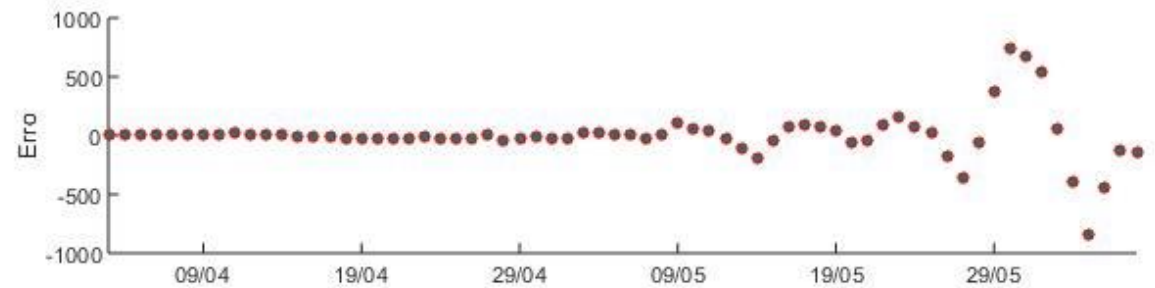
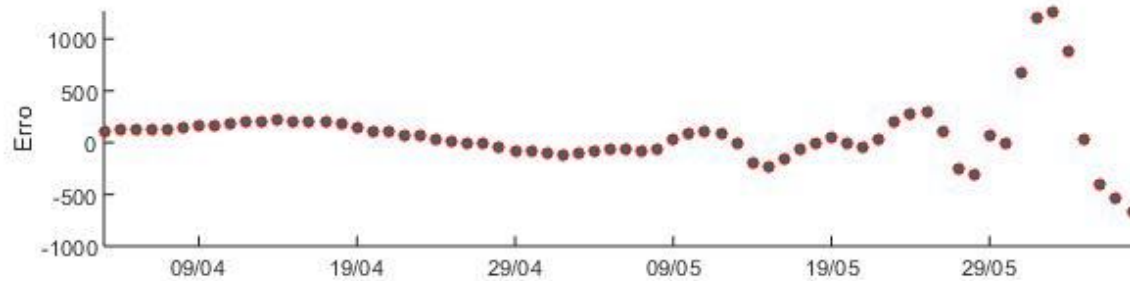
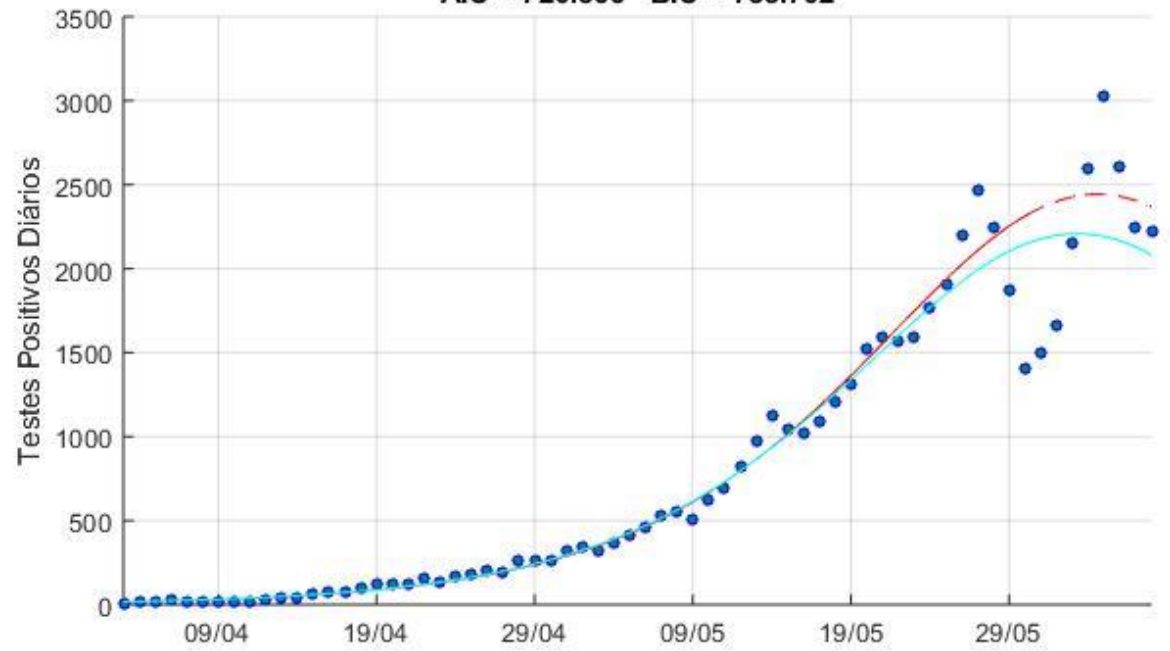
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para o dia 29 de maio de 2020,;
- Estimativa de cerca de 80 mil testes positivos totais até o fim de junho;
- Foi detectada uma mudança de tendência a partir do 30 de maio;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, uma maior tendência de queda foi confirmada, mas a estimativa para fim do mês foi levada para cima por conta do recorde de casos confirmados do dia 04 de junho.

Pará Logístico

RSME = 327.489 R2ajust = 0.999572
AIC = 773.003 BIC = 786.4



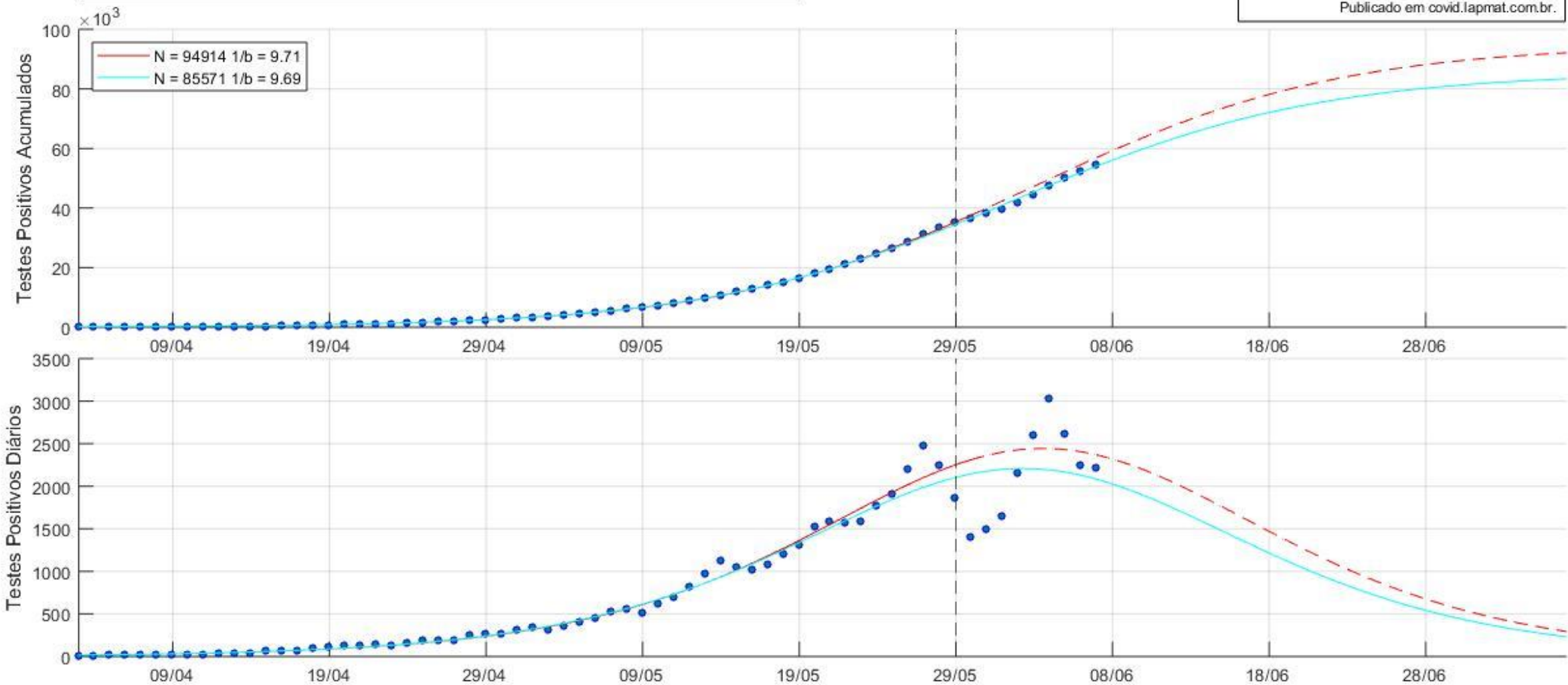
RSME = 219.693 R2ajust = 0.9329
AIC = 720.306 BIC = 733.702



