

# Teoria do Risco

## Aula 11

Danilo Machado Pires  
danilo.pires@unifal-mg.edu.br



<https://atuaria.github.io/portalthalley/>



# Modelos de risco Coletivo

- Diferente da abordagem do modelo de risco individual, no modelo de risco coletivo o valor total das indenizações é calculado a partir de uma soma aleatória de variáveis aleatórias.
- O modelo de risco coletivo se diferencia do modelo de risco individual por modelar, de maneira conjunta, o número de sinistros e sua severidade.

# Modelos de risco Coletivo

- O objetivo central da teoria do risco coletivo aplicada a seguros e danos é a modelagem matemática do comportamento probabilístico de  $S_{col}$ .
- $S_{col}$  → é o montante agregado relativo aos sinistros ocorridos no ano.
- $X_i$  → é o montante relativo ao  $i$ -ésimo sinistro ocorrido.
- $N$  → o número de sinistros para o mesmo período em análise.

## Modelos de risco Coletivo

➤  $S_{col}$  é condicionado a  $X_i$  e a  $N$ .

$$S_{col} = \sum_{i=1}^N X_i$$

$$S_{col} > 0 \text{ se } N > 0$$

$$S_{col} = 0 \text{ se } N = 0$$

## Modelos de risco Coletivo

- O número de vezes que os sinistros ocorrem e seus valores serão expressos pelas ocorrências verificadas no conjunto das apólices que a compõem.
- Assumindo que  $N = n$ , então  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  são independentes e identicamente distribuídos.
- $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$  e  $N$  são mutualmente independentes.

# Modelos de risco Coletivo

- ...qualquer sinistro ocorrido não pode sofrer interferência de outros eventos de mesma espécie e o número de sinistros ( $N$ ) não tem efeito sobre o montante deles ( $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$ ).

$$E(S_{\text{col}}) = E\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)$$

- $X_i \rightarrow$  é a variável aleatória que representa a sinistralidade da apólice  $i$ -ésima.
- $N \rightarrow$  variável aleatória que representa o número de sinistros na carteira em um dado intervalo de tempo.

# Modelos de risco Coletivo

---

## Modelo de Risco individual

---

$X_i$  Independentes

$$S_{ind} = \sum_{i=1}^n X_i = \sum_{i=1}^n B_i I_i$$

$$E(S_{ind}) = E\left(\sum_{i=1}^n X_i\right) = \sum_{i=1}^n E(X_i)$$

$X_i, B_i, I_i$

---

## Modelo de Risco coletivo

---

$X_i$  Independentes e identicamente distribuídas

$$S_{col} = \sum_{i=1}^N X_i$$

$$E(S_{col}) = E\left(\sum_{i=1}^N X_i\right)$$

$X_i, N$

---