15.2.3 a) Segundo o critério do prêmio mínimo máximo, o Buffet deveria seguir o investimento conservador ou o investimento contra a tendência, pois ambos perdem $10 milhões no pior caso

b) A economia tem maior probabilidade de ficar estável e o investimento com o melhor lucro nesse cenário é o investimento especulativo

c) Para maximizar o retorno esperado, Buffet deve fazer um investimento contra a tendência

	Cresc.	Estável	Queda	Profit
Conservativo	30	5	-10	1,5
Especulativo	40	10	-30	-3
Contra tendência	-10	0	15	5
Prob	0,1	0,5	0,4	

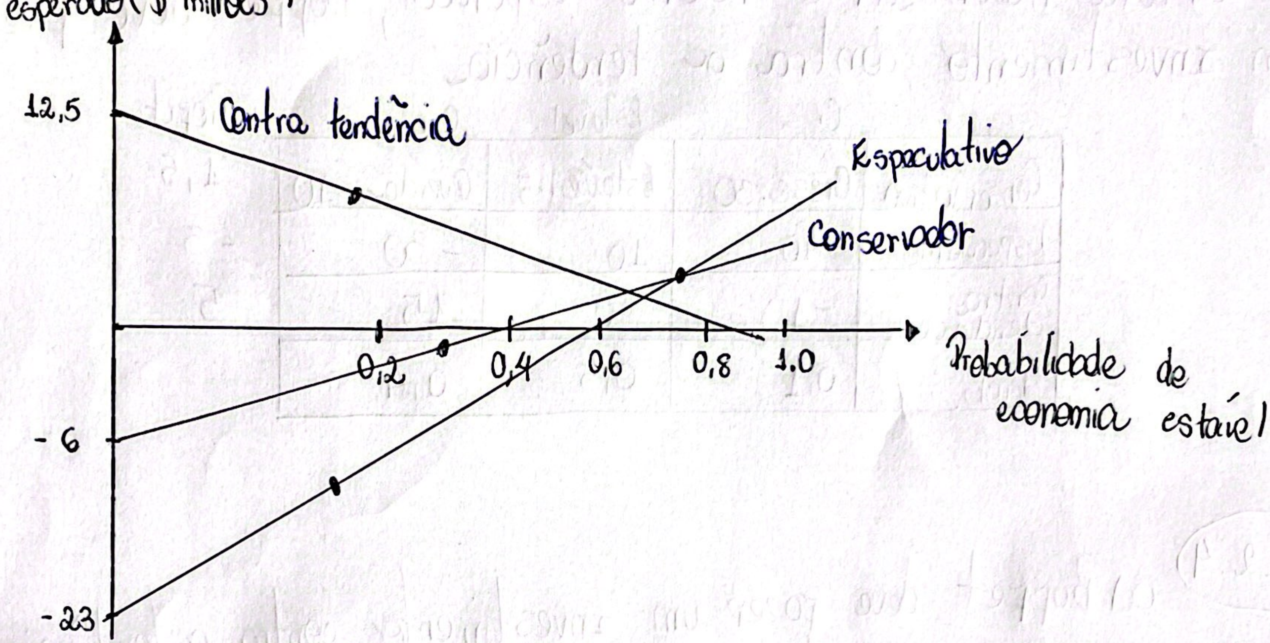
15.2.4 a) Buffet deve fazer um investimento contra a tendência

	Cres.	Estável	Queda	
Conservador	30	5	-10	-1,5
Especulativo	40	10	-30	-11
Contra a tendência	-10	0	15	8
Prob	0,1	0,3	0,6	

b) Buffet deve fazer um investimento especulativo

	Cres.	Estável	Queda	Profit
Conservador	30	5	-10	4,5
Especulativo	40	10	-30	5
Contra tendência	-10	0	15	2
Prob.	0,1	0,7	0,2	

c)



d) Seja p a probabilidade da economia ficar estável

Conservador: $EP = (0,1)(30) + 5.p + (1-0,1-p)(-10) = 15p - 6$

Especulativo: $EP = (0,1)(40) + 10.p + (1-0,1-p)(-30) = 40p - 23$

Contra tendência: $EP = (0,1)(-10) + 0p + (1-0,1-p)(15) = -15p + 12,5$

- O conservador e o contra tendência se intersectam quando:

