



# Introdução às Ciências Atuariais

## Notas de aula - Fundamentos do risco

Professor: Matheus Saraiva Alcino<sup>1</sup>

### 1 Visão geral

Como vimos o risco é o objeto de estudo das ciências atuariais e pode ser entendido como a possibilidade de ocorrência de algum evento futuro. Nesta aula, veremos a importância de tratar o risco, que tipos de ferramentas são utilizadas, tipos de risco.

### 2 Conceituação

O termo risco contém uma imensa variedade de significados na vida cotidiana e nos negócios. A interpretação mais geral mostra que risco é o termo utilizado para descrever qualquer situação a qual envolve incerteza sobre algum resultado futuro.

Neste sentido, existem metodologias capazes de tratar matematicamente a incerteza presente nas mais diversas situações da vida cotidiana. Comumente, aqueles que lidam com risco utilizam de ferramentas estatísticas para que se alcance algum resultado “incerto”, porém confiável. Entretanto, a estatística não é unanimidade no tratamento de incertezas, a matemática *fuzzy* (ou teoria dos conjuntos *fuzzy*) é um exemplo disso.

Alguns conceitos básicos de probabilidade:

- Evento certo – probabilidade 1

---

<sup>1</sup>E-mail: [matheus.alcino@unifal-mg.edu.br](mailto:matheus.alcino@unifal-mg.edu.br)

- evento incerto – probabilidade entre 0 e 1
- evento impossível – probabilidade 0

Existem algumas situações em que o risco é maior do que em outras, e neste sentido tratamos do grau de risco, que está associado à probabilidade de ocorrência.

Aplicada às ciências atuariais, o risco (neste caso, mensurado através das probabilidades) estará associado normalmente a algum tipo de perda.

### 3 Perdas diretas e indiretas

Imagine duas casas idênticas em diferentes regiões do Brasil, mas igualmente atrativas. As estruturas das casas têm o mesmo valor, digamos R\$100.000,00. Imagine agora que cientistas descobrem e anunciam que um meteoro talvez atinja o planeta Terra em uma semana. Assuma que uma das duas casas está em potencial área de risco.

A probabilidade de uma das casas serem atingidas pelo meteoro é de 0,1 e a probabilidade da outra casa ser atingida é zero. Se a casa for atingida ela será completamente destruída, ou seja, todos os R\$100.000,00 serão perdidos. Então, a perda esperada para o dono da casa que pode ser atingida pelo meteoro pode ser calculada por  $0,1 \times R\$100.000,00 = R\$10.000,00$ . Se o proprietário decidir vender a casa imediatamente de acordo com as notícias que estão sendo publicadas pelo jornal sobre o meteoro, os potenciais compradores naturalmente ofereceriam menos do que R\$ 100.000,00.

A perda direta neste exemplo é relacionada ao valor financeiro resultante da perda esperada ou, se o meteoro realmente atingir a Terra, aos R\$100.000,00. As perdas indiretas são consequências de perdas diretas. Em nosso exemplo, as perdas indiretas se relacionam com os custos adicionais que surgiriam por causa do meteoro. Por exemplo custos de hotel e restaurante do proprietário.

### 4 Tipos de risco

Na literatura, não existe um consenso sobre classificações de risco, mesmo porque a tarefa de classificá-lo pode depender da natureza dos problemas envolvidos. Entretanto, é fornecer algumas definições gerais que podem ser aplicáveis na maioria cenários que envolvem incerteza.

De forma geral, uma primeira classificação de risco que pode ser utilizada é a distinção entre **riscos fundamentais** e **riscos específicos**:

- Riscos fundamentais são causados por condições além do controle dos indivíduos, envolvem perdas que afetam um grande número de pessoas, ou mesmo toda a população. Exemplos: Desemprego, guerras, terremoto e inundações.
- Riscos específicos surgem de eventos individuais e são sentidos pelo indivíduo, seja ele pessoa ou empresa, ao invés de todo o grupo. São considerados de responsabilidade própria (seguro, prevenção ou alguma outra técnica). Exemplos: perder um aparelho celular.

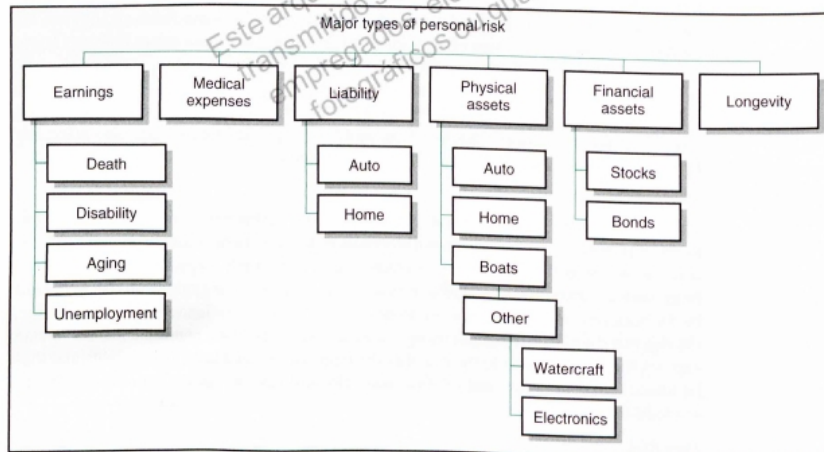
Além disso, um estudo mais detalhado de riscos específicos ainda nos permite defini-los sob duas outras categorias: **riscos especulativos** e **riscos puros**:

