
**EFICIÊNCIA, PRODUTIVIDADE E TECNOLOGIA :
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE EMPRESAS**

Claudio R. Contador &
Clárisse B. Ferraz

I – INTRODUÇÃO

Um dos erros mais comuns nos que se dizem entendidos em Economia é a distinção entre a chamada Macroeconomia e a Microeconomia, como corpos distintos de teoria e de aplicação. E no Brasil este engano influenciou uma geração de economistas, induzidos a pensar que a Macroeconomia tem aplicação imediata na formulação e no acompanhamento da política econômica, além de ser elegante, enquanto a Microeconomia tem seus alicerces montados sobre conceitos abstratos como as curvas de utilidade e de indiferença, vistos como não aplicáveis no mundo real. A exposição na mídia de ministros e economistas – bem falantes e portadores de linguagem pomposa e hermética - como formadores de opinião contribuíram para este desvio. Enquanto isto, a discussão sobre custos, produção, e mercados ficou relegada à Contabilidade, à Engenharia e ao Marketing. O efeito prático foi a perda do mercado pelos economistas dentro das empresas e organizações.

A própria conceituação do significado da Microeconomia é imprecisa, e para o conhecimento relevante, a sua fronteira com a Macroeconomia – outro conceito vago – é frágil. Por exemplo, é comum encontrar a definição da Microeconomia como o campo de conhecimento que analisa as ações de agentes econômicos (outro termo vago), como consumidores e proprietários de fatores e de unidades de produção, e a definição dos preços relativos. Em contrapartida, a Macroeconomia estuda as variáveis econômicas agregadas (mais um !) e suas inter-relações. Esta distinção deixa dúvidas sobre a classificação de mercados importantes. Por exemplo, o mercado de capitais pode ser visto como parte do estudo da

Macroeconomia, na medida que analisa a formação de capital fixo, o investimento e a poupança agregada, mas é também responsável pela formação de um preço relativo importante que é a taxa de juros. O mercado de um dos itens mais importantes da economia, o da Construção Civil é dito tipicamente como um estudo da Microeconomia. Será? O mercado de trabalho é Macro ou Micro ? E o mercado de moeda ? A convenção diz que o primeiro pertence ao campo da Microeconomia e o segundo, da Macroeconomia. Por que? Enfim, poderíamos seguir indefinidamente com este questionamento sem um consenso.

O grande erro é imaginar que os fundamentos abstratos da Microeconomia são cruciais para a maioria das conclusões de interesse. Por exemplo, a tão propalada racionalidade do consumidor como fundamental para a geração de curvas de demanda e de oferta de mercado bem comportadas já foi desmascarada por Becker nos idos da década de 60, num artigo seminal, lamentavelmente esquecido.¹ Mesmo mercados formados apenas por consumidores irracionais, impulsivos, inertes, enfim portadores de uma gama variada de desvios de comportamento, geram curvas de demanda negativamente inclinadas. O mesmo pode ser dito para a curva de oferta, baseada na teoria dos custos. Portanto, os dois alicerces da Economia, e em particular da Microeconomia – as curvas de demanda e de oferta de mercado - são válidos em condições das mais diversas.

O objetivo deste trabalho é mostrar como a Teoria Microeconômica, em particular a teoria da produção pode ajudar a análise de empresas, identificar os seus pontos fracos, e melhorar o seu desempenho. A seção II relembra alguns conceitos básicos. Em seguida, a seção III apresenta uma aplicação prática, através da análise do mercado brasileiro da Indústria Fonográfica. A última seção conclui o relatório.

II – CONCEITOS E INDICADORES DE DESEMPENHO

II – 1 Custo e eficiência

Num ambiente competitivo, as empresas enfrentam quatro desafios: (a) organizar eficientemente a produção; (b) administrar os custos; (c) atender as necessidades do seu mercado; e (d) garantir o acesso a fontes de financiamento para expansão e modernização. Os dois primeiros : a administração da produção e administração de custos fazem parte da chamada Teoria da Produção (mais outro termo vago para a lista!), onde por inépcia e desinteresse dos economistas transformou-se em campo de atuação dos

¹ Gary Becker, “Irrational behavior and economic theory”, Journal of Political Economy, vol.70, fevereiro de 1962, pp.1-13.

engenheiros. Para o terceiro desafio, os instrumentos básicos são encontrados na chamada teoria do consumidor e estrutura de mercados. E o último pertence ao campo das finanças corporativas.

Neste ensaio, a preocupação é a tecnologia de produção, vale dizer a forma com que os fatores de produção são combinados entre si para geração de um produto, onde a forma de combinação considera os custos e preços de fatores. Vamos nos concentrar apenas nos conceitos de interesse deste ensaio,² procurando porém enfatizar aqueles menos tradicionais e apontar as eventuais divergências entre economistas e engenheiros.

O conceito fundamental é o processo de produção, representado por uma função de produção que mostra o nível de produto (qualquer que seja o tipo de bem ou serviço) que uma unidade de produção gera para cada combinação de insumos (vistos também da forma mais geral possível). A literatura costuma restringir os insumos aos fatores de produção convencionais: capital, trabalho e recursos naturais, mas na nossa apresentação o conceito de fator está relacionado a qualquer tipo de entrada no processo de produção. Podem ser as horas trabalhadas, a energia elétrica consumida, o capital de giro, o volume de crédito, a remuneração total da diretoria, as despesas de comissão com vendas, os gastos com transporte, a propaganda, as despesas com ticket-refeição, o uso da informação etc.