$$-15p + 12,5 = 15p - 6 \rightarrow p = 0,617$$

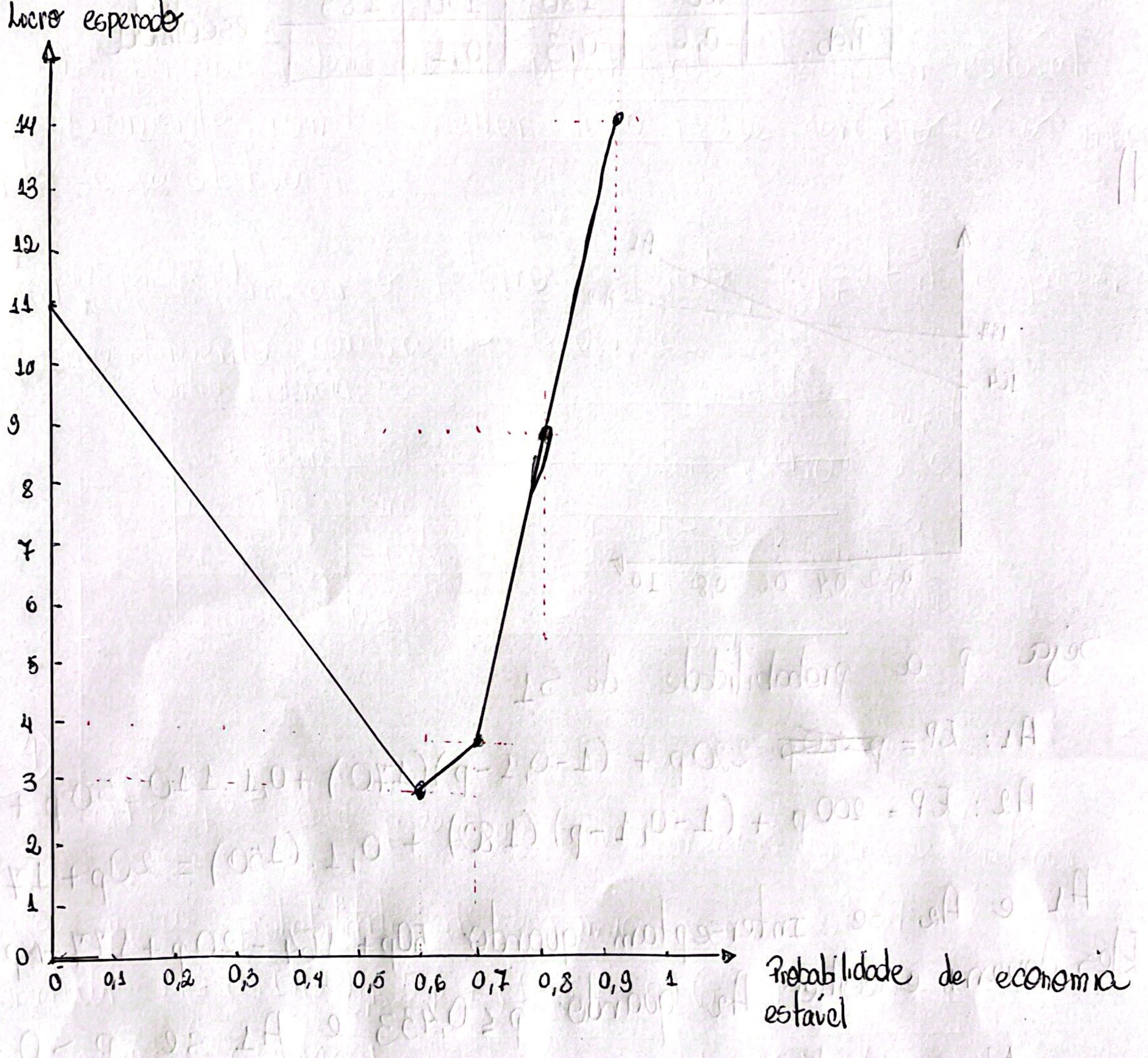
- O conservador e o especulativo se intercectam quando:

$$15p - 6 = 40p - 23 \rightarrow p = 0,68$$

Folha 2
Pág. 1

Assim, Buffet deve escolher investimento contra tendência quando $p < 0{,}617$; investimento conservativo quando $0{,}617 < p < 0{,}68$ e especulativo quando $p \geq 0{,}68$

e)



