

Gabarito da Lista 13 de exercícios Não obrigatória

**1. Uma empresa utiliza tecidos e mão-de-obra na produção de camisas em uma fábrica que foi adquirida por \$10 milhões. Quais de seus insumos de produção são medidos como fluxos e quais são medidos em termos de estoque? De que forma sua resposta seria modificada caso a empresa tivesse alugado uma fábrica em vez de tê-la adquirido? Sua produção seria medida em termos de fluxos ou de estoque? Como seriam medidos seus lucros?**

Os insumos medidos em unidades por período de tempo são fluxos: quanto é utilizado durante uma hora, dia, semana, mês ou ano? Os insumos medidos em unidades em pontos no tempo são estoques: quanto está disponível durante o período total de produção? Assim sendo, os tecidos e a mão-de-obra são medidos como fluxos de serviço, enquanto o capital incorporado na fábrica é medido como um estoque. Observe, porém, que o estoque de capital gera fluxos de serviços ao longo do tempo, e que a depreciação do estoque de capital é um fluxo. Se a empresa alugasse a fábrica, haveria um fluxo de pagamentos para o proprietário da fábrica; o estoque de capital, porém, não se modificaria. O processo produtivo gera fluxos de produto. Em cada período, a empresa vende camisas e paga pelos fatores de produção; seus lucros são, portanto, um fluxo de caixa residual.

**2. Suponha que a taxa de juro seja de 10%. Se \$100 forem investidos hoje, a essa taxa, qual seria o valor de seu investimento daqui a 1 ano? E daqui a 2 anos? E daqui a 5 anos? Qual é o valor, hoje, de \$100 pagos daqui a 1 ano, daqui a 2 anos e daqui a 5 anos?**

Nós gostaríamos de saber o valor futuro,  $VF$ , de \$100 investidos hoje a uma taxa de juro de 10%. Daqui a um ano, nosso investimento será igual a

$$VF = \$100 + (\$100)(10\%) = \$110.$$

Daqui a dois anos, ganharemos juros sobre \$100 (\$10) e ganharemos juros sobre os juros do primeiro ano, isto é,  $(\$10)(10\%) = \$1$ . Assim, nosso investimento valerá  $\$100 + \$10$  (do primeiro ano) +  $\$10$  (do segundo ano) +  $\$1$  (de juros sobre os juros do primeiro ano) =  $\$121$ .

Algebricamente,  $VF = VPD (1 + R)^t$ , onde  $VPD$  é o valor presente descontado do investimento,  $R$  é a taxa de juro, e  $t$  é o número de anos. Depois de dois anos,

$$VF = VPD (1 + R)^t = (\$100)(1,1)^2 = (\$100)(1,21) = \$121,00.$$

Depois de cinco anos

$$VF = VPD (1 + R)^t = (\$100)(1,1)^5 = (\$100)(1,61051) = \$161,05.$$

Para calcular o valor presente descontado de \$100 pago daqui a um ano, perguntamos quanto seria necessário investir hoje, a 10%, para obter \$100 daqui a um ano. Utilizando nossa fórmula, resolvemos para  $VPD$  em função de  $VF$ :

$$VPD = (VF)(1 + R)^{-t}$$

Com  $t = 1$ ,  $R = 0,10$ , e  $VF = \$100$ ,

$$VPD = (100)(1,1)^{-1} = \$90,91.$$

Com  $t = 2$ ,  $VPD = (1,1)^{-2} = \$82,64$ ,

Com  $t = 5$ ,  $VPD = (1,1)^{-5} = \$62,09$ .

**3. Você tem a possibilidade de optar entre dois possíveis fluxos de pagamentos: (a) \$100 pagos daqui a 1 ano e \$100 pagos daqui a 2 anos; (b) \$80 pagos daqui a 1 ano e \$130 pagos daqui a 2 anos. Quais dos dois fluxos de pagamento você preferiria se a taxa de juro fosse de 5%? E se a taxa de juro fosse de 15%?**

Para comparar dois fluxos de pagamentos, calculamos o valor presente descontado de cada um e escolhemos o fluxo com o valor presente descontado mais alto. Utilizamos a fórmula  $VPD = VF(1 + R)^{-t}$  para cada fluxo de caixa. Veja o Exercício (2) acima. O fluxo (a) possui dois pagamentos:

$$\begin{aligned} VPD_a &= VF_1(1 + R)^{-1} + VF_2(1 + R)^{-2} \\ VPD_a &= (\$100)(1,05)^{-1} + (\$100)(1,05)^{-2}, \text{ ou} \\ VPD_a &= \$95,24 + 90,70 = \$185,94. \end{aligned}$$

O fluxo (b) possui dois pagamentos:

$$\begin{aligned} VPD_b &= (\$80)(1,05)^{-1} + (\$130)(1,05)^{-2}, \text{ ou} \\ VPD_b &= \$76,19 + \$117,91 = \$194,10. \end{aligned}$$

A uma taxa de juro de 5%, você deveria escolher (b).

