

EFICIÊNCIA TÉCNICA VS EFICIÊNCIA ECONÔMICA

PAULO ROBERTO SILVA *

Em geral, o Agrônomo e o Economista visam 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, apoia-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 eficiên-

cia 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 à 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 expressa 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.

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

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

* 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 Higinio 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.

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_2^1 indica o fator fixo.

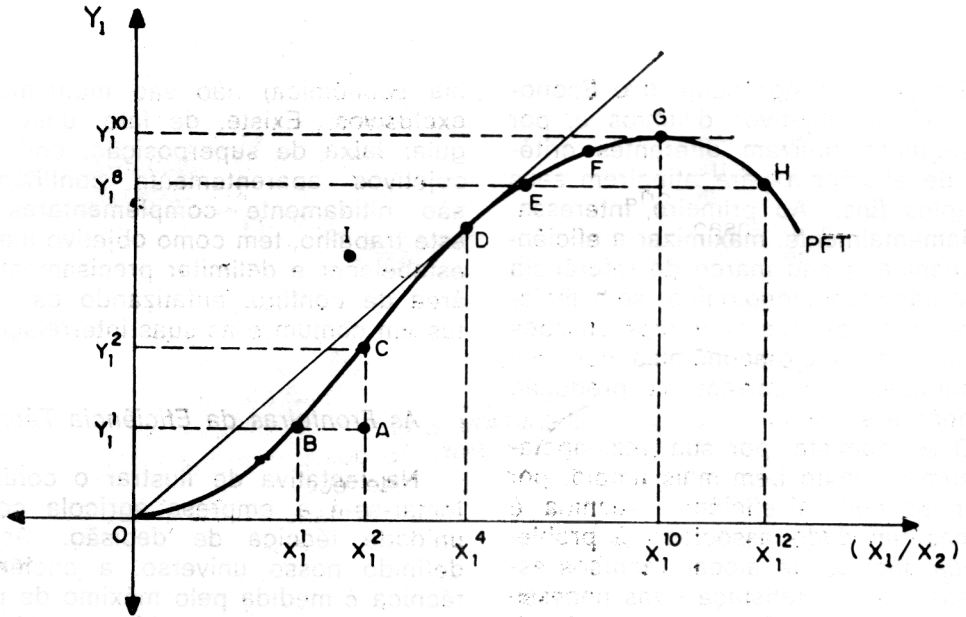


FIG. 1 — Função de Produção Física, com um Único Fator Variável.

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_1^2). 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).

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, ope-

1/ Produto Físico Médio (PFMé) é igual a 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).

rando 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 abaixo da curva de Produto Físico Total (PFT) seriam ineficientes, enquanto que aqueles situados acima seriam inatingíveis (*unfeasable points*).

A condição (2b) é bem mais restritiva do que (2a), e reduz consideravelmente a amplitude de produção tecnicamente eficiente, cu seja: De acordo com esta restrição, a fronteira de possibilidades técnicas(1) deveria ficar limitada em sua extensão ao segmento DG, exclusive os pontos extremos(2). Até D, por ex., a produção por unidade adicional do fator X_1 estaria crescen-

do e, por conseguinte, dever-se-ia incrementar o seu uso, uma vez que a média de produção como um todo deveria aumentar. Além de G, qualquer utilização adicional do fator variável implicaria em desperdícios, e, nesse caso, a condição (2a) aplica-se.

Portanto, com base nas restrições impostas pelas condições (2a) e (2b), poder-se-ia resumir, afirmando o seguinte: Produzir ao longo do segmento OD (exclusive o ponto D) não implica em desperdícios mas é ineficiente; além do ponto G, tem-se desperdício e ineficiência; enquanto dentro do segmento DG, não haveria desperdício, e a produção é tecnicamente eficiente.

Os critérios de eficiência técnica, conquanto auxiliem nas decisões relativas à alocação eficiente de recursos, não são suficientes para indicar com precisão, que nível de produção seria o mais eficiente. Dentro de um marco estritamente técnico pode-se apenas

indicar que este nível estaria dentro da faixa limitada pelo ponto onde o PFMe é máximo (Ponto D), e aquele onde a produção física total é máxima (ponto G). Ou, ainda que qualquer nível de produção representado pelo lugar geométrico dos pontos ao longo do segmento DG (fronteira de possibilidades técnicas) é necessariamente eficiente(1)

Os indicadores de natureza física também não são suficientes para fazer indicações acerca dos pontos limítrofes da fronteira de possibilidades técnicas. Como pontos limítrofes, tratam-se realmente de casos especiais, e juntamente com outros pontos ao longo da fronteira de possibilidades técnicas (Ex.: E e F) exigem que se recorra a outros indicadores, ou critérios de decisão conforme indicado a seguir.