15.2.5

a)

	S_1	S_2	S_3	Min
A_1	220	170	110	110
A_2	200	180	150	150
Prob.	0,6	0,3	0,1	

A_2 deve ser escolhida

b) A_1 deve ser escolhida

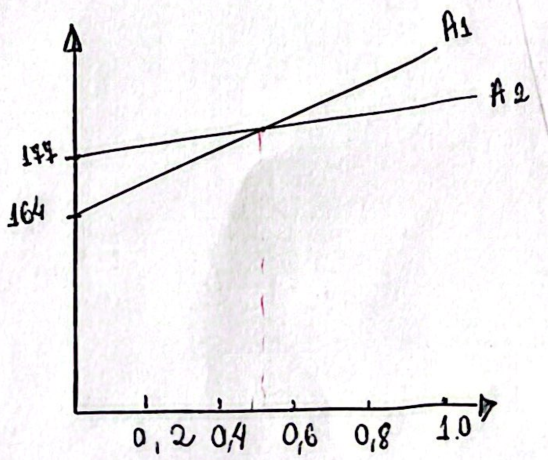
Folha 2.
Pág. 2

c)

	S_1	S_2	S_3	Retorno
A_1	220	170	110	194
A_2	200	180	150	189
Prob.	0,6	0,3	0,1	

A_1 deve ser escolhida

d)



Seja p a probabilidade de S_1

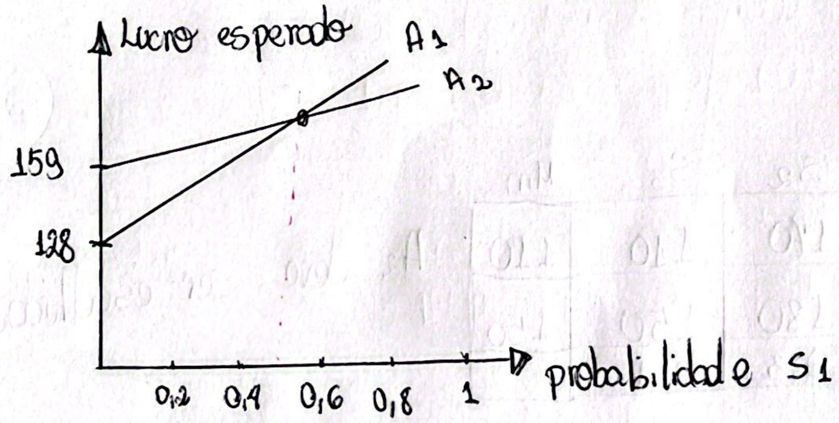
A_1: $EP = \cancel{p\ 220p}\ 220p + (1-0,1-p)(170) + 0,1 \cdot 110 = 50p + 164$

A_2: $EP = 200p + (1-0,1-p)(180) + 0,1 \cdot (150) = 20p + 177$

A_1 e A_2 se interseptam quando $50p + 164 = 20p + 177 \rightarrow p = 0,433$.

Eles devem escolher A_2 quando $p \leq 0,433$ e A_1 se $p > 0,433$

e)