Seja o processo de produção descrito pela expressão,

$$Q_t = f (X_1 X_2 X_3 \dots) \quad (1)$$

onde Q_t representa o fluxo de produto por unidade de tempo, e os X_i , os fatores utilizados, ou a entrada do sistema. Os fatores X_i ($i=1, 2 \dots$) podem ser combinados em diferentes proporções, de tal forma que um mesmo nível de produto Q pode ser obtido por diferentes combinações dos X_i , condicionado à técnica de produção $f(\cdot)$. Cada combinação de fatores representa uma determinada tecnologia. Aqui já cabe uma observação. Economistas e engenheiros divergem sobre os conceitos de técnica e tecnologia. Na Teoria Econômica, o processo de produção define a técnica, enquanto a tecnologia é a forma com que os fatores são combinados, dentro de uma técnica. Assim, não existe avanço tecnológico. Existe avanço técnico (quando a função técnica $f(\cdot)$ se modifica e permite que com o mesmo vetor de insumos se obtenha um nível maior de produto) e mudança tecnológica (mudança da composição entre fatores). O mundo atual é

² A literatura sobre a teoria da produção é ampla e diversificada. Para revisar os conceitos, consulte, por exemplo, Robert S. Pindyck e Daniel L. Rubinfeld, Microeconomia, (São Paulo, Makron Books, 1994) ou Tara K. N. Baídyá e outros, Introdução à Microeconomia, (São Paulo, Editora Atlas, 1999) para uma linguagem mais matemática.

marcado por um avanço técnico fantástico, porém não neutro e enviesado a favor de determinados fatores. Mas a mudança tecnológica – ou seja a forma com que os fatores estão combinados – é o resultado dos preços relativos dos fatores, como vistos pelas empresas.

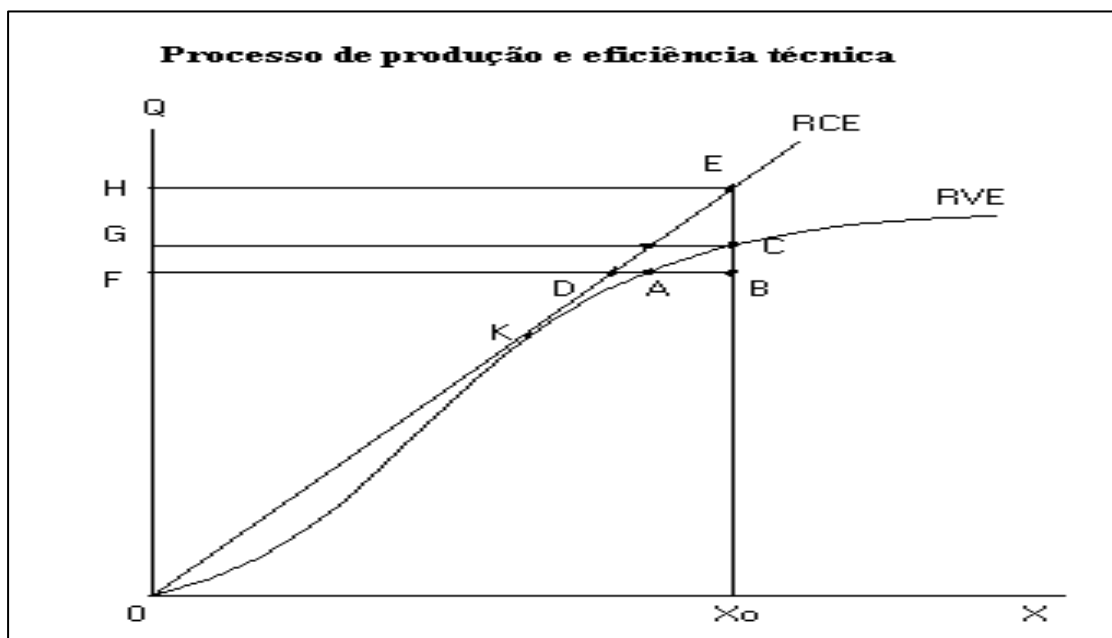


Figura 1

O processo de produção descreve o que é tecnicamente viável quando uma empresa opera eficientemente, ou seja combina de forma eficaz os fatores de produção. Portanto, uma das medidas de desempenho técnico de uma empresa é identificar se ela opera ao longo da função de produção. Por princípio, os fatores de produção tem algum custo, direto ou indireto, e é esperado que uma empresa preocupada com o lucro procure operar de forma eficiente. Mas como veremos abaixo, esta é uma condição necessária, mas não suficiente.

Mantendo constante todos os fatores de produção, exceto um deles – ou seja, um fator variável e os demais fixos - obtemos o primeiro conceito derivado do processo de produção: o de produtividade marginal e média. Daí surge a primeira medida de desempenho. Na Figura 1, o eixo vertical representa o nível de produto Q , e o horizontal, as quantidades do fator variável X . É um gráfico convencional, onde acrescentamos alguns detalhes.

A curva $0AC$ mostra o nível tecnicamente viável do produto Q correspondente à utilização de quantidades variáveis do insumo X , num processo de produção com escala variável (RVE). O formato não linear significa que o processo de produção passa por três estágios bem definidos: (1) Estágio I, entre a produção nula até o ponto de inflexão, em que a

produtividade marginal de X1 é crescente (e a produtividade marginal dos demais é negativa) e produtividade média, também crescente; (2) Estágio II, onde a produtividade marginal é decrescente mas positiva; e (3) Estágio III, em que a produtividade marginal é negativa. Empresas operam no Estágio II, e é neste segmento que discutiremos como avaliar o desempenho.

No caso de um processo de produção com rendimentos constantes de escala (RCE), a curva seria a reta OKDE, cuja inclinação é o valor máximo da produtividade média (e marginal) do insumo X. Como as produtividades marginal e média são constantes, iguais e positivas, não existe distinção entre os três estágios de produção. A distância horizontal DA tem um significado especial na análise de desempenho técnico de empresas, como veremos adiante.

