

O Hiato da Produção Agrícola em Angola, Brasil, Moçambique e Portugal no Período de 1961 a 2000

Antonio José Medina dos Santos Baptista¹

Resumo

Neste estudo pretendeu-se estimar um indicador do hiato da produção agrícola em Angola, Brasil, Moçambique e Portugal no período de 1961 a 1999. Para tanto foi utilizado a abordagem não-paramétrica de análise envoltória de dados para calcular indicadores de eficiência e do hiato da produção agrícola.

A agricultura é um sector económico essencial na maioria dos países do mundo. O desempenho da agricultura é fundamental na determinação da segurança alimentar, redução do exodo rural, entrada de divisas através da exportação, geração de emprego e de certa forma tem um papel importante na determinação da taxa de inflação.

Os resultados indicaram que os países apresentaram um comportamento diferente em termos da eficiência produtiva e do hiato da produção agrícola. O problema da eficiência e do hiato se verifica com maior gravidade nos países menos desenvolvidos, geralmente agravados com problemas de insegurança alimentar e dependência de exportação de produtos agrícolas.

Palavras-chave: Agricultura; Hiato do produto; Eficiência

1. Introdução

A agricultura é um sector económico essencial na maioria dos países do mundo. O desempenho da agricultura é fundamental na determinação da segurança alimentar, redução do exodo rural, entrada de divisas através da exportação, geração de emprego e de certa forma tem um papel importante na determinação da taxa de inflação. Neste contexto é que os governos tem investido na agricultura e monitorado o seu desempenho ao longo do tempo.

Alguns países, tais como Angola, entre outros, tem grande parcela da população residindo no meio rural e as guerras e situação de depressão económica nas décadas de 70 e 80 condicionaram o desempenho da agricultura, causando situação de insegurança alimentar, exodo rural etc, dificultando o processo de desenvolvimento dos mesmos.

¹ Economista, Mestre e Doutor em Economia Aplicada. Professor Auxiliar na Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.

O desempenho da agricultura é evidenciado por meio da análise da produtividade, sendo a eficiência um dos componentes que determinam aumentos na produtividade.

Neste estudo pretendeu-se estimar um indicador da eficiência técnica e do hiato da produção agrícola em Angola, Brasil, Moçambique e Portugal no período de 1961 a 1999. Para tanto foi utilizado a abordagem não-paramétrica de análise envoltória de dados para calcular indicadores de eficiência e do hiato do produto.

2.1. Metodologia

Este estudo baseia-se nos princípios da teoria da produção, especificamente no conceito de função de produção, que indica a relação técnica entre a produção máxima obtida em determinada unidade de tempo e os factores utilizados no processo de produção. Um aspecto que pode ser analisado por meio da função de produção diz respeito à produtividade e à eficiência.

Geralmente, de acordo com TUPY e YAMAGUCHI (1998), ao analisar a produtividade, utiliza-se, freqüentemente, a produtividade parcial dos factores, isto é, um produto em relação a um insumo. Esses indicadores, geralmente, não conseguem captar a idéia de que a produção seja resultado da interação de um conjunto de factores. Nesse contexto, o enfoque da eficiência, que leva em conta a relação global de todos os insumos e produtos, parece ser mais realístico do que os tradicionais indicadores parciais da produtividade.

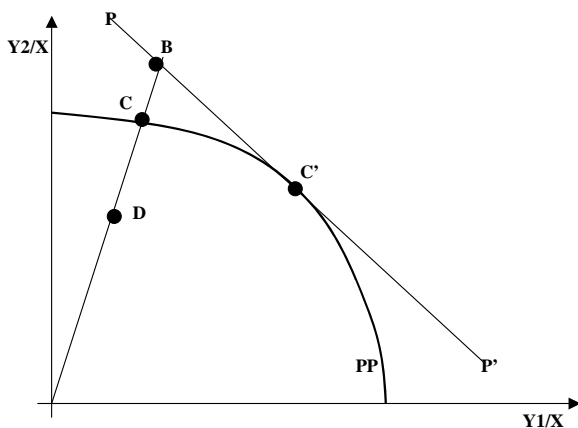
A medida de eficiência, que incorpora o aspecto global da produção, foi iniciada com os trabalhos de FARRELL (1957). Nessa perspectiva, cada unidade de produção é avaliada em relação às outras unidades de um conjunto homogêneo e representativo. Dessa maneira, a medida de eficiência é relativa, e o respectivo valor para uma unidade de produção corresponde ao desvio observado em relação àquelas unidades consideradas eficientes.

