

# MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO (MIP) E ALGUNS INDICADORES PARA GESTÃO E PLANEJAMENTO DE PROPRIEDADES RURAIS: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA

Edson Talamini\*  
Eugênio Ávila Pedrozo\*\*

## RESUMO

*Os desafios cada vez mais intensos no ambiente econômico, político e social levam a que os gestores busquem garantir a sobrevivência dos seus negócios. Uma ferramenta indispensável para o sucesso do administrador é o uso de indicadores. Indicadores adequados, além de revelar o desempenho em atividades realizadas, também devem sinalizar possibilidades e probabilidades futuras. Para administradores de empresas rurais o uso de indicadores também é relevante. O uso de matrizes de insumo-produto de Leontief (MIP) permite a obtenção de alguns indicadores, cujas características podem ser prospectivas. Os objetivos propostos para este estudo são: construir uma MIP para uma propriedade rural e, com base nela, calcular alguns indicadores. Os resultados mostraram que é possível construir uma MIP para uma propriedade rural desde que exista um controle contábil eficiente das atividades da propriedade. Como resultado, alguns indicadores puderam ser obtidos, podendo facilitar o gerenciamento e o planejamento das atividades.*

*Palavras-chave: matriz insumo-produto, gestão rural, indicadores para gestão rural.*

## 1 INTRODUÇÃO

Os desafios cada vez mais intensos que se apresentam para os administradores requerem que estejam munidos de ferramentas que lhes dêem condições de suplantar os desafios da moderna gestão e do planejamento de suas atividades. Tais ferramentas precisam estar em constante aperfeiçoamento, sob pena de terem sua eficiência superada pela dinâmica do ambiente econômico, político e social no qual as atividades econômicas encontram-se inseridas.

\* Economista pela UPF. Mestre e doutorando em Agronegócios pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios – Cepan, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. E-mail: edsontalamini@terra.com.br

\*\* Programa de Pós-Graduação em Administração/EA/UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Agronegócios/Cepan/UFRGS.

Teor. e Evid. Econ.	Passo Fundo	v. 12	n. 23	p. 25-43	novembro 2004
---------------------	-------------	-------	-------	----------	---------------

Nesse sentido, os administradores podem lançar mão de diversas possibilidades e ferramentas que lhes permitam uma gestão e um planejamento mais sólidos. Um fator importante para um bom planejamento é que tais ferramentas possam atuar num caráter perspectivo, sinalizando de antemão as reações e implicações as quais possam ocorrer em função de alguma mudança nas variáveis que compõem o ambiente de inserção da atividade.

Um conjunto de bons indicadores normalmente está associado ao bom desempenho gerencial e de planejamento. Tais indicadores, como o próprio nome diz, indicam a possibilidade do administrador antever, de alguma forma e com algum grau de certeza, as reações e resultados futuros de ações tomadas no presente. Essa possibilidade de antecipação aos fatos é, muitas vezes, o diferencial para uma gestão e um planejamento bem-sucedidos.

A boa gestão e o planejamento de uma empresa agrícola, assim como qualquer outra, de qualquer outro ramo de atividade, requerem a observação e uso de indicadores. Em propriedades rurais com bom nível de gestão de suas atividades esses princípios de administração encontram-se incorporados. Diversos indicadores fazem parte do acompanhamento das atividades agrícolas, balizando o desempenho das propriedades em determinada atividade. Exemplos de indicadores ou índices técnicos para atividades agropecuárias podem ser vistos em Santos (1996).

Contudo, o administrador rural deve estar atento quanto ao tipo de indicadores utilizados. Há uma tendência natural em se atender ao uso de índices técnicos, os quais indicam o desempenho técnico realizado na propriedade em relação a um desempenho considerado satisfatório para uma atividade específica ou uma determinada variável apenas de uma atividade específica. Os indicadores devem ser ampliados para um acompanhamento mais abrangente, incluindo outras variáveis de análise, tais como as inter-relações entre as atividades internas da propriedade, importância relativa das atividades, implicações de políticas públicas para as atividades da propriedade, entre outras. Assim, devem permitir a análise de questões mais amplas, as quais influenciam no desempenho da propriedade como um todo, não apenas de uma atividade específica.

O amplo uso de matrizes de insumo-produto (MIP) em atividades de planejamento, especialmente planejamento governamental, oportuniza aos gestores a tomada de decisões de maneira razoavelmente prospectiva, antevendo as conseqüências econômicas das decisões tomadas. Se uma MIP e seus indicadores são úteis para a gestão e o planejamento de “economias” com diversos setores, é possível tirar proveito deste instrumental para o planejamento de uma propriedade rural diversificada, na qual as atividades estão inter-relacionadas?

Investigações sobre essa possibilidade foram realizadas por Talamini e Pedrozo (2003), que fizeram a análise das inter-relações técnico-econômicas existentes entre as atividades de uma propriedade rural baseados no conceito de *filière*, chegando a propor uma estrutura de matriz da propriedade rural estudada. Assim, para o entendimento dos fluxos existentes na propriedade e serão apresentados na MIP da propriedade já foram discutidos na referência citada.

O presente trabalho é um complemento ao estudo citado, ou seja, com base na estrutura de MIP proposta, pretende-se levantar os valores monetários das inter-relações completando-a; a partir da construção da MIP, calcular alguns indicadores para a propriedade rural com base nos indicadores comumente utilizados pelo setor público, interpretando-os brevemente. Por esse motivo, não serão retomadas as análises dos fluxos recursos físicos e financeiros existentes entre as atividades (setores) que compõem a MIP.