O desempenho relativo de uma empresa, ou grupo de empresas, pode ser mensurado por duas óticas: pelo lado dos insumos e pelo lado do produto. Pelo lado dos insumos, a preocupação é com a eficiência técnica com que os insumos são utilizados, e a mensuração da eficiência técnica é medida por distâncias horizontais no gráfico acima. Pelo lado do produto, a eficiência é medida por distância vertical e diz quanto o produto observado está afastado do que seria possível obter. Por convenção, seja ET a eficiência técnica, variando entre zero (no extremo de nenhuma eficiência, ou 0 %) e um (máxima eficiência relativa à empresa mais eficiente do grupo, ou 100 %). Os subscritos q e x identificam a medida de eficiência pela ótica do produto e dos insumos, respectivamente. Assim, na Figura 1, para uma empresa com utilização X_0 do insumo e geração de produto OF, ou seja, o ponto B, teríamos, no caso da função com rendimentos variáveis de escala (RVE), a medida de eficiência técnica,

$$ET_x = FA/FB \quad (2)$$

$$ET_q = X_0B/X_0C \quad (3)$$

$$EE = FD/FA \quad (4)$$

onde EE representa o grau de eficiência de escala.

No caso de uma função com rendimentos constantes de escala (RCE),

$$ET_x' = FD/FB \quad (5)$$

$$ET_q' = X_0B/X_0E \quad (6)$$

E podemos ainda escrever que,

$$ET_x = ET_x' / EE \quad (7)$$

Relaxando a hipótese de apenas um fator variável, a análise torna-se mais interessante. Na Figura 2 em seguida, assumimos apenas dois fatores variáveis (mais uma vez, sem impor qualquer restrição sobre o seu tipo ou forma) envolvidos na produção de um único bem Q. Esta é apenas uma simplificação didática, pois o algoritmo de programação, resumido mais adiante, permite operar com qualquer número de fatores e de produtos.

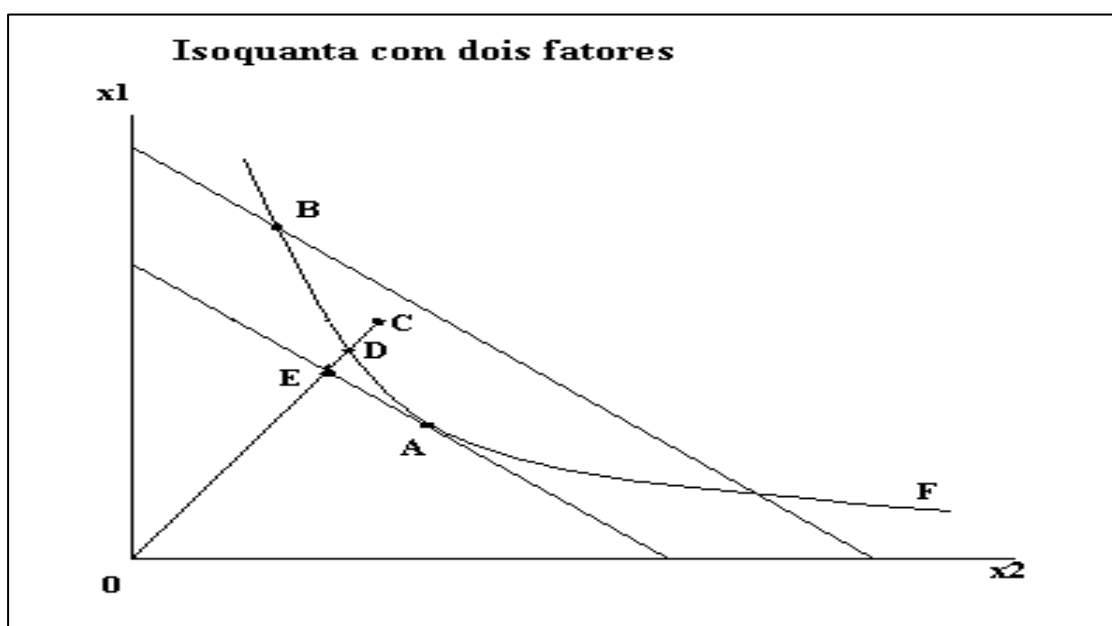


Figura 2

Impondo a hipótese – novamente para simplificar – de rendimentos constantes de retorno, a curva BAF representa a isoquanta padrão, onde x_1 ($=X_1/Q$) e x_2 ($=X_2/Q$) mostram as relações entre as quantidades dos fatores X_1 e X_2 e o nível de produto Q , ou seja, o inverso das produtividades médias dos fatores. Com esta transformação, a isoquanta BAF sintetiza o formato do mapa de isoquantas, na produção de um bem específico. Todos os pontos ao longo da isoquanta correspondem a combinações tecnicamente eficientes entre os dois insumos. O ponto C (ou a empresa C) não é tecnicamente eficiente, pois seria possível obter o mesmo nível de produto, empregando menor quantidade dos insumos. Agora, a medida do desempenho ou eficiência técnica ET da empresa C sugerida por Farrell³ é quantificada ao longo do raio partindo da origem dos eixos,

³ M.J. Farrell, “The measurement of productive efficiency”, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, no. 120, Parte 3, 1957, pp.253-290.

$$ET = OD/OC \quad (8)$$

com intervalo entre zero (ou próximo de) e um (100 % de eficiência, quando o ponto observado está localizado ao longo da isoquanta, como as empresas na situação B, D e A).