Pará - Testes Positivos - Logístico

Inflexão: 29-Mai-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
obtidos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

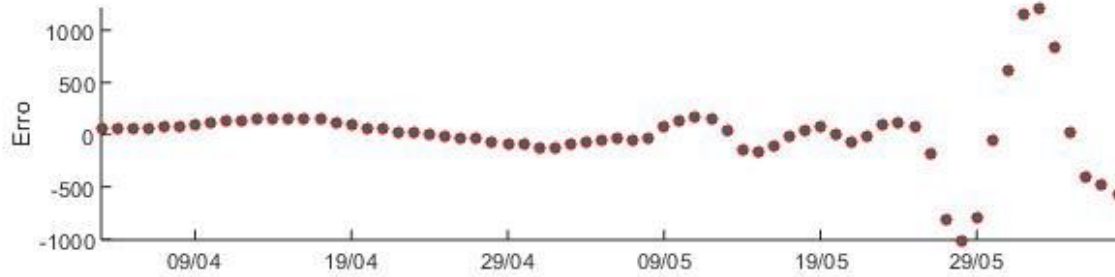
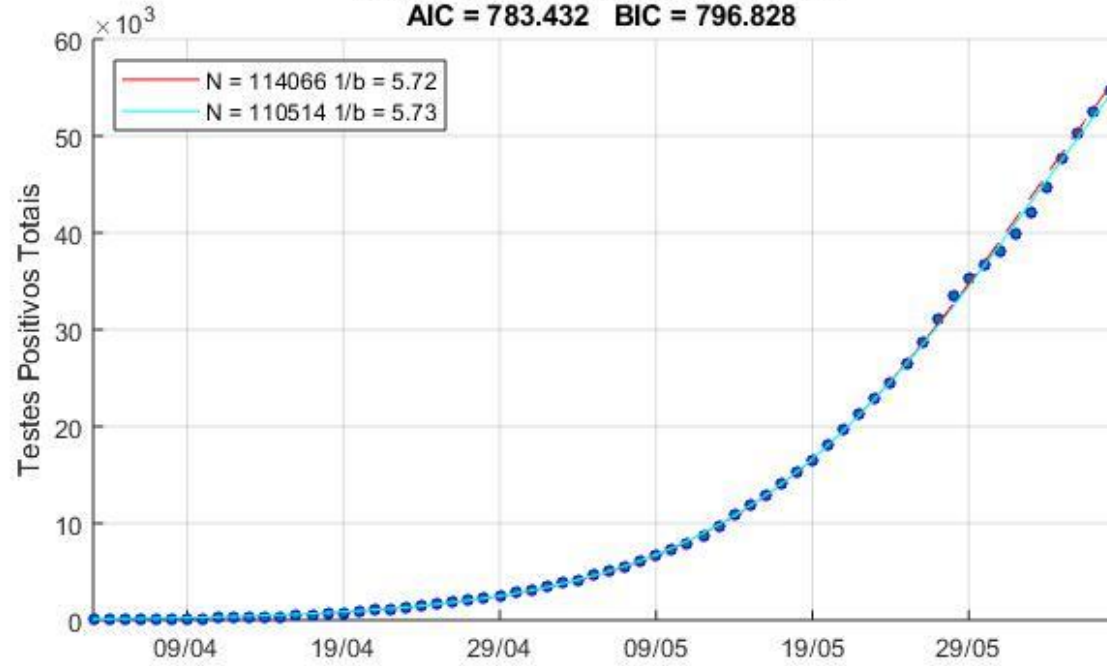


PARÁ – MODELO SIR

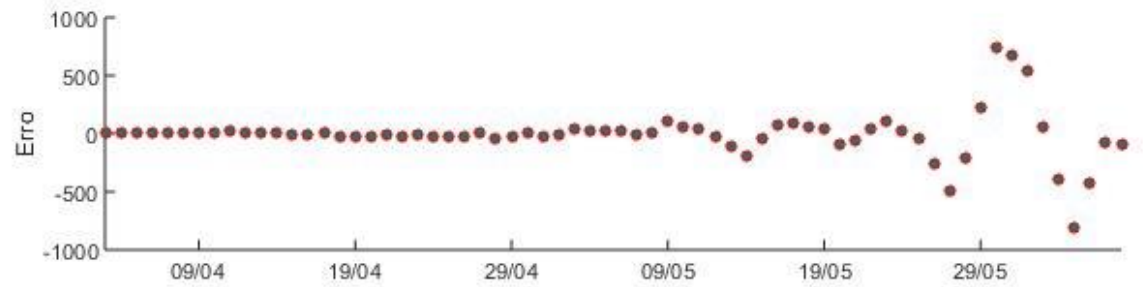
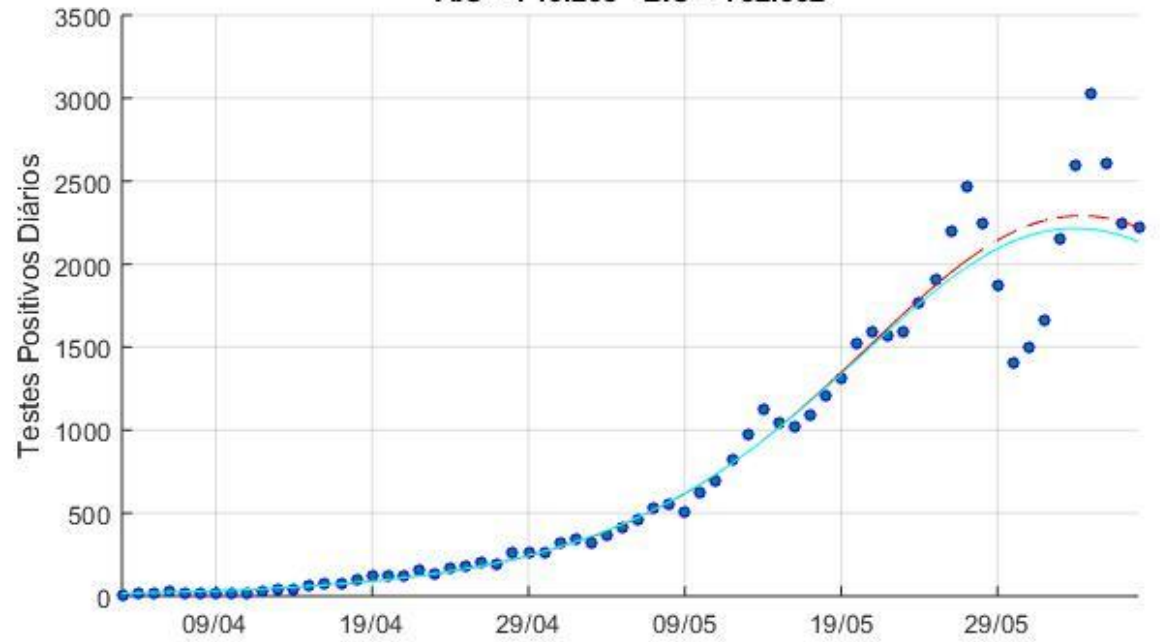
- Estimativa do número básico de reprodução em 2.45 e do número efetivo de reprodução atual em 1.25;
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para o dia 03 de junho de 2020;
- Estimativa de mais de 80 mil testes positivos totais até o fim de junho;
- Foi detectada uma mudança de tendência a partir do 27 de maio;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, uma maior tendência de queda foi confirmada, mas a estimativa para fim do mês foi levada para cima por conta do recorde de casos confirmados do dia 04 de junho.

