Mestrado em Finanças e Economia Empresarial
Microeconomia - 4^a Lista de Exercícios
Prof.: Carlos Eugênio

Monitor:Fernando Luz Barbosa
(fernando.luz@outlook.com)

1^a Questão As funções de produção relacionadas a seguir apresentam rendimentos decrescentes,constantes ou crescentes de escala?

a. $Y = 0,9KL$

b. $Y = 10K + 5L$

c. $Y = 10(K^{0,8}L^{0,2})$

Solução:

a) $\Rightarrow 0,9(\alpha K)(\alpha L) = 0,9.\alpha^2 KL = \alpha^2 Y$, dado $\alpha > 1$, temos que a função apresenta rendimentos crescentes de escala.

b)$\Rightarrow 10(\alpha K) + 5(\alpha L) = \alpha(10K + 5L) = \alpha Y$.$\Rightarrow$a função apresenta rendimentos constantes de escala.

c)$\Rightarrow$ $10(\alpha K)^{0,8}(\alpha L)^{0,2} = 10\alpha^{0,8+0,2}K^{0,8}L^{0,2} = 10\alpha K^{0,8}L^{0,2} = \alpha Y \Rightarrow$ A função possui rendimentos constantes de escala

2^a Questão (Função de produção Cobb-Douglas) Se a função de produção tem a forma

$$Y = f(K, L) = AK^{0,5}L^{0,5}$$

Calcule:

a. Produtividade Média do Trabalho e do Capital;

b. Produtividade Marginal do Trabalho e do Capital

Solução:

a) Produtividade Média do Trabalho e do Capital;

$$PmeL = \frac{f(K, L)}{L} = \frac{AK^{0,5}L^{0,5}}{L} = AK^{0,5}L^{-0,5} = A\left(\frac{K}{L}\right)^{0,5}$$

$$PmeK = \frac{f(K, L)}{K} = \frac{AK^{0,5}L^{0,5}}{K} = AK^{-0,5}L^{0,5} = A\left(\frac{L}{K}\right)^{0,5}$$

b) Produtividade Marginal do Trabalho e do Capital.

$$PMgL = \frac{\partial f(K, L)}{\partial L}\text{onde, } f(K, L) = AK^{0,5}L^{0,5}$$

$$PMgL = \frac{1}{2}A\left(\frac{K}{L}\right)^{0,5}.$$

Analogamente,

$$PMgK = \frac{1}{2}A\left(\frac{L}{K}\right)^{0,5}$$

3^a Questão Considere a função custo $c(y) = y^2 + 1$. Pede-se:

a. Custos Fixo, Médio e Variável Médio.

b. Custo Marginal

c. Nível de produção que minimiza o custo médio.

Solução:

custos variáveis; $CV = y^2$

custos fixos; $CF = 1$

custos variáveis médios; $CVMe = \frac{CV}{y} = \frac{y^2}{y} = y$

custos médios; $CMe = \frac{C(y)}{y} = \frac{y^2+1}{y}$

custo marginal; $CMg = 2y$

nível de produção que minimiza o custo médio.
Lembre-se que a curva de custo marginal corta a curva de custo médio no seu ponto mínimo, portanto, fazendo
$CMg = CMe$ teremos o nível de produto que minimiza o custo médio:
$\Rightarrow 2y = \frac{y^2+1}{y} \Rightarrow 2y^2 = y^2 + 1 \Rightarrow y = 1$

4^a Questão Suponha que uma determinada firma possui uma tecnologia de produção do tipo C.E.S, ou seja,

$$f(x_1, x_2) = (x_1^\rho + x_2^\rho)^{\frac{1}{\rho}}$$

onde a mesma utiliza dois insumos (x_1 e x_2) cujos preços são (w_1 e w_2), respectivamente.

a. Resolva o problema de minimização de custos da firma e encontre a função custo

b. Calcule a elasticidade substituição entre os insumos 1 e 2.

