

EFIÊNCIA PRODUTIVA DE MICROEMPRESAS DO MUNICÍPIO DE TABATINGA/SP NA PRODUÇÃO DE BICHOS DE PELÚCIA E ACESSÓRIOS PARA RECÉM- NASCIDOS.*

Oscar Tupy**

Juraci Brandão de Paula***

Patrícia Ferrari Peceguini****

Introdução

As micros e pequenas empresas têm assumido historicamente um papel importante como geradoras de emprego, ofertando no mercado vários tipos de produtos e serviços, originados da sua capacidade de inovação e flexibilidade.

A representatividade das micros e pequenas empresas (MPEs) no Brasil segundo Tachizawa e Faria (2002), pode ser avaliada com base nas informações do Quadro I a seguir:

Enquanto conglomerados e empresas de médio e grande portes reduzem suas participações no total de pessoas ocupadas nos diferentes setores econômicos, as MPEs tendem a aumentar a sua participação relativa. As MPEs, além de serem mais ágeis e de prestarem serviço mais personalizado aos seus clientes, podem fazer com que seus colaboradores atinjam níveis mais altos de motivação e envolvimento, quando comparadas às organizações de grande porte (Branco, Alves) em prefácio para Tachizawa e Faria (2002).

* Pesquisa contratada pelo Sebrae de Araraquara. Executor: Centro Universitário de Araraquara.

** Professor do Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente do Centro Universitário de Araraquara – UNIARA. Doutor em Economia Aplicada – USP.

*** Professor do Curso de Administração de Empresas – UNIARA. Mestrando em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente – UNIARA. Técnico do Sebrae – Araraquara/SP

**** Técnica do Sebrae – Araraquara/SP

Quadro I – Representatividade das MPEs no Brasil

4,5 milhões de estabelecimentos;
48% da produção nacional;
98,5% das empresas existentes no país;
95 % das empresas do setor industrial;
99,1% das empresas do setor de comércio;
99% das empresas do setor de serviço;
60% da oferta de emprego;
42% do pessoal ocupado na indústria;
80,2 % dos empregos no comércio;
63,5 % da mão-de-obra do setor de serviços;
21 % do produto interno bruto (R\$189 bilhões).

Fonte: Sebrae, 1999.

O argumento, segundo estes autores, em favor dos conglomerados empresariais, das grandes empresas, é que somente elas serão capazes de sobreviver no ambiente competitivo deste novo milênio. Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento nas organizações do futuro deverão chegar à casa dos bilhões de dólares. Fusões, aquisições e incorporações de empresas estão se consolidando para competir no novo mercado. Quem tem razão neste debate? Que organizações prevalecerão, as pequenas ou as grandes? Nem uma, nem outra e sim um novo tipo de organização ainda não visualizada no horizonte empresarial? Tendo sobrevivido aos novos tempos, que processos de gestão e que técnicas de gerenciamento as micro e pequenas empresas adotarão?

As questões formuladas acima levam à reflexão, mas não podem ser respondidas antes do advento do futuro. Por outro lado, governantes, estudiosos e especialistas de diferentes setores já consideram as MPEs como alternativa fundamental para o desenvolvimento econômico e social de qualquer país.

Nesta perspectiva, trabalhos que contribuam para a sustentabilidade das MPEs serão cada vez mais importantes e são merecedores de prioridade por parte dos organismos de fomento de P&D, principalmente no Brasil, onde todas as tendências apontam para as MPEs como saída para vencer a crise do desemprego, distribuição desigual de renda e timidez da balança comercial.

Com a abertura dos mercados, de modo geral, todo o mundo empresarial foi exposto a padrões concorrenciais que exigem competitividade e conseqüentemente capacitação no gerenciamento dos recursos produtivos. Para as micros e pequenas empresas, isto representa um grande desafio; necessitarão buscar elevados níveis de eficiência e produtividade de modo a acompanhar as tendências do comércio nacional e internacional.

Economistas teóricos e formuladores de política têm dispensado considerável atenção ao estudo da eficiência e produtividade. De uma perspectiva aplicada, o estudo da eficiência tornou-se importante porque este é o principal

passo de um processo que pode conduzir a uma economia substancial de recursos. Os recursos poupados têm implicações importantes para a formulação de políticas e para a administração da empresa, sendo os ganhos em eficiência particularmente importantes em períodos de stress financeiro e em ambientes competitivos (Bravo-Ureta; Rieger, 1991).