Para que esses objetivos sejam atingidos, o presente artigo é composto por outros cinco tópicos além desta introdução. No segundo tópico, apresenta-se uma breve revisão sobre álgebra matricial e a MIP proposta para uma propriedade rural, decorrente de estudo anterior (TALAMINI; PEDROZO, 2003); na seqüência, uma breve revisão sobre alguns indicadores possíveis de serem extraídos de MIP, aqueles mais comumente utilizados e presentes na literatura. No quarto tópico, detalham-se o método e os procedimentos utilizados para atingir os objetivos; em seguida, o quinto tópico, com resultados do estudo, é composto pela MIP elaborada para a propriedade e alguns objetivos calculados com base na MIP e com breves comentários. Ao final do artigo são feitas algumas considerações finais acerca dos resultados.

## 2 MATRIZ DE INSUMO-PRODUTO PROPOSTA PARA A PROPRIEDADE RURAL

Pretende-se neste tópico realizar uma breve revisão sobre a estrutura de uma MIP, além de apresentar a estrutura da MIP proposta para a propriedade rural cujos setores foram analisados levando-se em conta o conceito de *filière* em estudo realizado anteriormente. De acordo com o referido estudo, foi possível identificar cinco setores básicos que compõem o conjunto de atividades da propriedade rural: avicultura, agricultura, bovinocultura, suinocultura e serviços. Para maiores detalhes, consultar estudo anterior em Talamini e Pedrozo, 2003.

As Matrizes de Insumo-Produto do tipo Leontief são, de acordo com Kendrick (apud ROSSETTI, 1992), quadros de dupla entrada, construídos a partir da desagrega-

ção da conta de produção de um sistema convencional de contas nacionais. A desagregação, em nível de cada indústria que compõe o aparelho da produção da economia, conduz ao intercruzamento de vetores-linha e de vetores-coluna, correspondendo às transações contabilizadas a crédito e a débito, respectivamente. Aqui, indústrias são traduzidas para setor ou atividade, onde cada um é representado por uma das *filières* que compõem o conjunto de atividades técnico-econômicas da propriedade rural, conforme demonstrado no estudo de Talamini e Pedrozo (2003).

Para a elaboração da estrutura de uma matriz de insumo-produto do tipo Leontief à propriedade rural, seguem-se os passos indicados por Rossetti (1992), porém adaptados para a realidade da referida propriedade rural. A matriz proposta é composta por cinco setores os quais se encontram em um ambiente representativo de uma economia aberta, isto é, possuem relações técnico-econômico-financeiras com outros setores intermediários e também a montante e a jusante.

O modelo completo de MIP do tipo Leontief resulta da conjugação de três submatrizes de desagregação: transações intermediárias, demanda final e valor agregado bruto. A matriz completa é composta, portanto, por três submatrizes cujos vetores estão indicados na Figura 1. A estrutura da MIP completa, proposta para a propriedade rural, elaborada a partir da junção das três submatrizes, está representada na Tabela 1.

### 3 ALGUNS INDICADORES BASEADOS EM MIP

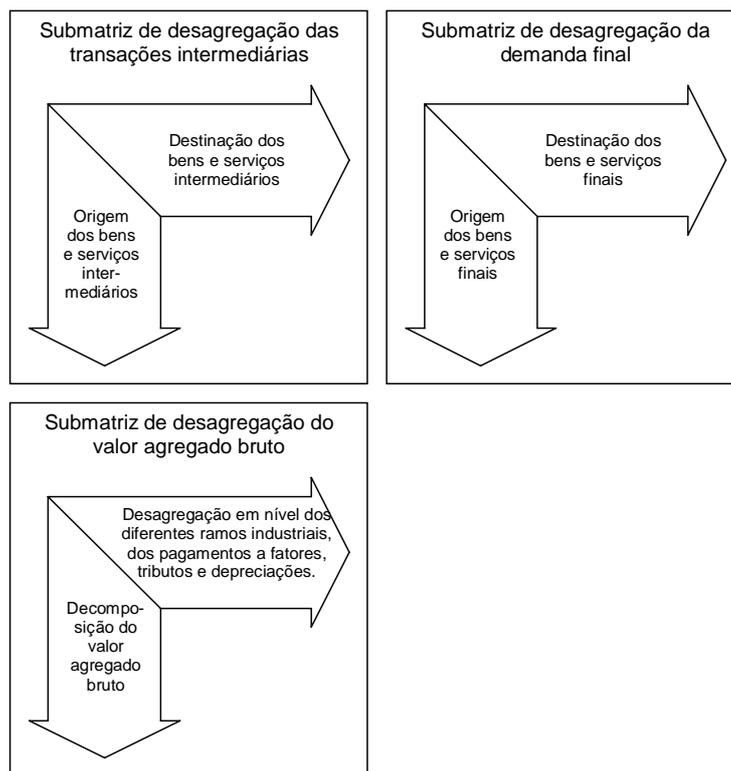
A partir de uma MIP do tipo Leontief é possível extrair uma série de indicadores que podem ser utilizados na gestão e no planejamento de atividades econômicas. Alguns desses indicadores são utilizados amplamente; outros não são tão comuns na literatura e exigem um esforço maior em termos de cálculo e interpretação. Para atingir o objetivo desse estudo recorre-se a alguns indicadores freqüentemente utilizados e apresentados na literatura.

