

EFICIÊNCIA TÉCNICA VS EFICIÊNCIA ECONÔMICA

PAULO ROBERTO SILVA*

Em geral, o agrônomo e o economista visam a objetivos distintos e, por conseguinte, utilizam diferentes critérios de eficiência para atingirem seus múltiplos fins. Ao primeiro interessa, fundamentalmente, maximizar a eficiência técnica, e seu marco de referência é estritamente tecnológico, sem maior interesse pelos custos e repercussões de natureza sócio-econômica que, necessariamente, incorrem na produção de bens e serviços.

O economista, por sua vez, apóia-se num contexto bem mais amplo, por entender que a eficiência técnica é apenas um dado associado à problemática decisão de alocar recursos escassos, para a satisfação das necessidades humanas. Sua preocupação é, portanto, maximizar outros objetivos (Ex.: bem-estar social, utilidade, lucros, etc., etc.), desde que estes sejam relevantes para a unidade em consideração.⁽⁶⁾

É bom lembrar que, embora diferenciados, esses dois objetivos (maximizar eficiência técnica e/ou eficiência econômica) não são mutuamente exclusivos. Existe, de fato, uma singular faixa de superposição, onde os objetivos aparentemente conflitantes são nitidamente complementares e, este trabalho, tem como objetivo maior estabelecer e delimitar precisamente a área de conflito, enfatizando os pontos em comum e as suas interrelações.

As Fronteiras da Eficiência Técnica

Na tentativa de ilustrar o conflito, tomar-se-á a empresa agrícola como unidade técnica de decisão. Assim definido nosso universo, a eficiência técnica é medida pelo máximo de produção física que é obtida a partir de um dado conjunto de recursos⁽¹⁾. Portanto, o grau de eficiência técnica pode ser expresso em termos de produção física obtida por unidade do fator fixo ou variável, e/ou pelo nível de tecnologia utilizada. E, quanto maior o nível tecnológico, ou a proporção da produção por unidade de fator, maior será o grau de eficiência técnica.

* Professor Adjunto do Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

NOTA: O autor agradece aos colegas Drs. Izairton Martins do Carmo, Faustino de Albuquerque Sobrinho, Roberto Cláudio de Almeida Carvalho, Maria Salete de Brito e José Higino Ribeiro dos Santos pelas críticas e sugestões apresentadas à versão inicial deste trabalho. Os erros e omissões, todavia, correm por conta e responsabilidade exclusiva do autor.

1/ O leitor interessado no conceito de eficiência, veja (1, 2, 6, 10).

Dentro de um contexto mais amplo, o critério de eficiência técnica elimina a possibilidade de qualquer desperdício de recursos, que por sua vez implica:

(2a) Obter a máxima produção para um dado conjunto de fatores, ou atingir um dado nível de produção, utilizando uma menor quantidade de recursos (ou fatores);

(2b) Utilizar os recursos variáveis de tal forma que os produtos físicos médios e marginais sejam decrescentes e positivos (1).

As condições (2a) e (2b) podem ser visualizadas na fig. 1, abaixo, que é uma representação gráfica da função de produção $Y_1 = f(X_1/X_2)$, onde Y_1 representa a produção física total, X_1 é o fator variável, e X_2 indica o fator fixo.