De acordo com COELLI et al. (1998), a definição de eficiência leva em conta a distinção entre eficiência técnica e eficiência alocativa. A técnica refere-se à habilidade da unidade de produção obter o máximo nível de produção, dado um conjunto de insumos ou, a partir de determinado nível de produto, conseguir produzir com a menor combinação de insumos. Uma produção é tecnicamente eficiente se não existir outro processo, ou combinação de processos, que consiga produzir o mesmo nível de produto, utilizando menores quantidades de insumos. A alocativa indica a habilidade de uma unidade de produção utilizar os insumos em proporções ótimas, dados os seus respectivos preços, e obter determinado nível de produção, a menor custo, ou, dado determinado nível de custos, obter a máxima quantidade de produtos. A combinação dessas duas medidas de eficiência resulta na eficiência econômica.

Neste trabalho utilizou-se apenas o conceito de eficiência técnica, tendo em vista que não se encontram disponíveis as informações de preços e também pelo facto de ser esta uma condição necessária para que a unidade possa ser economicamente eficiente.

Os conceitos de eficiência técnica e alocativa encontram-se ilustrados na Figura 1, considerando-se unidades de produção que utilizam a combinação de insumos (X) para produzir produtos (Y). A eficiência definida pela orientação-produto se refere à quantidade ótima de produtos que podem ser produzidos com determinado nível de insumo.

A fronteira de possibilidade de produção (PPⁿ) para certa quantidade de insumo é ilustrada na Figura 1 (orientação-produto), para unidades de produção que utilizam insumo (X) para produzir (Y₁ e Y₂). Se o insumo for eficientemente utilizado na unidade de produção, os produtos da unidade de produção que produz no ponto D poderão ser expandidos radialmente até o ponto C. Então, a medida de eficiência com orientação-produto pode ser definida pela razão OD/OC. O ponto C é dito tecnicamente eficiente pelo facto de se encontrar na fronteira de produção. Entretanto, maior receita pode ser alcançada pela produção no ponto C'. Nesse caso, para que isso seja possível, devem ser produzidas maiores quantidades do produto Y₁ e menos de Y₂. Para alcançar um mesmo nível de receita que é possível ao produzir no ponto C', utilizando-se a mesma combinação de insumo e produto, o produto deve ser expandido para o ponto B. Então, a eficiência alocativa será definida pela razão OC/OB, da Figura 1.



Fonte: COELLI et al. (1998).

Figura 1 - Ilustração das medidas de eficiência técnica e alocativa.

Como ficou evidente na análise da eficiência exposto anteriormente, o nível de eficiência técnica de uma unidade de produção é caracterizado pela relação entre produção observada e produção potencial. A medida da eficiência das unidades,

baseia-se nos desvios da produção observada em relação à fronteira de produção. Quanto mais próximo da fronteira, melhor será a eficiência relativa das unidades; se estiver em cima da fronteira, será eficiente, caso contrário, ineficiente.

2.2. Modelo analítico

Segundo ESTELLITA LINS e MEZA (2000), a abordagem analítica rigorosa, aplicada à análise da eficiência na produção, originou-se do trabalho pioneiro de FARRELL (1957), que, por sua vez, baseou-se nos trabalhos de KOOPMANS (1951) e DEBREU (1951).

As duas abordagens mais utilizadas na análise de eficiência relativa de unidades de produção podem ser classificadas em paramétricas e não-paramétricas. A paramétrica utiliza a econometria, especificamente, na estimação das funções de produção e fronteira de produção estocástica. Esta abordagem requer que sejam especificadas formas funcionais que relacionam os insumos e os produtos e utiliza medidas de tendência central para analisar a eficiência das unidades de produção em relação à unidade "média". A outra abordagem, a não-paramétrica, utiliza a programação matemática, especificamente, na programação linear. A partir dos dados disponíveis sobre as unidades de produção, é construída uma fronteira linear por partes e, utilizando-se medidas radiais e de função de distância, analisa-se a eficiência das unidades de produção em relação à distância da fronteira construída com as "melhores" unidades de produção (as mais eficientes).