Entre os indicadores possíveis de serem obtidos a partir de uma MIP estão os *coeficientes técnicos de insumo-produto*, os quais se constituem na hipótese central do modelo de Leontief. A matriz de coeficientes técnicos ( $[A]$ ) indica as proporções da origem e do destino dos insumos e produtos da economia (aqui entendida como o conjunto de atividades econômicas da propriedade rural). Trata-se, portanto, de uma matriz que revela toda a estrutura de demanda intermediária, indicando o grau de dependência de cada setor em relação aos demais (ROSSETTI, 1992). Os coeficientes técnicos que compõem a matriz  $A$  são obtidos através do seguinte cálculo:<sup>1</sup>

<sup>1</sup> A álgebra matricial da MIP proposta para a propriedade rural é apresentada em Talamini e Pedrozo (2003).

$$a_{ij} = x_{ij}/X_{ij}$$

Obtendo-se a matriz [A], é possível chegar a outros dois tipos de indicadores: *efeitos diretos e efeitos indiretos*. Os efeitos diretos indicam os impactos sentidos por um setor específico diante de qualquer alteração nas variáveis de demanda. O valor obtido para o efeito direto de um setor indica em quanto este variará a demanda de insumos junto aos demais setores, mediante uma variação de 1% na demanda por seus produtos. Os valores obtidos para efeitos indiretos indicam em quanto irá variar a demanda de cada um dos setores em função da variação de 1% na demanda de um setor específico. Isso se deve ao fato das inter-relações existentes entre as atividades, ou seja, aumentando a demanda por suínos, os impactos diretos serão sentidos no setor de suinocultura, ao passo que os indiretos serão sentidos em outros setores, como agricultura (aumento na produção de grãos), serviços (aumento de mão-de-obra) e outros que mantenham relações com o setor de suinocultura (ROSSETTI, 1992).



Fonte: Rossetti, 1992. p. 253.

Figura 1 – As três submatrizes de um modelo completo de MIP do tipo Leontief

Os efeitos diretos de cada setor são obtidos pela soma do vetor-coluna do respectivo setor, observados na matriz de coeficientes técnicos ( $[A]$ ), ao passo que os efeitos indiretos de cada setor são obtidos pela soma dos vetores-coluna dos respectivos setores, obtidos na matriz de efeitos indiretos resultante da matriz inversa de Leontief ( $[I - A]^{-1}$ ) menos a matriz de coeficientes técnicos ( $[A]$ ), ou seja, matriz de efeitos indiretos =  $[I - A]^{-1} - [A]$ .

Os *multiplicadores setoriais* são indicadores obtidos a partir da matriz inversa de Leontief  $[I - A]^{-1}$ . Somando-se os vetores-coluna dessa matriz, obtêm-se os multiplicadores econômicos de cada setor. A interpretação desses indicadores refere-se à capacidade que cada setor possui de responder a um incremento produtivo nele realizado, isto é, um setor cujo multiplicador seja igual a 2 possui a capacidade de gerar um resultado econômico equivalente a duas vezes o valor nele investido. Logo, quanto maior for esse multiplicador, maior será a atratividade desse setor para ações incrementais na produção.

Outros indicadores podem ser obtidos a partir da equação básica do modelo de Leontief, cuja definição é:

$$X = (I - A)^{-1} Y$$

Onde:

$X$  = valor bruto da produção;

$(I - A)^{-1}$  = matriz inversa de Leontief;

$Y$  = demanda final (CUNHA, 1992).

Essa equação guarda estreito relacionamento com o multiplicador da economia. Sendo  $B = (I - A)^{-1}$ , cada elemento  $b_{ij}$  da matriz inversa de Leontief deve ser interpretado como os requisitos diretos e indiretos da produção total do setor  $i$ , que são necessários para produzir uma unidade de demanda final do setor  $j$  (MONTROYA, 1999, p.55-6). Segundo Haddad (1989), esses elementos têm as seguintes características:

- a)  $b_{ij} \geq a_{ij}$ , ou seja, cada elemento da matriz inversa de Leontief é maior ou igual ao respectivo elemento da matriz tecnológica, uma vez que o elemento  $b_{ij}$  indica os efeitos diretos e indiretos sobre a produção do setor  $i$  para atender \$1 de demanda final do setor  $j$ , ao passo que o elemento  $a_{ij}$  indica apenas os efeitos diretos; a igualdade entre os dois coeficientes ocorre no caso particular em que os efeitos indiretos são nulos. A título de exemplo: na produção da indústria automobilística, um efeito direto é a compra de chapa de aço da indústria siderúrgica e um efeito indireto é a compra de minério desta última junto à indústria extrativa mineral;

- b)  $b_{ij} \geq 0$ , vale dizer, como os coeficientes técnicos de produção são fixos, não há possibilidades de substituição de insumos, de tal forma que uma expansão da demanda final do setor  $j$  irá provocar um efeito positivo ou nulo sobre a produção do setor  $i$ , nunca efeito negativo. O efeito nulo surgirá se não houver interdependência direta ou indireta entre os setores  $i$  e  $j$ ;
- c)  $b_{ij} \geq 1$ , se  $i = j$ , isto é, os elementos da diagonal principal da matriz inversa de Leontief serão sempre iguais a 1 ou maiores que 1, já que o acréscimo de \$1 na demanda final de um setor deverá provocar uma expansão na produção desse setor de, pelo menos, \$1.

Cabe salientar que as variáveis utilizadas nessa teoria são originalmente expressas em termos de relações físicas entre insumo e produto, porém, em termos empíricos, para viabilizar sua utilização, a construção do quadro insumo-produto, que serve para estimar as matrizes A e B, está baseada em fluxos monetários (MONTROYA, 1999).