Pará
SIR

RSME = 354.412 R2ajust = 0.999499
AIC = 783.432 BIC = 796.828

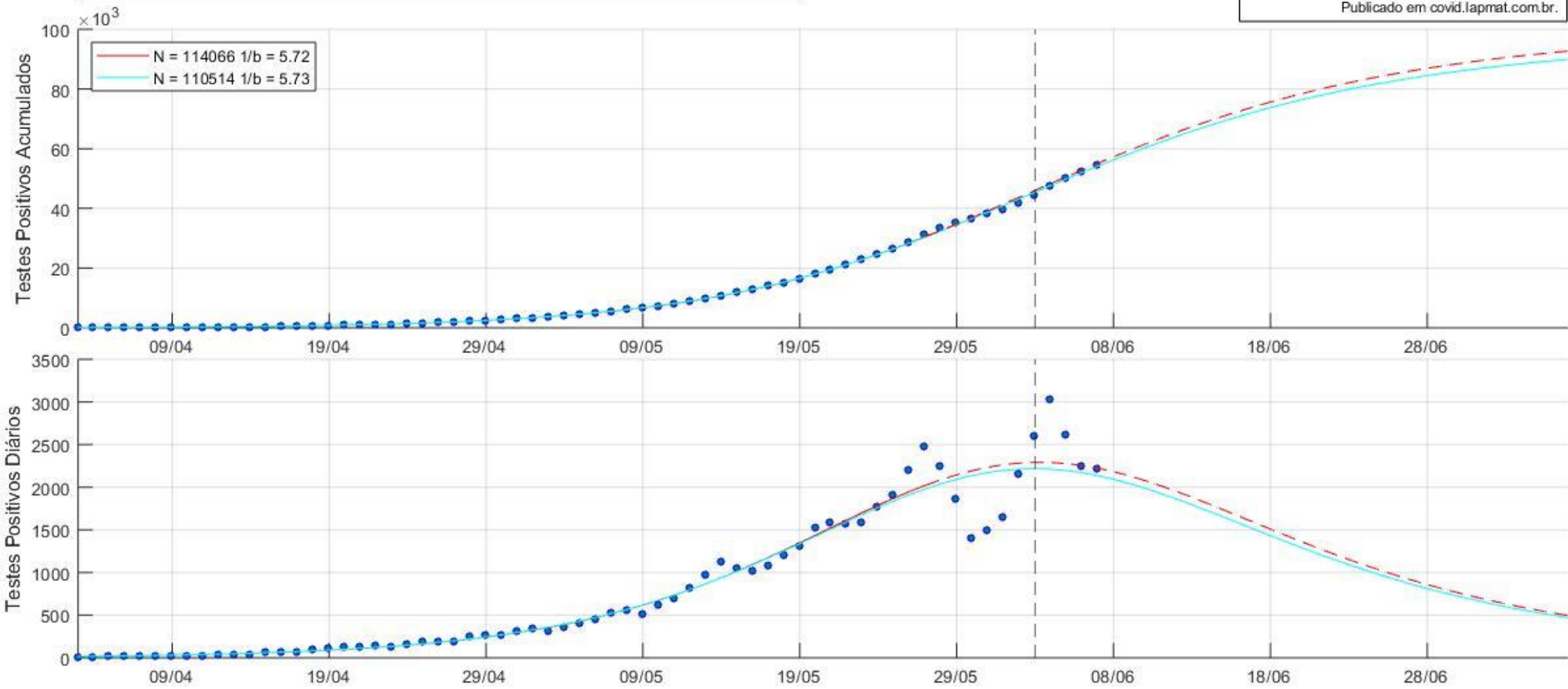


RSME = 217.968 R2ajust = 0.933949
AIC = 719.265 BIC = 732.662



Pará - Testes Positivos - SIR
 $R_0 = 2.45$ $R_{\text{efet}} = 1.25$ Inflexão: 03-Jun-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
obtidos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

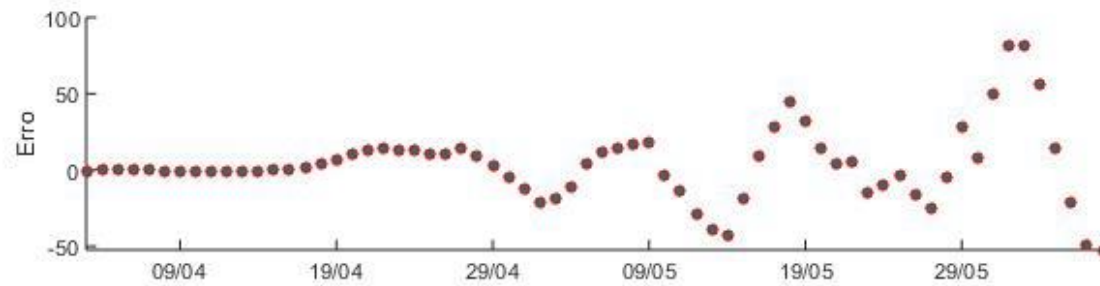
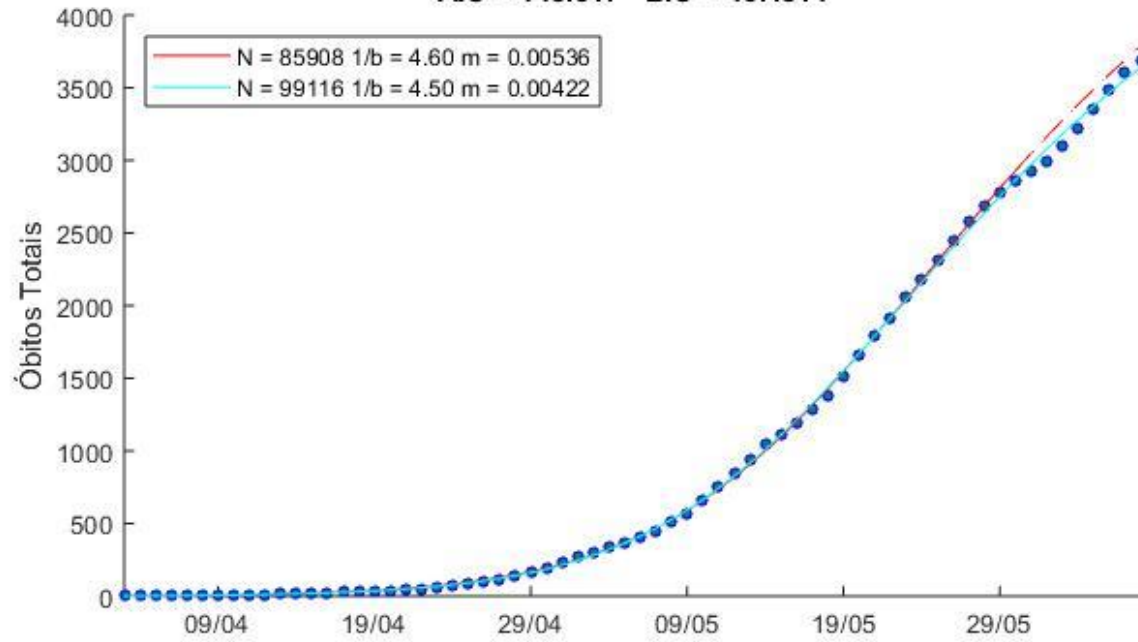


