

# Questões - Lista 4

Vítor Pereira

## Sumário

<b>1 Droga 6MP x Placebo</b>	<b>1</b>
1.1 Verificação da Linearização . . . . .	2
1.2 Escolha do modelo adequado . . . . .	3
<b>2 IPEC</b>	<b>4</b>
2.1 Linearização . . . . .	4
2.2 Kaplan-Meier VS Modelos Ajustados . . . . .	5
2.3 Teste de Hipóteses . . . . .	6

## 1 Droga 6MP x Placebo

Considerando os dados do tempo em semanas até a remissão da leucemia, os pacientes foram divididos em dois grupos, onde um grupo recebeu o medicamento 6MP e o outro grupo com placebo. Para esses dois grupos temos a seguinte, curva de sobrevivência estimada:

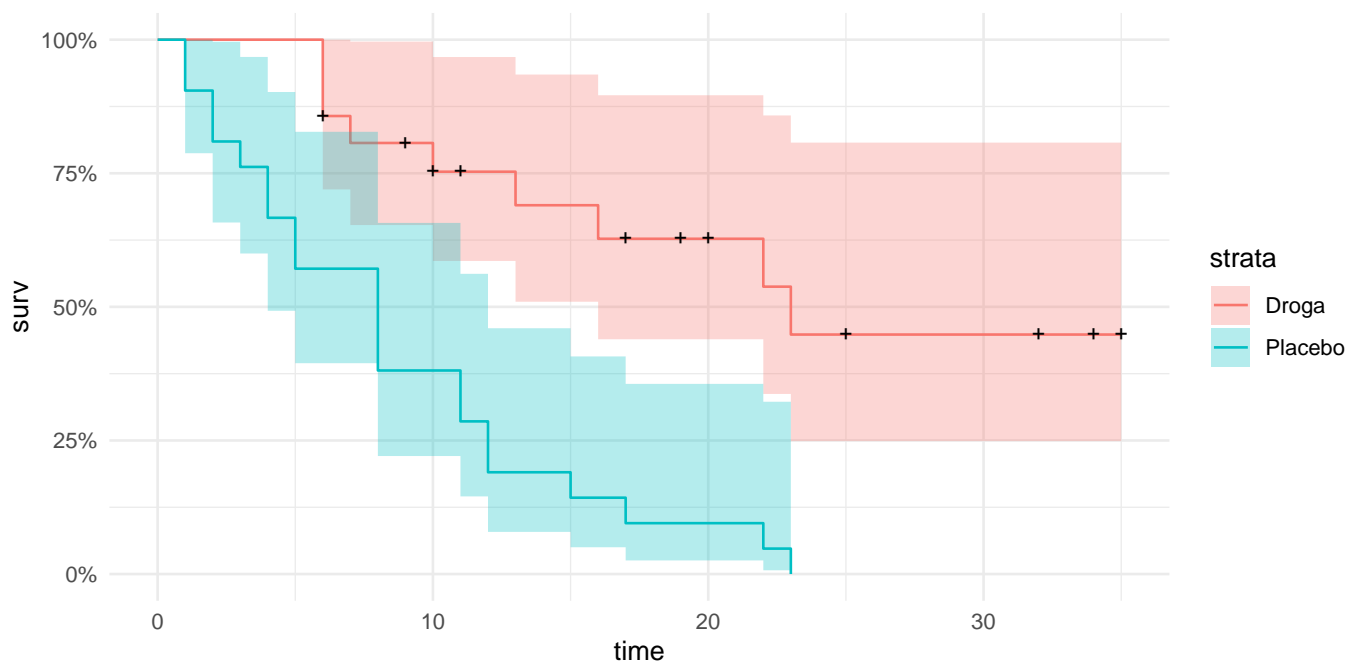


Figura 1: Curva de sobrevivência para ambos os grupos

## 1.1 Verificação da Linearização

Com as figuras que serão apresentadas nessa subseção verificaremos qual o modelo paramétrico mais adequado ao conjunto de dados do tempo de remissão da leucemia. Verificaremos qual gráfico possui os pontos que se traçassem uma reta mais se assemelharia com a bisetriz ( $y = x$ ). Isto pois estamos verificando se a linearização do modelo paramétrico, condiz com uma linearização da sobrevivência estimada por Kaplan-Meier, assim o modelo com a linearização da sobrevivência estimada mais adequada, resultará em um melhor ajuste do modelo paramétrico.