- Riscos especulativos são aqueles em que há uma possibilidade de perdas mas também há possibilidade de ganhos. Desta forma os possíveis resultados são perda ou ganho. Exemplos: Jogos e lançamento de novos produtos.
- Riscos puros situações que envolvem apenas a possibilidade de perda, ou seja, os possíveis resultados são perda ou nenhuma perda. Exemplos: incêndio, roubo, alagamento, perda de vidas.

Os riscos puros quando classificados sob a perspectiva pessoal, podem ser classificados como:

- Riscos pessoais se referem a possibilidade de perda de renda ou de ativos como resultado da perda da habilidade de gerar rendimentos. Em geral, essa perda de habilidade provém de: a) morte prematura; b) velhice financeiramente dependente; c) doença ou incapacidade e (d) desemprego.
- Riscos de propriedade são riscos enfrentados por qualquer pessoa que detém algum tipo de bem pelo simples fato de que tal bem possa ser roubado ou destruído. Riscos de propriedade sempre envolvem perdas diretas e/ou indiretas
- Riscos de responsabilidade se refere ao dano não intencional de outras pessoas ou danos à sua propriedade por negligência ou descuido. No entanto, a responsabilidade também pode resultar de ferimentos ou danos intencionais. As leis estabelecem que alguém que feriu outro ou danificou a propriedade de outro por negligência ou não, de forma dolosa ou não, pode ser responsabilizado pelos danos causados. Portanto, os riscos de responsabilidade envolvem a possibilidade de perda de ativos presentes ou renda futura como resultado de danos avaliados ou responsabilidade legal decorrente de tipos intencionais ou não intencionais ou invasão dos direitos de terceiros.
- Riscos que surgem a partir da falha terceiros: quando outra pessoa concorda em executar um serviço para você, ela assume uma obrigação que você espera que seja cumprida. Neste cenário existe o risco do incumprimento desta obrigação, que pode resultar na sua perda financeira.

**FIGURE 1.4** Major types of personal risk.



Quando os riscos puros são classificados sob a perspectiva das empresas (riscos de negócio) podem ser classificados como:

- **Risco de mercado** é o risco decorrente de movimentos adversos nos preços de mercado. O risco de mercado inclui mudanças no preço *commodities* e mudanças nos preços de ações, taxas de juros e taxas de câmbio.
- **Risco de liquidez** é o risco de que a empresa tenha ativos líquidos insuficientes para cumprir as obrigações que vencem.
- **Risco de crédito:** Relacionado ao atraso ou falha de pagamento. Calote. Muito comum em instituições financeiras. Quando um agente empresta dinheiro, ele se expõe a um risco de crédito, em contrapartida, este agente pode auferir lucros através de juros.
- **Risco operacional** não possui definição universalmente aceita. É mais comumente definido como o risco de perda de processos, pessoas ou sistemas internos inadequados ou com falha ou de eventos externos. A categoria de risco operacional destina-se a incluir riscos como fraude, violações de controles internos, riscos de tecnologia.

Outros riscos frequentemente identificados em um programa de gerenciamento de riscos corporativos incluem:

- Risco de reputação: o potencial de publicidade negativa causar uma perda.
- Risco estratégico: o risco de não conseguir implementar com sucesso as estratégias da empresa.
- Risco de conformidade: o risco de não cumprimento das leis e regulamentos do mercado ou outras perdas.

## 5 Mensuração do risco

*Do livro risk management & insurance, p.48*

### 5.1 Frequência

A frequência de perda mede o número de perdas em um determinado período de tempo. Se existirem dados históricos sobre um número de expostos, a probabilidade de uma perda por exposição pode ser estimada pelo número de perdas dividido pelo número de exposições. Por exemplo, se uma empresa tivesse 10 mil funcionários em cada um dos últimos cinco anos e, no período de cinco anos, houvesse 1.500 trabalhadores feridos, então uma estimativa da probabilidade de um trabalhador em particular ser ferido seria 0,03 por ano, ou seja  $\frac{1.500}{50.000} = 0,03$

### 5.2 Severidade

A severidade da perda mede a magnitude da perda por ocorrência. Uma maneira de estimar a severidade esperada é usar a severidade média da perda por ocorrência durante um período histórico. Se os 1500 feridos da empresa custarem 3 milhões no total (ajustados pela inflação), então a severidade esperada das lesões dos trabalhadores seria estimada em 2000 dólares por trabalhador.

