

Reduções tributárias no setor agropecuário: quem ganha? quem perde?*

Emanuel Ornelas[§]

RESUMO

Reduções nos impostos indiretos no setor agropecuário são usualmente apontadas como exemplos de políticas que beneficiam a população de mais baixa renda. Neste artigo, utiliza-se um modelo de equilíbrio geral computável para avaliar os efeitos de tal política na economia brasileira. Verifica-se que, por um lado, ao elevar a renda dos detentores de terra, ela tenderia a concentrar a renda nacional. Todavia, em função da mudança de preços relativos, e em particular da redução dos preços dos produtos agropecuários decorrente da mudança tributária, os 10% da população de menor renda seriam, de fato, os seus principais beneficiários. Tal resultado decorre do fato de aquele grupo ser o que mais consome produtos agropecuários em termos proporcionais à própria renda. Nota-se, contudo, que tal medida tenderia a gerar uma redução significativa na arrecadação do governo.

Palavras-chave: agropecuária, impostos indiretos, distribuição de renda e equilíbrio geral computável.

ABSTRACT

Lower tax rates in the agricultural sector are often indicated as an example of policies that benefit low-income individuals. In this paper, I use a computable general equilibrium model to evaluate the impact of such a policy in Brazil. It is found, first, that by increasing landowners' rents the policy would tend to reinforce the country's income concentration. Nonetheless, because of the changes in the economy's relative prices, and in particular the lowering of the agricultural goods' prices due to the policy, the 10% of the population with lowest income would be indeed the group benefiting the most from it. This would occur because that group is, in proportion to its own income, the main consumer group of agricultural goods. It is also found, however, that the policy would cause a non-negligible reduction of the tax revenue collected by the government.

Key words: agriculture, indirect taxes, income distribution and computable general equilibrium.

JEL classification: D58, H20, Q18.

* Este paper é uma versão modificada de parte da minha dissertação de mestrado (Ornelas, 1997). Em relação àquela, gostaria de agradecer a Rogério Werneck por valiosas sugestões e à Capes pelo financiamento.

§ University of Wisconsin-Madison e PUC-MG. ornelas@ssc.wisc.edu

Recebido em julho de 2000. Aceito em janeiro de 2001.

I Introdução

Em qualquer economia, no momento de se definir as alíquotas dos impostos indiretos para os seus diversos bens/serviços, os governos geralmente trabalham com três perspectivas básicas: arrecadação, eficiência e distribuição de renda. Em razão dessa última é que, por exemplo, diversos Estados brasileiros possuem alíquotas de ICMS em geral inferiores à média para o caso de produtos ditos “essenciais”, como os da cesta básica.

Intuitivamente, o argumento é que medidas dessa natureza melhorariam o bem-estar das camadas menos favorecidas da população, uma vez que tais produtos “essenciais” correspondem à parcela significativa dos seus orçamentos. Com o preço deles reduzindo-se em função da menor tributação -, a população de mais baixa renda tenderia, portanto, a ser beneficiada.¹

Alguns estudos aplicados à economia brasileira, mas de equilíbrio parcial, corroboram tais medidas.² É possível, contudo, que existam efeitos indiretos e possivelmente adversos decorrentes de tal política, como é típico em questões tributárias. Em particular, não é claro, *a priori*, o seu impacto na arrecadação tributária do governo e sobre a eficiência da economia, em função do seu caráter de “*second best*”³ Na realidade, nem mesmo o impacto sobre a distribuição de renda da políticas como essa é claro - é possível, e.g., que os detentores de terra sejam os mais beneficiados, em função da redução dos seus custos de produção.

Avaliações mais precisas requerem, portanto, análises que superem a simples intuição econômica ou o uso de “*rules of thumb*” advindas de alguns modelos simplificados de equilíbrio parcial. Apesar disso, grande parte das “regras” de tributação são mesmo derivadas de modelos de equilíbrio parcial. De certa forma, essa é quase uma imposição da dificuldade de se trabalhar em nível apenas teórico com modelos de equilíbrio geral, quando se tem em vista a formulação de políticas. Nesse caso, os resultados são, em geral, de interpretação

1 Tal política relaciona-se também com um dos típicos argumentos utilizados em defesas do Plano Real, i.e., de que após o Plano verificou-se uma redução dos preços relativos dos produtos alimentícios, e que isso teria favorecido as camadas de menor renda da economia brasileira.

2 Ver, por exemplo, Siqueira (1995).

3 A rigor, tal política de certa forma até mesmo contradiz aspectos de eficiência: a “regra de Ramsey”, por exemplo, em sua formulação mais simples, indica exatamente o inverso, i.e., que se tribute de modo inversamente proporcional às elasticidades-preço da demanda, sugerindo, portanto, alíquotas mais altas para os produtos ditos “essenciais” Ver, e.g., Atkinson e Stiglitz (1980).

extremamente complexa - e, assim, de pouco efeito prático -, e quando apresentam-se mais simples são usualmente gerados a partir de hipóteses simplificadoras de pouca utilidade para fins de elaboração de políticas. A alternativa então se torna a utilização de modelos numéricos de equilíbrio geral, onde destaca-se a técnica de Equilíbrio Geral Computável (CGE).