Segundo Lovell (1993) a principal razão para medir a eficiência de uma empresa é que a eficiência é um indicador de sucesso, uma medida de desempenho, pelas quais as empresas devem ser avaliadas.

A medição e análise da eficiência poderá ser útil para fins estratégicos (comparação com outras empresas), táticos (permitir às empresas identificarem fatores prejudiciais ao seu desempenho técnico e econômico), de planejamento (comparar os resultados do uso de diferentes combinações de fatores) ou outros relacionados à sua administração interna.

Para as instituições ligadas ao desenvolvimento de MPEs, a avaliação da eficiência poderá ser útil à proposição de ações que efetivamente contribuam para o melhoramento da eficiência atual das empresas, no desenvolvimento de novas tecnologias para aumentar a produtividade e no reconhecimento do gap entre o potencial de produção de uma tecnologia e o atual nível de produção obtido.

Uma vez quantificada a ineficiência e os seus fatores condicionantes identificados, muitos prejuízos poderão ser evitados. Por outro lado, a identificação dos fatores condicionantes de níveis elevados de eficiência poderão ser também extremamente valiosos e relevantes, podendo as empresas de elevada eficiência tornarem-se referência ou benchmarks para as demais.

Vários estudos envolvendo eficiência e produtividade como indicadores de competitividade constam da literatura internacional, podendo-se citar como setores envolvidos empresas aéreas, farmácias, empresas prestadoras de serviços na área de energia elétrica, telefonia, água, empresas da área de educação incluindo-se escolas públicas, vários tipos de indústrias, hospitais, Agricultura, supermercados, bancos, etc.

No Brasil, pode-se citar os trabalhos de Moita (1995) analisando a eficiência de escolas municipais, Tupy (1997) analisando a eficiência na produção de frangos de corte de várias integrações avícolas, Marinho et al. (1997) analisando a eficiência de universidades federais, Alves e Gomes (1997), Gomes (2000), Tupy e Yamaguchi (2002) analisando produtores de leite e Tupy (2002) analisando redes de supermercados.

Atento a este cenário de competitividade e sustentabilidade das MPEs, O Sebrae-SP Escritório Regional de Araraquara, estimulou e financiou o desenvolvimento deste trabalho, que teve como objetivo geral, avaliar a eficiência produtiva de um agrupamento de microempresas do Município de Tabatinga -

Região de Araraquara - SP, produtoras de bichos de pelúcia e artigos para recém-nascidos. Especificamente, o trabalho teve como objetivos elaborar o ranking das microempresas quanto a sua eficiência produtiva e identificar benchmarks.

Segundo dados do Sebrae – SP, Escritório Regional de Araraquara as microempresas de Tabatinga produzem cerca de 250 mil peças de bichos de pelúcia por mês e geram 2,5 mil empregos indiretos, ou seja, 37% da população economicamente ativa, porém, poucas micros e pequenas empresas são formais, operando a maioria na informalidade.

Há na região fortes indícios de prosperidade no setor e a tendência é que com maiores estímulos e oportunidades, o mesmo se torne competitivo e sustentável. Portanto, estudos que favoreçam o crescimento e desenvolvimento do setor são fundamentais e vão em direção aos anseios de empregabilidade, distribuição de renda e de desenvolvimento do Brasil.

Para países como o Brasil e de terceiro mundo, a principal estratégia a ser adotada visando crescimento e desenvolvimento sustentável local, regional e nacional, talvez seja estimular e oferecer oportunidades as micros e pequenas empresas para se organizarem produtivamente e competirem nacional e internacionalmente, gerando redução de custos, aumento de renda e eficiência, sem perder a noção de cooperação.

A expectativa é de que os resultados do trabalho possam contribuir para a formulação de estratégias de gestão e políticas de desenvolvimento local, sejam fonte de informação para que os microempresários possam refletir de forma mais apurada com relação às suas ações gerenciais e que estas se irradiem em benefício da sociedade.

Metodologia

Dados utilizados no trabalho

Os dados foram obtidos junto aos produtores de bichos de pelúcia e acessórios para recém-nascidos do Município de Tabatinga e coletados durante o mês de outubro de 2002 por técnicos do Sebrae de Araraquara. De uma amostra de 22 microempresas entrevistadas pelo SEBRAE 20 foram selecionadas para análise de eficiência e duas descartadas por não fornecerem dados suficientes às análises.