### 5.3 Perda esperada

Quando a frequência de perdas não é correlacionada com a severidade das perdas, a perda esperada é simplesmente o produto da frequência pela severidade. Assim, a perda esperada por exposição em nosso exemplo pode ser estimada levando-se em consideração a severidade da perda esperada por ocorrência multiplicada pela frequência esperada. No exemplo, a perda anual esperada por empregado resultante de lesão do trabalhador é de  $0,03 \times 2000 = 60$ . Com 10.000 funcionários, a perda esperada anual é de \$600.000.

## 6 Gestão de risco

Uma vez que os riscos foram identificados e avaliados é preciso saber como gerenciá-los.

A gestão ou gerenciamento de risco pode ser definido como o conjunto de pessoas, métricas de controle e sistemas direcionados a dimensionar e controlar os riscos identificados e associados ao ente econômico.

O processo de gerenciamento de risco envolve alguns passos chave:

- Identificar todos os riscos relevantes.
- Avaliar a frequência potencial e a severidade das perdas.
- Desenvolver e selecionar métodos para a gestão do risco.
- Implementar os métodos escolhidos.
- Monitoramento.

## **6.1 Retenção de riscos**

É, talvez, o método mais comum de lidar com o risco. Indivíduos, bem como organizações, enfrentam um número quase ilimitado dos riscos; na maioria dos casos, nada é feito sobre eles. A retenção de risco pode ser consciente ou inconsciente (Isto é, intencional ou não intencional). Uma exposição que não seja evitada, reduzida, ou transferida, poderá ser retida. Isso significa que quando nada é feito sobre uma exposição em particular, o risco é retido.

## **6.2 Autosseguro**

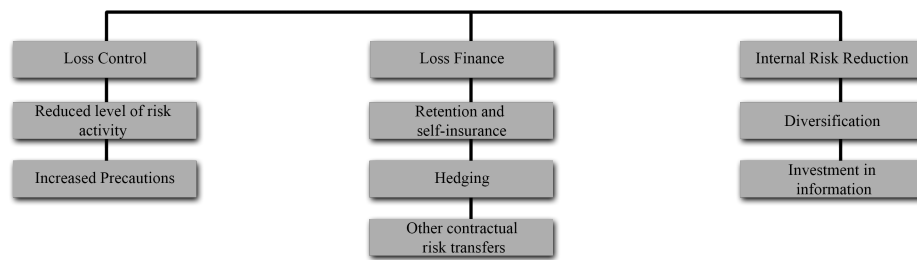
É o método pelo qual o indivíduo separa ou acumula um montante em dinheiro para compensar determinada perda potencial que pode sofrer no futuro. O autosseguro é um método pouco efetivo, pois a maioria das pessoas não ganha o suficiente para acumular, na quantidade e no tempo necessários, os montantes requeridos. Assim, acaba sendo um eufemismo para designar os indivíduos que não estão segurados.

## **6.3 Transferência de risco**

Pode ser realizada de um variedade de maneiras. A compra de contratos de seguros é, por exemplo, uma abordagem primária ao risco de transferência.

O controle de perdas reduz as perdas esperadas, diminuindo o nível de atividade arriscada e/ou aumentando a precaução contra perdas para qualquer nível de atividade arriscada.

Métodos de perda financeira incluem retenção, seguro, hedging (proteção) e outros tipos de transferência de risco.



Redução de risco interno se refere a estratégias internas de gestão para a redução de risco.

O financiamento de risco é utilizado quando opta-se por correr os riscos, então são adotadas técnicas para garantir a disponibilidade de fundos caso as perdas ocorram.

## 7 Exercícios

1. Defina o risco. Na sua definição, indique o relacionamento entre risco e incerteza.
2. O risco pode ser subclassificado de várias maneiras. Liste as três principais maneiras pelas quais os riscos podem ser categorizados e explique as características distintivas de cada classe.
3. A distinção entre “risco puro” e “risco especulativo” é importante porque apenas riscos puros são normalmente seguráveis. Por que a distinção entre “risco fundamental” e “risco específico” é importante?
4. Explique como o risco puro afeta negativamente a atividade econômica.
5. Liste os quatro tipos de risco puro que um indivíduo ou organização enfrenta e dê um exemplo de cada um.
6. Descreva as possíveis perdas diretas e indiretas para um negócio vindas de:
  - a) uma explosão que produz danos a uma fábrica.
  - b) ações judiciais decorrentes da liberação de produtos químicos que contaminam o meio ambiente.
7. Como um negócio poderia reduzir os riscos de perda decorrentes de ações judiciais de consumidores que se lesionaram com a utilização dos seus produtos?
8. Cite exemplos de risco de responsabilidade e de propriedade.

## Referências bibliográficas

FILHO, O. L. **Seguros**. Fundamentos, formação de preço, provisões e funções biométricas. Ediora Atlas. São Paulo, 2011.

HARRINGTON, S. E.; NIEHAUS, G. Risk management and insurance. McGraw-Hill/Irwin, 2004.

REJDA, G. E.; McNamara, M. J. Principles of risk management and insurance. Pearson Education, 2016.

VAUGHAN, E. J.; VAUGHAN, T. Fundamentals of risk and insurance. John Wiley & Sons, 2007.