Folha 3
Pág. 1

Seja p a probabilidade de S1

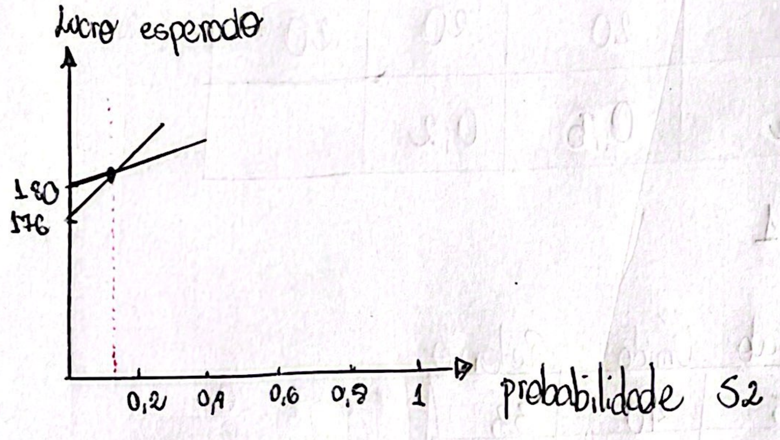
A1: $EP = 220p + (0,3)(170) + (1-0,3-p)(110) = 110p + 128$

A2: $EP = 200p + (0,3)(180) + (1-0,3-p)(150) = 50p + 159$

A1 e A2 se interceptam quando $110p + 128 = 50p + 159 \to p = 0,517$

Eles devem escolher A2 quando $p \leq 0,517$ e A1 se $p > 0,517$

F)



Seja p a probabilidade de S2.

A1: $EP = (0,6)220 + 170p + (1-0,6-p)(110) = 60p + 176$

A2: $EP = (0,6)(200) + 180p + (1-0,6-p)(150) = 30p + 180$

A1 e A2 se interceptam quando $60p + 176 = 30p + 180 \to p = 0,133$.
Eles devem escolher A2 quando $p \leq 0,133$ e A1 quando $p > 0,133$

g) A1 deve ser escolhida

15.2.6 a)

$\to 15 \cdot 1,5$ $\to 35 \cdot 1$

	Seco	Moderado	Úmido	
Cult. 1	20	35	40	
Cult. 2	22,5	30	45	
Cult. 3	30	25	25	
Cult. 4	20	20	20	
Prob.	0,3	0,5	0,2	

Folha 3
Pág. 2

b)

$\to 20 \cdot 0{,}3 + 35 \cdot 0{,}5 + 40 \cdot 0{,}2$

	Seco	Moderado	Úmido	Retorno
Cultura 1	20	35	40	31,5
Cultura 2	22,5	30	45	30,75
Cultura 3	30	25	25	26,5
Cultura 4	20	20	20	20
Prob.	0,3	0,5	0,2	

$\to 6{,}75 + 15 + 9$

$\to 9 + 12{,}5 + 5$

$\to 6 + 10 + 4$

Plantar a cultura 1

c)

	Seco	Moderado	Úmido	Retorno
Cult. 1	20	35	40	33
Cult. 2	22,5	30	45	35,25
Cult. 3	30	25	25	26,5
Cult. 4	20	20	20	20
Prob.	0,3	0,2	0,5	

$\to 6 + 7 + 20$

$\to 6{,}75 + 6 + 22{,}5$

Probabilidade 0,2 moderado

Plantar a cultura 2

	Retorno
Cult. 1	$6 + 10{,}5 + 16 =$ 32,5
Cult. 2	$6{,}75 + 9 + 18 = 33{,}75$
Cult. 3	$9 + 7{,}5 + 10 = 26{,}5$
Cult. 4	20

Plantar cultura 2

Probabilidade moderado 0,3

Prob. seco: 0,3
Prob. moderado: 0,3
Prob. úmido: 0,4

Folha 4

Pág. 1

	Retorno
Cult. 1	6 + 14 + 12 = 32
Cult. 2	6,75 + 9 + 13,5 = 29,25
Cult. 3	9 + 10 + 7,5 = 26,5
Cult. 4	20

Probabilidade moderado : 0,4

Prob. seco: 0,3
Prob. moderado: 0,4
Prob. úmido: 0,3

Deve-se plantar cultura 1

	Retorno
Cult. 1	6 + 21 + 4 = 31
Cult. 2	6,75 + 18 + 4,5 = 29,25
Cult. 3	9 + 15 + 2,5 = ~~[illegible]~~ 26,5
Cult. 4	20

Probabilidade moderado : 0,6

Prob. seco: 0,3
Prob. moderado: 0,6
Prob. úmido: 0,1

Deve-se plantar a cultura 1

15.3.3 a)