Caracterização da amostra

A amostra foi caracterizada com base no faturamento bruto, mão-de-obra empregada com registro em carteira, sem registro e terceirizados, nível de

escolaridade e o tempo do proprietário no ramo de negócio. Na tabela 1 pode-se observar a distribuição de frequência das microempresas por classes de faturamento bruto.

Tabela 1 – Distribuição das empresas de acordo com a classe de faturamento bruto – mês outubro

Faturamento bruto Total (R\$)	Número de microempresas
≤ 5.000	3
5.001 a 10.000	6
10.001 a 15.000	2
15.001 a 20.000	1
20.001 a 25000	1
25.001 a 30.000	4
30.001 a 35.000	0
35.001 a 40.000	1
40.001 a 45.000	1
45.000 a 50.000	0
≥ 50.001	1

Fonte: Dados da pesquisa

Na tabela 2 pode-se observar que a maioria das microempresas utiliza um mix de mão-de-obra, registrada, sem registro e terceirizada.

Tabela 2 – Distribuição das microempresas de acordo com a categoria da mão-de-obra utilizada.

Categoria de mão-de-obra	Número de microempresas
Registrada	15
Sem registro	18
Terceirizada	17

Fonte: Dados da pesquisa

Com relação ao nível de escolaridade, pode-se observar na tabela 3, que os microempresários com primeiro e segundo grau representam 65% da amostra.

Com relação ao tempo de experiência no ramo, observa-se na tabela 4 que 45% dos microempresários têm menos de 5 anos de experiência no ramo.

Tabela 3 – Distribuição das microempresas por nível de escolaridade do microempresário.

Nível de escolaridade do microempresário	Número de microempresas
Primeiro grau	06
Segundo grau incompleto	03
Segundo grau	05
Superior incompleto	02
Superior	04

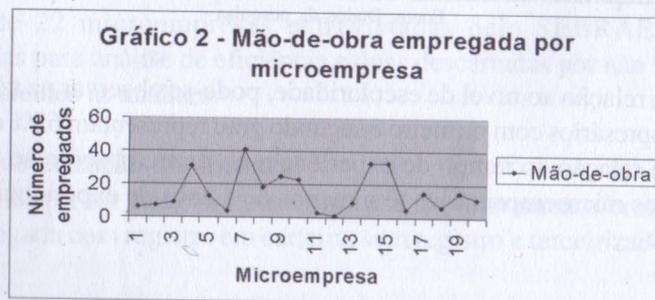
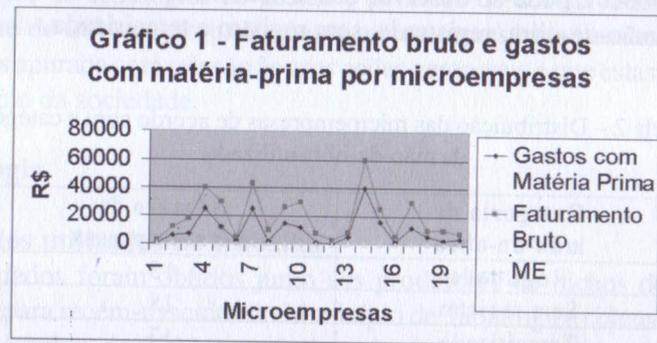
Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 1 evidencia o comportamento dos gastos com matéria-prima em relação ao faturamento bruto de cada microempresa da amostra. O gráfico 2 permite visualizar a distribuição do número de empregados por microempresa.

Tabela 4 – Distribuição das microempresas por tempo de experiência do microempresário no ramo.

Tempo de experiência do microempresário no ramo	Número de microempresas
≤60 meses	09
61 a 120 meses	06
>120 meses	05

Fonte: Dados da pesquisa



Descrição do método utilizado para avaliar a eficiência produtiva

Neste trabalho foi utilizado para medir a eficiência produtiva, o método de programação matemática *Data Envelopment Analysis – DEA*, descrito por Coelli (1996).

