

Impacto da habilidade gerencial na redução dos custos de produção do leite – Uma abordagem sistêmica¹

Marco Aurélio Marques Ferreira^{1,2} (MS), marcofaminas@yahoo.com.br; **Wendel Sandro de Paula Andrade**² (MS)

1. Faculdade de Minas (FAMINAS), Muriaé, MG;

2. Doutorando em Economia Aplicada na Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG.

Artigo recebido em agosto de 2004 e aceito em novembro de 2004.

RESUMO: Este trabalho investiga a habilidade gerencial como indutora da redução dos custos de produção. Para a construção da amostra foram utilizados dados de 345 fazendas de produção de leite no estado de Minas Gerais. A metodologia utilizada combina aspectos de abordagem paramétrica e não-paramétrica, que se ocupam tanto da descrição quanto da análise dos fatores que têm afetado a eficiência.

Palavras-chave: eficiência, habilidade gerencial, custos de produção.

RESUMEN: Impacto de la habilidad gerencial en la reducción de los costos de producción de leche: un abordaje sistémico. Este trabajo investiga la habilidad gerencial como inductora de la reducción de los costos de producción. Para la construcción de la muestra fueron utilizados datos de 345 haciendas de producción de leche en el estado de "Minas Gerais". La metodología utilizada

1 O primeiro autor agradece a colaboração dos amigos e funcionários da FAMINAS pelas preciosas contribuições a versão final deste trabalho.

mezcla aspectos de cuño paramétricos y no paramétricos, que se ocupan tanto de la descripción de la eficiencia así como del análisis de los factores que la han afectado.

Palabras-llave: eficiencia, habilidad gerencial, costos de producción.

ABSTRACT: Impact of the managerial ability in the reduction of the costs in the production of milk : a systemic approach. This work investigates the managerial ability as an inductor of the reduction in production costs. For the sample data 345 farms of production of milk were used in the state of Minas Gerais. The methodology used combines aspects of parametric and non-parametric approach, which are in charge of the description of efficiency and the analysis of the factors which have been affecting it.

Key-words: efficiency, managerial ability, production costs.

Introdução

O desenvolvimento do setor agropecuário, bem como o avanço do agronegócio, é de fundamental importância para os países em desenvolvimento, visto o papel estratégico que esse representa na maior parte dessas economias. Nestes países, geralmente, este setor é responsável por parcelas substanciais do produto interno bruto (PIB), pelo emprego da população economicamente ativa e pela fixação do homem no campo.

No Brasil esse papel tem sido representado de forma significativa pela atividade leiteira, enquanto importante fonte geradora de empregos e renda, principalmente nos estados de maior destaque, dos quais Minas Gerais é o maior expoente, ocupando o primeiro lugar na produção nacional.

Destaca-se que a produção de leite tem crescido vertiginosamente nos últimos anos. De acordo com Gomes (1999), esse crescimento faz parte do conjunto de mudanças experimentadas pelo Sistema Agroindustrial do Leite ao longo dos últimos anos, especialmente na década de 90, resultantes de profundas alterações na política comercial e econômica do país.

De acordo com Associação Brasileira de Indústrias de Alimentação (2003) a produção de leite registrou uma alta de 9,1% de 2000 para 2001 e os fabricantes de laticínios chegaram ao primeiro posto do ranking dos maiores geradores de receita na indústria de alimentos.

Todavia, o crescimento do consumo tem sido acompanhado por um intenso processo de reestruturação na indústria de laticínios, cujo vetor principal se direciona à concentração e expulsão de produtores ineficientes.

Uma característica marcante do setor diz respeito à heterogeneidade dos elos da cadeia e de forma especial pela fragilidade do elo produtivo que se encontra cercado por oligopólios a montante e oligopsônios a jusante.

O aumento da coordenação entre os elos da cadeia tem levado ao crescimento da competitividade *pari passu* a exigência de ganhos em escala e eficiência. Desse modo, a necessidade de ganhos de eficiência dos produtores tem demandado dos centros de excelência em ensino, dos quais a universidade é peça fundamental, pesquisas voltadas para a otimização da produção e consequente redução de custos de produção.

O aumento da produção está presente em maior parte do receituário acadêmico como meio de se reduzir o custo, pelo aproveitamento dos investimentos fixos e pelo conhecimento da curva de aprendizado². Este aforismo é fruto principalmente dos manuais de administração e economia que conduz o pesquisador a, de antemão, centrar-se na máxima de que a especialização através da produção em grande escala, somada ao elevado aproveitamento da força de trabalho e dos fatores tecnológicos, irá permitir a redução do custo unitário, pelas chamadas economias de escala³.