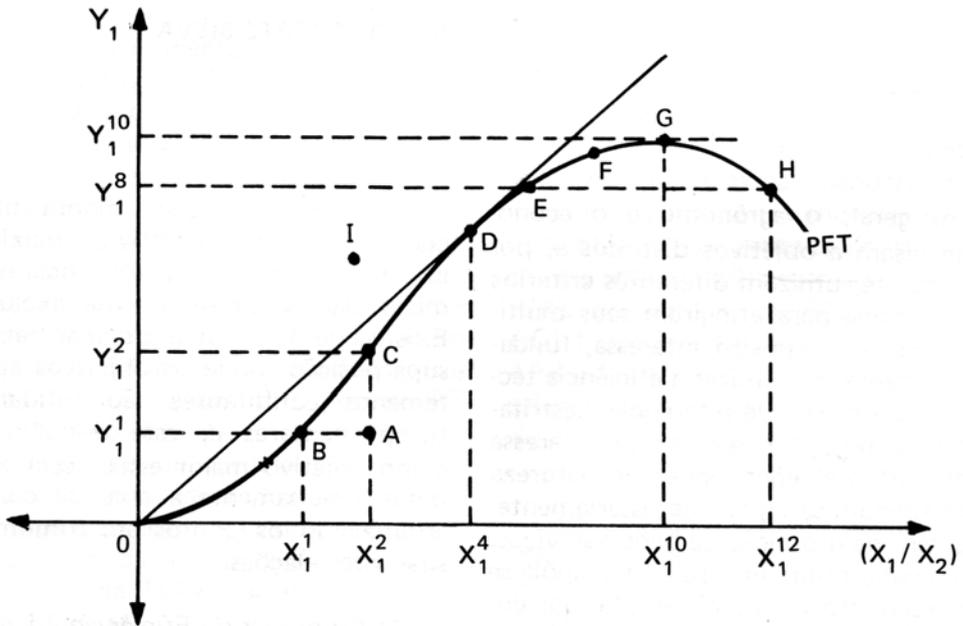


FIG. 1 — Função de Produção Física, com um único Fator Variável.

Então, a condição (2a) simplesmente indica que o nível de produção Y_1^1 utilizando X_1^2 do fator variável X_1 é ineficiente, uma vez que poder-se-ia obter um nível de produção mais alto ($Y_1^2 > Y_1^1$) com a mesma quantidade do fator (x_1^1). Ou, analogamente, obter igual nível de produção Y_1^1 utilizando-se uma menor quantidade do fator ($x_1^1 < x_1^2$). Portanto, pontos B e C são claramente preferíveis a A (um ponto ineficiente).

1. Produto Físico Médio (PFMê) é igual à Produção Física Total (PFT) dividida pela quantidade do fator utilizado. Produto Físico Marginal (PFMg) pode ser definido como o produto extra, resultante do uso de uma unidade extra do fator. Para maiores detalhes sobre esses conceitos e suas relações, veja (7,9).

O ponto I seria obviamente preferível aos pontos B e C (e, conseqüentemente, a A), mas, como representa um nível de produção inatingível (dentro do estágio tecnológico assumido pela função de produção), deixa de ser relevante, pelo menos a curto prazo. Ainda de acordo com a condição (2a), o nível de produção representado pelo ponto H é obviamente ineficiente, pois seria possível evitar desperdícios, operando no ponto G, uma vez que $Y_1^{10} > Y_1^8$ para $X_1^{10} < X_1^{12}$. Em síntese, de acordo com a condição (2a), qualquer ponto ao longo do segmento OG representaria níveis de produção tecnicamente eficientes. Por sua vez, quaisquer pontos situados

Conforme observa-se, a fig. 2 é uma reprodução parcial da fig. 1, sendo apresentados, inclusive, os pontos limítrofes de fronteira de possibilidades técnicas (D e G). Como os critérios de eficiência técnica não são suficientes para de-

terminar dentro da referida fronteira o nível mais eficiente de uso dos recursos, ter-se-á que recorrer aos critérios de eficiência econômica, que, por sua vez, implicam operar a um nível de produção de tal forma que:

$$\frac{Py_1 \Delta Y_1}{RMg} = \frac{Px_1 \Delta X_1}{CMg} \text{ ou } \frac{Px_1}{Py_1} \cong \frac{\Delta Y_1}{\Delta X_1} \quad 1/ \quad (1)$$

$$Px_1 > Py_1 > 0 \text{ e,}$$

(3a) A receita advinda da venda de uma unidade extra do produto (Receita Marginal - RMg) deve igualar ao custo extra (Custo Marginal - CMg) necessário para obtê-lo, ou seja:

(3b) A relação de preço fator/produto (Px_1/Py_1) deve ser menor do que o produto físico médio (Y/X_1), no seu ponto de máximo. Ou equivalentemente que o lucro total obtido deve ser maior do que zero, isto é:

$$\frac{Px_1}{Py_1} < \left(\frac{Y}{X_1} \right) \text{ MAX}$$

$$\text{ou } Py_1 \left(\frac{Y}{X_1} \right) \text{ MAX} > Px_1 \quad 1/ \quad (2)$$

As condições (3a) e (3b), juntas, levam automaticamente a um único ponto dentro da fronteira de possibilidades técnicas, o qual seria, no caso, o mais eficiente. Geometricamente isto seria obtido, quando a inclinação da função de produção ($\Delta Y_1/\Delta X_1$), igualar a inclinação da linha de preço (Px_1/Py_1), que, por sua vez, deve ter uma inclinação menor do que a inclinação de uma reta partindo da origem, e tangenciando a curva de produto físico total (ponto D, fig. 2).

Considerando então que a razão de preço fator/produto é dada pela inclinação da linha de preço $L_1 P_1$ ter-se-ia determinado dentro da fronteira de pos-

sibilidades técnicas o nível de produção mais eficiente (ponto F). Caso a linha de preço fosse dada pela inclinação da linha $L_2 P_2$, o ponto selecionado seria então E, que, a exemplo de F, também representa um nível de produção tecnicamente eficiente.