Solução:

a) O problema da firma é:

$$\underset{x_1,x_2}{Min}\ w_1x_1 + w_2x_2$$
$$s.a. \quad (x_1^\rho + x_2^\rho)^{\frac{1}{\rho}} \ \geq y$$

O lagrangeano do problema é:

$$L = -(w_1x_1 + w_2x_2) + \lambda[(x_1^\rho + x_2^\rho)^{\frac{1}{\rho}} - y] \tag{1}$$
$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = 0 \Rightarrow \lambda\frac{1}{\rho}(x_1^\rho + x_2^\rho)^{\frac{1}{\rho}-1}\rho x_1^{\rho-1} = w_1 \tag{2}$$
$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = 0 \Rightarrow \lambda\frac{1}{\rho}(x_1^\rho + x_2^\rho)^{\frac{1}{\rho}-1}\rho x_2^{\rho-1} = w_2 \tag{3}$$
$$\Rightarrow x_1 = x_2\left(\frac{w_1}{w_2}\right)^{\frac{1}{\rho-1}} \tag{4}$$
$$\tag{5}$$

Substituindo na restrição

$$\Rightarrow \quad \left[\left(x_2\left(\frac{w_1}{w_2}\right)^{\frac{1}{\rho-1}}\right)^\rho + x_2^\rho\right]^{\frac{1}{\rho}} = y$$
$$\Rightarrow \quad \left[x_2^\rho\left(\frac{w_1}{w_2}\right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} + x_2^\rho\right]^{\frac{1}{\rho}} = y$$
$$\Rightarrow \quad x_2^\rho\left[\left(\frac{w_1}{w_2}\right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} + 1\right] = y^\rho$$
$$\Rightarrow \quad x_2^\rho\left(\frac{w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}}}{w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}}}\right) = y^\rho$$
$$\Rightarrow \quad x_2^\rho = \frac{y^\rho w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}}}{w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}}}$$
$$\Rightarrow \quad x_2^* = \frac{y w_2^{\frac{1}{\rho-1}}}{\left(w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}}\right)^{\frac{1}{\rho}}}$$

Analogamente:

$$x_1^* = \frac{y w_1^{\frac{1}{\rho-1}}}{\left(w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}}\right)^{\frac{1}{\rho}}}$$

A função custo será:

$$
\begin{aligned}
c(\overrightarrow{w}, y) \quad &= \quad w_1 x_1^*(\overrightarrow{w}, y) + w_2 x_2^*(\overrightarrow{w}, y) \\
&\Rightarrow \quad c(\overrightarrow{w}, y) = w_1 \left[\frac{y w_1^{\frac{1}{\rho-1}}}{\left(w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{\frac{1}{\rho}}} \right] + w_2 \left[\frac{y w_2^{\frac{1}{\rho-1}}}{\left(w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{\frac{1}{\rho}}} \right] \\
&\Rightarrow \quad c(\overrightarrow{w}, y) = y \left[\frac{w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}}}{\left(w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{\frac{1}{\rho}}} \right] \\
&\Rightarrow \quad c(\overrightarrow{w}, y) = y \left(w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{1-\frac{1}{\rho}} \\
&\Rightarrow \quad c(\overrightarrow{w}, y) = y \left(w_1^{\frac{\rho}{\rho-1}} + w_2^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{\frac{\rho-1}{\rho}}
\end{aligned}
$$

b) A elasticidade de substituição entre os insumos x_1 e x_2 é definida por:

$$
\sigma_{12} \equiv \frac{d \ln(x_1/x_2)}{d \ln(f_1(x_1, x_2)/f_2(x_1, x_2))} = \frac{d \ln(x_2^*/x_1^*)}{d \ln(w_1/w_2)}
$$

Para a CES, temos das condições de primeira ordem que :

$$
\ln(x_2^*/x_1^*) = \frac{1}{1-\rho} \ln(w_1/w_2)
$$

Portanto;

$$
\sigma_{12} = \frac{1}{1-\rho}
$$

5^a Questão Calcule as funções oferta e lucro para as funções de produção abaixo ($x \geq 0$):

a. $f(x) = x^\alpha, \; 0 < \alpha < 1$

b. $f(x) = \min\{\alpha x_1; \beta x_2\}$

Solução:
a) O problema de maximização de lucro é dado por:

$$
\max_{x \geq 0} \; p x^\alpha - w x
$$

Calculando a condição necessária de primeira ordem do problema, obtemos:

$$
\alpha p x^{\alpha-1} = w
$$

Como $0 < \alpha < 1$, é possível verificar que a segunda derivada é negativa e, portanto, a função lucro é concava. Dessa forma, sabemos que a CPO é necessária e suficiente.