Todavia, resta saber se aumentar a quantidade produzida terá sempre impacto inverso no custo unitário de produção, independente de outros fatores, principalmente os de natureza qualitativa.

Isso porque, se levássemos em consideração tão somente as economias de escala, estaríamos dizendo que a atividade de leite está vinculada apenas aos aspectos quantitativos e estaríamos desprezando os aspectos gerenciais e administrativos. Como essa não é, nem de longe, a realidade dos produtores mineiros, conhecidos pela sua enorme heterogeneidade, parece-nos oportuno explorar com maior propriedade as variáveis que determinam o custo de produção.

Nesse aspecto é válido ressaltar que o custo de produção de leite é extremamente complexo, susceptível à influência de fatores externos e internos, constituídos por uma infinidade de variáveis de caráter quantitativo e qualitativo.

Entre os fatores externos cita-se o aumento nos preços de insumos e fertilizantes, a desvalorização da moeda nacional, a quebra de safra, etc. Estes fatores têm em comum o fato de fugirem ao controle do administrador da fazenda e de constituírem o cenário competitivo da atividade.

2 A curva de aprendizado ou de experiência refere-se às reduções de custo decorrentes da experiência acumulada ao longo do tempo na atividade.

3 Para maiores detalhes sobre definições, ver Pindyck; Rubinfeld (2004).

Dentre os fatores internos destacam-se: manejo do rebanho, capacitação da mão-de-obra, utilização de instalações e equipamentos, habilidades administrativas e aspectos transacionais na aquisição de insumos, incorporação de tecnologia, gestão de custos e processos e comercialização da produção. Ao longo prazo, outros fatores internos merecem destaque como as decisões de investimento e as diversas formas de expansão e diversificação da atividade. Esses fatores estão sob o controle do administrador sendo responsáveis em grande parte pelo sucesso e fracasso da atividade. Assim, a eficiência no aproveitamento desses fatores dependerá do grau de habilidade gerencial do administrador que conjugado ao aumento da produção poderá determinar o sucesso da propriedade.

Diversos trabalhos têm ressaltado a importância da habilidade gerencial como fator determinante de (des)economias de escala. Alvarez e Arias (2003) identificaram deseconomias de escala em propriedades que aumentaram a produção em descompasso com a habilidade gerencial, e economias de escala em propriedades que aumentaram a habilidade gerencial *pari passu* a produção.

Em um artigo clássico na literatura econômica Robinson (1953) já discorria sobre os problemas associados ao crescimento da firma, no qual ressaltava o impacto do que ele chamou de deseconomias de gerenciamento, ou seja, aqueles problemas decorrentes do descompasso entre crescimento e habilidade gerencial.

Como a habilidade gerencial é de difícil mensuração, os trabalhos deixavam muitas vezes de considerar sua importância nos custos de produção, se concentrando mais em aspectos de natureza quantitativa. Entretanto, essa prática inconsistente gera resultados destoantes, visto que ignorar a existência de uma variável explicativa não diminui em nada seu impacto sobre o objeto de estudo, mas por outro lado torna incoerente as inferências sobre o mesmo.

Considere uma planta produtiva que em função de sucessivos crescimentos anuais atingiu um estágio de aparente saturação do espaço físico, em função de mão de obra, máquinas e insumos excessivos, que conduzem a uma produção menor que a observada no período anterior. Uma análise quantitativa – programação linear ou economia da produção clássica – que observa o crescimento do custo unitário poderia conduzir o produtor à decisão de reduzir a produção. Entretanto, uma análise qualitativa, tal como proposto neste artigo, poderia demonstrar exatamente o contrário, ou seja, que o limitante na fazenda é o nível de habilidade gerencial, que aumentando poderia reduzir os atuais custos de produção mantendo constante a dinâmica de crescimento da firma.

Atualmente, com o resgate da análise do impacto dos fatores de natureza qualitativa nos processos de produção, os efeitos da habilidade gerencial têm ganhado destaque. Assim, a habilidade gerencial como indutora da redução dos custos de produção vem sendo enfatizada em diversos trabalhos como os de Ford e Shonkwiler (1994), Sumner e Leiby (1987) e Dawson (1985).