O posicionamento de uma empresa ao longo da isoquanta não significa, porém, que ela esteja maximizando resultados. O segundo componente da eficiência – o desempenho econômico – considera os custos de produção. A linha GH é o isocusto, ou seja, a combinação das quantidades de X1 e X2 multiplicadas pelos respectivos preços. Apenas a empresa A (ou combinação A dos fatores de produção) minimiza os custos de produção, e simultaneamente opera com eficiência técnica. As empresas B e D operam com eficiência técnica, porém com custo mais elevado que A, e não atendem ao requisito de eficiência econômica. Por sua vez, a empresa C tem menor eficiência técnica do que B, mas é mais eficiente sob o ponto de vista econômico. Assim, podemos apresentar mais dois indicadores de desempenho, usando a mesma empresa C como exemplo. Por eficiência alocativa EA entendemos a capacidade de uma empresa em igualar a relação entre as produtividades marginais e os preços relativos dos fatores, e a sua medida é,

$$EA = OE/OD \quad (9)$$

onde a distância OE é relativa ao isocusto, e OD, à isoquanta. E finalmente, a eficiência de custo EC corresponde a composição das duas medidas,

$$EC = OE/OC = (OE/OD) * (OD/OC) \quad (10)$$

II – 2 As combinações eficientes por programação

No mundo real, raramente conhecemos o formato da função de produção. Quando muito necessário, adotamos formatos simplificadores da realidade como a função Cobb-Douglas, a translog, a Leontief generalizada, a McFadden generalizada, e outras.⁴ Ou então, “estimamos” as curvas de isoquanta e de produção através da programação linear⁵, não paramé-

⁴ Para exposição introdutória sobre o tema, veja Tim Coelli e outros (eds), An introduction to efficiency and productivity analysis, (Boston, Ma., Kluwer Academic Pub., 1998).

⁵ O modelo de programação linear adota a hipótese de rendimentos constantes de escala para construir a superfície de eficiência técnica ao longo de uma isoquanta multidimensional. Os K fatores de produção estão identificados por X_k e os produtos Y por Y_m para N empresas. Assim para a empresa i existem dois vetores coluna x_i e y_i . Para o conjunto N de empresas, existe uma matriz insumo $K \times N$ e outra matriz produto

trica, onde se destaca a metodologia da análise envoltória de dados (DEA – Data Envelopment Analysis).⁶ Esta metodologia traça as isoquantas a partir de um conjunto de observações extraídas de uma amostra *cross-section* de empresas e/ou combinada com séries de tempo.⁷

A contrapartida da Figura 2 expressa pela metodologia DEA está na Figura 3, onde os pontos A, B, C, D, e E representam as informações obtidas de uma amostra de empresas operando num mesmo mercado e com processos de produção “relativamente” semelhantes, utilizando dois insumos X1 e X2. Com programação linear podemos generalizar este

MxN. A solução dual implica em dois modelos. O primeiro é de maximização do produto,

$$\max_{u,v} (u' y_i) \quad (11)$$

$$\text{sujeito a } v' x_i = 1 \quad (12)$$

$$u' y_i - v' x_j \leq 0 \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, N \quad (13)$$

$$u, v \geq 0 \quad (14)$$

onde u é o vetor Mx1 de pesos para os produtos e v é o vetor Kx1 de pesos para os fatores. O sistema ótimo de pesos é obtido resolvendo o modelo acima.

A equivalência dual de minimização dos fatores corresponde a:

$$\min_{r,s} R \quad (15)$$

$$\text{sujeito a } -y_i + Ys \geq 0 \quad (16)$$

$$r x_i - Xs \geq 0 \quad (17)$$

$$s \geq 0 \quad (18)$$

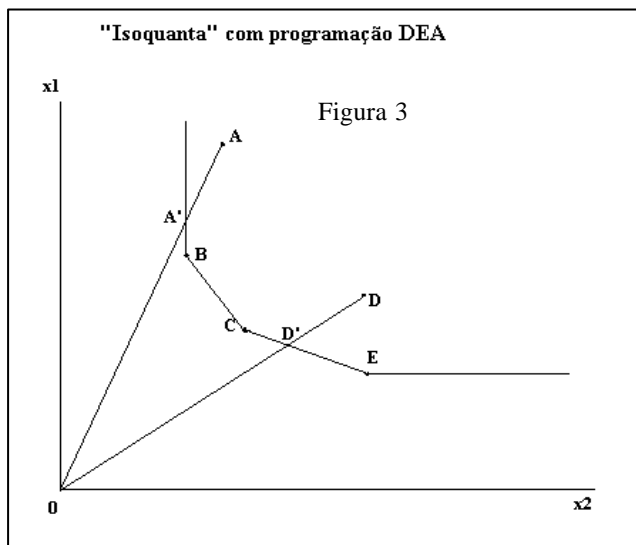
onde R é um escalar e s é um vetor Nx1 de constantes. A versão dual de minimização exige menor número de restrições (K+M) do que a versão de maximização (com N+1 restrições) e por este motivo é preferível para solução. O sistema de programação linear é resolvido N vezes, uma para cada empresa. O valor de r_i representa o grau de eficiência (efficiency score) para a empresa i., sendo $1 \geq r_i \geq 0$, onde $r_i = 1$ indica uma empresa ao longo da isoquanta, e portanto com eficiência 100 %.

⁶ Veja por exemplo, C.A. K. Lovell, “Production frontiers and productive efficiency”, em H. Fried e outros (eds), The measurement of productive efficiency: techniques and applications, (New York, Oxford University Press, 1993); C.A. K. Lovell e J.T. Pastor, “Units invariant and translation invariant DEA models”, Operations Research Letters, vol.18, no.1, 1995, pp.147-151; A. I. Ali e L.M. Seiford, “The mathematical programming approach to efficiency analysis”, em Fried e outros (eds), op.cit.; L.M. Seiford, “Data Envelopment Analysis: the evolution of the state of the art, 1978-1995”, Journal of Productivity Analysis, vol.7, no.1, 1996, pp.99-138. Uma bibliografia até 1996 é encontrada em Lawrence M. Seiford, “A bibliography for Data Envelopment Analysis : 1978-1996”, Annals of Operations Research, vol.73, outubro de 1997, pp.393-438. A metodologia DEA foi proposta em 1957 por Farrell, op.cit., e popularizada duas décadas mais tarde. Hoje pode ser implantada facilmente em programas de planilha, como o Excel.