Os modelos de CGE têm sido crescentemente utilizados desde o início da década de 1970, quando surgiram como substitutos naturais dos modelos de insumo-produto e de programação linear. Entre os diversos *surveys* existentes sobre a técnica de CGE e suas aplicações podem ser citados, entre outros, Dervis *et al.* (1982), Shoven e Whalley (1984 e 1992), Bergman (1990), Gunning e Keyzer (1995) e Dixon e Parmenter (1996).

Neste artigo, tendo em vista a importância da questão acima levantada, decorrente da acentuada desigualdade de renda existente na economia brasileira e também da possibilidade de uma eventual reforma tributária, procura-se avaliar, por meio de um modelo de CGE aplicado à economia brasileira, qual seria o efeito de uma redução das alíquotas de impostos indiretos no setor agropecuário.⁴ De modo a isolar os efeitos de tal medida, é conveniente tomar o comportamento do governo como exógeno. Assim, supõe-se que as alterações econômicas decorrentes da política em questão não induzem subseqüentes mudanças tributárias, supondo-se igualmente que a estrutura de gastos públicos também se mantém inalterada com a mudança.⁵

Os resultados encontrados indicam que, por um lado, a renda nacional tenderia a se concentrar ainda mais como consequência de tal política. Apesar disso, os indivíduos de mais baixa renda tenderiam a se beneficiar com ela. O primeiro resultado decorre da valorização da terra, que assim geraria maiores “*rents*” para seus detentores. O segundo, por sua vez, é decorrente do menor preço para os produtos agropecuários. Nota-se, contudo, que tal medida teria o potencial de reduzir, de forma não desprezível, a arrecadação tributária. A análise de sensibilidade mostra, ademais, que embora qualitativamente os resultados se mostrem satisfatoriamente robustos, as suas magnitudes dependem significativamente dos parâmetros que definem a estrutura de demanda do setor agropecuário.

4 Propostas de incentivos à agricultura como forma de redistribuir a renda nacional já foram consideradas por diversas administrações do governo federal brasileiro, e permanecem em voga ainda hoje: recentemente, a atual administração anunciou estudos no sentido de dar incentivos a três setores de atividade, entre os quais a agricultura (construção civil e turismo seriam os demais). Os incentivos à agricultura, segundo representantes do Governo Federal, teriam como objetivo precisamente a desconcentração de renda na economia. (*Jornal do Brasil*, 16/08/99, Caderno de Economia)

5 Nota-se que essa não é uma perspectiva teórica sobre o comportamento do governo, mas apenas uma alternativa metodológica para a identificação dos efeitos da política em questão.

O restante do artigo é dividido da seguinte forma. O modelo utilizado, assim como esclarecimentos sobre fontes de dados, suas adaptações e o processo de calibragem, é apresentado na próxima seção. A seção III apresenta os resultados da análise, enquanto a seção IV avalia a sensibilidade dos resultados. As conclusões são apresentadas na última seção.

II Modelo, dados e calibragem

A estrutura do modelo aqui utilizado é a mais próxima possível do arcabouço walrasiano tradicional, incluindo as hipóteses de mercado de trabalho e de bens sem “imperfeições”. Essa perspectiva foi adotada especialmente em função da dificuldade de especificação de tais “imperfeições” de maneira precisa. Dessa forma, evita-se a proliferação de hipóteses *ad hoc* por meio do uso de uma alternativa mais padronizada na literatura. Todo o detalhamento do modelo, incluindo a adaptação dos dados e o processo de calibragem, é apresentado nos itens (A) a (F), a seguir.

A) Produção

Há oito setores de produção: agropecuário; extrativo; indústria de transformação; construção civil; comércio-transporte-comunicação; setor financeiro; indústria e serviços de utilidade pública e administração pública (incluídos conjuntamente); e outros serviços. Evitou-se uma divisão mais detalhada em função dos objetivos do artigo. Todos os dados relativos à produção têm origem nas matrizes de insumo-produto para o Brasil de 1992, elaborada pelo IBGE.⁶

Existem no modelo dois fatores primários de produção, capital e trabalho, sendo esse dividido em cinco categorias, segundo a sua qualificação. O modelo é estático, de modo que o estoque de capital da economia é fixo.⁷ Desconsiderou-se também a escolha entre renda e

6 A composição dos setores aqui utilizada relaciona-se com a do IBGE segundo a correspondência apresentada no Anexo I.

7 Isso fez com que a formação de capital fixo e a variação de estoques tenham sido consideradas como demanda final das famílias no momento da organização dos dados.

