Como visto anteriormente a função T student com parâmetros de locação e escala se comportava bem utilizando de 4 a 10 graus de liberdade para o estudo de retornos na bolsa de valores brasileira, então vou fixar os graus de liberdade em 8 para achar as funções de verossimilhança e log verossimilhança. Utilizando softwares de matemática simbólica, como Wolfram Alpha, para auxiliar na simplificação e algumas operações eu obtive os seguintes resultados:

$$L(\hat{\mu}, \hat{\sigma}|x, \nu = 8\ ) = \prod_{i=1}^{n} \frac{\gamma(9)}{\gamma(4)\sqrt{8\pi\hat{\sigma}}} \left[\left(1 + 1/8\ \left(\frac{(x_i - \hat{\mu})}{\hat{\sigma}}\right)^2\right)\right]^{-7/2}$$

$$L(\hat{\mu}, \hat{\sigma}|x, \nu = 8) = \prod_{i=1}^{n} \frac{1680\sqrt{\frac{2}{\pi}}}{\sqrt{\hat{\sigma}}\left[\frac{(x_i - \hat{\mu})^2}{8\hat{\sigma}^2} + 1\right]^{\frac{7}{2}}}$$

Resultando finalmente em:

$$L(\hat{\mu}, \hat{\sigma}|x, \nu = 8) = \frac{\left(1680\sqrt{\frac{2}{\pi}}\right)^n}{\left(\sqrt{\hat{\sigma}}\right)^n \prod_{i=1}^{n}\left[\frac{(x_i - \hat{\mu})^2}{8\hat{\sigma}^2} + 1\right]^{\frac{7}{2}}}$$

Como o produtório não pode ser simplificado, vamos carregar ele adiante.
Agora vamos para a função de log-verossimilhança:

$$\mathrm{l}(\hat{\mu},\ \hat{\sigma}) = \mathrm{n}\log\left(1680\sqrt{\frac{2}{\pi}}\right) - \frac{7}{2}\sum_{i=1}^{n}\log\left(\frac{(x_i - \hat{\mu})^2}{8\hat{\sigma}^2} + 1\right) + \mathrm{n}\log\sqrt{\hat{\sigma}}$$

Para as funções escore, as derivadas parciais da função log ficam um pouco bagunçadas, graças a este produtório:

$$\mathrm{U}(\mu|x,\ \sigma,\ \nu = 8) = \frac{-7}{2}\sum_{i=1}^{n}\frac{2\mu - x_i}{(x_i - \mu)^2 + 8\sigma^2}$$

$$U(\sigma|x, \mu, \nu = 8) = \frac{-n}{2\sigma} - \frac{7}{2}\sum_{i=1}^{n}\frac{(x_i - \mu)^2}{\frac{(x_i - \mu)^2}{2} + 4\sigma^3}$$