PARÁ – MODELO SIRD

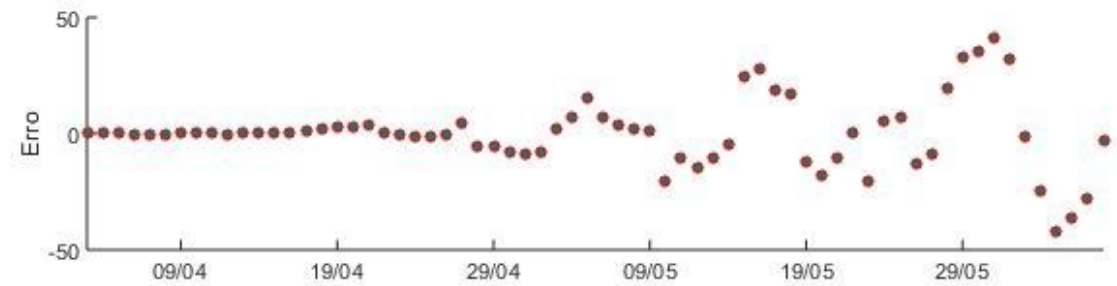
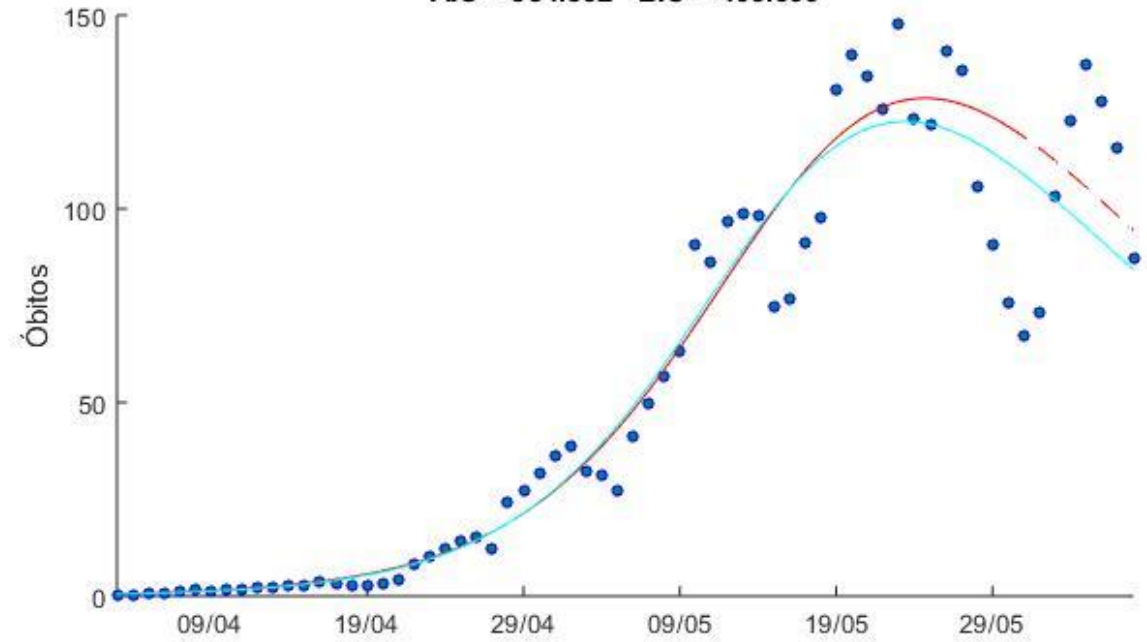
- Estimativa do número básico de reprodução em 3.04 e do número efetivo de reprodução atual em 0.45;
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para o dia 25 de maio de 2020;
- Estimativa de mais de 4.500 óbitos totais até o fim de junho;
- Foi detectada uma mudança de tendência a partir do 30 de maio;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, uma maior tendência de queda foi confirmada.

Pará
SIRD

RSME = 26.7376 R2ajust = 0.99949
AIC = 448.617 BIC = 467.814

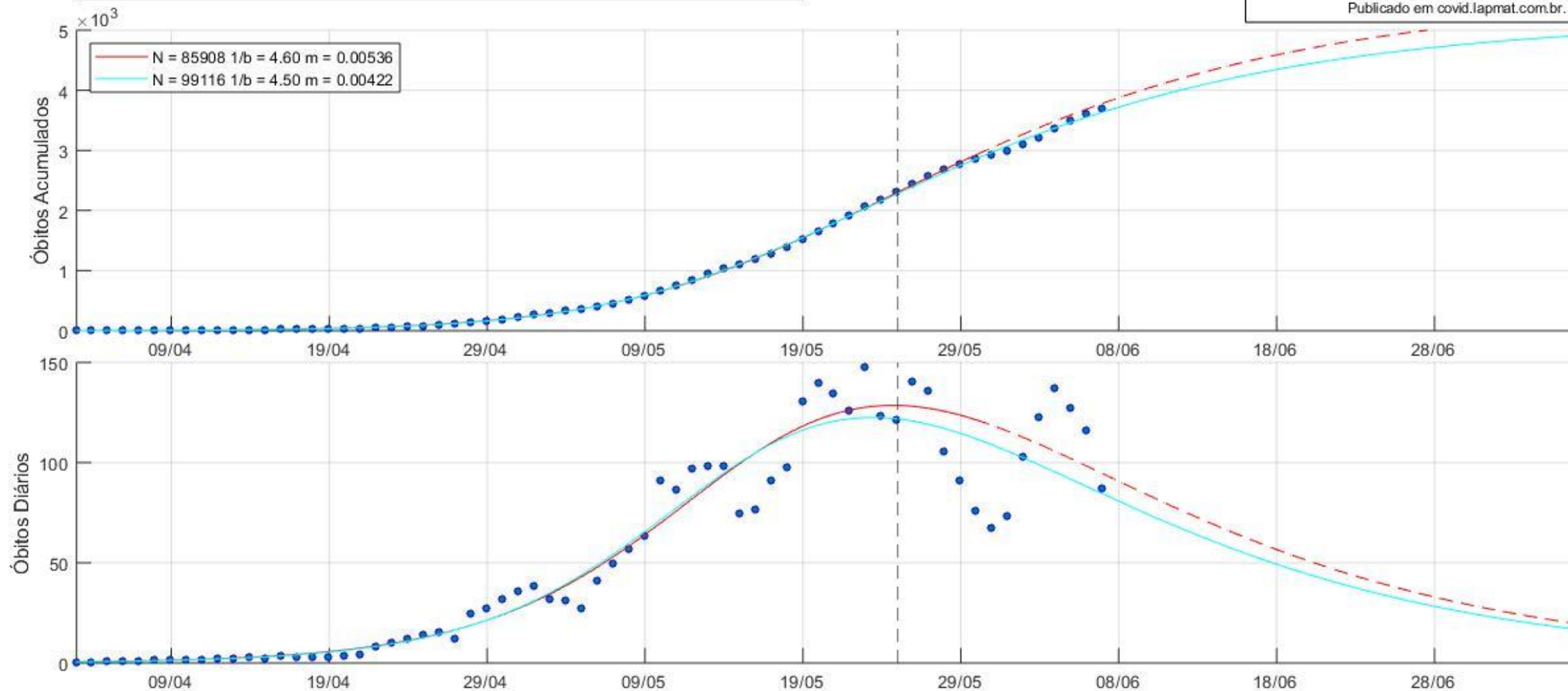


RSME = 16.4504 R2ajust = 0.891621
AIC = 384.502 BIC = 403.699



Pará - Óbitos - SIRD
 $R_0 = 3.04$ $R_{\text{efet}} = 0.45$ Inflexão: 25-Mai-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
óbitos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