A condição (3a) pode ser verificada algebricamente com muita facilidade, a partir da condição de primeira ordem para maximização de lucro, que é o critério de eficiência econômica estabelecido pela firma individual. Portanto, dado que:

$$\pi = Py_1 Y_1 - Px_1 X_1 - C \quad 2/$$

1/ Px_1 = preço do fator variável X_1 , e Py_1 = preço do produto Y_1 .

1/ Para detalhes veja (3, 5).

A expressão (3) pode ser maximizada pela derivação de π com relação a X_1 , e

igualando-se a zero, isto é:

$$\frac{d\pi}{dX_1} = P_{Y_1} \frac{dY_1}{dX_1} - P_{X_1} = 0 \text{ ou } \frac{P_{X_1}}{P_{Y_1}} = \frac{dY_1}{dX_1} \quad 3/ \quad (4)$$

A expressão (4) é estruturalmente idêntica à expressão (1), que, por sua vez, define a condição (3a). A condição

(3b) pode ser testada a partir da expressão que define a equação da linha de preço no ponto F, ou seja:

$$Y_1^f = O L_1 + \left(\frac{P_{X_1}}{P_{Y_1}} \right) X_1^f \quad 16 \quad 1/ \quad (5)$$

$$P_{Y_1} Y_1^f = P_{Y_1} O L_1 + P_{X_1} X_1^f$$

$$P_{Y_1} Y_1^f - P_{X_1} X_1^f = P_{Y_1} O L_1 > 0 \quad (5a)$$

A expressão (5a) diz simplesmente que o lucro àquele nível de produção (ponto F) é positivo, portanto consistente com a condição (3b). Observa-se que se P_{X_1}/P_{Y_1} for maior do que

(Y_1/X_1) no seu ponto máximo, ter-se-ia prejuízos, não satisfazendo, portanto, a condição (3b), conforme indicado no ponto N, isto é:

$$P_{Y_1} Y_1^n - P_{X_1} X_1^n = - P_{Y_1} O L_3 < 0 \quad 1/$$

Rigorosamente, as condições (2b) e (3b) são redundantes, uma vez que, satisfazendo uma delas, a outra estaria automaticamente satisfeita. As condições (2b) e (3a), por sua vez, são nitidamente complementares, pois enquanto a primeira indicaria a amplitude de produção racional, a segunda especifica exatamente o ponto dentro dessa amplitude, em que o nível de produção seria técnica e economicamente mais eficiente.

Finalmente, é preciso lembrar que as condições necessárias e suficientes para obter-se o nível de produção mais eficiente exclui os pontos limítrofes da fronteira de possibilidades técnicas (D e G). Na realidade, os pontos D e G constituem-se casos especiais, e suas inclusões (ou exclusões) dentro da fronteira de possibilidades técnicas exigem alguma reflexão.

De um ponto de vista estritamente técnico, estes dois pontos limitam a produção racional da irracional, mas sob determinadas condições eles poderiam ser incluídos dentro da faixa de produ-

1/ Observe que $P_{Y_1} (Y/X_1)^{MAX} > P_{X_1}$ implica necessariamente que $P_{Y_1} Y_1 > P_{X_1} X_1$ e, por conseguinte, que o lucro (π) seja maior do que zero (9).

2/ C = representa os custos fixos de produção.

3/ Observe que, $\frac{dY_1}{dX_1} = \lim_{\Delta X_1 \rightarrow 0} \frac{\Delta Y_1}{\Delta X_1}$

1/ Observe que no ponto F, a inclinação da função de produção ($\Delta Y_1/\Delta X_1$) é igual à inclinação da linha de preço (P_{X_1}/P_{Y_1}).

ção tecnicamente eficiente. Por exemplo: Se um dos fatores é livre, decisões com relação ao seu uso deixam de ser relevantes, e, nesse caso, duas possibilidades existem, ou seja:

- (1) O fator variável (X_1) é livre, enquanto o fator fixo (X_2) é escasso.
- (2) O fator fixo (X_2) é livre, mas o fator variável (X_1) é escasso.

As possibilidades acima apresentadas, embora aparentemente irrealis, são perfeitamente possíveis sob determinadas circunstâncias⁽⁸⁾. E, como o critério de decisão, nesses casos, é maximizar, com relação ao fator escasso, ter-se-ia automaticamente incluído pontos D e G à fronteira de possibilidades técnicas, ou seja, a faixa de transição representada pelos pontos onde o PFMg é zero e o PFMe é máximo poderia representar níveis de produção técnica e economicamente eficientes.