Deriva-se desses trabalhos o fato de que os fatores internos já mencionados têm em comum a propriedade de sofrer alterações, em variados graus, a depender, principalmente da habilidade gerencial do tomador de decisão, ou seja, o administrador da fazenda.

Resta saber se a dinâmica do impacto da variável habilidade gerencial, em diferentes fazendas, irá depender também do tamanho da propriedade. A resposta a essa questão interessa tanto ao produtor quanto aos órgãos públicos que poderão orientar melhor sua atuação no desenvolvimento do agronegócio brasileiro.

Decorre então, a importância de um trabalho que relacione o aumento da habilidade gerencial do tomador de decisão à redução do custo unitário nas fazendas de leite de diferentes tamanhos, dado o valor social e estratégico de tal informação.

Nesse sentido, os resultados desse trabalho subsidiarão decisões de investimento público ou privado na capacitação gerencial dos produtores de leite, visando conduzir a propriedade rural de forma eficiente e profissional, *pari passu* aos avanços experimentados pelos setores produtivos, com o advento da globalização.

I – Metodologia

Os dados utilizados na pesquisa se referem a 345 produtores de leite, constituídos a partir de uma amostra de produtores entrevistados por SEBRAE-MG/FAEMG (1996), na ocasião da elaboração do Diagnóstico da Pecuária Leiteira de Minas Gerais. Os produtores foram divididos em três estratos de acordo com sua produção média mensal. Os pequenos produtores têm produção até 200 l/dia, os médios têm sua produção entre 200 e 1000 l/dia, inclusive. Os produtores com produção acima de 1000 l/dia compõem o estrato dos grandes.

No intuito de verificar a relação entre produção e habilidade gerencial entre os produtores de leite do Estado de Minas Gerais, bem como, avaliar o impacto desta variável sobre o custo de produção, foi estimado, *a priori*, uma função *log-log* tendo como variável dependente o custo unitário e como regressor a habilidade gerencial

Como *proxy* da habilidade gerencial esse estudo utiliza-se de scores de eficiência, variando de 0 a 1, representando, respectivamente o menor e o maior nível de eficiência construídos a partir da abordagem de análise envoltória de dados (DEA)⁴.

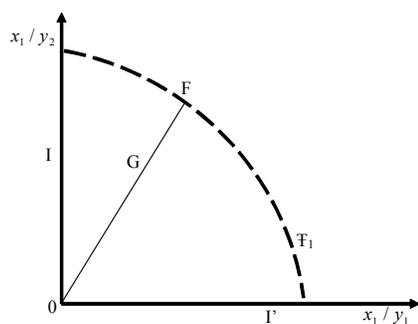
Na literatura social aplicada, as medidas de eficiência são normalmente representadas por uma função de fronteiras construídas sobre o plano cartesiano,

4 O resultado dos scores de eficiência por firma pode ser visualizado no Anexo I.

sendo eficiente as empresas que se posicionam sobre essa fronteira. Isso porque sobre a ótica da produção, essas empresas conseguem produzir o máximo possível dadas suas restrições – quantidade disponível de insumos –, sendo esse o enfoque da abordagem DEA.

Sendo assim, uma medida de ineficiência seria a distância que uma unidade de produção encontra-se abaixo da fronteira de produção.

A eficiência pode ser vista sob duas óticas, quais sejam: Orientação para insumo e orientação para produto. A Figura 1 ilustra a obtenção da eficiência orientada para o produto e considerando retornos constantes à escala. Ressalta-se que os conceitos aqui ilustrados representam uma situação hipotética que pode ser, facilmente, transportada para a eficiência orientada para insumos, bem como para retornos variáveis a escala.



Fonte: Adaptado de Coelli et al. (1998).

FIGURA 1 Medidas de eficiência com orientação produto.