	S_1	S_2	S_3	PayOFF
A_1	50	100	-100	35
A_2	0	10	-10	10
A_3	20	40	-40	14
Prob.	0,5	0,3	0,2	

$\to 50 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,3 - 100 \cdot 0,2$

$\to 30 - 20$

$\to 10 + 12 - 8$

Deve-se escolher A_1 com um retorno esperado de \$35

Folha 4
Pág. 2

b)

	S_1	S_2	S_3
A_1	50	100	-100
A_2	0	10	-10
A_3	20	40	-40
Prob.	0,5	0,3	0,2
Max. Payoff	50	100	-10

↳ pegar o máx. de cada coluna

- Retorno esperado com informações perfeitas:

$$50 \cdot 0,5 + 100 \cdot 0,3 + (-10) \cdot 0,2 = 53$$

- Retorno esperado sem informação: 35 (A_1)

EVPI = 53 - 35 = $18

c) Betsy poderia considerar gastar até $18 para obter mais informações

15.3.4 a)

	S_1	S_2	S_3	Payoff
A_1	-100	10	100	33
A_2	-10	20	50	29
A_3	10	10	60	35
Prob.	0,2	0,3	0,5	

→ -20 + 3 + 50

→ -2 + 6 + 25

→ 2 + 3 + 30

Escolher A_3 com retorno esperado de $35 000

Folha 5
Pág. 1

b) Se S1 ocorre com certeza, então devemos escolher A3 com retorno esperado de $10 000

Se S_1 não ocorre com certeza, então a probabilidade de S2 ocorrer é 3/8 e a probabilidade de S3 ocorrer é 5/8

$$A1: 10(3/8) + 100(5/8) = \frac{30}{8} + \frac{500}{8} = 66,25$$
$$A2: 20(3/8) + 50(5/8) = \frac{60}{8} + \frac{250}{8} = 38,75$$
$$A3: 10(3/8) + 60(5/8) = \frac{30}{8} + \frac{300}{8} = 41,25$$

- Assim, vamos escolher A_1 com retorno esperado de $66 250
- Retorno esperado com informação: $10.(0,2) + 66,25.(0,8) = 2 + 53 = 55$
- Retorno esperado sem informação: 35
- EVPI: $55 - 35 = 20$
- O maior valor que deve se pagar por informações é $20000.
- A decisão com informação deve ser A3 se o estado de natureza for S1 e deve ser A1 caso contrário

c) Se S2 ocorre com certeza, deve-se escolher A2 com retorno esperado de $20000.

Se S2 não ocorrer com certeza, a prob. de S1 ocorrer é 2/7
〃 , a prob. de S3 ocorrer é 5/7

$$A1: (-100)(2/7) + 100(5/7) = -\frac{200}{7} + \frac{500}{7} = 42,83$$
$$A2: (-10)(2/7) + 50(5/7) = -\frac{20}{7} + \frac{250}{7} = 32,83$$
$$A3: 10(2/7) + 60(5/7) = \frac{20}{7} + \frac{300}{7} = 47,71$$

Folha 5
Pág. 2

- Assim, deve-se escolher A3 com um retorno esperado de \$47710
- Retorno esperado com informação: $20 \cdot 0{,}3 + 47{,}71 \cdot 0{,}7 = \$39{,}397$
- Retorno esperado sem informação: \$35000

EVPI: 39397 - 35000 = \$4397

- O máximo que se deve gastar com informação é \$4397.

A decisão tomada se tiver informação será A2 se o estado de natureza for S2. Caso contrário, deve-se escolher A3

d) Se S3 ocorrer com certeza, deve-se escolher A1 com retorno esperado de \$100000. Caso contrário, a probabilidade de S1 ocorrer é 2/5 e de S2 ocorrer é 3/5

$$A1: (-100) \cdot (2/5) + 10\,(3/5) = -\frac{200}{5} + \frac{30}{5} = -34$$

$$A2: (-10) \cdot (2/5) + 20\,(3/5) = -\frac{20}{5} + \frac{60}{5} = 8$$

$$A3: 10 \cdot (2/5) + 10\,(3/5) = \frac{20}{5} + \frac{30}{5} = 10$$

- Assim, deve-se escolher A3 com retorno esperado de \$10000
- Retorno esperado com informação: $10 \cdot \left(\frac{5}{10}\right) + 100\left(\frac{5}{10}\right) = \$55000$