Estágios da Produção

A faixa compreendida entre os pontos D e G (fronteira de possibilidades técnicas) é comumente denominada de zona racional de produção (estágio II). Portanto, qualquer nível de produção ou de utilização do fator, aquém de D (estágio I) ou além de G (estágio III) é obviamente irracional.

Deve-se salientar que a delimitação da função de produção em seus três estágios está implicitamente condicionada às suas características e às condições técnicas de produção. Quer dizer: Os critérios de eficiência técnica, por si só, determinam e delimitam precisamente a zona racional, da zona irracional de produção, conforme indicado pelas condições 2a e 2b.

Dentro da zona racional existe, entretanto, uma amplitude relativamente

grande de possibilidades tecnicamente viáveis, sendo que a escolha final irá depender de indicadores de natureza estritamente econômica. Portanto, muito embora os critérios de eficiência técnica autorizem os agrônomos distinguir o racional e o irracional, não lhes permite fazer quaisquer indicações, acerca do nível ótimo de utilização de um recurso.

Sumário e Conclusões

As discussões contidas ao longo das seções 2 e 3 podem ser resumidas no seguinte: critérios de natureza técnica são necessários mas não são suficientes para determinar o nível de produção mais eficiente (ponto F, fig. 2). Outros indicadores ou critérios de decisão devem ser utilizados para determinar precisamente o ponto de máxima eficiência econômica o qual, por definição, também é um ponto onde a eficiência técnica é máxima.

Portanto, desde que o nível de produção economicamente mais eficiente se restringe a um ponto dentro da fronteira de possibilidades técnicas, maximizar eficiência econômica, implica necessidade técnica. A recíproca, por sua vez, nem sempre é verdadeira, pois entre um número infinitamente grande de pontos de máxima eficiência técnica existirá um, e somente um, que também será o de máxima eficiência econômica.

Mesmo nos casos especiais, onde um dos fatores utilizados na produção é livre, eficiência técnica e eficiência econômica máxima coincidem. Maximizar eficiência técnica e eficiência econômica também não difere nos casos em que a função de produção é linear, ou a razão de preço fator/produto seja menor do que o produto físico médio.

Máxima eficiência técnica não deve ser confundida com máxima produção física, isto é: um ponto na função de produção que represente a produção física máxima pode ser um ponto de máxima eficiência técnica (e/ou eco-

1/ Para maiores detalhes, veja (4).

nômica), mas nem todo nível de produção, técnica e economicamente eficiente, deve corresponder ao ponto onde a produção física é máxima. Enfim, poder-se-ia dizer que, maximizar a eficiência técnica e eficiência econômica são eventos até certo ponto interdependentes e complementares, pois a ocorrência de um, normalmente, condiciona ou determina a existência do outro.

A delimitação dos estágios em racional e irracional, convencionalmente indicados na função de produção, está condicionada única e exclusivamente a critérios de eficiência técnica. Critérios de natureza econômica, entretanto, é que vão indicar a alocação ótima dos recursos na zona racional de produção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, T. — Aspecto de Manejo e Administração. Eficiência Técnica e Eficiência Econômica. Instituto de Economia Rural - UREMG, 1967, 8 p. (mimeografado).

2. BISHOP, C. E. & TOUSSAINT — *Introduction to Agricultural Economic Analysis*. John Wiley & Sons. Inc., 1958, p. 26.

3. BRADFORD, L. A. & JOHNSON, G. L. — *Farm Management Analysis*. John Wiley & Sons. Inc., 1953, p. 127.

4. DILLON, J. L. — *The Analysis of Response in Crop and Livestock Production*. Pergamon Press, 1968, p. 31-37.

5. FERGUSON, C. E. — *The Neoclassical Theory of Production and Distribution*. Cambridge at the University Press, 1971, p. 11-15 e 66-76.

6. HEADY, E. O. — *Economics of Agricultural Production and Resource Use*. Prentice-Hill. Inc. 1952, p. 90-106.

7. HENDERSON, J. M. & QUANDT, R. E. — *Microeconomic Theory. A Mathematical Approach*. McGraw-Hill Book Company, 1971, p. 54.

8. KEHRBERG, E. W. — *Economia da Produção*. Instituto de Economia Rural - UREMG, 1966, 2º semestre, p. 1-6 (mimeografado).

9. SILVA, P. R. — As Funções de Produção, Custo e Lucro. Relações, Similaridades e Ambigüidades. Universidade Federal do Ceará — Departamento de Economia Agrícola — Série Didática n.º 02, 27 p.

10. WATSON, D. S. — *Price Theory and Its Uses*. The Houghton Mifflin Series in Economics Second Edition, p. 178.