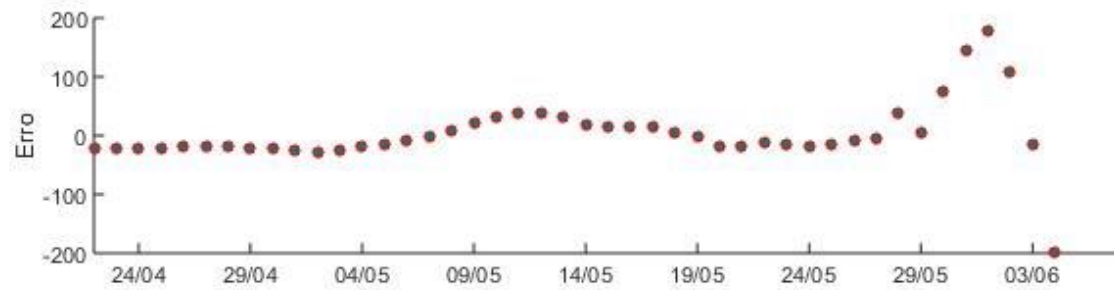
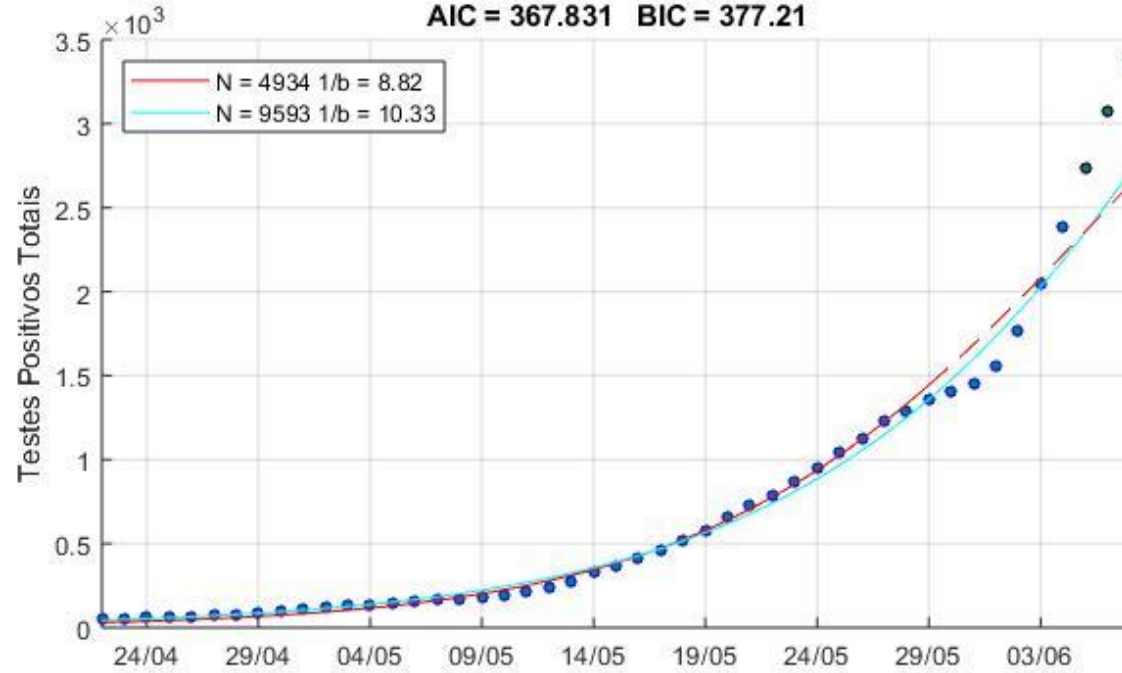


OESTE DO PARÁ – MODELO LOGÍSTICO

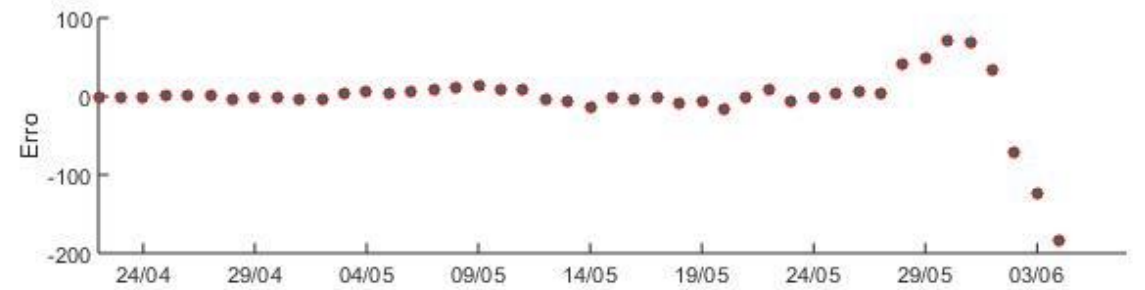
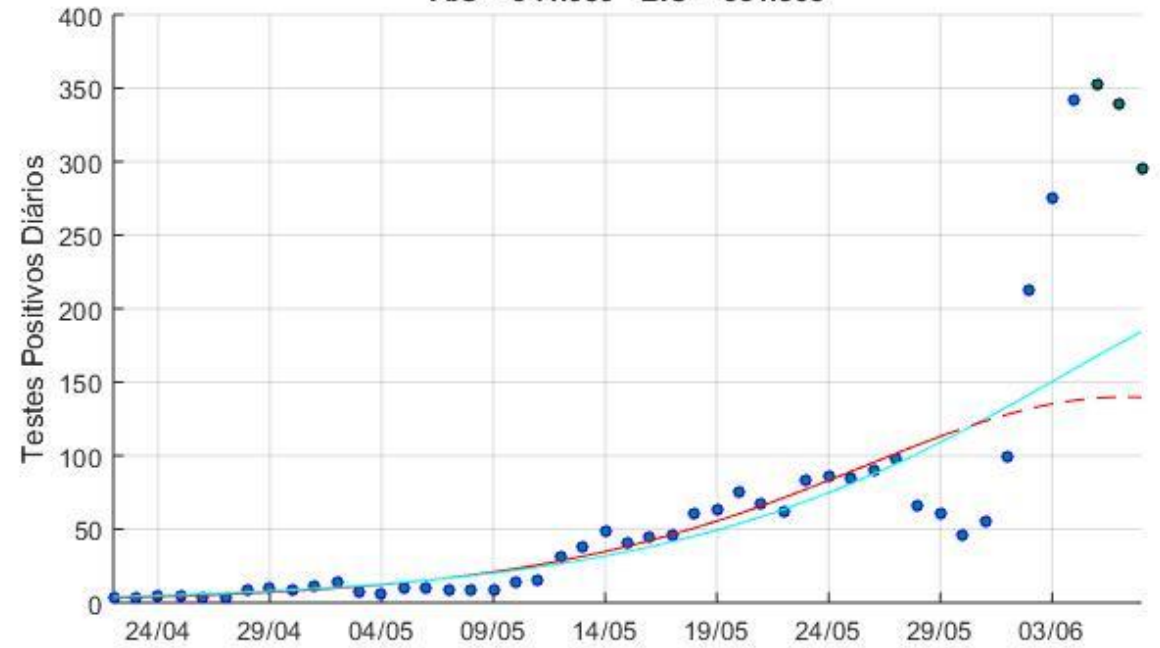
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para o dia 17 de junho de 2020,;
- Estimativa de mais de 6 mil testes positivos totais até o fim de junho;
- A metodologia detectou uma mudança de tendência a partir do dia 29 de maio. Equivocadamente, foi relatada na análise anterior a data de 10 de maio,;
- Foram utilizadas as médias até dia 04 de junho. Não foi possível encontrar uma solução consistente incluindo os dados até dia 07 de junho;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, houve um forte crescimento nos números chegando a um recorde no dia 04 de junho, elevando todas as estimativas.