⁷ É importante mencionar que existem críticas às tentativas de comparação da eficiência entre empresas na mesma indústria. Ver por exemplo Nerlove, Marc, “Digression on measurement of relative efficiency”, em Nerlove, Marc, Estimation and identification of Cobb-Douglas production functions, (Chicago, Rand McNally & Co., 1964), Cap.V, pp.86-100.

raciocínio para K insumos, M produtos e N empresas. Seguindo a notação, $x_1 = X_1/Q$ e $x_2 = X_2/Q$.

Por utilizar dados extraídos do mundo real, não é possível afirmar que a fronteira da isoquanta represente efetivamente as condições de eficiência técnica. Por este motivo, a metodologia estima o formato (aproximada) da isoquanta representativa da eficiência máxima observada na amostra. Todas as medidas de eficiência são, portanto, relativas às combinações das empresas mais eficientes. A conclusão sobre os pontos fracos e fortes de cada empresa, o potencial de aumento da produção ou redução do emprego



de fatores devem ser encarados como uma subestimativa dos verdadeiros ganhos, se as empresas operassem com plena eficiência técnica.

Na disposição da Figura 3, as empresas B, C e E são tecnicamente “eficientes”, uma vez que minimizam o emprego dos fatores X_1 e X_2 , para os seus níveis respectivos de produção.⁸ As duas outras empresas A e D não são eficientes, pois é possível

reduzir o emprego de pelo menos um dos fatores sem reduzir o nível de produção. Por exemplo, a empresa E pode reduzir a utilização de X_1 e X_2 para o ponto D' e ainda assim manter o mesmo produto. O ponto D' é viável porque representa uma combinação linear dos pontos C e E, alcançados pelas empresas C e E. Porém o ponto A' , alcançável pela empresa A, contém um excesso de utilização do fator X_1 , e o mesmo nível de produto poderia ser obtido com a combinação B. A distância $A'B$ representa o excesso ou folga do fator X_1 . Portanto, qualquer combinação, ao longo dos trechos acima de B e a direita de E, contém folga de um dos fatores, ou seja, o fator com folga tem produtividade marginal nula. O indicador de “eficiência” técnica é medido pela expressão (8) para os casos do tipo D, e a programação linear se encarrega de apontar os casos de folga, através de soma de pesos menor que um. Se dispomos dos preços dos fatores X_1 e X_2 , aproximadamente constantes para qualquer comprador (é

⁸ Assumindo que os pontos B, C, e E estão dispostos ao longo da (mesma) isoquanta. Mesmo os pontos do tipo D' contém uma parcela de ineficiência, pois não fazem parte da isoquanta, mas valem como uma aproximação. Quanto maior o número de combinações – ou seja a dispersão de pontos – maior a chance de que a programação linear gere uma boa aproximação para a isoquanta.

possível aceitar diferenças de preços do mesmo fator para diferentes compradores, desde que compensadas por qualidade, taxas de juros etc.), a análise incorporaria a eficiência alocativa e de custos, das expressões (9) e (10). Estes são os principais conceitos para a análise do desempenho de empresas.

III – UMA APLICAÇÃO : O MERCADO FONOGRAFICO

A Indústria fonográfica serve como um bom exemplo para aplicação da metodologia, por três razões principais:

- 1 – o produto, no caso os discos CD, tem um processo de produção específico, perfeitamente conhecido, que opera com combinações fixas das matérias primas básicas (na prensagem e embalagem). É, portanto um produto homogêneo, com um processo de produção (praticamente) igual em todas as produtoras,
- 2 – os fatores de diferenciação de desempenho entre empresas são conhecidos, como a contratação, com ou sem exclusividade, de artistas e autores de música; gastos com propaganda; divulgação dos novos discos; e distribuição regional,
- 3 – as estatísticas são de boa qualidade, levantadas pela ABPD - Associação Brasileira de Produtores de Discos.

Tabela 1 - O mercado doméstico de CDs

	1995	1996	1997	1998	1999
Volume, milhões	56,80	86,96	102,20	92,74	78,0
Faturamento :					
- Em R\$ milhões	548,3	840,0	992,2	852,0	894,0
- Em US\$ milhões	565,3	809,7	891,1	771,5	488,0
Preço médio:					
- Em R\$	9,65	9,66	9,71	9,19	11,46
- Em US\$	9,95	9,31	8,72	8,32	6,25
Lançamentos de novos títulos	3816	3484	3440	2363	1815
GRPs, mil	288,1	267,7	240,5	240	240 ^a
Participação no PIB, %	0,10	0,11	0,11	0,10	0,05

Fontes : ABPD e SOM LIVRE. Elaboração : SILCON. ^a Preliminar.

A Tabela 1 reproduz algumas estatísticas agregadas do mercado doméstico fonográfico de CDs, formado por sete conglomerados (alguns com de uma produtora): Sony Music (aproximadamente 32 % do faturamento da Indústria); EMI Music (17%); Polygram do Brasil (agregada com Universal Music, total de 20 %); BMG (14%); Warner

Music (8%); SIGLA (incluindo a Globo Polydor, Globo Warner e Globo BMG, total 8 %) e Cid Entertainment (1 %).

