

Avaliação 3 - Luiz Henrique Barretta Francisco - GRR20213026

Considere que se deseja estabelecer a tarifa de um plano de seguros que cobre consultas médicas. O número de consultas médicas de cada segurado por ano segue uma distribuição de Poisson com parâmetro 3 e o custo de cada consulta é igual a R\$ 100,00. O plano de seguro está sendo prospectado para uma carteira com 10.000 segurados. No estabelecimento do prêmio tem-se como condição uma probabilidade de ruína igual a 0,025 e os carregamentos comerciais dados por: Despesa administrativa – 10%, Comissão de corretagem – 20% e Margem de lucro – 10%. Com base nestas informações resolva as questões abaixo:

- a) Determine o número esperado de consultas por ano na carteira

$$N * \lambda = 10.000 * 3 = 30.000$$

- b) Qual a probabilidade de um segurado ter nenhuma consulta no período de 1 ano

```
dpois(x = 0, lambda = 3)
```

```
## [1] 0.04978707
```

$$P(Y = 0) = 0,04978707 \approx 4,9\%$$

- c) Qual o número esperado de segurados com nenhuma consulta no período de 1 ano

$$N * P(Y = 0) = 10.000 * 0,0497 = 497$$

- d) Qual o prêmio de risco da carteira?

$$P = E(X) = E(cY) = c * N * \lambda = 100 * 10.000 * 3 = 3.000.000$$

- e) Considerando a probabilidade de ruína adotada qual o prêmio de puro da carteira, dado que não se use capital de garantia?

$$\lambda = \frac{\frac{U_0}{c} - Z_\epsilon * \sqrt{N * \theta}}{N * \theta} = \frac{0 - (-1,96 * \sqrt{30.000})}{30.000} = \frac{1,96 * \sqrt{30.000}}{30.000} = 0,01131$$

$$PP = (1 + \lambda)P = (1 + 0,01131) * 3.000.000 = 3.033.948$$

- f) Determine o prêmio comercial individual mensal

$$PC = \frac{PP}{1 - (DA + CC + ML)} = \frac{3.033.948}{1 - (0,1 + 0,2 + 0,1)} = \frac{3.033.948}{0,6} = 5.056.580$$

$$PCIM = \frac{PC}{meses * N} = \frac{5.056.580}{12 * 10.000} \approx 42,14$$

- g) Mantendo a probabilidade de ruína adotada, se for cobrado um prêmio comercial individual mensal igual a R\$ 38,00 qual deve ser o capital de garantia a ser adotado?

$$PC = PCIM * meses * N = 38,00 * 12 * 10.000 = 4.560.000$$

$$PP = PC * (1 - (DA + CC + ML)) = 4.560.000 * 0,6 = 2.736.000$$

Para manter a mesma probabilidade de ruína devemos ter um capital total de 3.033.948 conforme calculado em e).

$$3.033.948 = U_0 + PP = U_0 + 2.736.000$$

$$U_0 = 297.948$$

- h) Se for adotado um capital de garantia igual a R\$ 250.000,00 e se for cobrado um prêmio comercial individual mensal igual a R\$ 38,00 qual será a probabilidade de ruína que a seguradora estará incorrendo?

$$PP = (1 + \lambda)P \Rightarrow 2.736.000 = (1 + \lambda) * 3.000.000$$

Resolvendo para λ .

$$(1 + \lambda) = \frac{2.736.000}{3.000.000} \Rightarrow \lambda = 0,912 - 1 = -0,088$$

$$Z_\epsilon = \frac{\frac{U_0}{c} + \lambda * N\theta}{\sqrt{N\theta}} = \frac{\frac{250.000}{100} - 0,088 * 10.000 * 3}{\sqrt{10.000 * 3}} = \frac{2.500 - 2.640}{\sqrt{30.000}} = \frac{2.500 - 2.640}{173,2} = \frac{-140}{173,2} = -0,8083141$$

```
pnorm(-0.8083141, lower.tail = FALSE)
```

```
## [1] 0.7905451
```

$$P(Z > -0,808) = 0.7905 = 79,05\%$$

- i) Se for adotado um capital de garantia igual a R\$ 250.000,00 e se for cobrado um prêmio comercial individual mensal igual a R\$ 38,00 qual deverá ser a comissão de corretagem a ser adotada se for desejada a probabilidade de ruína de 0,025?

$$PP = (1 + \lambda)P = (1 + 0,025) * 3.000.000 = 3.075.000$$

$$PP = PC * (1 - (DA + CC + ML)) = 4.560.000 * (1 - (CC + 0,2)) = 4.560.000 * (0,8 - CC)$$

$$3.075.000 = 4.560.000 * (0,8 - CC) \Rightarrow \frac{3.075.000}{4.560.000} = 0,8 - CC$$

Resolvendo para CC:

$$CC = -0,6743421 + 0,8 = 0,1256 = 12,56\%$$