Oeste PA
Logístico

RSME = 58.6796 R2ajust = 0.990612
AIC = 367.831 BIC = 377.21

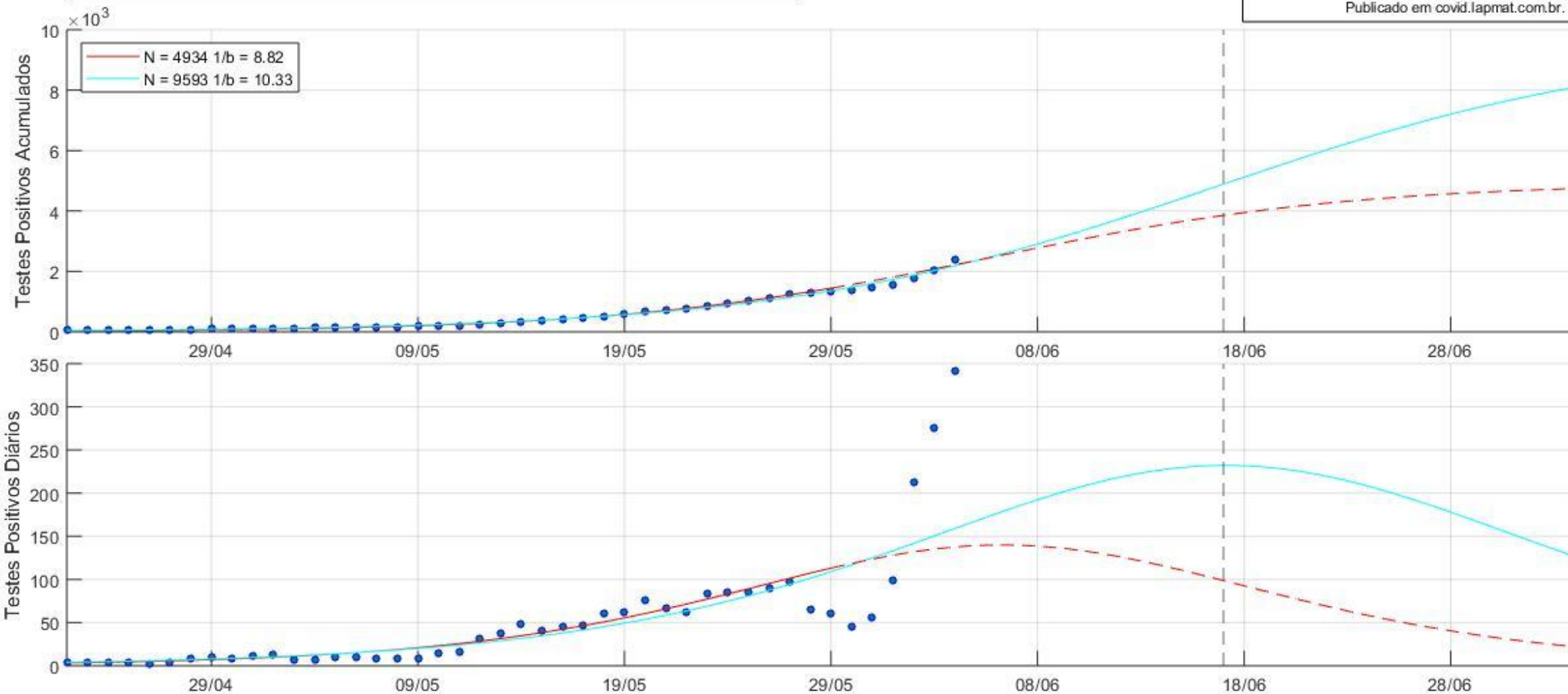


RSME = 43.7475 R2ajust = 0.596693
AIC = 341.989 BIC = 351.368



Oeste PA - Testes Positivos - Logístico
Inflexão: 17-Jun-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
obtidos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

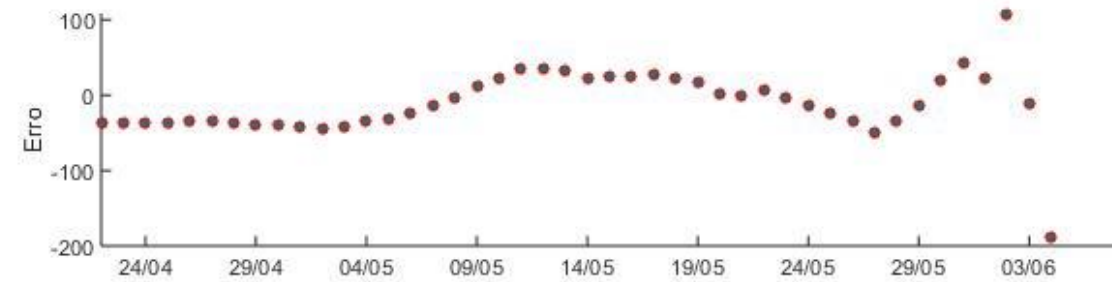
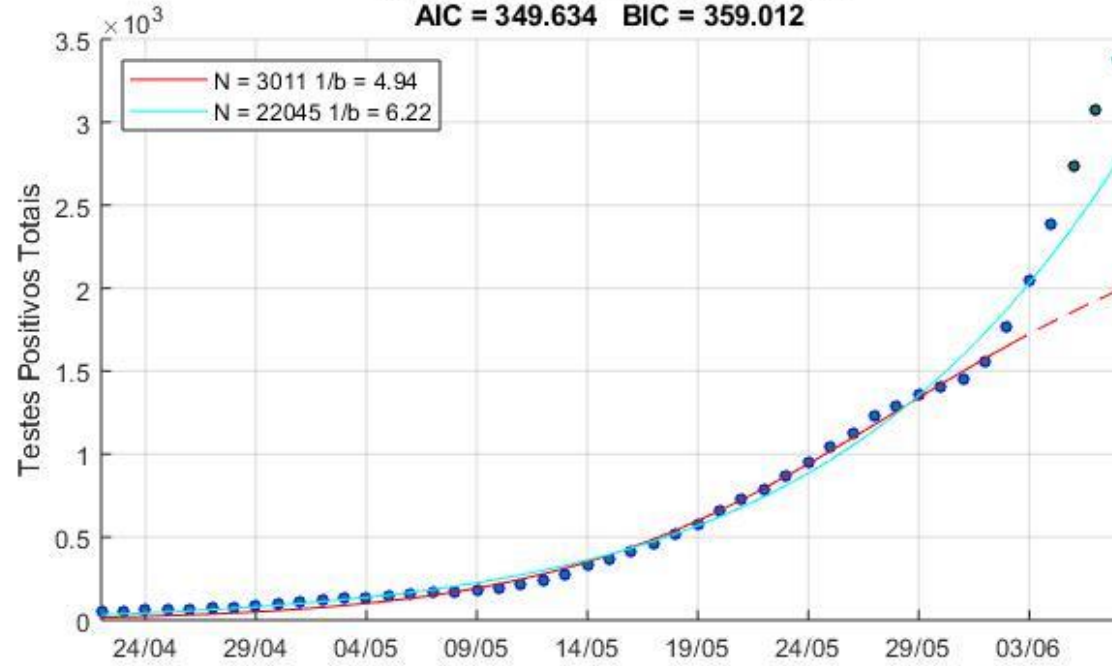