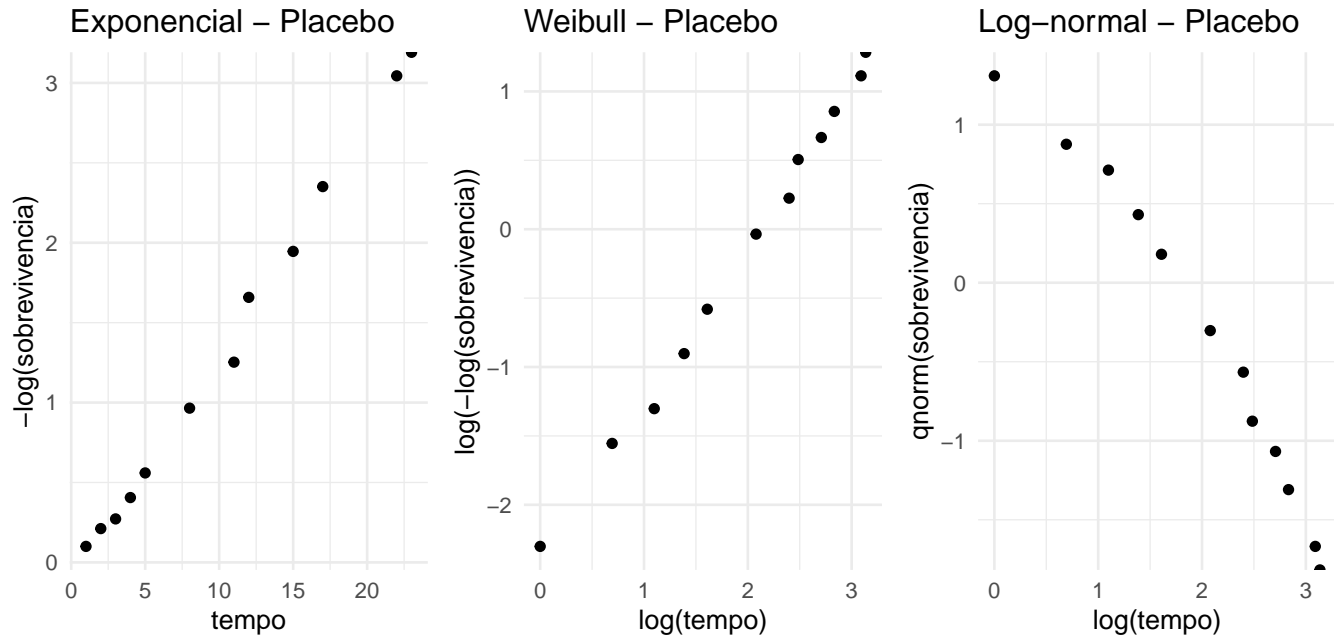


Figura 2: Linearização do modelos paramétricos para o Placebo

Nos gráficos da Figura 2, percebemos que o modelo Log-normal temos que os dados estão mais curvados, já nos modelos Exponencial e Weibull, temos os pontos distribuídos de formas mais semelhantes, no entanto o modelo Exponencial está com os pontos mais concentrados na parte inicial e na Weibull os pontos estão mais espalhados, assim parece ter uma menor variação em relação à bisetriz ( $y = x$ ), assim o modelo com a linearização mais apropriada para o Placebo é o modelo Weibull.