A melhor maneira de introduzir DEA, conforme descrito por Coelli (1996) é na forma de proporção. Desse modo, para cada firma obtém-se a proporção de todos os produtos em relação a todos os insumos, tal como, $u'y_j / v'x_i$, onde u é um vetor $M \times 1$ de pesos de produtos (y_j) e v é um vetor $K \times 1$ de pesos dos insumos (x_i). Para estimar os pesos ótimos especifica-se o problema de programação linear como:

$$\begin{aligned} & \text{Max } (u'y_j / v'x_i), & (1) \\ & \text{sujeito a} \\ & u'y_j / v'x_i \leq 1, \quad j=1,2,\dots,N, \\ & u, v \geq 0 \\ & v'x_i > 0 \end{aligned}$$

Isto envolve obter valores para u e v , tais que, a medida de eficiência da i -ésima firma seja maximizada, sujeita à restrição de que todas as medidas de eficiência sejam menores ou iguais a 1. Um problema com este tipo particular de proporção é que ele tem um número infinito de soluções. Para evitar isto pode-se impor a restrição $v'x_i=1$, que provê:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{u,v} (\mu'y), & (2) \\ & \text{sujeito a} \\ & v'x_i = 1, \\ & \mu'y_j - v'x_j \leq 0, \quad j=1,2,\dots,N, \\ & u, v \geq 0 \end{aligned}$$

onde a mudança de notação de u e v para μ e v reflete a transformação. Esta forma é conhecida como a forma do *multiplicador* do problema de programação linear.

Usando a dualidade em programação linear, pode-se derivar uma forma de envelope equivalente deste problema:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \lambda \theta & (3) \\ & \text{sujeito a} \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

onde θ é um escalar, cujo valor será a medida de eficiência da i -ésima firma e o parâmetro λ é um vetor $N \times 1$, cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Para uma firma eficiente, todos os valores de λ serão zero; para uma firma ineficiente, os valores de λ serão os pesos utilizados na combinação linear de outras firmas eficientes, que influenciam a projeção da firma ineficiente sobre a fronteira calculada. Isto significa que, para uma unidade ineficiente, existe pelo menos uma unidade eficiente, cujos pesos calculados fornecerão a firma virtual da firma ineficiente, mediante combinação linear. As unidades eficientes que, quando combinadas, fornecem a firma virtual para a firma ineficiente são conhecidas como pares ou *benchmarks* daquela firma (Gomes, 1999).

Esta forma de envelope envolve menos restrições do que a forma do multiplicador ($K+M < N+1$), sendo, portanto, a forma mais preferida de solução. O valor de θ obtido será o escore de eficiência para a i -ésima firma e a condição de que $\theta \leq 1$ será satisfeita, com o valor de 1 indicando um ponto na fronteira e portanto uma firma eficiente. Note que o problema de programação linear deve ser resolvido N vezes, uma para cada firma na amostra.

A medida de eficiência obtida da equação (3) é orientada para os insumos, pressupondo retornos constantes à escala (RC) para a tecnologia.

Além da pressuposição de RC pode-se considerar retornos variáveis à escala (RV) para a tecnologia. A pressuposição de RC somente é apropriada quando todas as firmas estão operando em uma escala ótima. Deste modo, o problema de programação linear com retornos constantes à escala conforme representado na equação (3), pode ser facilmente modificado para atender a pressuposição de RV pela adição de uma restrição de convexidade: $N1'\lambda = 1$, conforme demonstrado na equação (4):

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda\theta & (4) \\ & \text{sujeito a} \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

onde $N1$ é um vetor $N \times 1$ de uns. Esta restrição forma um casco convexo que "envelopa" os pontos de forma mais ajustada do que o casco cônico de RC e portanto, provê escores de eficiência técnica que são maiores ou iguais àqueles obtidos usando o modelo com RC. A restrição de convexidade ($N1'\lambda = 1$) assegura, essencialmente, que a firma ineficiente é somente "*benchmarked*" com uma firma de igual tamanho. O ponto projetado para a firma sobre a fronteira DEA será uma combinação convexa de firmas observadas. Portanto,

no caso DEA com RC, a firma pode ser *benchmarked* contra firmas que são substancialmente maiores (menores) do que ela (Coelli, 1996). Neste caso os pesos λ poderão somar um valor maior do que 1.