A Figura 1 refere-se à produção de dois tipos de produtos y_1 e y_2 , por meio da utilização de apenas um insumo, sendo ele representado por x_1 . A tecnologia é representada pela curva de possibilidades de produção T_1 . Como o ponto F se situa sobre a curva de possibilidades de produção, o mesmo pode ser caracterizado como um plano de produção eficiente tecnicamente (ET). O ponto G, por sua vez, situa-se abaixo do ponto F, caracterizando um plano de produção tecnicamente ineficiente. O grau de (in)eficiência técnica pode ser medido pela distância radial FG, da seguinte forma:

$$ET = \frac{OG}{OF}$$

A partir de uma abordagem idêntica foi construída a fronteira de eficiência dos produtores de leite de Minas Gerais, não por valores estimados, mas sim

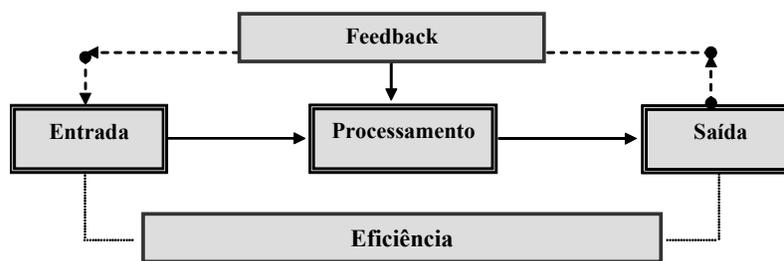
pelos reais valores observados da relação insumos/produtos (*vide* anexo I).

De acordo com a análise envoltória de dados, a eficiência reflete a habilidade da empresa, e por conseqüência de seu administrador, em dado um conjunto de insumos, obter máximo produto, ou de outra forma, dado um nível de produção obter a menor utilização de insumos.

Essa abordagem é construída sob a visão sistêmica da empresa e de sua busca pela eficiência, conjugando os fatores de produção que concorrem para esse pleito.

O conceito de eficiência do qual faz uso a teoria econômica não diverge muito do conceito utilizado nas demais ciências aplicadas e comportamentais.

Derivado do latim “*efficientia*” significa virtude ou força para se produzir um dado resultado. A eficiência é vista, na administração, como uma medida de rendimento global de um sistema. Isso porque na administração as organizações, com e sem fins lucrativos, são vistas como um sistema aberto por influenciarem e sofrerem influência do meio, bem como por admitirem os mesmos componentes dos demais sistemas, quais sejam: entradas, processo de transformação e saídas, conforme ilustrado pela Figura 2.



Fonte: Adaptado de Oliveira (2003)

FIGURA 2 Visão sistêmica da firma

Em uma empresa, as entradas são os insumos, representados pelos fatores de produção, o processamento se dá pela tecnologia empregada, bem como pela habilidade gerencial do administrador. As saídas representam os bens e serviços derivados do esforço produtivo. Assim, a eficiência está nas condições de operacionalização do sistema, ou seja, em melhor utilizar-se das entradas para maximizar as saídas, considerando a tecnologia disponível. Nessa ótica, Oliveira (2003) define a eficiência como sendo a otimização dos recursos utilizados para a obtenção de resultados planejados.

Desse modo, eficiência é, em geral, a capacidade, ou até mesmo a habilidade de fazer uso mais adequado do que se tem à disposição a fim de alcançar um resultado pretendido. Nessa vertente, a eficiência pode ser considerada como uma medida da capacidade que agentes ou empresas têm de

melhor atingir seus objetivos, de produzir o efeito deles esperados, em função dos recursos disponíveis.

Uma dessas medidas empíricas de eficiência é a Análise Envoltória de Dados (DEA). A técnica DEA possui uma pressuposição fundamental de que, se certa firma A é capaz de produzir Y(A) unidades de produto, utilizando X(A) unidades de insumos, outras firmas também poderiam fazer o mesmo, caso elas estivessem operando eficientemente. De modo similar, se uma firma B é capaz de produzir Y(B) unidades de produto, utilizando X(B) unidades de insumos, então outras firmas seriam capazes de conseguir a mesma produção. Caso as firmas A e B sejam eficientes, elas podem ser combinadas para formar uma firma composta, que utiliza uma combinação de insumos para produzir uma combinação de produtos. Se essa firma composta não existe, ela é denominada firma virtual. A análise DEA consiste em encontrar a melhor firma virtual para cada firma da amostra. Caso a firma virtual seja melhor do que a firma original, ou por produzir mais com a mesma quantidade de insumos, ou por produzir a mesma quantidade de produtos com menos insumos, a firma original será ineficiente (GOMES, 1999).

Nesse trabalho é utilizado o modelo DEA / BCC com retornos variáveis à escala e com orientação para o insumo, visto que o que se deseja é o menor custo de produção, mantendo constante o nível dos produtos. Para uma melhor compreensão da técnica, sugere-se Estelita Lins, Meza (2000), Coelli (1995), Banker et al. (1984), Charnes, Cooper, Rhodes, (1978).