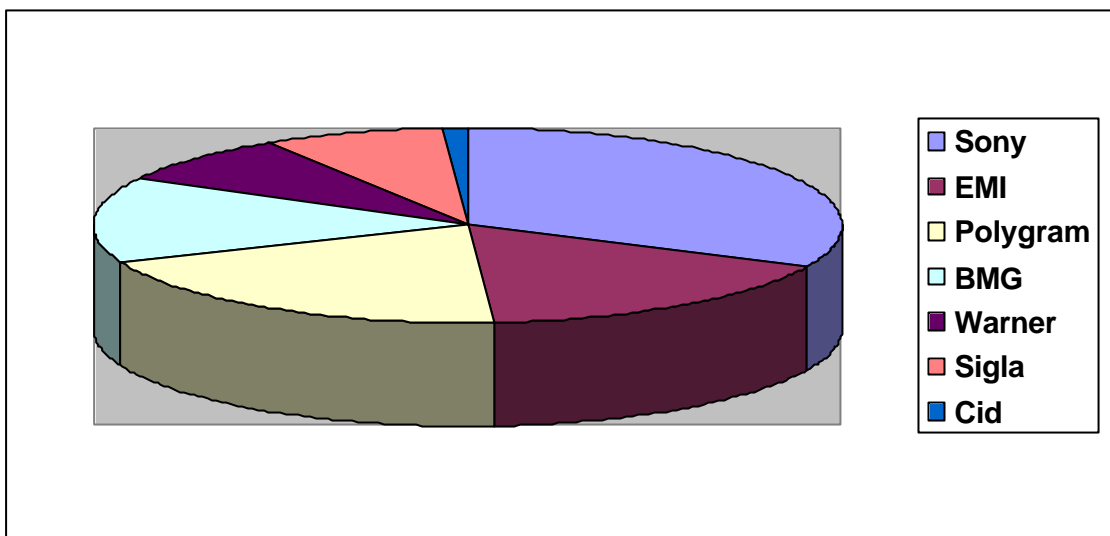


Figura 4 – A distribuição da Indústria por empresa.

Por razões éticas e pela dificuldade de obter informações completas de algumas empresas, as empresas não são identificadas. Os resultados valem, entretanto, por mostrar a validade e vantagens da metodologia. Como fatores de produção adotamos os lançamentos de novos títulos; os gastos com GRP (propaganda via TV); e os gastos com direitos autorais e artísticos, e como produto, o valor do faturamento. A visão mais detalhada do mercado foi obtida por inferência a partir de algumas informações fornecidas por executivos e especialistas do mercado fonográfico. A análise da eficiência será feita em dois níveis: por empresa e por classe de produto, de uma empresa escolhida.

III – 1 Análise por empresa

Pela metodologia da programação, os insumos são divididos pelo faturamento, gerando a Tabela 2, com a ordem das empresas distribuídas aleatoriamente. Existe diferença razoável na composição dos novos lançamentos e dos GRPs entre as empresas, enquanto as despesas com direitos autorais e artísticos pouco variam. Existe uma regra no mercado fonográfico de remunerar os direitos com uma proporção (quase) uniforme do faturamento, e isto explica o pequeno coeficiente de variação (desvio-padrão dividido pela média) deste fator.

Tabela 2
Os fatores por faturamento, 1999

Empresa	Lançamentos /faturamento	Direitos /faturamento	GRPs /faturamento
A	1,999	0,201	0,219
B	1,301	0,210	0,349
C	2,433	0,211	0,343
D	2,948	0,189	0,251
E	1,007	0,190	0,599
F	2,262	0,188	0,436
G	4,002	0,201	0,711
Média	2,278	0,199	0,416
Desvio-padrão	1,007	0,009	0,181
Coefficiente de variação	44,2 %	4,55 %	43,6 %

Elaboração : SILCON, dados preliminares.

Como a variação dos direitos sobre o faturamento é modesta, relativamente aos demais fatores escolhidos, a análise foi realizada com os lançamentos e GRPs. Plotando as combinações da Tabela 2 obtemos a Figura 5.

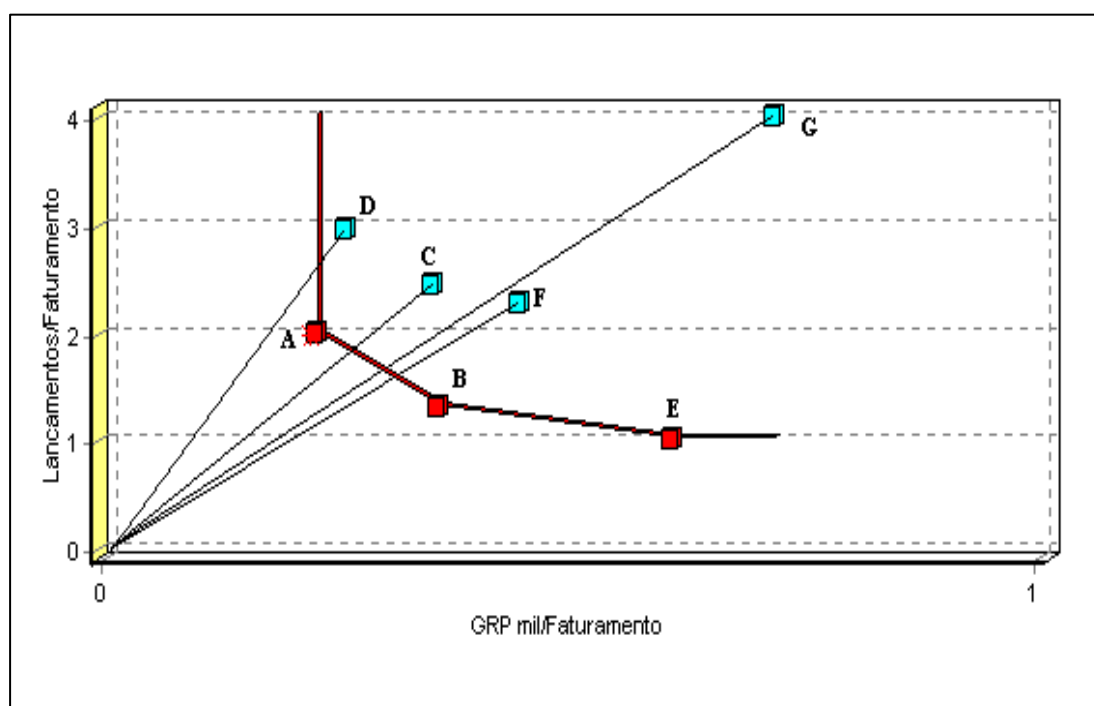


Figura 5 – As combinações de fatores por empresa e a “isoquanta”.