Logo, a demanda pelo fator é:

$$x(p, w) = \left(\frac{\alpha p}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

Segue que as funções oferta e lucro são dadas por:

$$y(p, w) = \left(\frac{\alpha p}{w}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

$$\pi(p, w) = p\left(\frac{\alpha p}{w}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - w\left(\frac{\alpha p}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} = w\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\left(\frac{\alpha p}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

b) O problema de maximização de lucro é dado por:

$$\max_{x \geq 0} \left[\min\{\alpha x_1; \beta x_2\} p - w_1 x_1 - w_2 x_2\right]$$

Se $\alpha x_1 \neq \beta x_2$ então é possível aumentar o lucro reduzindo algum dos insumos.

Segue que no ponto de ótimo $\alpha x_1 = \beta x_2$. Substituindo na função objetivo, obtemos:

$$\begin{aligned} & \max_{x \geq 0} \ \beta x_2 p - w_1 \frac{\beta x_2}{\alpha} - w_2 x_2 \\ = & \max_{x \geq 0} \ x_2 \left[\beta p - w_1 \frac{\beta}{\alpha} - w_2\right] \end{aligned}$$

Caso 1) Se $\beta p - w_1 \frac{\beta}{\alpha} - w_2 > 0$ (ie., $\beta p > \frac{w_2 \alpha}{\alpha - w_1}$), então é possível obter lucro tão grande quanto se queira tomando x_2 arbitrariamente grande. Segue que o problema não tem solução neste caso.

Caso 2) Se $\beta p - w_1 \frac{\beta}{\alpha} - w_2 < 0$ (ie., $\beta p < \frac{w_2 \alpha}{\alpha - w_1}$), então $x(\mathbf{p}, w) = 0$. Neste caso, $y(p, w) = \pi(p, w) = 0$

Caso 3) $\beta p - w_1 \frac{\beta}{\alpha} - w_2 = 0$ (ie., $\beta p = \frac{w_2 \alpha}{\alpha - w_1}$), então existem infinitas soluções pois todo x positivo fornece lucro zero. Segue que $x(p, w) \in \Re^2_+$. Logo, $y(p, w) \in \Re^2_+$ e $\pi(p, w) = 0$.

6^a Questão Imagine que você é proprietário de uma empresa competitiva cujo custo variável para obter um nível de produção q seja $CV(q) = q^2 + 3q$ e que o custo fixo seja igual a 10..Se o preço de mercado do produto da empresa for $R\$9,00$, então pede-se:

a. Qual será o nível de produção escolhido por sua empresa?

b. Será que a sua empresa está auferindo lucro positivo?

c. Diante dos resultados obtidos, você continuaria a produzir ou suspenderia as atividades de sua empresa? Justifique sua resposta.

Solução:

a- Qual será o nível de produção escolhido pela empresa?
R. Como a empresa opera em concorrência perfeita, teremos:
$P = CMg(q)$
$\Rightarrow 9 = 3 + 2q \Rightarrow 2q = 6 \Rightarrow q = 3$

b- Será que a empresa está auferindo lucro positivo?
R. O lucro da empresa é dado por:

$$\begin{aligned}
\pi &= RT - CT \\
&\Rightarrow \pi = P.q - CT \\
&\Rightarrow \pi = 9 \times 3 - (3^2 + 3 \times 3 + CF) \\
&\Rightarrow \pi = -1
\end{aligned}$$

c- A firma está tendo prejuízo, entretanto, está tendo um prejuízo menor do que teria caso não produzisse nada. Note que a receita é suficiente para cobrir os custos variáveis e ainda cobre parte dos custos fixos. Portanto, a empresa deve continuar produzindo.

7^a Questão Considere uma firma que produz utilizando uma tecnologia do tipo Cobb-Douglas de retornos constantes com dois insumos e onde o segundo insumo é mantido fixo ($x_2 = \bar{x}_2$), de forma que

$$f(x_1, x_2) = x_1^{\alpha} \overline{x}_2^{1-\alpha}$$

a. Calcule a função lucro de curto prazo desta firma.

b. Calcule a oferta de curto prazo desta firma.

Solução:

a)
A maneira mais fácil de solucionar esse problema é definindo:

$$\overline{x}_2^{1-\alpha} = A$$

$$w_2 \overline{x}_2 = CF$$

A partir daí resolve-se o problema de maximização da função Lucro, com atenção para a condição de segunda ordem. Daí obtemos a oferta de curto prazo e basta substituir ela na equação do lucro para responder a questão a). Ou seja, algo muito próximo do que foi feito nas últimas questões.