Se a taxa de juro fosse de 15%, os valores presentes descontados dos dois fluxos de renda seriam:

$$\begin{aligned} VPD_a &= (\$100)(1,15)^{-1} + (\$100)(1,15)^{-2}, \text{ ou} \\ VPD_a &= \$89,96 + \$75,61 = \$162,57, \text{ e} \\ VPD_b &= (\$80)(1,15)^{-1} + (\$130)(1,15)^{-2}, \text{ ou} \\ VPD_b &= \$69,57 + \$98,30 = \$167,87. \end{aligned}$$

Ainda seria melhor escolher (b).

**4. Como os investidores fazem o cálculo do valor presente de um título? Se a taxa de juro for de 5%, qual será o valor presente de uma perpetuidade que paga \$1000 por ano para sempre?**

O valor presente de um título é a soma dos valores descontados de todos os pagamentos recebidos pelo detentor do título ao longo da existência do título – incluindo, portanto, os pagamentos de juros em cada período e o pagamento do principal no vencimento do título. Uma perpetuidade é um título que paga uma quantia fixa de juros indefinidamente, mas não envolve pagamento do principal. O valor presente descontado de uma perpetuidade é  $PDV = \frac{A}{R}$ , onde  $A$  é o pagamento anual e  $R$  é a taxa de juros anual. Se  $A = \$1.000$  e  $R = 0,05$ ,  $PDV = \frac{\$1.000}{0,05} = \$20.000$ .

**5. Qual é o significado de *rendimento efetivo* de um título? Como pode ser calculado esse rendimento? Qual o motivo de alguns títulos de empresas terem rendimentos mais elevados do que outros?**

O rendimento efetivo de um título é a taxa de juros que iguala o valor presente do fluxo de pagamentos do título ao preço de mercado do título. O valor presente descontado de um pagamento realizado no futuro é

$$VPD = VF(1 + R)^{-t},$$

onde  $t$  é o período de tempo transcorrido até o pagamento. O preço de venda do título é seu  $VPD$ . O fluxo de pagamentos é dado pelos valores futuros,  $VF$ , pagos no período  $t$ . resolvemos, assim, para  $R$ , que é o rendimento efetivo do título. O rendimento efetivo é determinado pela interação entre vendedores e compradores no mercado de títulos. À medida que as empresas que emitem os títulos apresentam riscos mais elevados, os compradores dos títulos exigem taxas de retorno mais altas. Taxas de retorno elevadas implicam menor valor presente descontado. Supondo que todos os títulos se caracterizem por pagamentos de cupom idênticos, os títulos das empresas de maior risco serão vendidos a preços inferiores aos preços das empresas menos arriscadas.

**6. Qual é o critério de Valor Presente Líquido (VPL) para decisões de investimento? De que forma podemos calcular o VPL de um projeto de investimento? Se todos os fluxos de caixa do empreendimento forem garantidos, qual taxa de desconto deveria ser utilizada para calcular o VPL?**

O critério de Valor Presente Líquido para decisões de investimento é: “o investimento deve ser realizado se o valor presente dos fluxos de caixa futuros esperados do investimento for maior do que o custo do investimento” (Seção 15.4). Podemos calcular o  $VPL$  da seguinte forma: (1) determina-se o valor presente descontado de todos os fluxos de caixa futuros e (2) subtrai-se o valor descontado de todos os custos, presentes e futuros. A taxa de desconto usada nesses cálculos deveria refletir o custo de oportunidade do capital para a empresa, correspondente ao retorno mais alto que poderia ser obtido em um investimento alternativo com risco semelhante. Logo, se os fluxos de caixa forem certos, deve-se usar a taxa de juros sem risco.