De acordo com CHARNES et al. (1994), o pressuposto inicial é que, se uma unidade de produção " f " for dita eficiente, utilizando-se certa quantidade de insumo, e conseguir produzir certa quantidade de produto, espera-se que qualquer outra unidade, utilizando-se a mesma quantidade de insumo, possa produzir o mesmo nível de produto que " f ", se estas também operarem eficientemente. A idéia central dessa técnica é encontrar a melhor unidade "virtual" para cada unidade real. Se a unidade "virtual", que pode ser uma combinação convexa de outras unidades reais, conseguir produzir maiores quantidades de produtos, utilizando-se a mesma ou menor quantidade de insumos, então a unidade de produção real será ineficiente. Esta abordagem, não obstante ser determinística, possui inúmeras virtudes em relação à abordagem paramétrica, e seu uso se encontra generalizado nos trabalhos empíricos de análise de eficiência relativa das unidades de produção (ESTELLITA LINS e MEZA, 2000; MARMOLINERO e WORACKER, 1996; RUGGIERU, 2000).

Neste estudo utilizou-se a abordagem não-paramétrica de análise envoltória de dados. A análise envoltória de dados é uma técnica não-paramétrica que se baseia

na programação matemática, especificamente na programação linear, para analisar a eficiência relativa de DMUs².

Segundo CHARNES et al. (1994), para estimar e analisar a eficiência relativa das DMUs, a DEA utiliza a definição de ótimo de pareto, segundo o qual nenhum produto pode ter sua produção aumentada sem que sejam aumentados os seus insumos ou diminuída a produção de outro produto, e, de forma alternativa, quando nenhum insumo pode ser diminuído sem ter que diminuir a produção de algum produto. A eficiência é analisada, relativamente, entre as unidades.

CHARNES et al. (1978) generalizaram o trabalho de FARRELL (1957), para incorporar a natureza “multiproduto” e “multiinsumo” da produção, propondo a técnica DEA para a análise das diferentes unidades, quanto à eficiência relativa.

O modelo DEA com orientação-produto, procura maximizar o aumento proporcional nos níveis de produto, mantendo fixa a quantidade de insumos. De acordo com CHARNES et al. (1994) e ESTELLITA LINS e MEZA (2000), pode ser representado, algebricamente, pelo seguinte Problema de Programação Linear-PPL,

$$\begin{aligned}
 & \max_{\phi, \lambda, S^+, S^-} \phi \\
 & \text{s.a.} \quad \phi y_i - Y\lambda + S^+ = 0, \\
 & \quad -x_i + X\lambda + S^- = 0, \\
 & \quad -\lambda \leq 0, \\
 & \quad -S^+ \leq 0, \\
 & \quad -S^- \leq 0.
 \end{aligned} \tag{1}$$

em que y_i é um vector (m x 1) de quantidades de produto da i-ésima DMU; x_i é um vector (k x 1) de quantidades de insumo da i-ésima DMU; Y é uma matriz (n x m) de produtos das n DMUs; X é uma matriz (n x k) de insumos das n DMUs; λ é um vector (n x 1) de pesos; S^+ é um vector de folgas relativo aos produtos; S^- é um vector de folgas relativos aos insumos; e ϕ é uma escalar que tem valores iguais ou maiores do que 1 e indica o escore de eficiência das DMUs, em que um valor igual a um indica eficiência técnica relativa da i-ésima DMU, em relação às demais, e um valor maior do que um evidencia a presença de ineficiência técnica relativa. Nota-

² DMUs (Decision Making Units) é um termo utilizado na técnica DEA para referenciar unidades homogêneas que utilizam insumos semelhantes para produzir produtos semelhantes e têm autonomia para tomar decisões.

se, também, que $1/\phi$ é o escore de eficiência técnica da i -ésima DMU e varia de 0 a 1. O problema apresentado em (1) é resolvido n vezes - uma vez para cada DMU, e, como resultado, apresenta os valores de ϕ , S^+ , S^- , e λ , sendo ϕ o escore de eficiência da DMU sob análise e λ fornece os *peers* (as DMUs eficientes que servem de referência ou *Benchmark* para a i -ésima DMU ineficiente).