Dada a pressuposição de RV para a tecnologia, os escores de eficiência técnica obtidos sob a pressuposição de RC podem ser decompostos em dois componentes, um devido à ineficiência à escala e um devido à ineficiência técnica pura, como apresentado nas equações (5) e (6) a seguir:

$$ET_{RC} = ET_{RV} \times E_{ESC} \quad (5)$$

$$E_{ESC} = ET_{RCE} / ET_{RV} \quad (6)$$

Onde,

ET_{RCE} é a eficiência técnica obtida sob a pressuposição de RC;

ET_{RV} é a eficiência técnica obtida sob a pressuposição de RV;

E_{ESC} é a eficiência de escala;

Contudo, a medida de eficiência de escala obtida da equação (6) não indica se a firma está operando em uma área de retornos crescentes ou decrescentes à escala. Este problema pode ser contornado resolvendo um problema DEA adicional com retornos não-decrescentes à escala impostos. Para tanto altera-se a equação (4) substituindo a restrição $N1'\lambda = 1$ com $N1'\lambda \leq 1$, obtendo:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda\theta & (7) \\ & \text{sujeito a} \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & N1'\lambda \leq 1 \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned}$$

Os 1 retornos crescentes e decrescentes à escala são calculados considerando a diferença entre os escores de eficiência técnica obtidos pela solução do problema DEA da equação (4) e aqueles obtidos pela solução do problema DEA da equação (7). Escores iguais indicam firmas operando com retornos decrescentes à escala e ao contrário com retornos crescentes. Para mais detalhes consultar Coelli (1996).

A restrição $N1'\lambda \leq 1$, assegura que a i -ésima firma não seja "*benchmarked*" contra firmas substancialmente maiores do que ela, mas pode ser comparada com firmas menores.

A medida de eficiência também foi obtida do modelo DEA orientada para o produto, pressupondo retornos variáveis à escala (RV) para a tecnologia, conforme representado pela equação (8) a seguir:

$$\begin{aligned} & \text{Max } \phi \lambda \phi \\ & \text{sujeito a} \\ & - \phi y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & x_i - X\lambda \geq 0, \\ & N1'\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0, \end{aligned} \quad (8)$$

onde $1 < \phi < \infty$, e $\phi - 1$ é o incremento proporcional no produto que pode ser alcançado pela i -ésima firma, com as quantidades de insumos mantidas constante. Observar que $1/\phi$ define o escore de eficiência produtiva, que varia entre zero e um.

As medidas de eficiência obtidas pelos modelos orientados para os insumos e produto são iguais sob retornos constantes de escala, mas diferentes com retornos variáveis. A maioria das firmas tende a selecionar o modelo orientado para os insumos, uma vez que, as quantidades dos insumos são as variáveis de decisão primárias, embora este argumento não funcione para todas as indústrias.

Procedimentos para calcular os escores de eficiência das Microempresas (MEs)

As soluções dos problemas de programação linear das equações 3, 4 e 7 forneceram os escores de eficiência neste trabalho. Nas referidas equações, X é a matriz de insumos [gasto com matéria-prima (GMP) e mão-de-obra total (MOE) empregada no processo produtivo] de dimensões $(K \times N)$, e Y o vetor de produtos [Faturamento bruto (FATB) obtido] de dimensões $(M \times N)$ representando os dados de todas as MEs da amostra. Têm-se ainda, x_i o vetor coluna de insumos e y_i o vetor coluna de produtos representando a i -ésima microempresa. As letras gregas θ e λ , foram definidas acima.

As variáveis faturamento bruto e gasto com matéria-prima foram utilizadas como *proxies* para o *mix* de produtos e das quantidades de matéria-prima, como tecidos, linhas, agulhas, etc.

O programa utilizado para implementar as soluções dos problemas de programação linear foi o DEAP - *A Data Envelopment Analysis Program* - desenvolvido por Coelli (1996).

Resultados das análises

As estatísticas descritivas das variáveis selecionadas para análise de eficiência constam da Tabela 5.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas das variáveis selecionadas para análise de eficiência [N=20].

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
FATB (R\$)	19.225,00	± 15.724,30	2.300,00	60.000,00
GMP (R\$)	9.830,00	± 10.313,31	500,00	40.000,00
MOE	15	± 11	1	41

Fonte: Dados da pesquisa

Uma função de produção log-linear tipo Cobb-Douglas foi estimada [FATB = $f(\text{GMP}, \text{MOE})$] obtendo-se um R^2 - ajustado igual a 0,87 e $\hat{\alpha}_i < 1$ indicando retornos decrescentes de escala. O parâmetro [$b_1(\ln \text{GMP})$] foi estatisticamente diferente de zero ao nível de probabilidade ($p < 0,001$). Ver análise original no final do documento.