O segundo passo foi o exame das relações entre custos unitários de produção e habilidade gerencial, diante das alterações no tamanho da propriedade. O modelo proposto para tal, foi uma função de produção do tipo polinomial quadrática. Esta função foi estimada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), utilizando-se como ferramenta o programa *Econometric EvIEWS 4.1*. Para uma melhor compreensão dessa técnica, sugere-se Gujarati (2000).

Modelo considerado:

$$\log(\text{CM}) = \beta_1 + \beta_2 D2 + \beta_3 D3 + \beta_4 \log(Y) + \beta_5 \log(Y^2) + \beta_6 \log(H) + \beta_7 \log(H^2) + \beta_8 \log(Y)\log(H) + \beta_9 D2\log(H) + \beta_{10} D3\log(H) + \mu$$

Em que,

CM = custo médio em Reais/litro.

Y = produção, em litros/mês.

H = habilidade gerencial por scores.

D2 = é uma variável *dummy*, que assume o valor zero para pequenas e grandes fazendas e valor um para as médias fazendas.

D3 = é uma variável *dummy*, que assume o valor zero para pequenas e médias fazendas e valor um para as grandes fazendas.

β_1, β_2 e β_3 , são coeficientes lineares ou interceptos.

$\beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9$ e β_{10} são os coeficientes angulares, ou inclinações.

$\mu =$ é o erro aleatório, ou seja, representa as variações ocorridas no custo médio, que não são explicadas pelas variáveis.

II – Resultados e discussão

QUADRO 1 Resultados do modelo

Variáveis	Coefficiente	Estatística -t	Significância
Constante	0,239622	0,116953	0,9070
Médias fazendas	-0,496775	-1,982845	0,0482
Grandes fazendas	-0,673683	-1,972432	0,0494
Produção	-0,206489	-0,480462	0,6312
Prod. ao quadrado	0,019957	0,954481	0,3405
Hab. Gerencial	-0,591520	-0,399607	0,6897
Hab. gerencial ao quadrado	1,410535	3,451029	0,0006
Prod. X hab. Gerencial	0,126508	0,686790	0,4927
M d. fazendas x hab. gerencial	-0,749560	-1,958824	0,0510
G d. fazendas x hab. gerencial	-1,238784	-1,950302	0,0520
R ²	0,387783		
Teste - F	23,57684		
Prob. (Teste - F)	0,000000		

Fonte: resultados do trabalho.

O teste F da regressão foi altamente significativo, conforme pode ser verificado no Quadro 1. As variáveis intituladas médias fazendas, grandes fazendas e habilidade gerencial ao quadrado foram significativas ao nível de 5%; as variáveis intituladas médias fazendas x habilidade gerencial e grandes fazendas x habilidade gerencial foram significativas ao nível de 6% de probabilidade, sendo que todas as variáveis significativas apresentaram sinais coerentes com o esperado. As demais variáveis do modelo não apresentaram significância, e por isso, não foram interpretadas.

O coeficiente de -0,50 para as médias fazendas e o coeficiente de -0,67 para as grandes fazendas demonstram que ambas apresentaram, em média, um custo unitário inicial inferior ao da totalidade dos produtores de leite de

Minas Gerais. Estes resultados já eram esperados, visto que, quanto maior a produção, maior o aproveitamento dos recursos fixos existentes.

Analisando os coeficientes de inclinação para médias e grandes fazendas, obtiveram-se os principais resultados desse trabalho, a saber, o impacto da habilidade gerencial em função da dimensão das fazendas. Os valores de - 0,75 para médias fazendas e de - 1,24 para grandes fazendas demonstram a importância do nível de produção da empresa para melhor absorção de ganhos na habilidade gerencial. Pelos sinais negativos dos coeficientes apresentados, constatou-se que a habilidade gerencial tem a propriedade de reduzir o custo unitário de produção, corroborando o que Robinson (1953) e Arias (2003), definiram como economias de habilidade gerencial.

Em acréscimo as idéias até aqui discorridas, os resultados desse trabalho permitem inferir que a habilidade gerencial tem maior efeito sobre a redução do custo unitário, quanto maior for a escala de produção da empresa. Assim, parece inapropriado desassociar investimentos em produção e investimentos ferramentas de apoio à gestão.

