

# Aula 18 – Incerteza e Risco

Piracicaba, Novembro de 2019  
Professora Dra. Andréia Adami

# Mitigando o Risco

- Seguro
  - O segurado (indivíduo) compra uma apólice de seguro pagando um prêmio de risco para evitar perda.
  - ✓ Ex.: seguro carro, casa, de vida, etc.
  - As companhias seguradoras teriam dificuldades de se manter no negócio cobrando um valor (Prêmio) atuarialmente justo, situação em que o valor do prêmio é igual ao pagamento esperado em caso de sinistro.
  - Quanto mais averso ao risco o indivíduo, maior o valor do prêmio estará disposto a pagar.

# Mitigando o Risco

- Seguro
- Problemas enfrentados pelas seguradoras:
  - ✓ Desastres em larga escala;
  - ✓ Eventos raros e imprevisíveis;
  - ✓ Seleção Adversa por problemas de informação;
  - ✓ Risco moral (Moral Hazard)

# Escolha sob incerteza

- Estados da natureza e evento aleatório
- ✓ Um evento aleatório terá diferentes resultados de acordo com o “estado da natureza”
- Mercadoria contingente
- ✓ Relaciona o resultado do evento aleatório a cada estado da natureza - \$1 em situação favorável ou nada caso contrário

# Escolha sob incerteza

- Mercadoria contingente
- É concebível que um indivíduo possa comprar uma mercadoria contingente, compra uma promessa de que alguém lhe pagará \$ 1 se amanhã for um bom momento
- ✓ Este bem provavelmente será vendido por menos de \$ 1

# Escolha sob incerteza

- Mercadoria contingente
- Considere duas mercadorias contingentes, riqueza caso o evento favorável ocorra  $w_g$ ; e riqueza caso o evento desfavorável ocorra  $w_b$ ;

# Escolha sob incerteza

- Mercadoria contingente
- Considere duas mercadorias contingentes, riqueza caso o evento favorável ocorra  $w_g$ ; e riqueza caso o evento desfavorável ocorra  $w_b$ ;
- O indivíduo acredita que a probabilidade do evento favorável é  $\pi$ ;
- A utilidade esperada fica:

# Escolha sob incerteza

- Utilidade esperada:
  - $V(Wg, Wb) = \pi U(Wg) + (1 - \pi)U(Wb)$
- ✓ Este é o valor que o indivíduo quer maximizar, dada a sua riqueza inicial ( $W$ )

# Escolha sob incerteza

- Preços da mercadoria contingente
- Assumindo que o indivíduo possa adquirir \$1 da riqueza no cenário favorável (tempos bons) a  $p_g$  e \$1 nos tempos ruins por  $p_b$ , a restrição orçamentária fica:

$$W = p_g W_g + p_b W_b$$

- A razão de preços  $p_g / p_b$  mostra como o indivíduo pode trocar cada \$1 de sua riqueza entre os dois estados da natureza.

# Escolha sob incerteza

- Preços da mercadoria contingente
- A razão de preços  $p_g / p_b$  mostra como o indivíduo pode trocar cada \$1 de sua riqueza entre os dois estados da natureza.
- Se, por exemplo,  $p_g = 0,80$  e  $p_b = 0,20$ , o sacrifício de \$ 1 de riqueza nos bons tempos permitiria que essa pessoa comprasse créditos contingentes que rendem \$ 4 de riqueza em tempos ruins.

# Escolha sob incerteza

- Mercados justos para mercadorias contingentes
- Seja  $p_g = \pi$  e  $p_b = 1 - \pi$
- A razão de preços fica:  $\frac{p_g}{p_b} = \frac{\pi}{1 - \pi}$
- Se  $p_g = 0,8$  ,  $p_b = 0,2$  então:  $\frac{\pi}{1 - \pi} = 4$  ,
- ✓ Nesse caso, as chances em favor dos bons tempos seriam declaradas como "4 a 1". Mercados contingentes (como mercados de seguros) também refletirão essas probabilidades. Uma analogia é fornecida pelas "probabilidades" cotadas em corridas de cavalos. Essas chances são "justas" quando refletem probabilidades verdadeiras que vários cavalos vão ganhar.

# Escolha sob incerteza

- Aversão ao risco
- Mercado contingente é justo quando a maximização da utilidade do indivíduo o deixa numa posição em que:  $W_g = W_b$ , ou seja, o indivíduo avesso ao risco escolherá a opção em que o nível de riqueza será o mesmo independente do estado da natureza.