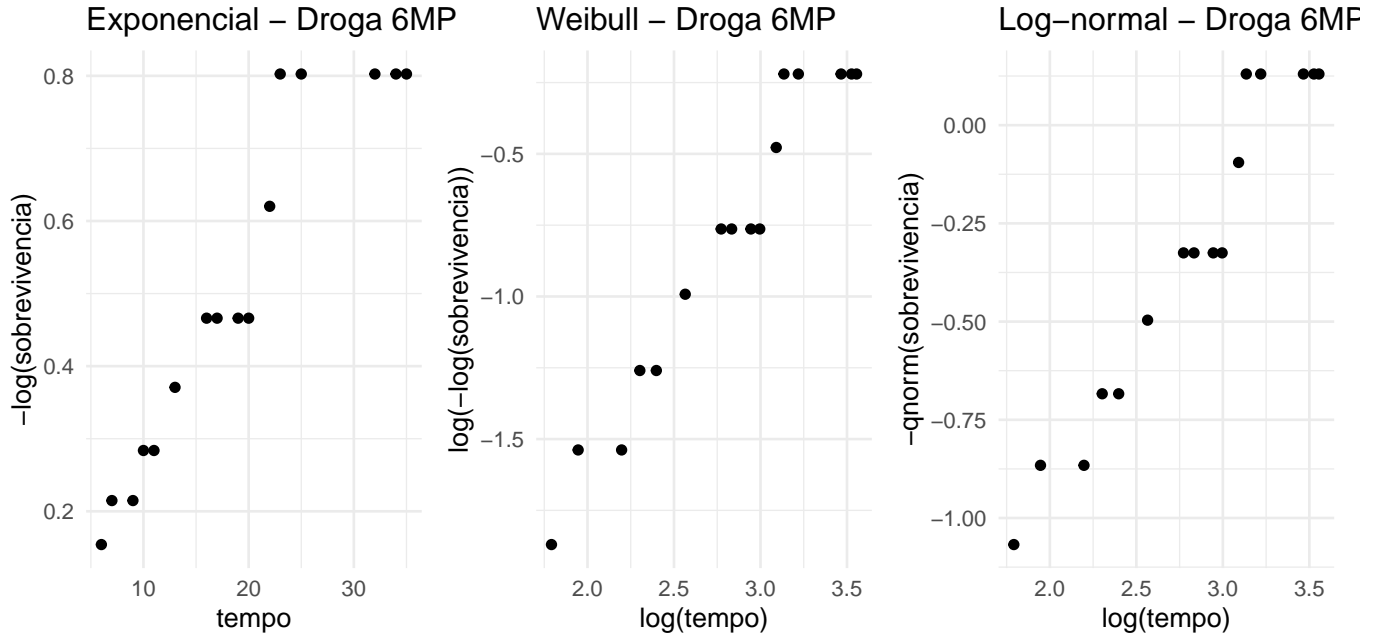


Figura 3: Linearização do modelos paramétricos para o Droga 6MP

Nos gráficos da Figura 3, percebemos que todos os modelos estão os pontos dispostos de formas semelhantes, com o mais diferente sendo o Modelo Exponencial, mas como todos os modelos são muito semelhantes, iremos ficar com o modelo escolhido no Placebo, o modelo exponencial.

### 1.1.1 Teste de Hipóteses

Usaremos o teste de razão de verossimilhanças em modelos encaixados e utilizaremos a Gama Generalizada como o modelo mais geral.

$H_0$  : O modelo testado é mais adequado que o modelo Generalizado.

$H_1$  : O modelo testado não é mais adequado que o modelo Generalizado.

Assim buscamos os modelos que não rejeitem a hipótese  $H_0$ , assim para os modelos Exponencial, Weibull e Log-normal, temos os seguintes p-valores: 0, 0 e 0, respectivamente, assim em todos temos evidências para a rejeição de  $H_0$ , logo nenhum é mais adequado que a Gama Generalizada.

Utilizando o modelo Weibull como modelo generalizado e como modelo testado a Exponencial, temos que o p-valor é 0.395, assim não rejeitamos a  $H_0$  e reafirmamos o que foi analisado graficamente, que o modelo Exponencial é mais adequado que o modelo Weibull.

## 1.2 Escolha do modelo adequado

Nessa subseção teremos que escolher o modelo mais adequado somente para o grupo da Droga 6MP, começaremos realizando o teste de hipóteses utilizado anteriormente, no entanto agora só com os dados do grupo com a utilização do remédio.