Os escores de eficiência técnica e de escala das 20 microempresas e respectivos "benchmarks" estimados com base no modelo orientado para os insumos constam da Tabela 6. As MEs exibindo retornos constantes, crescentes e decrescentes de escala constam também da Tabela 6.

Os escores de eficiência técnica e de escala das 20 microempresas e respectivos "benchmarks" estimados com base no modelo orientado para os insumos constam da Tabela 7. Os escores de eficiência foram obtidos pressupondo retornos variáveis de escala (RV). As MEs exibindo retornos crescentes (CR) e decrescentes (DE) são identificadas também no Tabela 7. Observar que os "benchmarks" são fornecidos em relação aos escores de eficiência obtidos pressupondo retornos variáveis à escala.

A eficiência técnica média pressupondo retornos variáveis à escala foi de 0,763 ou 76,3 %, indicando que as MEs podem, em média, reduzir até 23,70 % dos seus gastos com matéria-prima e mão-de-obra sem comprometer o faturamento bruto.

A eficiência média à escala foi de 0,723 ou de 72,3% com apenas uma ME na faixa de retornos crescentes. Isto implica que esta ME poderá aumentar a sua produção mais do que proporcionalmente ao aumento das quantidades de matéria-prima e mão-de-obra. Neste caso, a empresa opera a custos decrescentes. Das demais MEs, 17 estão operando na faixa de retornos decrescentes, o que representa 85% da amostra. Retornos decrescentes de escala indicam que se as MEs aumentarem as quantidades de matéria-prima e mão-de-obra, por exemplo, em 10%, aumentarão a quantidade produzida do seu mix de produtos em menos do que 10%. Neste caso, passarão a operar a custos crescentes. Apenas duas MEs estão operando com retornos constantes de escala, ou seja, estão ajustadas à sua escala de produção.

Segundo a literatura especializada, o principal fator que faz com que a firma experimente retornos decrescentes de escala é o limite no qual a função gerencial pode ser realizada de forma eficiente. No caso específico das MEs sob análise, há de se verificar cuidadosamente o processo produtivo de cada empresa.

Na Tabela 6, pode-se observar ainda, para cada ME, as MEs de referência ou “benchmarks” em relação as quais a sua eficiência técnica foi avaliada, ou seja, as MEs que definiram a parte relevante da fronteira para cada ME na amostra. Por exemplo, a ME 1 teve como “benchmark” a ME de número 12. As eficiências técnica e de escala da ME 1 foram de 0,625 e 0,613, respectivamente. Uma eficiência técnica de 0,625 significa que a ME 1 gastou 37,50% a mais com matéria-prima e mão-de-obra do que seria necessário dado o faturamento bruto obtido e tomando-se como referência o seu benchmark que é a ME 12. Recomenda-se que a ME 1 examine cuidadosamente as suas operações e se possível as da ME 12.

Maiores gastos com matéria-prima podem significar menor eficiência da ME ao adquiri-la dos seus fornecedores, desperdício propriamente dito no processo de fabricação, mix de produtos de melhor qualidade (deve-se compensar com maior número de unidades vendidas, ou preço maior), mix com maior número de itens, ineficiência da mão-de-obra por diversos motivos, etc. Por outro lado, as variações no faturamento são dependentes das estratégias de marketing das empresas ineficientes.

As informações contidas na Tabela 7 resultam das análises de eficiência realizadas com o modelo orientado para o produto. A ineficiência é medida apenas no faturamento. Nesta análise a ME 1, por exemplo, passa a ter como benchmarks as MEs 11 e 12 que juntas formam a fronteira (virtual), em relação a qual a ME 1 será avaliada. Neste caso, a ME 1 com uma eficiência técnica de 0,404 faturou 59,60% a menos do que o ótimo dado o os gastos com matéria-prima e mão-de-obra, quando comparada a firma virtual formada pelas MEs 11 e 12. As estimativas de eficiência técnica diferem um pouco entre os modelos orientados para os insumos e para o produto, sendo semelhantes apenas, no caso de retornos constantes de escala.

As médias de eficiência técnica de acordo com o grau de escolaridade constam da tabela 8. As MEs cujos proprietários têm menor grau de escolaridade, obtiveram escores de eficiência menores do que os demais, contudo, a amostra é pequena para inferir sobre as relações entre eficiência e nível de escolaridade.