OESTE DO PARÁ – MODELO SIR

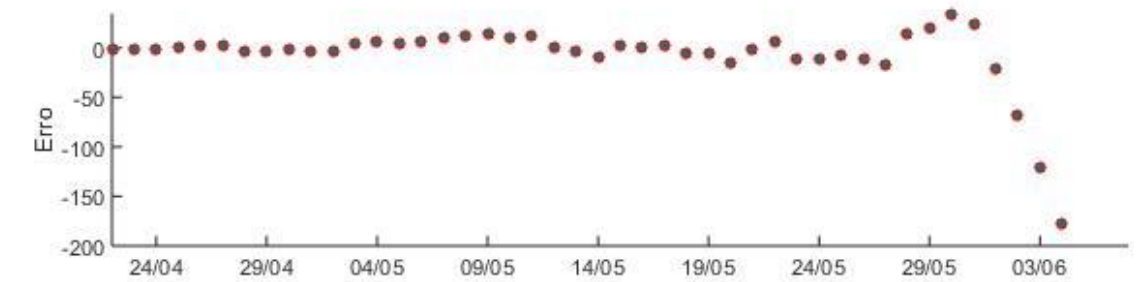
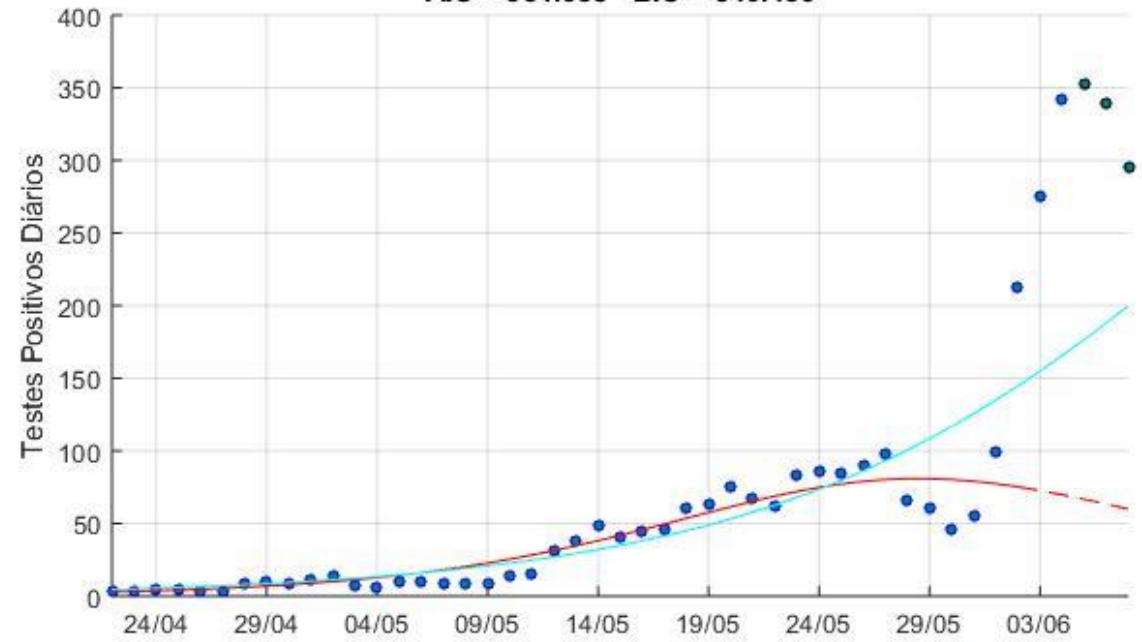
- Estimativa do número básico de reprodução em 2.83 e do número efetivo de reprodução atual em 2.03;
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") para o dia 26 de junho de 2020;
- Estimativa de mais de 9 mil testes positivos totais até o fim de junho;
- A metodologia detectou uma mudança de tendência a partir do dia 02 de junho;
- Foram utilizadas as médias até dia 04 de junho. Não foi possível encontrar uma solução consistente incluindo os dados até dia 07 de junho;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, houve um forte crescimento nos números chegando a um recorde no dia 04 de junho, elevando todas as estimativas.

Oeste PA
SIR

RSME = 47.718 R2ajust = 0.993792
AIC = 349.634 BIC = 359.012

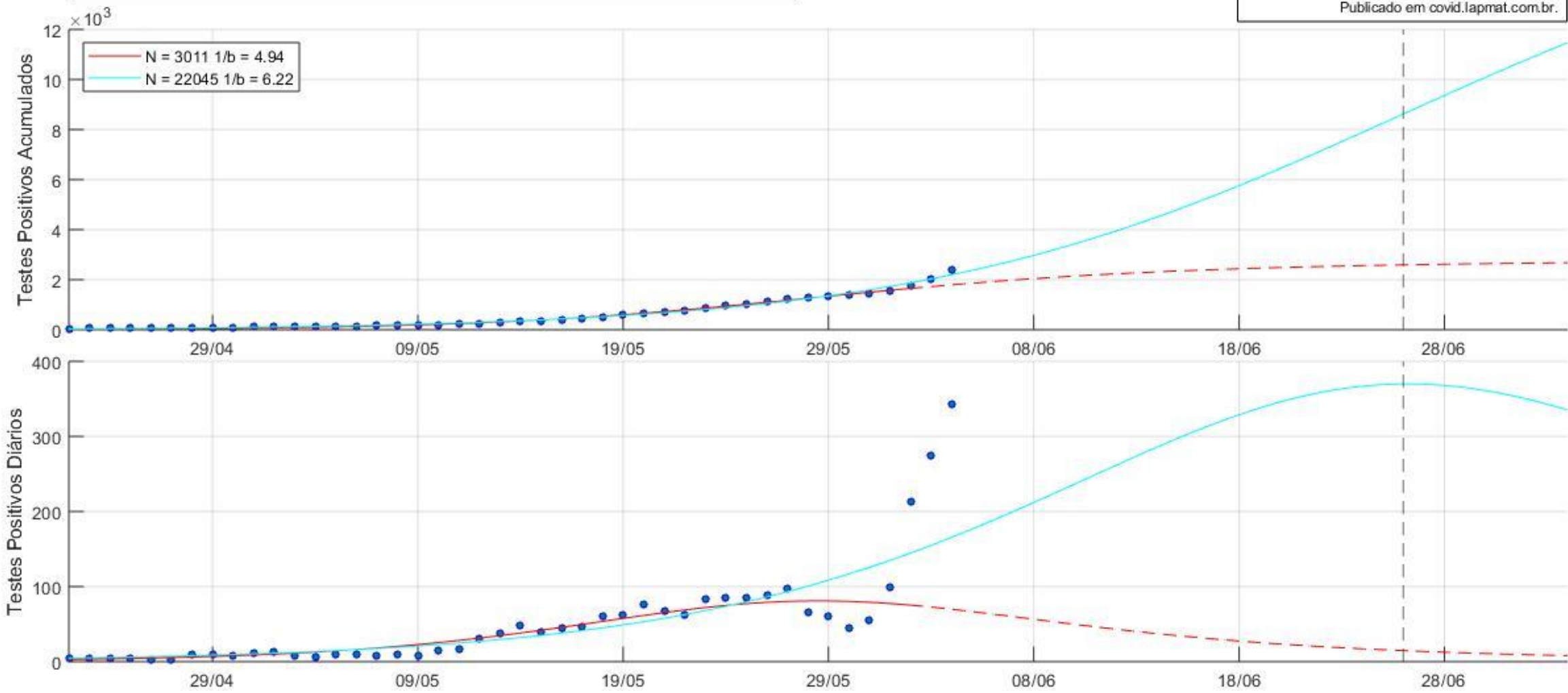


RSME = 38.6371 R2ajust = 0.685415
AIC = 331.058 BIC = 340.436



Oeste PA - Testes Positivos - SIR
 $R_0 = 2.83$ $R_{\text{efet}} = 2.03$ Inflexão: 26-Jun-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
obtidos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