**7. Qual é a diferença entre uma taxa real de desconto e uma taxa nominal de desconto? Quando a taxa real de desconto e a taxa nominal de desconto deveriam ser utilizadas em cálculos de VPL?**

A taxa real de desconto é uma taxa líquida dos efeitos da inflação, enquanto que a taxa nominal de desconto inclui expectativas de inflação. A taxa real de desconto é igual à

taxa nominal de desconto menos a taxa de inflação esperada. Quando os fluxos de caixa estão expressos em termos nominais (reais), a taxa de desconto apropriada é a taxa nominal (real). Por exemplo, na aplicação do critério do *VPL* a uma decisão de produção, se os preços futuros de insumos e produtos não forem ajustados pela inflação (que é um caso freqüente), deveríamos usar uma taxa de desconto nominal para determinar se o *VPL* é positivo.

**8. De que forma o prêmio de risco é utilizado para levar em conta a incerteza nos cálculos de *VPL*? Qual é a diferença entre o risco diversificável e o risco não diversificável? Por que apenas o risco não diversificável deveria ser incluído no prêmio de risco?**

A determinação do valor presente descontado do fluxo de caixa associado a um projeto deve ser feita a partir de uma taxa de desconto que reflita o risco do projeto em questão. O prêmio de risco é a diferença entre a taxa de desconto do fluxo de caixa arriscado e a taxa de desconto de um fluxo sem risco, como, por exemplo, a taxa associada a um título de curto prazo do governo. Quanto mais arriscado for o projeto, maior deverá ser o prêmio de risco.

Os riscos diversificáveis são aqueles que podem ser eliminados por meio de investimentos em muitos projetos. Um mercado de capitais eficiente não deve compensar os investidores por assumirem riscos que possam ser eliminados sem custo. Os riscos não-diversificáveis são aqueles que não podem ser eliminados por meio de investimentos em outros projetos, e correspondem à parcela do risco do projeto correlacionada com a carteira de todos os projetos disponíveis no mercado. Dado que os investidores podem eliminar o risco diversificável, eles não devem exigir um prêmio de risco sobre esse tipo de risco.

**9. Qual o significado de “retorno de mercado” no Modelo de Precificação de Ativos (Capital Asset Pricing Model - CAPM)? Qual a razão de o retorno de mercado ser maior do que a taxa de juro sem risco? No CAPM o que mede o “beta” de um ativo? Por que ativos com betas elevados possuem retornos esperados mais altos do que os ativos com betas mais baixos?**

No Modelo de Precificação de Ativos (CAPM), o retorno de mercado é a taxa de retorno da carteira composta pela totalidade dos ativos no mercado, refletindo o risco não-diversificável.

Tendo em vista que a carteira composta pela totalidade dos ativos no mercado não possui risco diversificável, o retorno de mercado reflete o prêmio de risco associado à posse de uma unidade de risco não-diversificável. A taxa de retorno de mercado é maior do que a taxa sem risco, pois investidores avessos a riscos devem ser compensados com taxas de retorno mais elevadas pela posse de um ativo arriscado.

O beta de um ativo reflete a sensibilidade (covariância) do retorno de um ativo em relação ao retorno da carteira de ativos do mercado. Ativos com beta elevado devem apresentar maior retorno esperado relativamente a ativos com beta baixo, pois apresentam maior risco não-diversificável.

**10. Suponha que você esteja decidindo sobre a possibilidade de investir \$100 milhões em uma usina de aço. Você conhece os fluxos de caixa esperados para esse projeto, mas eles apresentam riscos, pois o preço do aço poderia vir a cair ou a aumentar no futuro. De que**

**forma o CAPM poderia ajudá-lo a escolher uma taxa de desconto apropriada para o cálculo de seu VPL?**

A taxa de desconto apropriada para o cálculo do valor presente líquido de um investimento de \$100 milhões em uma usina de aço deveria basear-se na avaliação corrente que o mercado acionário faz das empresas proprietárias de usinas de aço. Você poderia proceder da seguinte forma: (1) identificar as empresas de aço não diversificadas, isto é, aquelas que operam predominantemente na produção de aço, (2) determinar o beta associado às ações dessas empresas (o que pode ser feito através de métodos estatísticos ou com base em algum serviço financeiro que publique betas de ações, como o *Value Line*), e (3) calcular uma média ponderada desses betas, com pesos dados pelos ativos de cada empresa divididos pela soma dos ativos de todas as empresas não diversificadas. A partir dessa estimativa de beta e de estimativas da taxa de retorno de mercado esperada e da taxa de retorno sem risco, seria possível calcular a taxa de desconto usando a Equação (15.7) no texto: Taxa de desconto =  $r_f + \beta (r_m + r_f)$ .