Retorno esperado sem informação: \$35000

EVPI: 55000 - 35000 = \$20000

O maior valor que se pode pagar por informação é \$20000.
Com informação, a escolha será A1 se S3 ocorrer. Caso contrário, A3

Folha 6

Pág. 1

e) • Retorno esperado com informações perfeitas: 10.0,2 + 20.0,3 + 100.0,5 = ~~$55000~~ ~~$56000~~ $58000

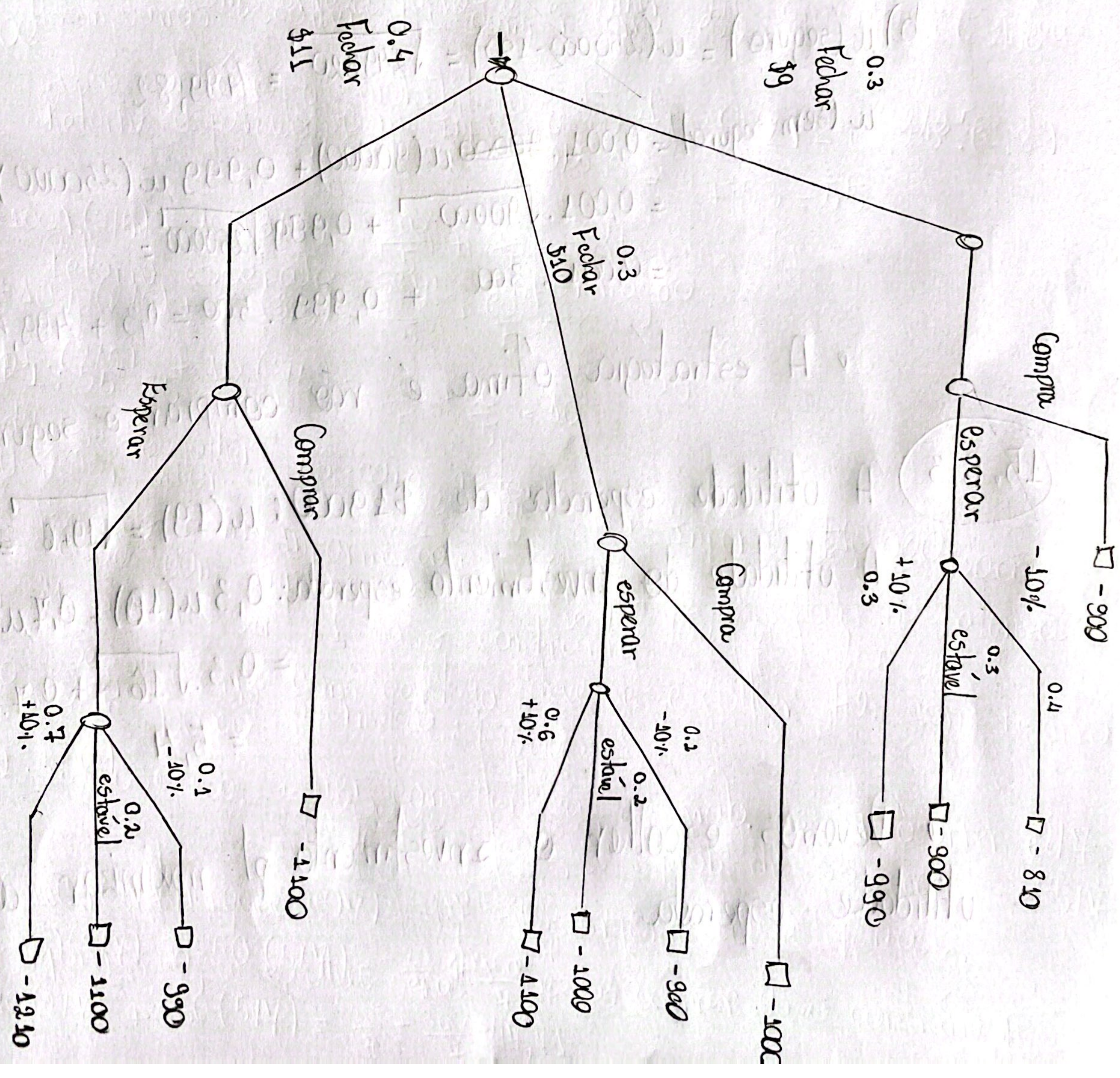
• Retorno esperado sem informação: $35000