lazer dos indivíduos, de forma que o total de trabalho disponível torna-se igualmente exógeno.⁸ Os dados sobre os dois fatores foram também obtidos das matrizes do IBGE. Entretanto, as informações relacionadas à qualificação dos diversos tipos de trabalho provêm dos dados disponíveis na RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) para 1992. Para tanto, foram utilizados os gastos totais em cada um dos oito setores com trabalhadores de cada nível de escolaridade, identificando a participação de cada categoria no dispêndio total, em salários, de cada atividade. As classificações utilizadas foram:

Tabela 1
Classificação Utilizada para Cada Tipo de Trabalho, Segundo o Nível de Escolaridade

Tipo de Trabalho Classificado no Modelo:	Escolaridade dos Trabalhadores
L1	Analfabetos até a 4a. série incompleta
L2	4a. série completa até a 8a. série incompl
L3	8a. série completa até o 2o. grau incompleto
L4	2o. grau completo a superior incompleto
L5	Superior completo

A tecnologia assumida apresenta retornos constantes de escala e, por esse motivo, cada setor de produção é representado por uma firma representativa, que maximiza lucros. Cada uma delas demanda capital e trabalho, representada por funções advindas da minimização de custos. Utilizaram-se funções de produção CES, na forma:

$$X(i) = phi(i) \times [(1 - b(i)) \times K(i)^{(es(i)-1)/es(i)} + b(i) \times L(i)^{(es(i)-1)/es(i)}]^{es(i)/(es(i)-1)},$$

⁸ Essa suposição é comumente apresentada apenas como uma simplificação em diversos trabalhos de CGE. Entretanto, pode também ser justificada teoricamente, desde que o modelo seja estático, como é o caso aqui. Se há uma perspectiva de escolha entre trabalho e lazer em um número grande de períodos, a possibilidade de substituição intertemporal faz com que as variações do salário afetem significativamente a oferta de trabalho. Quando se diminui o número de períodos essa possibilidade reduz-se, até o caso extremo onde há apenas um período. Nessa situação, a curva de oferta de trabalho tende a ser a mais vertical possível. No caso emblemático, onde se utiliza uma função de utilidade logarítmica (ou Cobb-Douglas) e não há riqueza inicial, a escolha entre trabalho e lazer torna-se, de fato, totalmente independente do salário. Isto é, os efeitos renda e substituição decorrentes das variações das suas alterações se anulam. Esse resultado, facilmente derivável, é apresentado em Romer (1996, cap. 4).

onde $X(i)$ é o nível da produção, $b(i)$ é o coeficiente do fator trabalho, $L(i)$ e $K(i)$ são os fatores de produção básicos utilizados, $es(i)$ é o valor da elasticidade-substituição entre esses insumos e $phi(i)$ é o parâmetro de escala na função de produção do bem i . A função de demanda condicionada por capital tem, por conseguinte, o formato de:

$$KK(i) = \frac{1}{phi(i)} \times \left\{ b(i) \times \left[\frac{WB(i) \times (1 - b(i))}{RB(i) \times b(i)} \right]^{-es(i)} + [1 - b(i)] \right\}^{es(i)/(1-es(i))},$$

onde $KK(i)$ é a demanda por capital por unidade produzida e $RB(i)$ e $WB(i)$ são os retornos brutos dos fatores de produção no setor i . Assim, a demanda total por capital em cada setor é dada por:⁹

$$K(i) = KK(i) \times X(i)$$

Observa-se que o custo dos fatores é diferenciado em cada indústria. No caso do capital, isso ocorre porque os impostos incidentes sobre o capital são, em geral, diferentes entre os diversos setores – apesar do rendimento líquido, R , ser o mesmo em toda a economia, uma vez que o modelo é de equilíbrio geral e assume plena mobilidade de fatores dentro do país. No caso do fator trabalho, a mesma explicação se aplica, adicionando-se ainda o fato de que a composição entre os diversos tipos de trabalho também difere entre os setores. Isso faz com que, apesar do retorno líquido **de cada categoria** de trabalho ser o mesmo em toda a economia, as diferentes composições fazem com que os salários médios pagos em cada setor, $W(i)$, difiram entre si, sendo determinados por:

$$W(i) = \sum_{ql} pql(i, ql) \times WQ(ql)$$

onde ql é o índice para os diversos tipos de trabalho, $pql(i, ql)$ é o parâmetro que indica o porcentual de trabalho com qualificação ql utilizado pelo setor i em relação ao total de trabalho por ele empregado, e $WQ(ql)$ é a remuneração líquida de cada qualificação.