No intuito de verificar o impacto da habilidade gerencial para todas as fazendas produtoras de leite de Minas Gerais, procedeu-se uma regressão de habilidade gerencial sobre custo unitário, conforme o seguinte modelo:

$$\text{Log(CM)} = \beta_1 + \beta_2 \text{Log(H)} + \mu$$

QUADRO 2 Relação entre habilidade gerencial e custo unitário

Variáveis	Coefficiente	Estatística -t	Significância
Constante	-0.426464	0.042125	0.0000
Habilidade gerencial	-0.987541	0.077486	0.0000
R ²	0.321371		
Estatística F	162.4305		

Fonte: Resultados do trabalho

Esta forma funcional permite analisar os valores dos coeficientes, como as próprias elasticidades. Assim, verifica-se que um aumento de 1% na habilidade gerencial implica, em média, em uma redução do custo unitário em, aproximadamente, 0,99%. Desse modo, todos os resultados indicam a importância de se considerar a habilidade administrativa como variável condicionante da redução de custo e, como consequência, do sucesso na produção de leite.

III – Conclusões

Os fatores de natureza qualitativa têm ganho destaque nos trabalhos relacionados aos custos de produção, tendo em vista a capacidade destes de

influenciar de forma positiva os resultados da empresa. Um destes fatores tem sido a habilidade administrativa ou gerencial, para a qual elaboraram-se análises relacionadas aos seus efeitos nos custos de produção de leite das fazendas de Minas Gerais. Verificou-se que a habilidade gerencial tem a propriedade de reduzir os custos unitários do leite, sendo seus efeitos realçados pela escala de produção na qual a empresa esta operando.

De posse dessa informação, derivam-se conclusões importantes não apenas para os produtores, gestores das fazendas, mas principalmente para os formuladores das políticas públicas de desenvolvimento agropecuário. Isto, porque investimentos privados ou públicos, visando ao aumento da produção são mais eficientes quando associados à capacitação gerencial, o que aumenta a probabilidade de sucesso do empreendimento. Assim, políticas que combinam incentivos para produção, como as de crédito agrícola e financiamento subsidiado a produção, devem ser incentivadas *pari passu* com políticas de capacitação administrativa e formação gerencial. Nesse ponto, é oportuno destacar os efeitos das parcerias e alianças estratégicas entre produtores, universidades, centros de pesquisa e órgãos públicos e privados.

Referências bibliográficas

ABIA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDUSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO. **Notícias**. Disponível em: <<http://www.abia.org.br>>. Acesso em: 01 maio 2003.

ALVAREZ, A; ARIAS, C. Diseconomies of size with fixed managerial ability. **American Journal of Agricultural Economics**. 85 (1), Feb. 2003. p. 134 - 142.

BANKER, R. D; CHARNES, A; COOPER, W. W. **Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis**. Management Science 30 (9), 1984. p. 1078 - 1092

CHARNES, A; COOPER, W. W; RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision making units**. European Journal of Operational Research 2. 1978. p. 429 - 444.

_____. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COELLI, T. J. Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. **Australian Journal of Agricultural Economics**, v. 39, n. 3, p. 219-245, 1995.

COELLI, T; RAO, D. S. P; BATTESE, G. E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. Norwell : Kluwer Academic, 1998. 275 p.

DAWSON, P; DEBERTIN, D. L. **Agricultural production economics**. New York: Macmillan Publishing Company, 1986. 366p.

ESTELITA LINS, M. P; MEZA L. A. (Org.). **Análise envoltória de dados**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000. 232 p.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Statistical Database** – FAOSTAT agriculture. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: [06 de dezembro de 2002].

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

FERGUNSON, C. E. **Microeconomic theory**. Richard D. Irwin, 1972. 610 p.

GOMES, A. P. **Impactos das transformações da produção de leite no número de produtores e requerimentos de mão-de-obra e capital**. Viçosa, MG, 1999. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

GUJARATI, D. N. **Econometria Básica**. São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DE MINAS GERAIS - INDI. **A indústria de laticínios brasileira e mineira em números**. Belo Horizonte: 1998. 75 p.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, organização e métodos**. 13 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 497p.

PINDYCK, Robert S; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia** : teoria microeconômica. São Paulo : Prentice Hall, 2004. 711 p.

ROBINSON, E. A. G. **The structure of competitive industry**. London: Nisbet, 1953.

SEBRAE – MG/FAEMG). **Relatório** : diagnóstico da pecuária leiteira de Minas Gerais. Belo Horizonte - MG, 1996.