Considerando apenas os grupo da Droga 6MP, utilizando os modelos Exponencial, Weibull e Log-normal, temos os seguintes p-valores: 0.274, 0.212 e 1, respectivamente, assim em todos não temos evidências para a rejeição de  $H_0$ , logo todos são mais adequados que a Gama Generalizada.

Utilizando o modelo Weibull como modelo generalizado e como modelo testado a Exponencial, temos que o p-valor é 0.31, assim também não rejeitamos a  $H_0$  e temos que o modelo Exponencial é mais adequado que o modelo Weibull.

Assim, escolheremos o modelo exponencial, por não ter evidência contra sua adequação de acordo com o teste de hipóteses, também foi escolhido como o melhor graficamente e por ser o modelo mais simples.

## 2 IPEC

Nessa questão consideraremos os dados do IPEC e avaliaremos qual o melhor modelo para a sobrevivência sem considerar o uso de covariáveis, em que temos a seguinte curva de sobrevivência estimada:

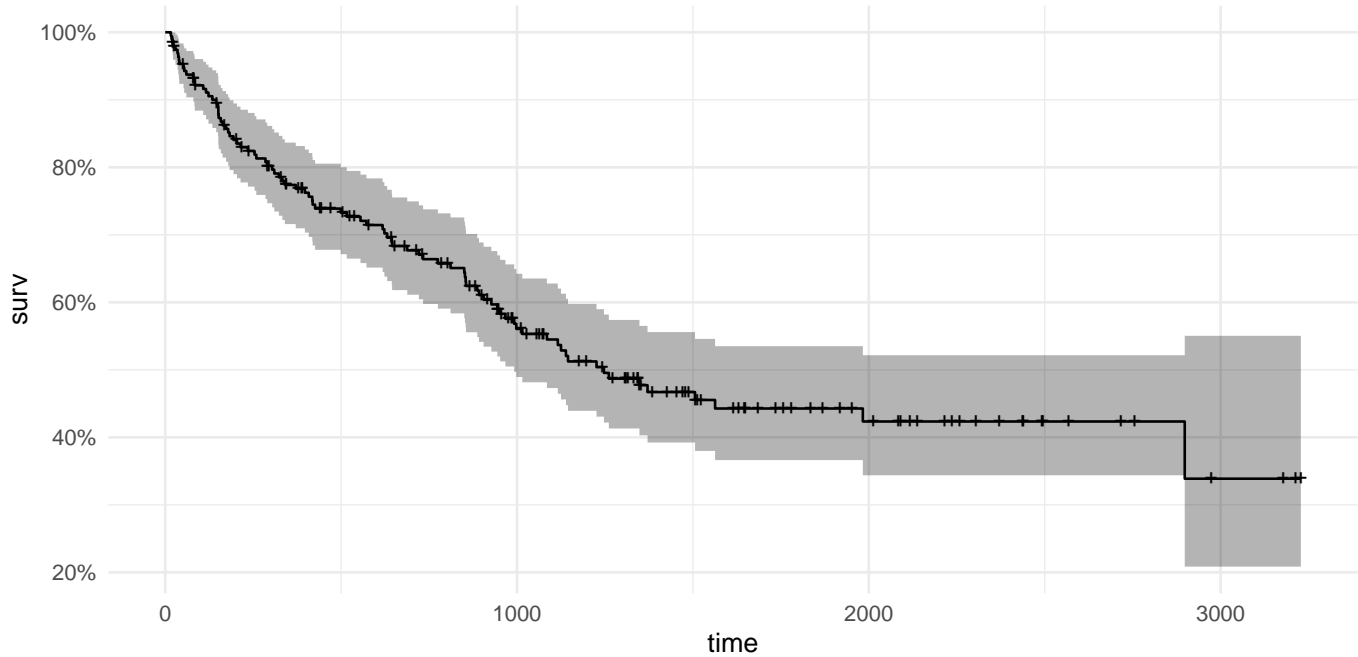


Figura 4: Curva de sobrevivência para os dados de IPEC

### 2.1 Linearização

Verificaremos qual o modelo paramétrico mais adequado ao conjunto de dados, utilizando novamente a linearização, investigaremos qual gráfico possui os pontos que se traçassem uma reta mais se assemelharia com a bissetriz ( $y = x$ ).