Os três pontos ao longo da fronteira ABE representam as combinações (mais) eficientes tecnicamente, enquanto os outros quatro (C,

D, F, G), as combinações ineficientes. As linhas partindo da origem correspondem aos vetores para a mensuração da eficiência das empresas. A empresa D opera com folga do fator lançamentos, ou seja, uma redefinição das linhas de produto (como a melhor escolha dos títulos) permitiria reduzir os lançamentos (e provavelmente os custos operacionais). As demais empresas ineficientes C, F e G podem melhorar seu desempenho administrando melhor os dois fatores, copiando a prática das empresas mais eficientes A e B. A Tabela 3 indica como as quatro empresas ineficientes podem melhorar o desempenho, com mudança (economia, reestruturação de custos) nos fatores. A primeira coluna numérica mostra a utilização atual; a segunda, o nível que pode ser estabelecido como meta; e a terceira, a melhoria potencial alcançável. As empresas estão ordenadas por grau crescente de ganho potencial.

Tabela 3

Os ganhos para as empresas ineficientes com a reestruturação de custos

Empresa	Item	Observado	Meta	Ganho potencial, %
D	GRPs	31,3	31,3	0
	Lançamentos	369	285	- 22,9
	Faturamento	125,2	142,4	+ 13,7
C	GRPs	61,4	61,4	0
	Lançamentos	435	435	0
	Faturamento	178,8	240,5	+ 34,5
F	GRPs	32	32	0
	Lançamentos	166	166	0
	Faturamento	73,4	106,3	+ 44,8
G	GRPs	6,4	6,4	0
	Lançamentos	36	36	0
	Faturamento	9,0	22,1	+ 145,9

Elaboração : SILCON

O maior ganho relativo com a reestruturação ocorre com a empresa G, que pode aumentar o faturamento em 146 %, seguida pelas empresas F, C e D. Esta última – a empresa D – pode ainda melhorar seu resultado financeiro total também com a redução com os gastos com o fator excessivo novos lançamentos. Os ganhos expressos em valor não podem ser apresentados, pois identificariam as empresas.

III – 2 Análise por classe de produto

Em seguida escolhemos uma das empresas ineficientes – a unidade D - para decompor a sua produção por linha. Na classificação do mercado fonográfico, os CDs são distribuídos por cinco linhas: Normal, Médio, Econômico, *Single*, e Clube do disco. As estatísticas para a programação estão na Tabela 4.

Tabela 4
Linhas de produto, mercado fonográfico da empresa D

Linhas de CD :	Lançamentos /faturamento	GRPs/ Faturamento	Direitos /faturamento
Normal	1,89	0,18	0,13
Médio	0,68	0,88	0,38
Econômico	5,75	0,22	0,28
<i>Single</i>	3,08	0,08	0,31
Clube do Disco	9,28	0,18	0,12
Média	4,14	0,31	0,24
Desvio-padrão	3,69	0,36	0,11
Coefficiente de variação	89,1 %	118,4 %	46,1 %

Estimativas : SILCON.

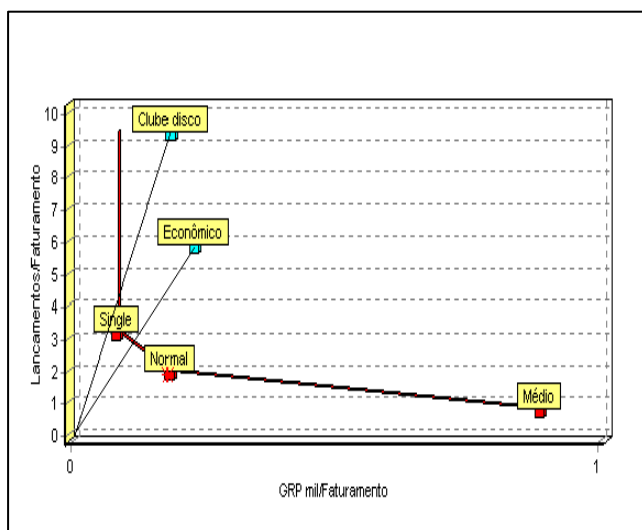


Figura 6 - A combinação por linhas de produto

A Figura 6 reproduz a dispersão dos pontos da Tabela 4, onde as linhas com operação ineficiente correspondem aos produtos Econômico e Clube de Disco. A linha Econômico pode ser melhorada com ganho de 110 % no faturamento, enquanto a do Clube do Disco, além do ganho de 134 % no faturamento, permite ainda reduzir os lançamentos (e os custos) em 22 %.

Tabela 5
Os ganhos por linha de produto, empresa D

Linha	Item	Observado	Meta	Ganho potencial , %
Econômico	GRPs	1,6	1,6	0
	Lançamentos	41	41	0
	Faturamento	7,1	15	+ 110,4
Clube do disco	GRPs	0,7	0,7	0
	Lançamentos	36	28	-22, 2
	Faturamento	3,88	9,10	+ 134,5

Elaboração : SILCON

IV – CONCLUSÕES

Este ensaio procurou discutir alguns conceitos normalmente utilizados na chamada Microeconomia – e não aproveitados na prática – no campo da Tecnologia da produção. As dificuldades de mensuração de isoquantas, que impediam a adoção mais intensa dos fundamentos, são superadas com o emprego da programação linear. Mostramos como empregar estatísticas disponíveis para identificar os pontos fracos de empresas, relativamente as demais unidades num mercado, e ainda dentro de uma empresa apontada como ineficiente, identificar as linhas de produção com problemas de eficiência operacional.