**11. De que maneira um consumidor substitui custos correntes por custos futuros, ou vice-versa, ao escolher um ar-condicionado ou outros eletrodomésticos importantes? Como tal escolha poderia ser auxiliada por um cálculo de VPL?**

O cálculo do VPL de um bem durável envolve a comparação entre (i) o valor presente dos fluxos de serviços futuros gerados pelo bem, adicionado ao valor de revenda ao final da vida útil do bem, e (ii) o custo de aquisição do bem, adicionado ao valor presente de eventuais despesas. A taxa de desconto usada no cálculo refere-se ao custo de oportunidade do dinheiro. Evidentemente, esse cálculo pressupõe quantidades bem definidas dos serviços futuros. Se tais quantidades não estivessem bem definidas, o consumidor deveria estimar o valor desses serviços que geraria um VPL igual a zero; caso tal valor fosse inferior ao preço que o consumidor estaria disposto a pagar em cada período, a aquisição deveria ser feita.

**12. Qual o significado de “custo de uso” na produção de um recurso natural esgotável? Por que o preço menos o custo de extração sobe de acordo com a taxa de juro em um mercado competitivo de recursos naturais esgotáveis?**

A produção de um recurso natural esgotável envolve, além do custo de oportunidade de extrair o recurso e prepará-lo para a venda, um custo de oportunidade adicional associado ao esgotamento do recurso. O custo de uso é a diferença entre o preço e o custo marginal de produção. Esse custo aumenta ao longo do tempo pois, à medida que se esgotam as reservas do recurso em questão, as reservas remanescentes tornam-se mais valiosas.

Supondo uma demanda constante ao longo do tempo, a diferença entre o preço do recurso e o custo marginal de extração,  $P - CMg$ , deveria aumentar ao longo do tempo a uma taxa equivalente à taxa de juros. Se  $P - CMg$  aumentasse a uma taxa superior à taxa de juros, não deveria ocorrer nenhuma extração no período corrente, pois a manutenção do recurso por mais um ano levaria a uma taxa de retorno mais elevada do que a taxa obtida através da venda do recurso no período corrente e do investimento da receita de venda por um ano. Se  $P - CMg$  aumentasse a uma taxa inferior à taxa de juros, a extração no período corrente deveria aumentar, o que acarretaria o aumento da oferta e a

queda do preço – e, portanto, a redução do retorno associado à produção do recurso. Logo, no equilíbrio a diferença entre o preço do recurso e o custo marginal de extração deve aumentar a uma taxa equivalente à taxa de juros.

**13. O que determina a oferta de fundos disponíveis para empréstimos? O que determina a demanda de tais fundos? O que poderia causar um deslocamento da oferta ou da demanda de fundos disponíveis para empréstimos e de que forma tal deslocamento poderia afetar as taxas de juros?**

A oferta de fundos para empréstimo depende da taxa de juros paga aos poupadores; quanto maior for a taxa de juros, maior será o incentivo para que as famílias reduzam seu consumo hoje (ou seja, poupem) para consumir mais no futuro. A demanda de fundos para empréstimo é dada por consumidores que desejem consumir mais do que seus rendimentos permitam ou por investidores que desejem fazer investimentos de capital, e depende, assim, da taxa de juros à qual tais indivíduos possam tomar recursos emprestados.

Vários fatores podem deslocar as curvas de oferta e demanda de fundos para empréstimo. Uma recessão, por exemplo, reduziria a demanda para todos os níveis de taxa de juros, deslocando a curva de demanda para dentro e determinando a redução da taxa de juros de equilíbrio. Outra possibilidade seria o aumento da oferta de moeda por parte do Banco Central, que causaria o deslocamento da curva de oferta de fundos para a direita, determinando, uma vez mais, a redução da taxa de juros de equilíbrio.

**14. Suponha que a taxa de juro seja de 10%. Qual é o valor de um título com cupom que paga \$80 por ano, durante cada um dos próximos 5 anos, e efetua o repagamento do principal de \$1000 no sexto ano? Repita a questão para uma taxa de juro de 15%.**