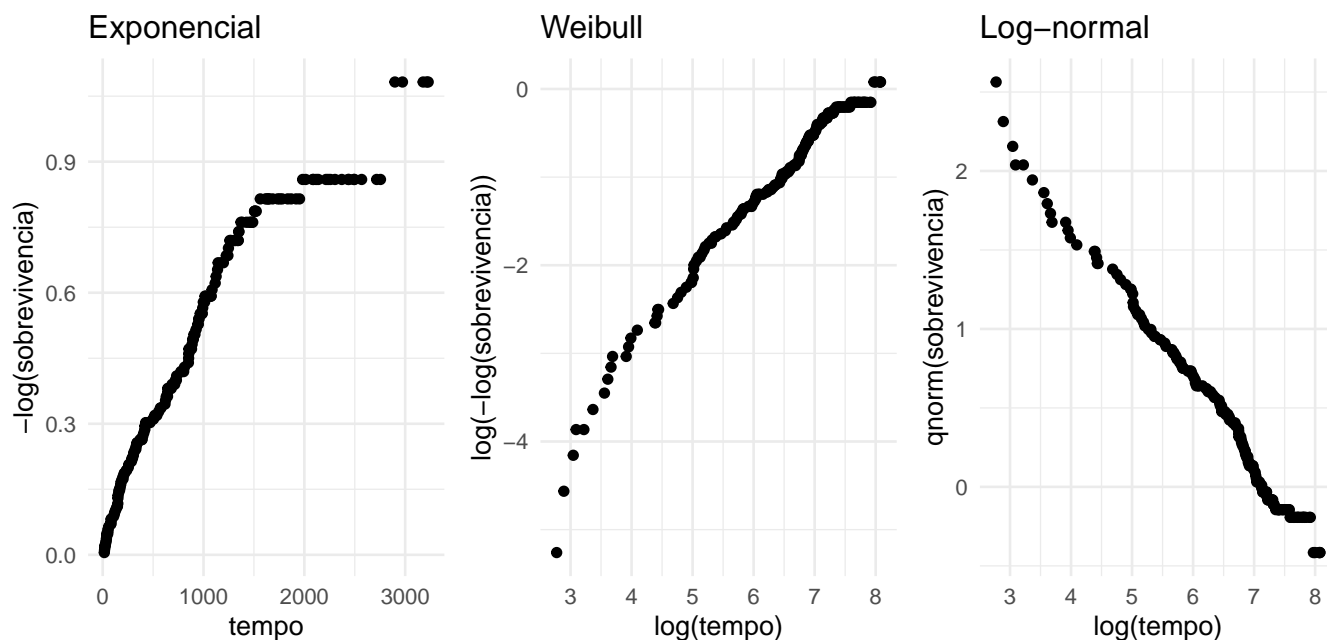


Figura 5: Linearização do modelos paramétricos para o dados do IPEC

Nos gráficos da Figura 5, temos que o modelo que está mais longe da linearidade é o modelo exponencial, com os modelos Weibull e Log-normal ficando bem semelhante quanto a linearização no entanto, o modelo Weibull tem os pontos levemente mais curvados que o modelo Log-normal no início, dando indícios de que será levemente inferior.

## 2.2 Kaplan-Meier VS Modelos Ajustados

Verificaremos por outro método gráfico, qual o modelo paramétrico mais adequado ao conjunto de dados, pensando novamente na linearização, no entanto dessa vez utilizaremos a sobrevivência estimada pelo Kaplan-Meier versus a sobrevivência estimada pelos modelos probabilísticos. Analisando se a sobrevivência dos modelos probabilísticos se assemelha a do Kaplan-Meier pela linearização, pois se a relação com eles fosse dada pela bissetriz ( $y = x$ ), teríamos que eles são iguais, então buscamos a linearidade que é dada pela bissetriz (que é a reta a  $45^\circ$ ).