Para quem prefere não mudar a notação, a solução é a seguinte:

$$\underset{x_1}{Max} \quad p x_1^{\alpha}\overline{x}_2^{1-\alpha} - w_1 x_1 - \overline{w}_2\overline{x}_2$$

A condição de primeira ordem para escolha de x_1 requer que:

$$\begin{aligned}
p\alpha x_1^{\alpha-1}\overline{x}_2^{1-\alpha} &= w_1 \\
&\Rightarrow x_1^{\alpha-1} = \frac{w_1}{\alpha p \overline{x}_2^{1-\alpha}} \\
&\Rightarrow x_1 = \frac{w_1^{\frac{1}{\alpha-1}}}{\alpha^{\frac{1}{\alpha-1}} p^{\frac{1}{\alpha-1}} \overline{x}_2^{\frac{1-\alpha}{\alpha-1}}} \\
&\Rightarrow x_1 = p^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} w_1^{\frac{1}{\alpha-1}} \overline{x}_2
\end{aligned}$$

Supondo α entre 0 e 1, temos que a função lucro é côncava, e , portanto, a condição de primeira ordem é necessária e suficiente. Dessa forma, a função lucro de curto prazo será, então:

$$\begin{aligned}
\pi(p, w_1, \overline{w}_2, \overline{x}_2) &= p\left(p^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} w_1^{\frac{1}{\alpha-1}} \overline{x}_2\right)^{\alpha} \overline{x}_2^{1-\alpha} - w_1\left(p^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} w_1^{\frac{1}{\alpha-1}} \overline{x}_2\right) - \overline{w}_2\overline{x}_2 \\
&\Rightarrow \pi(p, w_1, \overline{w}_2, \overline{x}_2) = p.p^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.w_1^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}.\overline{x}_2^{\alpha}.\overline{x}_2^{1-\alpha} - w_1.w_1^{\frac{1}{\alpha-1}}\left(p^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} \overline{x}_2\right) - \overline{w}_2\overline{x}_2 \\
&\Rightarrow \pi(p, w_1, \overline{w}_2, \overline{x}_2) = \left(p^{\frac{1}{1-\alpha}}.\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}.w_1^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}.\overline{x}_2\right) - \left(w_1^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} p^{\frac{1}{1-\alpha}} \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}} \overline{x}_2\right) - \overline{w}_2\overline{x}_2 \\
&\Rightarrow \pi(p, w_1, \overline{w}_2, \overline{x}_2) = p^{\frac{1}{1-\alpha}} w_1^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} \overline{x}_2 \left(\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \alpha^{\frac{1}{1-\alpha}}\right) - \overline{w}_2\overline{x}_2 \\
&\Rightarrow \pi(p, w_1, \overline{w}_2, \overline{x}_2) = p^{\frac{1}{1-\alpha}} w_1^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} \overline{x}_2 \left(\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}(1-\alpha)\right) - \overline{w}_2\overline{x}_2
\end{aligned}$$

b)A maneira mais fácil de resolver esse item é substituindo x_1 na função de produção $f(x)$. Alternativamente, pelo Lema de Hotelling, sabemos que a função oferta de curto prazo pode ser obtida diretamente diferenciando a função lucro de curto prazo com respeito a p:

$$\begin{aligned}
y(p, w_1, \overline{w}_2, \overline{x}_2) &= \frac{1}{1-\alpha}\left[p^{\frac{1}{1-\alpha}-1} w_1^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} \overline{x}_2.\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}(1-\alpha)\right] \\
y(p, w_1, \overline{w}_2, \overline{x}_2) &= p^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} w_1^{\frac{\alpha}{\alpha-1}} \overline{x}_2.\alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}
\end{aligned}$$

8^a Questão Uma firma tem função de produção

$$f(x_1, x_2) = x_1^{\alpha} x_2^{\beta}$$

Supondo que os preços dos insumos são w_1 e w_2, respectivamente, e que o preço do produto seja p, calcule, supondo $\alpha + \beta < 1$:

a. A função custo da firma e a demanda condicional de x_1 e x_2.

b. A função lucro, as demandas incondicionais de x_1 e x_2 e a oferta.