Tabela 6 - Eficiência Produtiva de MEs (Modelo DEA orientado para os insumos)

Microempresas	Eficiência Técnica	Eficiência de Escala	Retorno de Escala	Benchmarks
01	0,625	0,613	Crescente	12
02	0,714	0,800	Decrescente	5 e 11
03	0,875	0,762	Decrescente	5; 8 e 11
04	0,853	0,504	Decrescente	5 e 14
05	1,000	0,769	Decrescente	5
06	0,472	0,882	Decrescente	12 e 11
07	0,965	0,362	Decrescente	14 e 5
08	1,000	0,889	Decrescente	8
09	0,660	0,525	Decrescente	5 e 8
10	1,000	0,435	Decrescente	5
11	1,000	1,000	Constante	11
12	1,000	1,000	Constante	12
13	0,383	0,823	Decrescente	5 e 11
14	1,000	0,606	Decrescente	14
15	0,586	0,438	Decrescente	5 e 8
16	0,467	0,997	Decrescente	12 e 11
17	1,000	0,667	Decrescente	5
18	0,685	0,811	Decrescente	5 e 11
19	0,672	0,675	Decrescente	5; 8 e 11
20	0,309	0,909	Decrescente	5; 8 e 11
Média	0,763	0,723		

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 7 - Eficiência Produtiva de MEs (Modelo DEA Orientado para o Produto).

Microempresas	Eficiência Técnica	Eficiência de Escala	Retorno de Escala	Benchmarks
01	0,404	0,950	Crescente	11 e 12
02	0,727	0,786	Decrescente	5 e 11
03	0,908	0,734	Decrescente	5; 8 e 11
04	0,911	0,472	Decrescente	14 e 5
05	1,000	0,769	Decrescente	5
06	0,513	0,812	Decrescente	5 e 11
07	0,979	0,357	Decrescente	14 e 5
08	1,000	0,889	Decrescente	8
09	0,783	0,443	Decrescente	5 e 14
10	1,000	0,435	Decrescente	5
11	1,000	1,000	Constante	11
12	1,000	1,000	Constante	12
13	0,497	0,633	Decrescente	5; 8 e 11
14	1,000	0,606	Decrescente	14
15	0,729	0,352	Decrescente	14 e 5
16	0,648	0,718	Decrescente	5; 8 e 11
17	1,000	0,667	Decrescente	5
18	0,702	0,792	Decrescente	5 e 11
19	0,808	0,561	Decrescente	5; 8 e 11
20	0,564	0,497	Decrescente	5; 8 e 11
Média	0,809	0,674		

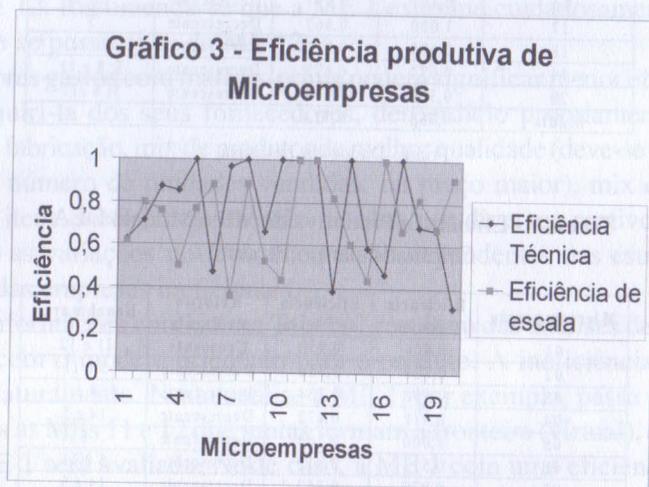
Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 8 – Eficiência técnica das microempresas por nível de escolaridade dos microempresários.

Nível de escolaridade dos microempresários	Número de microempresas	Eficiência técnica das média
Primeiro grau	06	0,573
Segundo grau incompleto	03	0,814
Segundo grau	05	0,811
Superior incompleto	02	0,830
Superior	04	0,918

O tempo de experiência do microempresário no ramo, não evidenciou qualquer relação com a eficiência produtiva na amostra analisada.

O gráfico 3 mostra o comportamento das empresas quanto as eficiências técnica e de escala para o Modelo DEA orientado para os insumos.