Utilizando a equação básica de Leontief é possível calcular diversos impactos sobre impostos, compras, salários e valor adicionado, por exemplo, motivados por variações na demanda final de um setor ou na demanda total. As variações da equação básica de Leontief para o cálculo de alguns desses impactos são apresentadas a seguir.

$$\begin{aligned} T &= t(I - A)^{-1} \Delta Y \\ C &= c(I - A)^{-1} \Delta Y \\ VA &= r(I - A)^{-1} \Delta Y \\ S &= s(I - A)^{-1} \Delta Y \end{aligned}$$

Onde:

T, C, VA, S = impacto sobre os impostos, compras, valor adicionado e salários, respectivamente;

t, c, r, s = matrizes diagonalizadas dos coeficientes de tributos, importações, valor adicionado e salários, respectivamente;

$(I - A)^{-1}$  = matriz inversa de Leontief;

$\Delta Y$  = variação na demanda final.

Outro indicador importante para a gestão e o planejamento obtido da MIP é o que define os setores-chave da economia. Esse indicador é relevante em virtude da associação à idéia de estabelecer prioridades na alocação de recursos e nas estratégias de promoção setorial. Nesse aspecto, os principais índices utilizados para calcular os setores-chave de uma economia são os Índices de Rasmussen-Hirschman, por meio dos quais se

podem estabelecer os setores que possuem maior encadeamento dentro da economia, denominados índices de ligações para frente e índices de ligações para trás (MONTTOYA, 1998). Índices de ligações para trás ou para frente maiores que a unidade indicam setores acima da média, logo, setores-chave para o crescimento da economia (MONTTOYA, 1999).

Os índices de ligações para trás (poder de dispersão) estimam quanto um setor demanda dos outros. Dito de outra forma, este índice expressa o aumento total de todos os setores em face de um aumento unitário na demanda final do  $j$ -ésimo setor; ou seja, tal índice consiste na soma dos efeitos gerados em cada um dos setores, quando há um choque unitário no  $j$ -ésimo setor (PORSSE, 2002). Sua fórmula de cálculo é:

$$U_j = \frac{[B_{*j}/n]}{B^*}$$

Sendo:

$b_{ij}$  = um elemento da matriz inversa de Leontief  $B$ ;

$B^*$  = média de todos os elementos da matriz  $B$ ;

$B_{*j}$  = soma de uma coluna típica da matriz  $B$ ;

$n$  = número de setores considerados na coluna da matriz  $B$ .

Os índices de ligações para frente (sensibilidade da dispersão) estimam quanto um determinado setor é demandado pelos outros. Dito de outra forma, expressa o aumento na produção do  $i$ -ésimo setor em face de um aumento unitário na demanda final de cada um dos setores, simultaneamente. Sua fórmula de cálculo é:

$$U_i = \frac{[B_{i*}/n]}{B^*}$$

Sendo:

$b_{ij}$  = um elemento da matriz inversa de Leontief  $B$ ;

$B^*$  = média de todos os elementos da matriz  $B$ ;

$B_{i*}$  = soma de uma linha típica da matriz  $B$ ;

$n$  = números de setores considerados na linha da matriz  $B$ .

Essa breve revisão de literatura servirá de base para os indicadores a serem apresentados posteriormente. A seguir descrevem-se os métodos e procedimentos utilizados para a composição monetária da matriz de insumo-produto da propriedade rural em estudo e o cálculo dos indicadores.

## 4 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

A propriedade rural cuja MIP é apresentada caracteriza-se como uma unidade de agricultura familiar, com pequena área de terra (menos de 20 ha), mão-de-obra essencialmente familiar e com diversas culturas de subsistência. Localiza-se na região Norte do estado do Rio Grande do Sul, apresentando características semelhantes às da maior parte das propriedades rurais dessa região.

Apesar de se tratar de uma pequena propriedade, possui atividades razoavelmente diversificadas. As principais atividades em termos de renda bruta são avicultura, agricultura, suinocultura e bovinocultura mista (leite e corte). Na atividade agricultura, as principais culturas são soja, milho, cevada e trigo, além de outras culturas de subsistência, como feijão e culturas olerícolas.

A atividade avícola exerce papel de destaque na propriedade, não apenas em termos de renda bruta, como também nas relações com as outras atividades. Um dos principais pontos de influência desta atividade em relação às demais reside no fato de que todo o sistema contábil de controle de custos foi implantado e é acompanhado por uma agroindústria local, à qual a produção de aves encontra-se integrada verticalmente. O programa eletrônico, fornecido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Epagri), permanece sob poder e uso da empresa integradora. As anotações de gastos e receitas da propriedade são registradas em livro específico fornecido pela referida empresa. Ao final do período contábil agrícola, esses livros são recolhidos pela assistência técnica e os relatórios com índices técnicos de produção são gerados, sendo então repassados e discutidos com o produtor.

Os valores para compor a MIP da propriedade foram extraídos desse relatório emitido pela empresa e entregue ao produtor. Entretanto, alguns valores não estavam disponíveis ou não apresentaram possibilidade de chegar ao equilíbrio geral, condição básica da MIP. Nesses casos, os valores foram estimados com base nas informações pessoais pelo proprietário com base em seu conhecimento prático.

Os dados utilizados para compor a MIP são relativos ao “ano agrícola” contábil, isto é, o intervalo de doze meses no qual os gastos com as culturas de verão – que são os mais significativos – se concentram. Assim, os valores utilizados correspondem ao período entre agosto de 1999 e julho de 2000.