Uma vez obtidas as folgas, pode-se projectar o ponto ineficiente da i -ésima DMU para a fronteira eficiente, da seguinte forma:

$$YP_i = \phi y_i + S^+, \quad (2)$$

em que YP_i é o ponto projectado e indica a produção potencial da i -ésima DMU; ϕ é o escore de eficiência estimada para a i -ésima DMU; y_i indica a produção actual (observada) da i -ésima DMU; e S^+ refere-se às folgas de produto da i -ésima DMU.

O hiato do produto será calculado pela diferença entre a produção potencial (YP_i) e a produção observada (y_i) da i -ésima DMU.

2.3. Dados utilizados no estudo e procedimentos

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados no *site*³ da FAO (www.fao.org) banco de dados estatísticos sobre agricultura. Foram colectados dados de Angola, Brasil, Moçambique e Portugal.

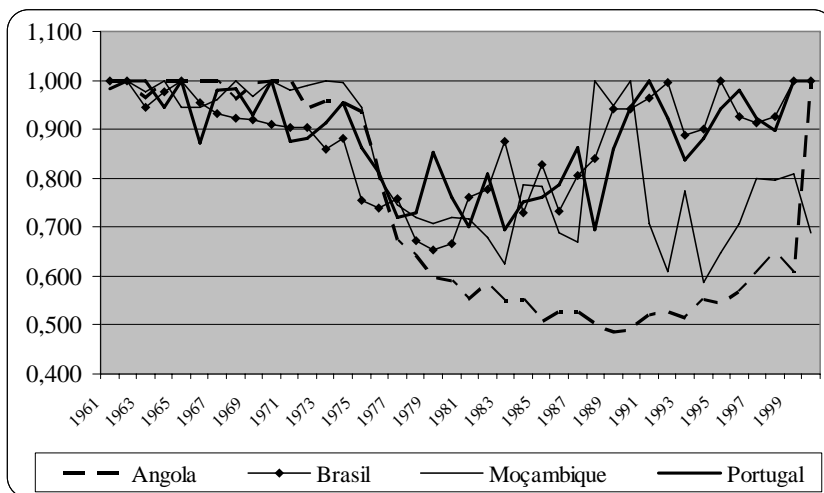
Para analisar a eficiência relativa, utilizaram-se as variáveis (output) valor da produção agrícola; Quanto às variáveis (input), utilizou-se: quantidade de tratores em uso; quantidade de população agrícola; gastos com fertilizantes medidas em toneladas. Todas essas variáveis referem-se ao período de 1961 a 2000. Nota-se que as DMUs referem-se a anos (período de 1961 a 2000), isto é, a DMU1, DMU2, DMU3, ... DMU40 referem-se ao ano de 1961, 1962, 1963,... e 2000 respectivamente. A eficiência foi calculada separadamente para cada país, e desta forma, não se pode comparar o escore de eficiência entre os países.

3. Resultados e discussão

Na Figura 2, encontra-se apresentado a evolução da eficiência técnica na produção agrícola dos países analisados, no período de 1961 a 2000. Como pode-se notar, os países apresentaram um comportamento semelhante, sendo a década de 60 a de melhor desempenho. Na década de 70 e 80 o desempenho da agricultura foi muito fraco, principalmente nos países menos desenvolvidos (Angola e Moçambique). A recuperação do sector somente começa a se verificar na década de 90, nos países mais desenvolvidos (Brasil e Portugal). Em Angola, devido á situação de conflito

³ <http://faostat.fao.org/>

militar, a agricultura foi muito afectada gerando um clima de insegurança alimentar, pouco investimento no sector entre outros problemas. Ainda, pode-se notar que os países menos desenvolvidos apresentam maior variabilidade no desempenho da produção agrícola e considerando que nesses países os produtos agrícolas participam de forma significativa na pauta de exportação, essa variabilidade na eficiência traz sérios problemas macroeconómicos além da já citada insegurança alimentar, exodo rural e pressão inflacionária.