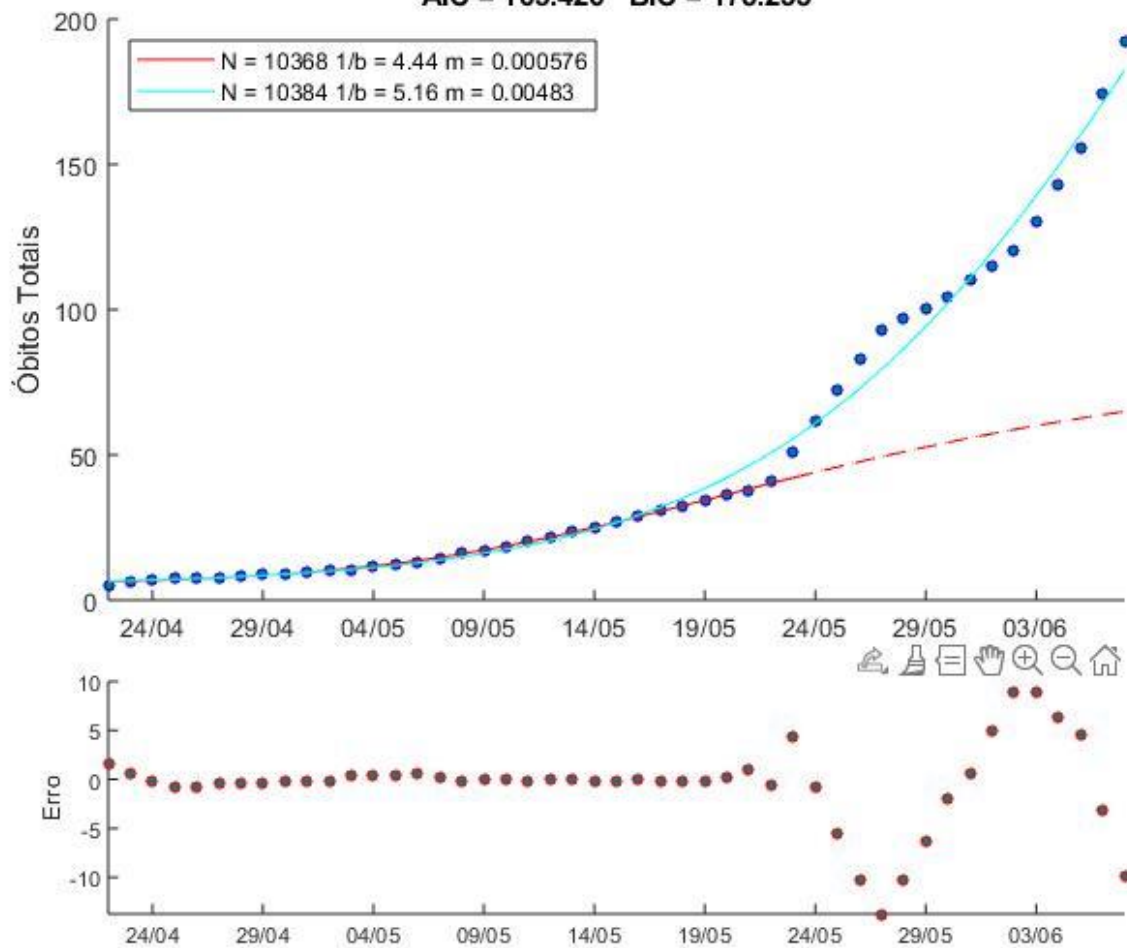


OESTE DO PARÁ – MODELO SIRD

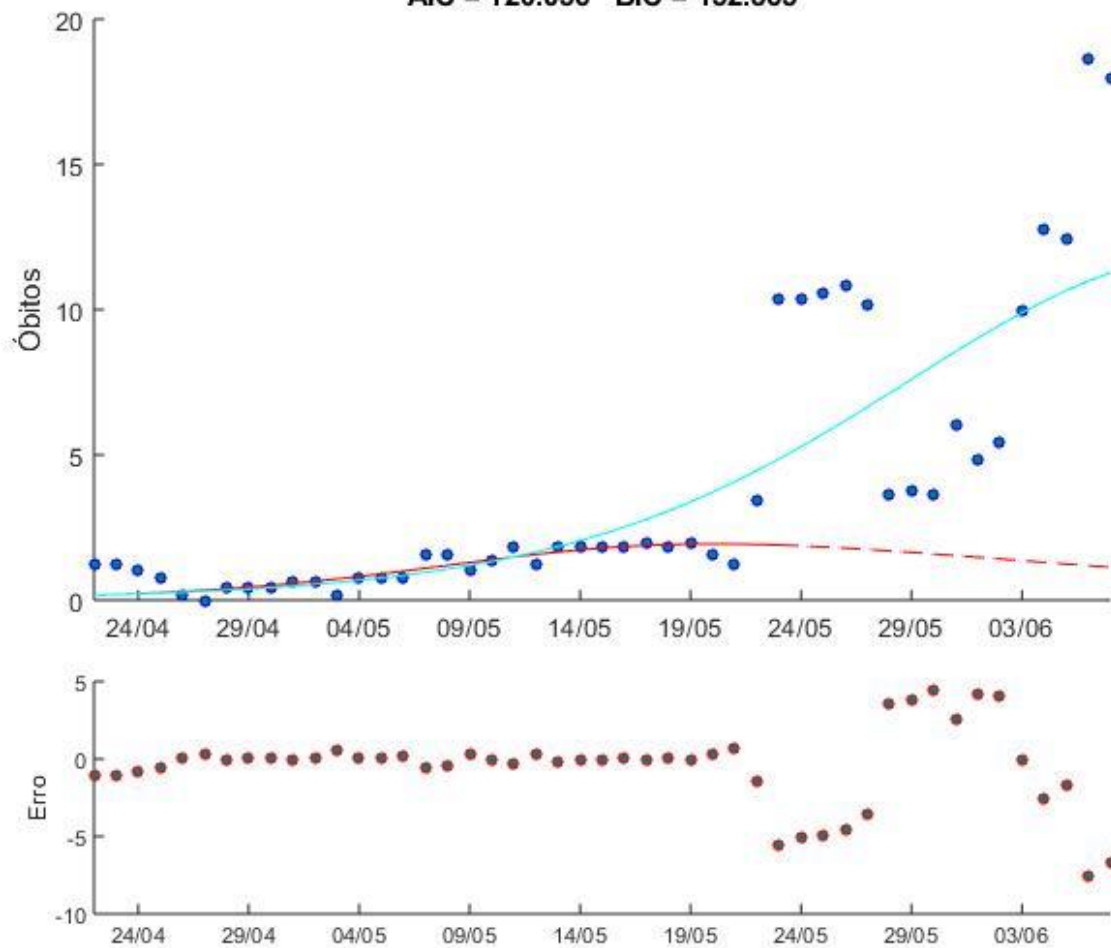
- Estimativa do número básico de reprodução em 3.15 e do número efetivo de reprodução atual em 1.37;
- Estimativa do ponto de inflexão ("pico") de óbitos para o dia 13 de junho de 2020;
- Estimativa de mais de 400 óbitos totais até o fim de junho;
- A metodologia detectou uma mudança de tendência a partir 23 de maio de 2020;
- Comparado aos resultados do dia 03 de junho, configurou-se um cenário de crescimento nos números, chegando a um recorde no dia 06 de junho, elevando todas as estimativas.

Oeste PA
SIRD

RSME = 4.84951 R2ajust = 0.990808
AIC = 165.426 BIC = 178.235



RSME = 2.99284 R2ajust = 0.603525
AIC = 120.056 BIC = 132.865



Oeste PA - Óbitos - SIRD
 $R_0 = 3.15$ $R_{\text{efet}} = 1.37$ Inflexão: 13-Jun-2020

Baseado em dados do Ministério da Saúde,
óbitos em covid.saude.gov.br,
suavizados com média centralizada de 5 dias.
Atualizado em 09-06-20.
Publicado em covid.lapmat.com.br.