A estrutura da MIP utilizada é aquela apresentada na Tabela 5. Cabe lembrar que as informações adicionais, em termos da elaboração da estrutura da MIP proposta e seus respectivos fluxos físicos e monetários, constam no trabalho de Talamini e Pedrozo (2003). Seus valores foram preenchidos com base na seqüência de montagem da MIP

proposta por Rossetti (1992) e apresentada no segundo tópico desse trabalho. Os indicadores foram calculados com base nas fórmulas apresentadas na revisão de literatura, tendo sido utilizado o *software* Microsoft Excel®.

## 5 RESULTADOS

Após a análise do relatório de controle de gastos e receitas da propriedade rural em questão, foi possível estruturar a MIP, agora com os respectivos valores (Tabela 1). No entanto, verificou-se a possibilidade de apresentar os dados referentes ao setor “agricultura” de forma desagregada em três atividades agrícolas principais: soja, milho e outras (trigo, cevada, subsistência). As atividades do setor “bovinocultura” também poderiam ser desagregadas, uma vez que se dividem na produção de leite e queijo, porém, como o relatório não apresenta os dados dessas atividades de forma separada, sendo necessário estimar os valores, optou-se por mantê-las agregadas.

A maior parte dos valores monetários apresentados na MIP foi extraída diretamente do relatório de gastos e receitas. Como os dados relativos à demanda intermediária foram os que apresentaram maior dificuldade de se obter com base nesse relatório, foi necessário recorrer à experiência prática do proprietário para estimar alguns desses valores. De maneira geral, o fechamento da MIP apresentou uma diferença de R\$216,00 entre entradas e saídas, valor que foi distribuído por rateio entre os valores de consumo.

Os dados revelam, numa análise preliminar, um nível relativamente baixo de interdependência entre os setores da propriedade. Cada atividade possui um fluxo quase que independente. O setor de “serviços” apresenta o maior nível de relacionamento, embora sejam indicadores a serem calculados posteriormente que devam confirmar ou não esse fato. Mesmo sem uso daqueles indicadores abordados no terceiro tópico deste trabalho, é possível identificar alguns dados importantes, como, por exemplo, o valor equivalente ao produto interno bruto da economia da propriedade. Através dos valores constantes da MIP, pode-se verificar que o PIB da propriedade para o referido ano agrícola foi de R\$21.666,00.

Para melhor interpretar os valores disponibilizados na MIP, foram calculados alguns indicadores que podem ser utilizados para gestão e planejamento da propriedade rural. Contudo, as possibilidades não se esgotam aqui, uma vez que outros indicadores podem ser obtidos.

Os primeiros indicadores obtidos e apresentados na Figura 2 referem-se aos efeitos diretos e indiretos. Os indicadores de efeito direto mostram em quanto irá variar a demanda do setor junto aos demais setores da propriedade, quando houver um acrés-

Tabela 1 – MIP da propriedade rural para ano agrícola 1999-2000 (Valores em R\$)

Origem dos insumos	Destino dos produtos		Demanda intermediária										Demanda final				Valor bruto da produção
	1 Avicultura		2 Agricultura		3 Suinocultura			4 Bovinocultura		5 Serviços	6 Subtotal	C	I	V	Subtotal		
	Soja	Milho	Soja	Milho	Outras	3 Suinocultura	4 Bovinocultura	5 Serviços	6 Subtotal								
1 Avicultura	0	0	1157	791	216	0	0	136	0	0	2300	168	1667	21076	22911	25211	
2.1 Soja	0	0	421	0	0	0	0	0	0	0	421	0	0	7099	7099	7520	
2.2 Milho	0	0	0	0	0	6649	218	0	0	0	6867	49	0	0	49	6916	
2.3 Outras	0	0	0	0	37	90	294	0	0	0	421	1438	0	658	2096	2517	
3 Suinocultura	0	0	0	0	0	166	0	0	0	0	166	415	0	8026	8441	8607	
4 Bovinocultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	609	0	1529	2138	2138	
5 Serviços	7399	2336	1893	379	527	462	13119	123	13119	123	13119	343	543	901	1787	14906	
6 Subtotal (1+2+3+4+5)	7399	3914	2684	632	7432	1110	23294	123	23294	123	23294	3022	2210	39289	44521	67815	
7 Compras	6953	1426	1837	1502	673	448	22855	10016	22855	10016	22855						
8 Subtotal (6+7)	14352	5340	4521	2134	8105	1558	46149	10139	46149	10139	46149						
9 Valor agregado bruto	10859	2180	2395	383	502	580	21666	4767	21666	4767	21666						
9.1 Salários, juros, aluguéis lucros	7368	2050	2008	195	332	453	14494	2088	14494	2088	14494						
9.2 Impostos	467	130	387	188	43	20	2522	1287	2522	1287	2522						
9.3 Depreciação	3024	0	0	0	127	107	4650	1392	4650	1392	4650						
10 Valor Bruto da Produção (8+9)	25211	7520	6916	2517	8607	2138	67815	14906	67815	14906	67815						

Fonte: Dados da pesquisa.

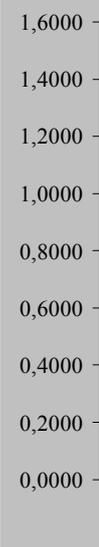
cimo de 1% na demanda por seus produtos. Os setores com maior impacto direto são a suinocultura, a soja e a bovinocultura, ao passo que a cultura do milho, avicultura, outras culturas agrícolas e serviços apresentaram níveis inferiores de resposta à demanda. De maneira geral, os indicadores de efeitos diretos mostram que existe uma dependência relativamente baixa entre os setores da propriedade.