Fonte: Resultados da investigação

Figura 2 - Escorre de eficiência na produção agrícola de Angola, Brasil, Moçambique e Portugal no período de 1961 a 2000.

Os coeficientes de correlação apresentados na Tabela 1, indicam que o comportamento da eficiência dos países foi semelhante dependendo do nível de desenvolvimento dos mesmos. Nota-se que Angola e Moçambique apresentaram um padrão de evolução semelhante entre eles, assim como o padrão verificado no Brasil e Portugal.

Tabela 1 – Coeficientes de correlação da eficiência dos países analisados

	ANG	BRA	MOZ	POR
ANG	1
BRA	0,34	1
MOZ	0,69	0,32	1	...
POR	0,52	0,75	0,38	1

Fonte: Resultados da investigação

As Figuras 3, 4, 5 e 6 em anexo, indicam o hiato da produção agrícola nos países analisados. Em Angola e Moçambique o hiato da produção foi maior do que nos demais países. Essa situação (hiato) se verifica desde a década de 70 até o final de

período analisado. No Brasil o hiato da produção foi mais acentuado nas décadas de 70 e 80. Por sua vez, em Portugal, sempre houve períodos com hiato da produção mas de forma diferente dos demais países, pelo facto de que essa situação ocorreu de forma cíclica. Apenas nas décadas de 70 e 80 é que apresentou um comportamento semelhante aos demais países, persistindo por longos períodos de tempo.

4. Conclusões

Neste estudo pretendeu-se estimar um indicador do hiato da produção agrícola em Angola, Brasil, Moçambique e Portugal no período de 1961 a 2000. Para tanto foi utilizado a abordagem não-paramétrica de análise envoltória de dados para calcular indicadores de eficiência e do hiato do produto.

A agricultura é um sector económico essencial na maioria dos países do mundo. O desempenho da agricultura é fundamental na determinação da segurança alimentar, redução do exodo rural, entrada de divisas através da exportação, geração de emprego e de certa forma tem um papel importante na determinação da taxa de inflação.

Os resultados indicaram que os países apresentaram um comportamento diferenciado em termos da eficiência produtiva e do hiato da produção agrícola. O problema da eficiência e hiato se verifica com maior gravidade nos países menos desenvolvidos, geralmente agravados com problemas de insegurança alimentar e dependência de exportação de produtos agrícolas na melhoria da balança comercial.

5. Referências bibliográficas

- CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, p. 429-444, 1978.
- CHARNES, A., COOPER, W.W., LEWIN, A.Y., SEIFORD, L.M. *Data envelopment analysis: theory, methodology, and application*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994. 513p.
- COELLI, T.J., RAO, P., BATTESE, G.E. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Dordrecht: Kluwer Academic, 1998.
- DEBREU, G. The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, v. 19, p. 273-292, 1951.
- ESTELLITA LINS, M.P., MEZA, L.A. *Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à tomada de decisão*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000. 232p.

FARRELL, M.J. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 120, p. 252-290, 1957.

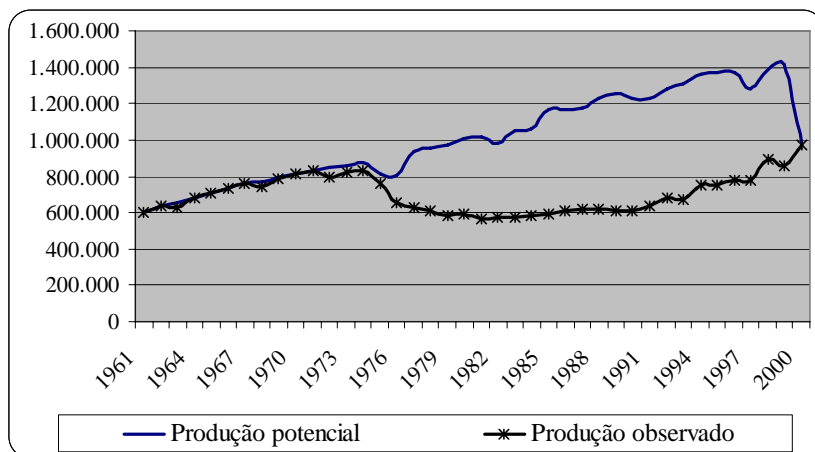
KOOPMANS, T.C. Analysis of production as an efficient combination of activities. In: KOOPMANS, T.C. *Activity analysis of production and allocation*. New York: Wiley, 1951.