Em seguida, aplicamos a metodologia na Indústria fonográfica brasileira, tanto comparando a eficiência técnica das empresas como as linhas de produto, dentro de uma empresa. A conclusão é de que o instrumental tem um amplo campo de utilização no ambiente empresarial e permite ganhos potenciais não modestos nas empresas e organizações comprometidas com as novas técnicas gerenciais. E cabe lembrar que a metodologia pode e deve ser integrada com o planejamento estratégico das empresas, permitindo o estabelecimento realista de metas de produção, expansão, etc.

BIBLIOGRAFIA

- Afriat, S.N., “Efficiency estimation of production functions”, International Economic Review, vol.13, julho de 1972, pp. 568-598
- Aigner, D.L. e S.F. Chu, “On estimating the Industry production function”, American Economic Review, vol.58, outubro de 1968, pp. 826-839
- Ali, A I. e L.M. Seiford, “The mathematical programming approach to efficiency analysis”, em Fried e outros (eds), The measurement of productive efficiency: techniques and applications, (New York, Oxford University Press, 1993); pp. 120-159
- Baídya, Tara K.N. e outros, Introdução à Microeconomia, (São Paulo, Editora Atlas, 1999)
- Battese, G.E., “Frontier production function and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics”, Agricultural Economics, vol.7, janeiro de 1992, pp.185-208
- Bauer, P. W., “Recent developments in the econometric estimation of frontiers”, Journal of Econometrics, vol. 46, janeiro 1990, pp. 39-56
- Becker, Gary, “Irrational behavior and economic theory”, Journal of Political Economy, vol.70, fevereiro de 1962, pp.1-13.
- Coelli, Tim e outros (eds), An introduction to efficiency and productivity analysis, (Boston, Ma., Kluwer Academic Pub., 1998)
- Fare, R. e C.A K. Lovell, “Measuring the technical efficiency of production”, Journal of Economic Theory, vol. 19, março de 1978, pp. 150-162
- Farrell, M.J., “The measurement of productive efficiency”, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, no. 120, Parte 3, 1957, pp.253-290.
- Fried, H. e outros (eds), The measurement of productive efficiency: techniques and applications, (New York, Oxford University Press, 1993);
- Kopp, R.J., “The measurement of productive efficiency: a reconsideration”, Quarterly Journal of Economics, vol.96, maio de 1981, pp.477-503
- Kopp, R.L. e W.E. Diewert, “The decomposition of frontier cost function deviations into measures of technical and allocative efficiency”, Journal of Econometrics, vol. 19, maio de 1982, pp. 319-331
- Lovell, C.A K., “Production frontiers and productive efficiency”, em Fried e outros (eds), The measurement of productive efficiency: techniques and applications, (New York, Oxford University Press, 1993)
- Lovell, C. A K. e J.T. Pastor, “Units invariant and translation invariant DEA models”, Operations Research Letters, vol.18, no.1, 1995, pp.147-151;

- Nerlove, Marc, “Digression on measurement of relative economic efficiency”, Cap. V, em Estimation and identification of Cobb-Douglas production functions, (Chicago, Rand McNally & Co., 1964), pp.86-100
- Norman, M. e B. Stoker, Data Envelopment Analysis: an assessment of performance, (New York, Wiley and Sons, 1991)
- Pindyck, Robert S. e Daniel L. Rubinfeld, Microeconomia, (São Paulo, Makron Books, 1994)
- Seiford, Lawrence M., “Data Envelopment Analysis: the evolution of the state of the art, 1978-1995”, Journal of Productivity Analysis, vol.7, no.1, 1996, pp.99-138.
- Seiford, Lawrence M., “A bibliography for Data Envelopment Analysis ; 1978-1996”, Annal of Operations Research, vol.73, outubro de 1997, pp.393-438
- Zieschang, K.D., “A note on the decomposition of cost efficiency into technical and allocative components”, Journal of Econometrics, vol.23, julho de 1983, pp.401-405

A SILCON/C.R.Contador & Associados divulga duas séries de textos: Relatórios SILCON, com resultado de pesquisas e análises políticas e econômicas; e a Carta Cenários & Previsões, um boletim mensal, com previsões conjunturais e apresentação de cenários.

Os textos mais recentes dos Relatórios SILCON são os seguintes:

- 36 - "Administrando as reservas técnicas das seguradoras : três questões", dezembro de 1998
- 37 - "Planejamento estratégico, *market share* e a economia", janeiro de 1999
- 38 - "Ajuste fiscal, câmbio e inflação : cenários 1999-2000", fevereiro de 1999
- 39 - "Previsões e cenários econômicos: a arte e o engano", setembro de 1999
- 40 - "Insolvências : acompanhamento e previsão", fevereiro de 1999
- 41 - "Uma contribuição à história do seguro no Brasil", outubro de 1999
- 42 - "Mercado de capitalização: o resgate da história e os cenários futuros", novembro de 1999
- 43 - "A Indústria de TV por assinatura: os fatores de demanda e as perspectivas no Brasil", novembro de 1999
- 44 - "Previsão com Indicadores Antecedentes", dezembro de 1999.
- 45 - "Eficiência, produtividade e tecnologia: avaliação do desempenho de empresas", março de 2000

SILCON Estudos Econômicos Ltda

C.R. Contador & Associados

Av. 13 de Maio, 23 – grupo 2029-31

CEP 20031-007 Rio de Janeiro, RJ

Para informações sobre as publicações e os serviços prestados pela nossa empresa, acesse a nossa *home-page* : www.silcon.ecn.br

ou nos contate pelo e-mail : diretoria@silcon.ecn.br

Telefone : (0xx21) 2240 2656 – fax: (0xx-21) 2210 1035.