Considerações finais

Este trabalho representa um primeiro passo na direção da aplicação de técnicas de medição de eficiência às microempresas no Brasil. A eficiência como medida de desempenho operacional fornece elementos que ampliam o poder de tomada de decisão do microempresário, orientando-o com relação à utilização eficiente do capital e do trabalho e também com relação às suas estratégias de mercado, ao projetar os níveis relativos de faturamento compatíveis com os recursos empregados. Ao identificar *benchmarks*, as técnicas de medição de eficiência facilitam o intercâmbio de informações tecnológicas e de gestão essenciais ao crescimento equilibrado das microempresas, aumentando a competitividade e viabilizando o desenvolvimento local. Facilitam o trabalho de instituições como

o Sebrae permitindo uma abordagem mais ordenada por grupos de microempresas e por setor, o que favorece a definição de estratégias de gestão mais aplicadas. Contudo, precisa ficar claro, quanto a expectativa em relação aos resultados dos estudos sobre eficiência produtiva de empresas em geral, que estes apenas posicionam, num primeiro momento, às empresas quanto a sua eficiência relativa na utilização dos insumos ou em relação ao seu nível ótimo de produção e/ou faturamento. De posse da avaliação caberá a cada empresa em particular procurar corrigir as suas falhas no processo, copiar as estratégias dos *benchmarks*, caso disponíveis, contratar consultorias, etc.

Referências bibliográficas:

ALVES, E.; GOMES, P. A. Medidas de eficiência na produção de leite. **Revista Brasileira de Economia**. v.52, n.1, p.145-67, 1998.

BRAVO-URETA, B.E.; RIEGER, L. Dairy farm efficiency measurement using stochastic frontiers and neoclassical duality. **American Journal of Agricultural Economics** v.73, n.2, p.421-26.1991.

COELLI, T.J.A. Guide to frontier version 4.1: A computer program for stochastic frontier production and cost function estimation, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, 1994. (mimeografado).

GOMES, A. P. **Impactos das transformações da produção de leite no número de produtores e requerimentos de mão-de-obra e capital**, 1999. 157f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LOVELL, K.C.A. Production frontiers and productive efficiency. In: **The measurement of productive efficiency**. Techniques and applications. New York. Oxford University Press.1993, p.3-54.

MARINHO, A. Estudo de eficiência em hospitais públicos e privados com a geração de rankings. **Revista de Administração Pública** v.32, n.6, p.145-58, 1998.

_____. **Brazilian federal universities: relative efficiency evaluation and data envelopment analysis**. Rio de Janeiro:CERES-FGV,1997. 28p.

MOITA, M.H.V. **Medindo a eficiência relativa de escolas municipais da cidade do Rio Grande – RS usando a abordagem DEA (Data analysis envelopment)**. 1995. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia

da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
TACHIZAWA, T.; FARIA, M.S. **Criação de novas tecnologias – gestão de micro e pequenas empresas**. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

TUPY, O. **Fronteiras estocásticas, dualidade neoclássica e eficiência econômica na produção de frangos de corte**. 1996. 91f. Tese (Doutorado) - ESALQ, USP, Piracicaba.

_____. Eficiência produtiva de supermercados. **Revista Uniara - Revista do Centro Universitário de Araraquara**, Araraquara, n.10. p.57-65, 2002.

TUPY,O.; YAMAGUCHI, L.T. Identificando *benchmarks* na produção de leite. **Revista Brasileira de Sociologia e Economia Rural – SOBER**. v.40, n.1, p.193-208, 2002.

Resumo:

Com a abertura dos mercados, de modo geral, todo o mundo empresarial foi exposto a padrões concorrenciais que exigem competitividade e conseqüentemente capacitação no gerenciamento dos recursos produtivos. Para as micros e pequenas empresas, isto representa um grande desafio; necessitarão buscar elevados níveis de eficiência e produtividade de modo a acompanhar as tendências do comércio nacional e internacional. Nesta perspectiva, a avaliação da eficiência relativa das microempresas se torna fundamental ao processo de gerenciamento dos processos produtivos e quanto a tomada de decisão em relação às estratégias de mercado. O trabalho avaliou a eficiência produtiva de microempresas produtoras de bichos de pelúcia e acessórios para recém-nascidos da região de Tabatinga –São Paulo. A eficiência técnica média estimada da amostra foi de 76,30% e a eficiência de escala da ordem de 72,30%

Palavras-chave:

Eficiência Produtiva, Microempresas, Eficiência de Escala, Competitividade, Eficiência relativa.