• EVPI: $23000

• Pode-se gastar até $23000 com informação. A decisão a ser tomada com informação será A3 se o estado de natureza for S1, A2 se for S2 e A1 caso contrário

F) O maior valor que se deve pagar para fazer testes é $13000

15.4.5



Folha 6 A ~~pol~~ estratégia ótima é esperar até Quarta para comprar
Pág. 2 se o preço é \$9 na Terça.

Se o preço é \$10 ou \$11 na ~~Terç~~ Terça, então comprar na Terça é solução ótima

15.6.2 a)

	Terremoto	Sem Terremoto	
Com Seguro	250000 - 180 = 249820	250000 - 180 = 249820	249820 . 0,001 + 249820 . 0,999 = 249820
Sem Seguro	250000 - 160000 = 90000	250000	90000 . 0,001 + 250000 . 0,999 = 249840
Prob.	0,001	0,999	

b) $\mu(\text{seguro}) = \mu(250000 - 180) = \sqrt{249820} = 499{,}82$

$\mu(\text{sem seguro}) = 0{,}001 . \cancel{90000}\, \mu(90000) + 0{,}999\, \mu(250000)$

$= 0{,}001 . \sqrt{90000} + 0{,}999 \sqrt{250000} =$

$= 0{,}001 . 300 + 0{,}999 . 500 = 0{,}3 + 499{,}5 = 499{,}8$

- A estratégia ótima é não comprar o seguro

15.6.3 A utilidade esperada de \$19000: $\mu(19) = \sqrt{19+6} = 5$

A utilidade do investimento esperada: $0{,}3\,\mu(10) + 0{,}7\,\mu(30)$

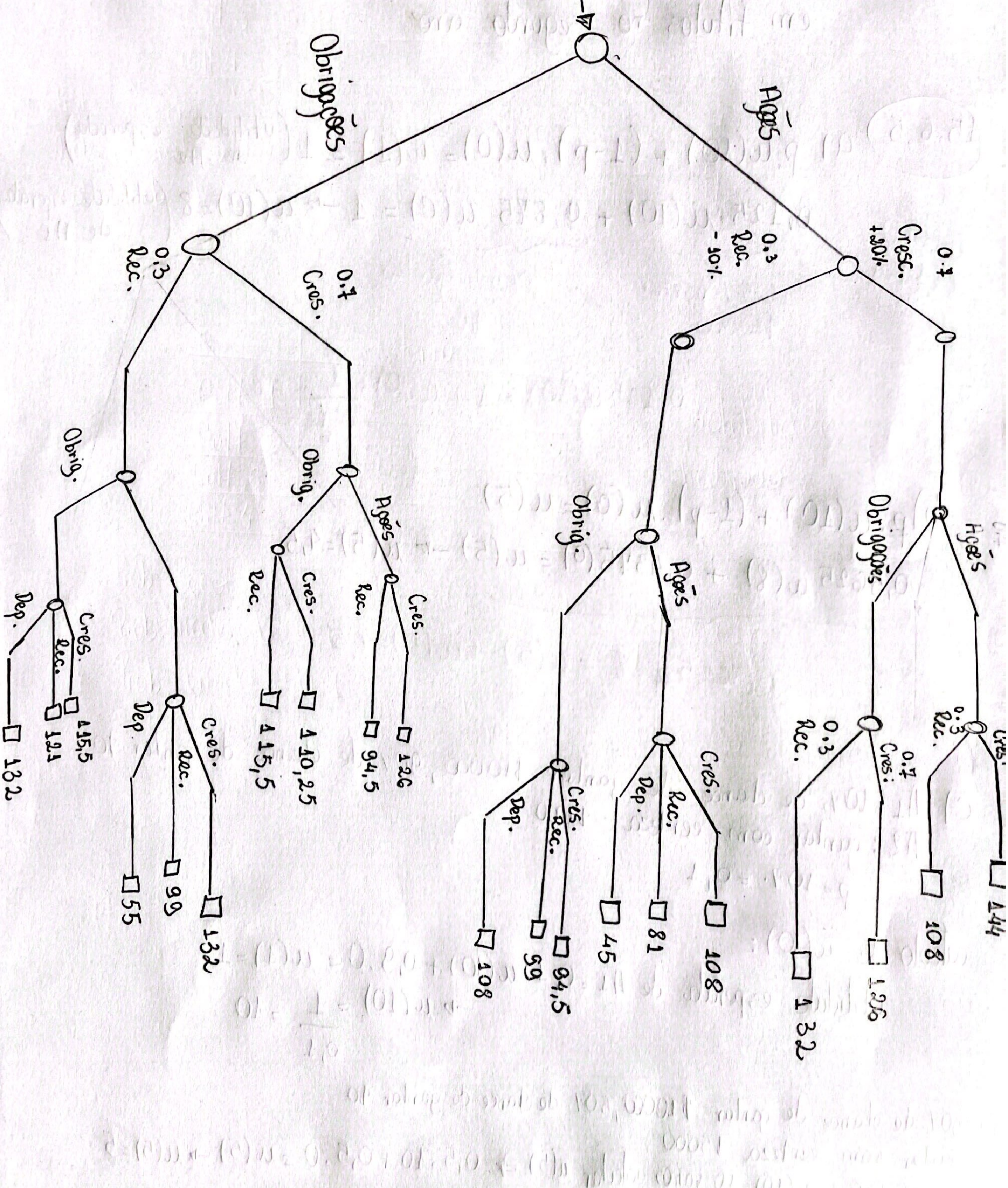
$= 0{,}3 . \sqrt{16} + 0{,}7 . \sqrt{36}$

$= 5{,}4$

- Devemos escolher o investimento p/ maximizar a utilidade esperada