Eficiência Econômica: Critério final para alocação eficiente de recursos

Conforme referido anteriormente, a eficiência econômica é especificada em função dos propósitos ou objetivos da unidade econômica em consideração. Em se tratando de uma firma, o critério de eficiência econômica é normalmente especificado em termos de lucro (π) o qual, por definição, representa a diferença entre receitas e custos de produção. Com os ganhos (receitas) e perdas (custos) reduzidos ao mesmo denominador (unidades monetárias), poder-se-ia avaliar a vantagem de se operar em diferentes níveis de produção (e de utilização de fatores). E, conseqüentemente, estabelecer em precisão, que nível de produção dentro da fronteira de possibilidades técnicas, seria realmente o ótimo, ou o mais eficiente (veja Fig. 2).

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 determinar dentro da referida fronteira o nível mais eficiente

1/ Aqui definido como o lugar geométrico dos pontos, onde a eficiência técnica é máxima.

2/ Observe que no ponto D, tem-se PFMg decrescente, e o PFMe está no ponto de máximo. No ponto G, por sua vez, o PFMe seria decrescente e positivo, mas o PFMg é igual a zero.

1/ Para detalhes veja (3, 5).

$$\frac{P_{x_1}}{P_{y_1}} < \left(\frac{Y_1}{X_1} \right) \text{ MAX} \quad \text{ou} \quad P_{y_1} \left(\frac{Y_1}{X_1} \right) > P_{x_1} \quad (1)$$

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 (P_{x_1} / P_{y_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, da Fig. 2).

Considerando então que a razão de preço fator/produto, é dado pela incli-

$$\pi = P_{y_1} Y_1 - P_{x_1} X_1 - C \quad (2)$$

A expressão (3) pode ser maximizada pela derivação de π com relação

$$\frac{d\pi}{dX_1} = P_{y_1} \frac{dY_1}{dX_1} - P_{x_1} = 0 \quad \text{ou} \quad \frac{P_{x_1}}{P_{y_1}} = \frac{dY_1}{dX_1} \quad (3)$$

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

ção da linha de preço $L_1 P_1$ ter-se-ia determinado dentro da fronteira de possibilidades técnicas o nível de produção mais eficiente (ponto F). Caso a linha de preço fosse dado 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:

a X_1 , e igualando-se a zero, isto é:

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

$$Y_1^f = O L_1 + \left(\frac{P_{x_1}}{P_{y_1}} \right) X_1^f \quad (5)$$

$$P_{y_1} Y_1^f = P_{y_1} O L_1 + P_{x_1} X_1^f$$

$$P_{y_1} Y_1^f - P_{x_1} X_1^f = P_{y_1} O L_1 > 0$$

1/ Observe que $P_{y_1} \left(\frac{Y_1}{X_1} \right) \text{ MAX} > P_{x_1}$ 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, $\lim_{\Delta X_1 \rightarrow 0} \frac{\Delta Y_1}{\Delta X_1} = \frac{dY_1}{dX_1}$.

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}).

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 Px_1/Py_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:

$$Py_1 Y_1^n - Px_1 X_1^n = -Py_1 O L_3 < 0 \quad (2)$$

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 limitrofes 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 exige 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 produção 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 irreais, 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 a fronteira de possibilidades técnicas, ou seja, a faixa de transição representada pelos pontos onde o PFMg é zero e o PFMe é máximo, poderiam 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 denominado 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) são obviamente irracionais.

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

2/ Para maiores detalhes, veja (4).

técnica autorize 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 necessariamente em maximizar eficiência 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 diferem 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 econômica), mas nem todo nível de produção, técnica e economicamente eficientes, deve corresponder ao ponto onde a produção física é máxima. Enfim, poder-se-ia dizer que, maximizar e eficiência técnica e eficiência econô-

mica 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 irracionais 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.

LITERATURA CITADA

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. pp. 31-37.
5. FERGUSON, C.E. *The Neoclassical Theory of Production and Distribution*. Cambridge at the University Press, 1971, pp. 11-15 e 66-76.
6. HEADY, E.O. *Economics of Agricultural Production and Resource Use*. Prentice-Hall. Inc. 1952, pp. 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, 2.º semestre, pp. 1-6 (mimeografado).
9. SILVA, P.R. As Funções de Produção, Custo e Lucro. Relações, Similaridades e Ambiguidades. 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.