# Escolha sob incerteza

- Exemplo 7.6

# Mitigando o Risco

- Diversificação:
  - Prática de redução do risco por meio da alocação de recursos entre atividades (ativos) variadas cujos resultados não estejam intimamente relacionados entre si.
- ✓ Princípio econômico: “não se deve colocar todos os ovos em uma mesma cesta”

# Mitigando o Risco

- Diversificação

Rendimentos obtidos com a venda de Aparelhos - \$		
	Clima quente	Clima frio
Vendas de ar condicionado	30.000	12.000
Vendas de aquecedores	12.000	30.000

Fonte: Pindyck, cap 5.

# Mitigando o Risco

- Diversificação
  - Mercado de ações
    - ✓ Ativos de risco
    - ✓ Retorno sobre ativos
    - ✓ Modelo Risco e Retorno

# Mitigando o Risco

- Diversificação
- Investimento

Risco e Retorno – período 1926-2010			
	Taxa média de retorno (%)	Taxa média real de retorno (%)	Risco (desvio-padrão)
Ações ordinárias	11,9	8,9	20,4
Títulos de empresas	6,2	3,3	8,3
Letras do Tesouro Nacional	3,7	0,7	3,1

Fonte: Pindyck, cap 5.

# Mitigando o Risco

- Diversificação
- Carteira de investimento
- ✓ Considere que um indivíduo queira investir sua riqueza em dois ativos, letras do Tesouro Nacional, ativo sem risco; e ações, ativo com risco.
  
- ✓ Seja  $R_f$  o retorno que o indivíduo receberá pelas Letras do Tesouro Nacional; e  $R_m$  o retorno esperado do mercado de ações e  $r_m$  o retorno efetivo.

# Mitigando o Risco

- Diversificação
- Carteira de investimento
- ✓ Sabemos que  $R_m > R_f$ .
- Deixemos  $b$  representar a fração de sua riqueza que o indivíduo investirá no mercado de ações e  $(1-b)$  a proporção da riqueza investida em Letras do Tesouro, o retorno esperado da carteira dica:

$$✓ R_p = b R_m + (1-b)R_f$$

# Mitigando o Risco

- Diversificação
  - Carteira de investimento
- ✓ Sabendo-se que as Letras do Tesouro pagam 4% ( $R_f=0,04$ ) e que o retorno esperado do mercado de ações é de 12% ( $R_m=0,12$ ), qual o retorno esperado da carteira  $R_p$ ? Considere  $b=1/2$

# Mitigando o Risco

- Diversificação
  - Carteira de investimento
- ✓ Sabendo-se que as Letras do Tesouro estão pagando 4% ( $R_f=0,04$ ) e que o retorno esperado do mercado de ações é de 12% ( $R_m=0,12$ ), qual o retorno esperado da carteira  $R_p$ ?
- ✓ Resposta: 8%
- ✓ O risco da carteira é:  $\sigma_p = b\sigma_m$

# Mitigando o Risco

- *Diversificação*
- *Carteira de investimento*
  - ✓ *Como escolher  $b$ ?*

# Mitigando o Risco

- *Diversificação*

- *Carteira de investimento*

- ✓ *Como escolher  $b$ ?*

- ✓ *Retorno esperado da carteira:  $R_p = R_f + b(R_m - R_f)$*

# Mitigando o Risco

- *Diversificação*

- *Carteira de investimento*

- ✓ *Como escolher  $b$ ?*

- ✓ *Retorno esperado da carteira:  $R_p = R_f + b(R_m - R_f)$*

- ✓ *Sabemos que  $\sigma_p = b\sigma_m$ , isolando  $b$  temos:  $b = \sigma_p / \sigma_m$*

# Mitigando o Risco

- *Diversificação*

- *Carteira de investimento*

- ✓ *Como escolher  $b$ ?*

- ✓ *Retorno esperado da carteira:  $R_p = R_f + b(R_m - R_f)$*

- ✓ *Sabemos que  $\sigma_p = b\sigma_m$ , isolando  $b$  temos:  $b = \sigma_p / \sigma_m$*

- ✓ *Substituindo em  $R_p$  fica:  $R_p = R_f + (b(R_m - R_f) / \sigma_m) * \sigma_p$*

# Referências Bibliográficas

- NICHOLSON, W; SNYDER, C. **Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions**. 11th Edition (International Edition), 2012 – cap. 7
- PINDYCK, R.S. e D.L. RUBINFELD. **Microeconomia**. São Paulo; Pearson Education do Brasil, 8ª edição, 2013. – cap. 5