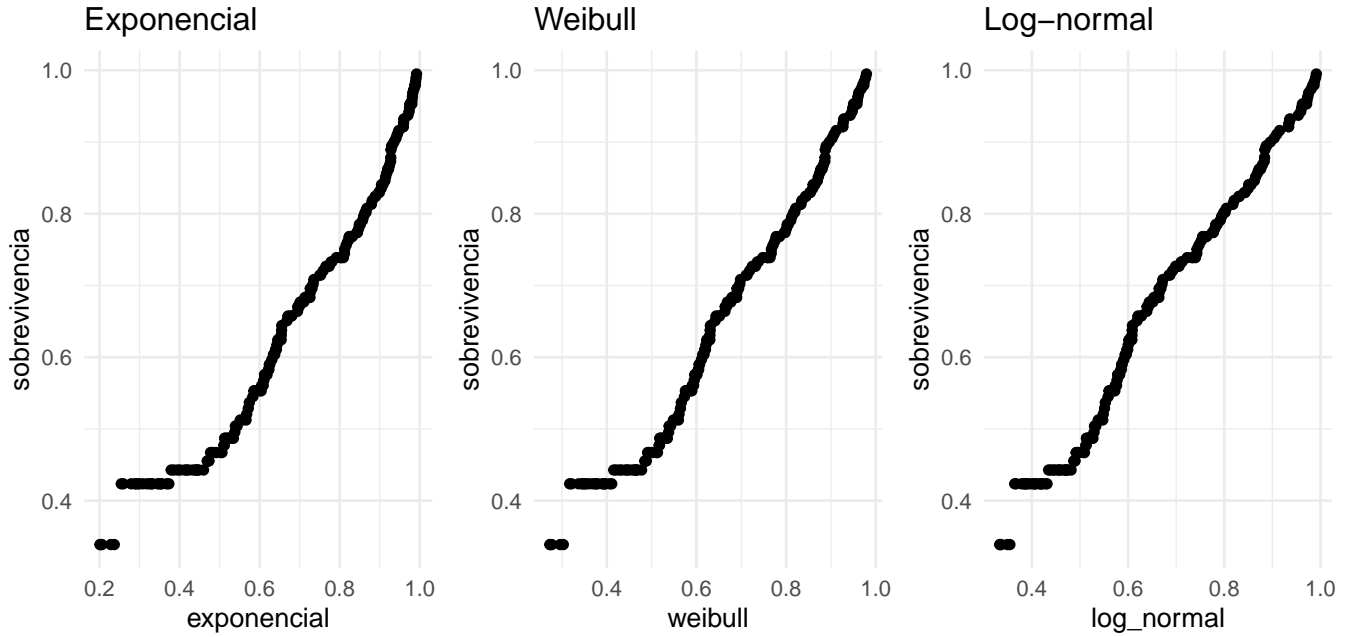


Figura 6: Sobrevivência de Kaplan-Meier vs Sobrevivência dos modelos paramétricos nos dados do IPEC

Nos gráficos da Figura 6, para esse gráfico temos que todos os modelos estão parecidos, no entanto, as regiões com sobrevivência constante são mais acentuadas no modelo exponencial e o com menos acentuada é o modelo log-normal, assim tendo outro indício de que será o modelo mais adequado, terminaremos a análise com o teste de hipótese a seguir.

### 2.3 Teste de Hipóteses

Usaremos o teste de razão de verossimilhanças em modelos encaixados e utilizaremos a Gama Generalizada como o modelo mais geral.

$H_0$  : O modelo testado é mais adequado que o modelo Generalizado.

$H_1$  : O modelo testado não é mais adequado que o modelo Generalizado.

Assim buscamos os modelos que não rejeitem a hipótese  $H_0$ , assim para os modelos Exponencial, Weibull e Log-normal, temos os seguintes p-valores: 0.001, 0.026 e 0.936, respectivamente, assim temos que para os modelos Exponencial e Weibull o p-valor foi menor que 0.05, e rejeitamos  $H_0$ , assim o modelo Gama Generalizado é mais adequado que eles para a análise dos dados da IPEC, no entanto para o modelo Log-normal, o p-valor foi maior que 0.05, assim não tem indício que o Gama Generalizado é mais adequado e confirmamos os indícios levantados anteriormente pelos métodos gráfico.

Temos que o modelo Log-Normal é mais adequado para a análise dos dados de sobrevivência do IPEC.