MARMOLINERO, C., WORACKER, D. Data envelopment analysis: a non-mathematical introduction. *Operational Research Insight*, v. 9, n. 4, p. 22-33, 1996.

RUGGIERO, J. Measuring technical efficiency. *European Journal of Operational Research*, v. 121, p. 138-150, 2000.

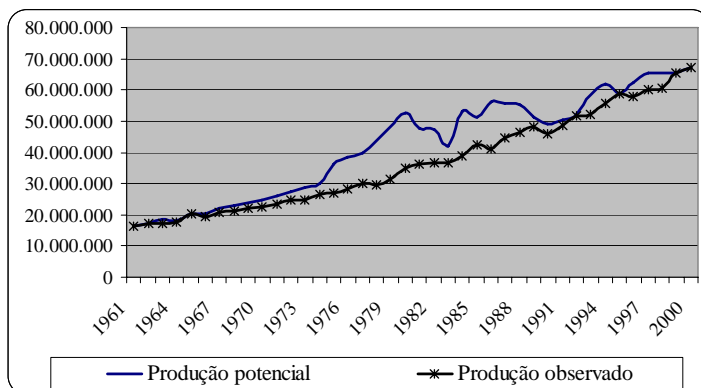
TUPY, O., YAMAGUCHI, L.C.T. Eficiência e produtividade: conceitos e medição. *Agricultura em São Paulo*, v. 45, n. 2, p. 39-51, 1998.

ANEXO



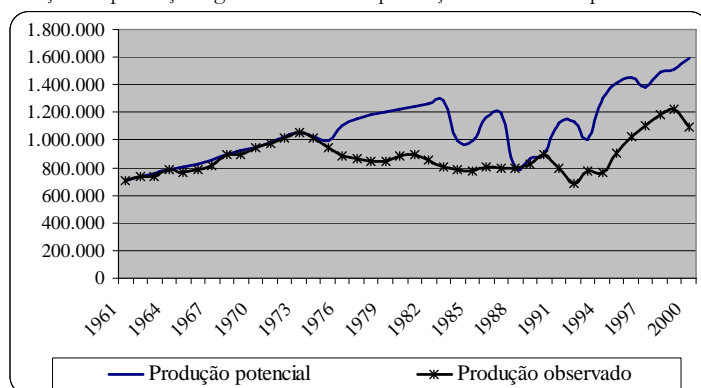
Fonte: Resultados da investigação

Figura 3 – Evolução da produção agrícola e hiato da produção de Angola no período de 1961 a 2000.



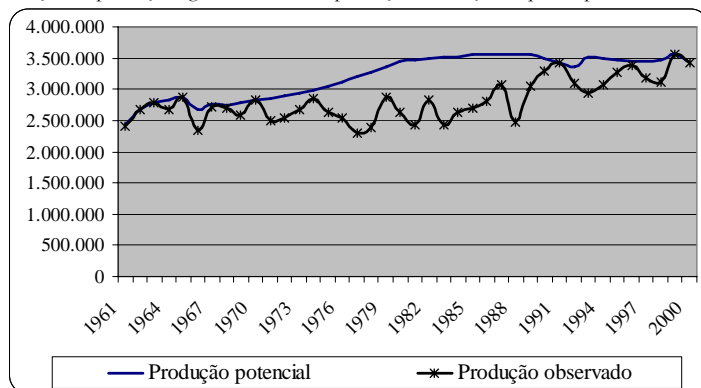
Fonte: Resultados da investigação

Figura 4 – Evolução da produção agrícola e hiato da produção de Brasil no período de 1961 a 2000.



Fonte: Resultados da investigação

Figura 5 – Evolução da produção agrícola e hiato da produção de Moçambique no período de 1961 a 2000.



Fonte: Resultados da investigação

Figura 6 – Evolução da produção agrícola e hiato da produção de Portugal no período de 1961 a 2000.