Folha 7
Pág. 1

15.4.4 a)



Folha 7
Pág. 2

b) A estratégia ótima é investir em ações no primeiro ano. Se houver crescimento no primeiro ano, então se deve investir em ações novamente no segundo ano

Se houver recessão no primeiro ano, então se deve investir em títulos no segundo ano

15.6.5

a) $p.u(10) + (1-p).u(0) = u(1) = 1$ (utilidade esperada de A2)

$u(0)=0$
$u(1)=1$

$\underbrace{0,125 . u(10)}_{12,5\%\text{ ganhar } \$10000} + \underbrace{0,875 . u(0)}_{87,5\%\text{ ganhar } \$0} = 1 \rightarrow u(10) = 8$ (utilidade esperada de A1)

$$0,125\, u(10) = 1 \rightarrow u(10) = \frac{1}{0,125} = 8$$

b) $p . u(10) + (1-p) . u(0) = u(5)$

$\underbrace{0,5625\, \cancel{u}(8) + 0,4375(0) = u(5)} \rightarrow u(5) = 4,5$

$$0,5625\, \cancel{u} . 8 = u(5) \rightarrow u(5) = 4,5$$

c) A1: 10% de chance de ganhar \$10000, 90% de chance de ganhar \$0
A2: ganhar com certeza \$1000
$p = 10\% = 0,1$

cálculo de $u(10)$:

utilidade esperada de A1 $= 0,1 . u(10) + 0,9 . 0 = u(1) = 1$
$\rightarrow u(10) = \frac{1}{0,1} = 10$

A1: 50% de chance de ganhar \$10000, 50% de chance de ganhar \$0
A2: ganhar com certeza \$5000
$p = 50\% = 0,5$; $u(10) = 10$, vamos calcular $u(5) \Rightarrow 0,5 . 10 + 0,5 . 0 = u(5) \rightarrow u(5) = 5$

Folha 8
Pág.1

15.6.7