Precisamos determinar o valor presente descontado,  $VPD$ , de um fluxo de pagamentos durante os próximos seis anos. Nós traduzimos os valores futuros,  $VF$ , em presentes com a seguinte fórmula:

$$VPD = \frac{VF}{(1+R)^t}$$

onde  $R$  é a taxa de juro de 10%, e  $t$  é o número de anos no futuro. Por exemplo, o valor presente do primeiro pagamento de \$80 daqui a um ano é

$$VPD = \frac{VF}{(1+R)^t} = \frac{80}{(1+0,10)^1} = \frac{80}{1,1} = \$72,73$$

O valor de todos os pagamentos de cupons ao longo de cinco anos pode ser calculado da mesma forma:

$$VPD = \frac{80}{(1+R)^1} + \frac{80}{(1+R)^2} + \frac{80}{(1+R)^3} + \frac{80}{(1+R)^4} + \frac{80}{(1+R)^5}, \text{ ou}$$
$$VPD = 80 \left( \frac{1}{1,1} + \frac{1}{1,21} + \frac{1}{1,331} + \frac{1}{1,4641} + \frac{1}{1,61051} \right) = \$303,26$$

Finalmente, calculamos o valor presente do pagamento final de \$1.000 no sexto ano:

$$VPD = \frac{\$1.000}{1,1^6} = \frac{\$1.000}{1,771} = \$564,47$$

Assim, o valor presente do título é  $\$303,26 + \$564,47 = \$867,73$ .

Com uma taxa de juro de 15%, calculamos o valor do título da mesma forma:

$$VPD = 80(0,870 + 0,756 + 0,658 + 0,572 + 0,497) + (1.000)(0,432), \text{ ou}$$

$$VPD = \$268,17 + \$432,32 = \$700,49.$$

À medida que a taxa de juro aumenta, enquanto os pagamentos são mantidos constantes, o valor do título diminui.

**15. Um título tem vencimento daqui a 2 anos. Ele efetua um pagamento de cupom de \$100 após 1 ano, efetua, também, o pagamento de um cupom de \$100, assim como o repagamento do principal de \$1000 após 2 anos. Este título está sendo vendido no mercado por \$966. Qual é seu rendimento efetivo?**

Queremos saber a taxa de juro que gerará um valor presente de \$966 para um fluxo de renda de \$100 após um ano e \$1.100 após dois anos. Calcule  $i$  tal que

$$966 = (100)(1 + i)^{-1} + (1.100)(1 + i)^{-2}.$$

Um pouco de manipulação algébrica gera

$$966(1 + i)^2 = 100(1 + i) + 1.100, \text{ ou}$$

$$966 + 1.932i + 966i^2 - 100 - 100i - 1.100 = 0, \text{ ou}$$

$$966i^2 + 1.832i - 234 = 0.$$

Utilizando a fórmula quadrática para resolver para  $i$ ,

$$i = 0,12 \text{ ou } -1,068.$$

Dado que  $-1,068$  não faz sentido economicamente, o retorno efetivo é 12%.

**16. A equação (15.5) mostra o valor presente líquido de um investimento em uma fábrica de motores elétricos, em que metade do investimento de \$10 milhões é pago no momento inicial e a outra metade, após 1 ano, sendo que se espera que a fábrica tenha prejuízos durante os dois primeiros anos de funcionamento. Se a taxa de desconto for de 4%, qual será o VPL? Esse investimento seria um bom negócio?**

Redefinindo os termos, a Equação 15.5 se torna

$$VPL = -5 - \frac{5}{1,04} - \frac{1}{1,04^2} - \frac{0,5}{1,04^3} + \frac{0,96}{1,04^4} + \frac{0,96}{1,04^5} + \dots + \frac{0,96}{1,04^{20}} + \frac{1}{1,04^{20}}$$

Calculando o  $VPL$ , obtemos:

$$VPL = -5 - 4,81 - 0,92 - 0,44 + 0,82 + 0,79 + 0,70 + 0,67 + 0,62 + 0,60 + 0,58 + 0,55 + 0,53 + 0,51 + 0,49 + 0,47 + 0,46 + 0,44 + 0,46 = -0,337734.$$

O investimento acarreta prejuízo de \$337,734 e, portanto, não compensa.

**16. A taxa de juro de mercado é de 10% e espera-se que ela permaneça inalterada indefinidamente. A essa taxa, os consumidores podem tomar e conceder empréstimos conforme desejarem. Justifique sua escolha em cada uma das seguintes situações:**

**a. Você preferiria receber uma doação de \$500 hoje ou uma doação de \$540 daqui a um ano?**

O valor presente de \$500 hoje é \$500. O valor presente de \$540 daqui a um ano é

$$\frac{\$540,00}{1,10} = \$490,91$$

Portanto, eu preferiria receber uma doação de \$500 hoje.