Solução:

a) A firma resolve:

$$\begin{aligned} \underset{x_1,x_2}{Max} - (w_1x_1 + w_2x_2) \\ s.a \quad f(x_1,x_2) \geq y \end{aligned}$$

$$L = -(w_1x_1 + w_2x_2) + \lambda(x_1^{\alpha}x_2^{\beta} - y)$$

C.P.O:

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial x_1} = 0 \Rightarrow w_1 = \lambda\alpha x_1^{\alpha-1}x_2^{\beta} \\ \frac{\partial L}{\partial x_2} = 0 \Rightarrow w_2 = \lambda\beta x_1^{\alpha}x_2^{\beta-1} \\ \Rightarrow \frac{w_1}{w_2} = \frac{\alpha x_2}{\beta x_1} \Rightarrow x_2 = \left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)x_1 \end{aligned}$$

Ou seja, já achamos a demanda de x_2 em função de x_1. Quero achar a demanda condicional dos insumos, ou seja, quero achar $x_1(q)$ e $x_2(q)$. Substituindo na restrição teremos.

$$\begin{aligned} x_1^{\alpha}\left[\left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)x_1\right]^{\beta} = y \Rightarrow x_1^{\alpha+\beta}\left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)^{\beta} = y \\ \Rightarrow x_1^* = y^{\frac{1}{\alpha+\beta}}\left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} \end{aligned}$$

Analogamente:

$$\begin{aligned} x_2 = \left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)y^{\frac{1}{\alpha+\beta}}\left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} \\ \Rightarrow x_2 = y^{\frac{1}{\alpha+\beta}}\left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{-1}\left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} \\ \Rightarrow x_2 = y^{\frac{1}{\alpha+\beta}}\left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{\frac{-\alpha}{\alpha+\beta}} \\ \Rightarrow x_2^* = y^{\frac{1}{\alpha+\beta}}\left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}} \end{aligned}$$

Sabendo as demandas condicionais podemos achar a função custo, $c(w,y)$.

$$c(\overrightarrow{w}, y) = w_1.y^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} + w_2.y^{\frac{1}{\alpha+\beta}} \left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}}$$
$$c(\overrightarrow{w}, y) = [w_1.\left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} + w_2.\left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}}]y^{\frac{1}{\alpha+\beta}}$$

É importante ter uma idéia de quais contas queremos fazer antes mesmo de começar a resolver o problema. Nosso objetivo inicial era achar $x_i(y)$. A princípio, a equação que tínhamos acesso e que relacionava y e x_1 era a função de produção $f(x_1, x_2) = y$.

Note que essa já é praticamente a equação desejada, precisamos apenas substituir o x_2 por alguma função das variáveis exógenas (p, w, α, β) e x_1 (endógena). Sabendo disso, achamos $x_2(x_1)$, essa relação foi determinada pela CPO, exatamente como nos diversos exercícios sobre escolha do consumidor. Pronto, agora temos a equação $f(x_1, x_2(x_1)) = g(x_1) = y$ que relaciona y a x_1, sendo apenas uma questão de usar álgebra para isolar a variável desejada.

O segundo objetivo era achar $c(w, y)$. A informação mais próxima disso que tínhamos era $c(w, x) = w_1x_1 + w_2x_2$. Olhando para essa equação fica óbvio que precisamos achar $x_i(y)$ para $i = 1, 2$ e teremos a função custo. Perceba que todo esse raciocínio foi feito sem nenhuma conta.
b)

$$\underset{x_1,x_2}{Max} \quad \pi \equiv py - c(w, y)$$

$$CPO \Rightarrow p = CMg$$

Defina:

$$\phi(w_1, w_2) = [w_1.\left(\frac{\alpha w_2}{\beta w_1}\right)^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}} + w_2.\left(\frac{\beta w_1}{\alpha w_2}\right)^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}}]$$

Então:

$$c(\overrightarrow{w}, y) = \phi(w_1, w_2)y^{\frac{1}{\alpha+\beta}}$$
$$CMg = \frac{1}{\alpha+\beta}\phi(w_1, w_2)y^{\frac{1-\alpha-\beta}{\alpha+\beta}} = p$$
$$y = \left(\frac{p}{\Phi(w)}\right)^{\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}}$$

onde definimos:

$$\Phi(w) = \frac{1}{\alpha+\beta}\phi(w_1, w_2)$$

Ou seja, achamos a oferta. Para acharmos a função lucro e as demandas incondicionais basta substituir a oferta $y(w)$ nas equações de demanda condicional.