Fonte: Cálculos baseados na MIP da propriedade rural (Tabela 1)

### Figura 2 – Efeitos Diretos e Indiretos

Os efeitos indiretos, por sua vez, indicam a intensidade da variação da demanda de cada setor mediante a variação unitária de um setor específico. Os efeitos indiretos são justificados pelas inter-relações existentes entre os setores da propriedade. Observou-se que todos os setores apresentam indicadores de efeitos indiretos superiores a 1, sinalizando que há um nível razoável de interdependência entre os setores. Os setores com maiores indicadores de efeitos indiretos foram suinocultura, soja e bovinocultura, ao passo que os setores de outras culturas agrícolas – milho, avicultura e serviços – apresentaram indicadores um pouco inferiores, mas acima da unidade.

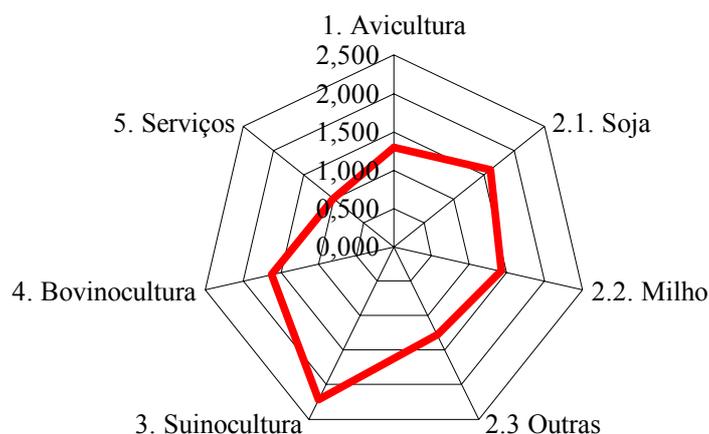
Os multiplicadores setoriais indicam o nível de resposta dos setores aos incrementos de insumos neles realizados. Assim, quanto maior o multiplicador do setor, maior será a resposta que este dará a esses incrementos. Na Figura 3 estão representados os



multiplicadores dos setores da propriedade rural levados em consideração neste estudo.

Dentre os sete setores, os que se destacam em termos de multiplicador são a suinocultura, a soja e a bovinocultura, cujos multiplicadores se situaram entre 1,5 e 2,0. Tal fato representa que, para cada unidade de incremento realizada nesses setores, a resposta em termos de volume produzido será de 1,5 a 2,0 unidades de produto. Desse ponto de vista, ao tomar uma decisão sobre qual atividade apresenta melhor relação incremento de insumos/produção, o produtor rural poderá optar, de forma mais segura, por aqueles que apresentem maior multiplicador.

Os demais setores – milho, outras culturas agrícolas, avicultura e serviços – possuem seus multiplicadores situados entre 1,0 e 1,5, indicando que todos os setores da propriedade possuem a capacidade de responder positivamente aos incrementos de insumos neles realizados. Todavia, os últimos possuem uma capacidade inferior em relação aos anteriores, fato que deve ser observado no momento de se decidir sobre onde alocar os insumos.



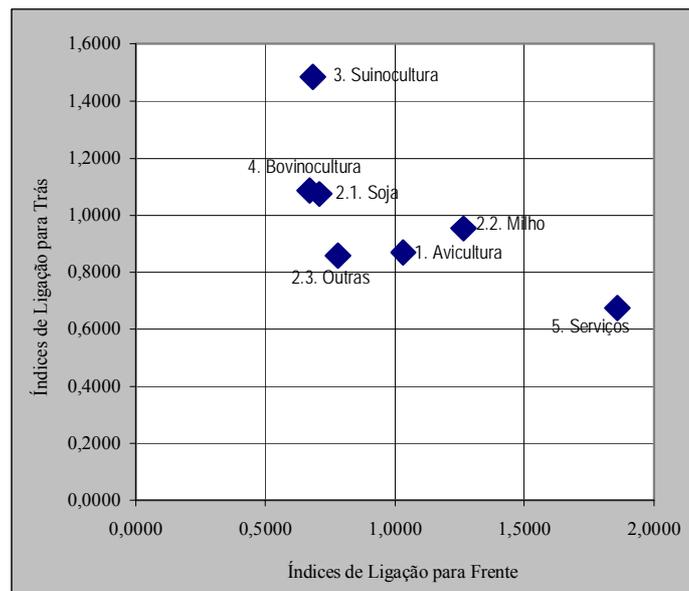
Fonte: Cálculos baseados na MIP da propriedade rural (Tabela 1)

Figura 3 – Multiplicadores setoriais para a propriedade rural

Os índices de Rasmussen-Hirschman, também denominados “índices de ligações para frente e, índices de ligações para trás”, são apresentados na Figura 4. O índice de ligação para trás, ou poder de dispersão, indica quanto um setor demanda dos outros setores. Assim, esse indicador revela qual será a intensidade do impacto que uma varia-

ção na demanda de um setor “x” terá sobre os demais setores a montante. Os setores que apresentam maiores índices de ligação para trás são suinocultura, soja e bovinocultura. Um exemplo que pode ser comentado nesse caso é o do setor de suinocultura, cujo índice é o maior. Um aumento na demanda de suínos provocará variações mais intensas nos demais setores, visto que a produção de suínos é a que demanda mais insumos intermediários dos demais setores. Portanto, ao planejar um aumento na produção de suínos, por exemplo, o produtor poderá identificar possíveis pontos de gargalo, como é o caso do fornecimento de milho.

Por outro lado, os índices de ligações para frente, ou sensibilidade da dispersão, estimam quanto um determinado setor é demandado pelos demais setores. Os setores com índices de ligações para frente mais elevados são serviços e avicultura (Fig. 4), os quais devem ser observados atentamente ao se planejar aumentos de produção por serem os mais demandados na propriedade, revelando fortes inter-relações junto aos demais setores.