Anexo

ANEXO 1

Scores de eficiência das propriedades produtoras de leite em MG, de acordo com a abordagem DEA*.

F	HG	F	HG	F	HG	F	HG	F	HG	F	HG	F	HG	F	HG		
1	0,55	41	0,52	81	0,49	121	0,61	161	0,52	201	0,59	241	0,54	281	0,71	321	0,59
2	0,68	42	0,51	82	0,54	122	0,48	162	0,78	202	0,55	242	0,49	282	0,92	322	0,61
3	0,47	43	0,51	83	0,46	123	0,53	163	0,51	203	0,79	243	0,52	283	0,80	323	0,79
4	0,58	44	0,53	84	0,53	124	0,51	164	0,53	204	0,55	244	0,52	284	0,79	324	0,72
5	0,53	45	1,00	85	0,49	125	0,92	165	0,64	205	0,63	245	0,53	285	1,00	325	0,90
6	0,61	46	0,44	86	0,44	126	0,51	166	0,48	206	0,67	246	0,50	286	0,66	326	0,71
7	0,55	47	0,46	87	0,64	127	0,53	167	0,47	207	0,51	247	0,49	287	0,66	327	0,75
8	0,50	48	0,55	88	0,54	128	0,56	168	0,57	208	0,58	248	0,54	288	0,62	328	0,59
9	0,58	49	0,44	89	0,61	129	0,68	169	0,51	209	0,53	249	0,56	289	0,72	329	1,00
10	0,54	50	0,58	90	0,51	130	0,56	170	0,90	210	0,71	250	0,60	290	1,00	330	0,82
11	0,47	51	1,00	91	0,55	131	0,74	171	0,54	211	0,47	251	0,53	291	0,76	331	0,59
12	0,60	52	0,72	92	0,48	132	0,60	172	0,56	212	0,57	252	0,70	292	0,82	332	0,69
13	0,45	53	0,56	93	0,54	133	0,67	173	0,62	213	0,49	253	0,54	293	0,77	333	0,63
14	0,43	54	0,65	94	0,89	134	0,66	174	0,69	214	0,56	254	0,81	294	1,00	334	0,78
15	0,45	55	0,51	95	0,43	135	0,52	175	0,81	215	0,61	255	0,56	295	0,87	335	0,95
16	0,43	56	0,49	96	0,43	136	0,80	176	0,62	216	0,58	256	0,65	296	0,89	336	0,65
17	0,45	57	0,53	97	0,43	137	0,62	177	0,57	217	0,52	257	0,65	297	1,00	337	0,74
18	0,48	58	0,56	98	0,48	138	0,70	178	0,69	218	0,55	258	0,55	298	1,00	338	0,89
19	1,00	59	0,52	99	0,48	139	0,50	179	0,66	219	0,85	259	0,50	299	1,00	339	0,66
20	0,45	60	0,70	100	0,46	140	0,48	180	0,55	220	0,62	260	0,54	300	0,60	340	1,00
21	0,55	61	0,44	101	0,44	141	0,57	181	0,57	221	0,72	261	0,68	301	0,65	341	1,00
22	0,52	62	0,48	102	0,47	142	1,00	182	0,51	222	0,73	262	0,45	302	0,71	342	0,91
23	0,46	63	0,50	103	0,48	143	0,61	183	0,59	223	0,57	263	0,61	303	1,00	343	0,63
24	0,49	64	0,46	104	0,66	144	0,62	184	0,90	224	0,62	264	0,52	304	0,65	344	0,72
25	0,59	65	0,54	105	0,48	145	0,65	185	0,62	225	0,63	265	0,79	305	0,71	345	1,00
26	0,49	66	0,45	106	0,47	146	0,70	186	0,50	226	0,56	266	0,72	306	0,69		
27	0,71	67	0,49	107	0,54	147	0,62	187	0,51	227	0,57	267	0,63	307	0,95		
28	0,75	68	0,49	108	0,52	148	0,69	188	0,47	228	0,71	268	0,68	308	0,79		
29	1,00	69	0,50	109	0,47	149	0,66	189	0,59	229	0,54	269	0,68	309	1,00		
30	0,49	70	0,48	110	0,52	150	1,00	190	0,61	230	0,86	270	0,85	310	1,00		
31	0,54	71	0,54	111	0,50	151	0,62	191	0,59	231	0,51	271	0,78	311	0,75		

* F = Firma, HG = Escore de Habilidade Gerencial.