**b. Você preferiria receber um doação de \$100 hoje ou um empréstimo de \$500 sem juros para ser pago daqui a 4 anos?**

Compare o valor presente dos juros não pagos durante quatro anos com \$100 hoje. O valor presente dos juros é

$$\frac{50}{(1.10)^1} + \frac{50}{(1.10)^2} + \frac{50}{(1.10)^3} + \frac{50}{(1.10)^4} = 45,45 + 41,32 + 37,57 + 34,15 = \$158,49.$$

Portanto, escolha o empréstimo sem juro.

**c. Você preferiria ter um desconto de \$250 na aquisição de um automóvel de \$8000 ou 1 ano de financiamento com a taxa de juro de 5% para pagar o preço total do automóvel daqui a 1 ano?**

A taxa de juro é de 5%, que é 5% menor do que a taxa atual do mercado. Você economizaria \$400 = (0,5)(\$8.000) daqui a um ano. O valor presente desses \$400 é

$$\frac{\$400}{1,10} = \$363,64$$

Esse valor é maior do que \$250. Portanto, escolha o financiamento.

**d. Suponha que você tenha ganho \$1 milhão na loteria. Você receberá \$50000 por ano durante os próximos 20 anos. Quanto isso valeria hoje?**

Devemos calcular o valor presente líquido de \$50.000 por ano durante os próximos 20 anos:

$$VPL = 50.000 + \frac{50.000}{1,1} + \frac{50.000}{1,1^2} + \dots + \frac{50.000}{1,1^{18}} + \frac{50.000}{1,1^{19}} = \$425.678$$

**e. Você ganhou o prêmio de 1 milhão no cassino. Poderá receber \$1 milhão hoje ou \$50000 por ano eternamente (este direito pode ser repassado a seus herdeiros). Qual das duas alternativas você preferiria?**

O valor da perpetuidade é \$500.000, o que torna aconselhável escolher o milhão.

**f. Até recentemente, um filho adulto tinha que pagar impostos sobre doações acima de \$10000 recebidas de seus pais, porém, era permitido que os pais fizessem empréstimos sem juros a seus filhos. Por que algumas pessoas alegaram que essas práticas eram injustas? Para quem poderiam ser injustas essas práticas?**

Qualquer doação de \$N de pai para filho poderia ser feita sem impostos, emprestando para o filho  $\frac{\$N(1+r)}{r}$ . Por exemplo, para evitar os impostos sobre uma doação de \$50.000, o pai emprestaria ao filho \$550.000, supondo uma taxa de juro de 10%. Com esse dinheiro, o filho poderia ganhar \$55.000 em juros após um ano e ainda teria \$500.000 para pagar de volta ao pai. O valor presente de \$55.000 daqui a um ano é \$50.000. As pessoas com rendas moderadas achariam essas regras injustas: elas poderiam ser capazes apenas de doar ao filho \$50.000 diretamente, mas esse valor não estaria livre de impostos.

**17. Ralph está tentando decidir sobre sua entrada na faculdade. Se ele ficar 2 anos na faculdade ao custo de \$10000 por ano, poderá obter um emprego que lhe pagará \$50000 pelo resto de sua vida profissional. Se ele não for à escola, passará imediatamente a fazer parte do mercado de trabalho. Dessa forma, ganhará \$20000 por ano durante os próximos 3 anos, \$30000 por ano durante os 3 anos seguintes e \$50000 por ano daí em diante. Se a taxa de juro for de 10%, entrar na faculdade poderá ser um bom investimento financeiro?**

Considere a renda de Ralph pelos próximos seis anos, supondo que todos os pagamentos ocorram ao final do ano. (Após o sexto ano, a renda de Ralph será a mesma com ou sem a faculdade.) Com a faculdade, o valor presente da renda pelos próximos seis anos é \$113.631,

$$-\frac{10.000}{1,1} - \frac{10.000}{1,1^2} + \frac{50.000}{1,1^3} + \frac{50.000}{1,1^4} + \frac{50.000}{1,1^5} + \frac{50.000}{1,1^6} = \$113.631$$

Sem a faculdade, o valor presente da renda pelos próximos seis anos é

$$\frac{20.000}{1,1} + \frac{20.000}{1,1^2} + \frac{20.000}{1,1^3} + \frac{30.000}{1,1^4} + \frac{30.000}{1,1^5} + \frac{30.000}{1,1^6} = \$105.789$$

O *payoff* da faculdade é grande o suficiente para justificar a renda perdida e as despesas com as mensalidades enquanto Ralph estiver na faculdade; ele deveria, portanto, entrar para a faculdade.