Fonte: Cálculos baseados na MIP da propriedade rural (Tabela 1)

Figura 4 – Índices de ligação para trás e para frente

Conforme mencionado anteriormente, os índices de ligações para trás ou para frente cujos valores sejam maiores que a unidade indicam setores acima da média; logo,

setores-chave para o crescimento desta economia. Na administração pública, tais indicadores podem ser utilizados como forma de decidir em quais setores o governo deve investir para evitar problemas de estrangulamento que venham prejudicar a economia. Nessa mesma lógica, o administrador privado, da propriedade rural, pode se valer das mesmas prerrogativas para melhor planejar suas atividades.

Com base nos índices de ligação para trás e para frente apresentados na Figura 3 e pela definição de que índices maiores que a unidade representam setores-chave, pode-se dizer que os setores-chave para o crescimento econômico da propriedade rural são serviços, suinocultura, soja, milho, bovinocultura e avicultura. A única atividade com índices inferiores a unidade é a de outras culturas agrícolas.

Com base na equação básica de Leontief ( $X = (I - A)^{-1} Y$ ), é possível calcular uma série de outros indicadores, entre os quais os impactos que podem ser causados na produção dos diferentes setores, compras, salários, impostos etc., por variações na demanda final de um setor específico ou na demanda total, ou, ainda, no consumo da família. Enfim, as possibilidades dependem dos impactos que se queiram analisar.

Uma questão que pode exemplificar as possibilidades as quais advêm da MIP é: qual será a variação na demanda de cada setor e na média dos setores induzida por um aumento de 10% na demanda final de suínos? A possibilidade de resposta antecipada a essa questão fornece ao gestor da propriedade rural conhecimentos para planejar suas atividades. Sabendo-se que a demanda por suínos tende a aumentar numa determinada proporção, poder-se-ão planejar seus recursos para compras antecipadamente. Através do ajuste da equação básica de Leontief, conforme demonstrado a seguir, obtêm-se as variações nos volumes de compras induzidos por um suposto aumento de 10% na demanda final de suínos.

$$\Delta C = c(I - A)^{-1} \Delta Y_s$$

Onde:

$\Delta C$  = variações sobre os volumes de compras;

$c$  = matriz diagonalizada dos coeficientes de compra;

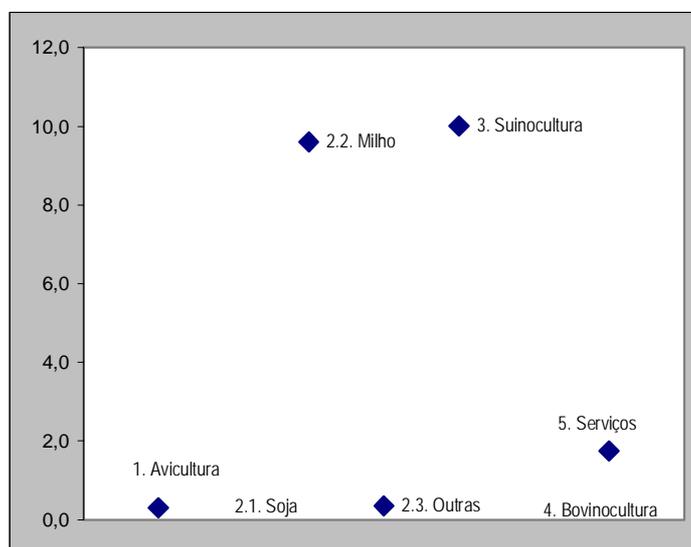
$(I - A)^{-1}$  = matriz inversa de Leontief;

$\Delta Y_s$  = variação na demanda final de setor de suinocultura.

Representada na equação, a questão a ser respondida é representada da seguinte forma:

$$\Delta C? = c(I - A)^{-1} \Delta 10\% Y_s$$

Os resultados obtidos da aplicação dessa equação são apresentados na Figura 5.



Fonte: Cálculos baseados na MIP da propriedade rural (Tabela 1)

Figura 5 – Variações nas compras induzidas pelo aumento na demanda de suínos

Tais resultados indicam que, quando há um aumento da magnitude de 10% na demanda final do setor de suinocultura, as compras do próprio setor serão acrescidas em 10,0%. O segundo setor com maior percentual de aumento nas compras é o milho, com 9,6%, seguido pelo setor de serviços com 1,7%; os demais setores apresentaram baixo ou nenhum percentual de aumento nas suas compras em razão do aumento na demanda do setor de suinocultura. Em termos absolutos, equivale a dizer que, no geral da propriedade rural, para atender a um aumento de 10% na demanda por suínos, o administrador rural terá de aumentar suas compras em R\$445,00.

Os indicadores apresentados neste trabalho apenas ilustram uma série de outras alternativas de cálculos e análises, as quais não foram esgotadas aqui. Todavia, comprovam que a MIP pode ser uma ferramenta potencial na gestão e planejamento de propriedades rurais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, julgam-se atingidos os objetivos propostos. O complemento dado à estrutura de MIP proposta para a propriedade

rural estudada, com a inclusão dos valores extraídos do relatório de controle de gastos e receitas e de informações do proprietário, possibilitou definir a MIP completa, a qual foi utilizada para o cálculo de alguns indicadores propostos e apresentados. Contudo, algumas considerações pertinentes devem ser relacionadas.

Apesar da possibilidade de montagem da MIP, alguns dados tiveram de ser estimados com base no conhecimento prático do proprietário. Para amenizar essa situação, sugere-se que sejam feitas melhorias nos controles de gastos e despesas da propriedade, especialmente aquelas envolvendo as inter-relações setoriais. Dessa forma, os dados utilizados apresentariam maior confiabilidade e certeza, o que, por sua vez, geraria indicadores mais precisos.

Apesar da obtenção de indicadores, não é possível afirmar se a propriedade apresenta bom desempenho ou não. Para tanto, seriam necessários estudos comparativos adicionais, associando os indicadores técnicos de produção com indicadores da MIP, além de comparações entre diferentes propriedades. Além disso, a construção de MIPs para os anos subsequentes possibilitará um acompanhamento comparativo do desempenho da propriedade.

Conforme evidenciado no estudo, o maior potencial da MIP é o aspecto prospectivo da gestão e planejamento através dos seus indicadores, possibilitando ajustes com base na análise dos impactos que podem ser sofridos pelas atividades da propriedade como fruto de mudanças nas variáveis do ambiente de inserção.

Entretanto, as limitações referentes ao ferramental das matrizes do tipo insumo-produto, tais como caráter estático, defasagem entre geração dos dados e elaboração da matriz, entre outros, associados à aplicação para uma realidade um pouco diferentes daquelas nas quais a MIP é habitualmente empregada, são fatores que podem comprometer os resultados, as avaliações e as conclusões que possam ser obtidas no caso de uma propriedade rural. Outros fatores limitares para um uso efetivo desse ferramental em grande escala são limitações de conhecimento técnico nas propriedades rurais para trabalhar com MIP, falta de recursos computacionais, falta de mão-de-obra capacitada para operacionalizar, entre outros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, José Onofre Gurjão Boavista. *Curso de contabilidade social*. Salvador: UCSAL, 1992.

HADDAD, Paulo Roberto. Métodos de análise de setores-chave e de complexos industriais. In: HADDAD, Paulo Roberto (Org.). *Economia regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza, BNB. ETENE, 1989.

MONTOYA, Marco Antonio. *Análise insumo-produto internacional no Mercosul: desenvolvimento econômico regional e interdependência estrutural*. Passo Fundo: Ediupf, 1999.

\_\_\_\_\_. Dimensão econômica, setores-chave e o comércio inter-regional induzido pela demanda final no Mercosul. In: MONTOYA, Marco Antonio (Org.). *Relações inter-setoriais do Mercosul e da economia brasileira: uma abordagem de equilíbrio geral do tipo insumo-produto*. Passo Fundo: Ediupf, 1998.

PORSSE, Alexandre Alves. *Multiplificadores de impacto na economia gaúcha: aplicação do modelo de insumo-produto fechado de Leontief*. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2002. Documentos FEE; n.52. Disponível na Internet: [www.fee.tche.br](http://www.fee.tche.br).

ROSSETTI, José Paschoal. *Contabilidade social*. 7 ed. São Paulo: Atlas, 1992.

SANTOS, Gilberto José dos. Conceitos básicos de agricultura e pecuária. In: MARRION, José Carlos. (Coord.). *Contabilidade e controladoria em agribusiness*. São Paulo: Atlas, 1996.

TALAMINI, Edson; PEDROZO, Eugênio Ávila. Matriz do tipo Insumo-Produto (MIP) de uma propriedade rural derivada do estudo de filière. In: CONGRESSO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, XLI. Juiz de Fora, 2003. *Anais...* Brasília: Sober, 2003. CD-ROM.

## SYNOPSIS

### *INPUT-OUTPUT MATRIX AND SOME INDEXES FOR MANAGEMENT AND PLANNING OF RURAL PROPERTIES: A PRACTICAL APPLICATION*

*The intense challenges of the economic, political and social environment instigate managers to guarantee the survival of their business. An indispensable tool for the manager's success are the indexes. Good indexes, besides revealing the performance in the accomplished activities, should signal future possibilities and probabilities. To farm managers the indexes are also important. The use of Leontief's Input-Output Matrix (IOM), allow obtaining several indexes, whose characteristics can be prospective. The objectives proposed in this work are: to build an IOM for a farm, and based on those, to calculate some indexes. The results indicated that is possible to build an IOM for a farm, since that an efficient system of accounting exists. As additional results, several indexes can be obtained, facilitating the management and the planning of the farm's activities.*

*Key words: input-output matrix, rural management, indexes for rural management*

## SINOPSIS

### *MATRIZ INSUMO-PRODUCTO (MIP) Y ALGUNOS INDICADORES PARA LA GESTIÓN Y PLANEAMIENTO DE PROPIEDADES RURALES: UNA APLICACIÓN PRÁCTICA*

*Los intensos desafíos en la atmósfera económica, política y social instigan los gerentes a garantizar la supervivencia de su negocio. Una herramienta indispensable para el éxito del gerente son los índices. Buenos índices, además de revelar la actuación en las actividades cumplidas, deben señalar posibilidades futuras y probabilidades. Para los gerentes de las propiedades rurales los índices son también importantes. El uso de Matriz Insumo-Producto de Leontief (MIP), permite obtener varios índices cuyas características pueden ser prospectivas. Los objetivos propuestos en este trabajo son: construir una MIP para una propiedad rural, y como base en ella, calcular algunos índices. Los resultados mostraron que es posible construir una MIP para una propiedad rural, desde que existan controles eficientes de contabilidad. Como resultado, pueden obtenerse varios índices y puede facilitarse la dirección y la planificación de las actividades.*

*Palabras clave: Matriz insumo-producto; gestión rural; índices para la gestión rural*