O fator $L(i)$ é, portanto, um fator de produção “agregado” após definir-se a demanda condicionada por L do setor i , especifica-se a demanda condicionada por cada categoria de

9 A demanda condicionada por trabalho, $LL(i)$, e o seu nível, $L(i)$, são análogas às do capital.

qualificação de L . Nessa etapa, trabalhou-se com proporções fixas, correspondentes às mesmas existentes no equilíbrio inicial. Assim, uma vez que as distribuições de K e L na economia tenham sido determinadas, são encontrados $L1(i), \dots, L5(i)$, segundo as proporções utilizadas em cada setor no equilíbrio inicial. Assim, as demandas por cada tipo de trabalho em cada setor, $LQ(i,ql)$, são dadas por:

$$LQ(i) = pql(i, ql) \times L(i)$$

Além do valor adicionado de cada setor, há no modelo também produção intermediária. Como usualmente se faz em estudos de CGE, utilizou-se também aqui de coeficientes fixos para abordá-la. Portanto, definidos os níveis de produção de cada atividade e dados os coeficientes técnicos calculados pelos valores das matrizes de insumo-produto do IBGE, obtêm-se suas demandas intermediárias.

Como os setores operam com retornos constantes de escala, não há equações explícitas de oferta. Conseqüentemente, o que completa a caracterização do equilíbrio das firmas é a condição de lucro zero para todos os setores:

$$PD(i) = RB(i) \times KK(i) + WB(i) \times LL(i) + \Theta_i, \text{ onde}$$

$$\Theta_i = \sum_j \{ aa(j,i) \times [1 + tsi(j,i)] \times PD(j) + aam(j,i) \times [1 + tsmi(j,i) + tmi(j,i)] \times pw(j) \times ER \}.$$

Acima, $PD(i)$ é o preço ao nível do produtor e Q_i é o custo com a produção intermediária por unidade produzida no setor i : $aa(j,i)$ e $aam(j,i)$ são os coeficientes técnicos do setor i em relação ao setor j de produção doméstica e importada, respectivamente; $tsi(j,i)$ e $tsmi(j,i)$ são as alíquotas de impostos indiretos correspondentes a tais vendas; $tmi(j,i)$ é a tarifa de importação do bem j paga pelo produtor de i ; $pw(j)$ é o preço internacional de j ; e ER é a taxa de câmbio.

B) Demanda

Uma vez que a análise relaciona-se com efeitos sobre a distribuição de renda, a hipótese de um indivíduo representativo, naturalmente, não se aplica. Tomando como base os dados de distribuição pessoal da renda no Brasil em 1992, obtidos em IBGE (1995), a população foi dividida em dez faixas, em ordem crescente de renda, com cada uma representando 10% do total do País. Assim, o indivíduo “um” corresponde aos 10% mais pobres do País, o “dez”

representa os 10% de maior renda, e os demais representam aqueles em situação intermediária.

As funções de utilidade são do tipo *LES* (*Linear Expenditure System*), típicas em análises de CGE:

$$U(j) = \prod_i [C(i, j) - CM(i)]^{A(i)},$$

onde $C(i, j)$ é o consumo do produto i pelo consumidor j , $CM(i)$ é o mínimo de cada produto que cada indivíduo tem de consumir, e o conjunto de $A(i)$'s corresponde aos demais parâmetros da função, normalizados de modo que $\sum_i A(i) = 1$. As funções de demanda correspondentes são:

$$C(i, j) = CM(i) + \frac{A(i) \times [Y(j) - \sum_i (PBC(i) \times CM(i))]}{PBC(i)},$$

onde $PBC(i)$ é o preço ao consumidor do bem composto i (a ser explicado abaixo, no item referente ao setor externo) e $Y(j)$ é a renda do indivíduo j , sendo determinada por:¹⁰

$$Y(j) = R \times kt(j) + \sum_{ql} [WQ(ql) \times ltq(j, ql)] + TY \times S(j),$$

onde $kt(j)$ e $ltq(j, ql)$ representam as dotações de cada fator de cada indivíduo e $[TY \times S(j)]$ corresponde às transferências do governo (explicadas no próximo item), sendo TY a arrecadação total e $S(j)$ a parcela distribuída ao indivíduo j .

C) Governo

Em função dos objetivos deste artigo, o comportamento do governo não é explicitamente modelado. Com isso, busca-se analisar como a alteração tributária proposta, dada exogenamente, afetaria a economia em um cenário em que o governo reaja “passivamente”

10 A renda dos indivíduos provém das suas dotações de fatores. Para determinar-se a parcela de renda de cada decil da população que provém de capital e de cada uma das faixas de qualificação de trabalho, os dados da RAIS foram adaptados àqueles provenientes do IBGE.

aos resultados da mudança. Tal “passividade” se reflete em dois aspectos. Primeiramente, supõe-se que o governo não faça alterações tributárias subseqüentes à inicialmente proposta, independentemente dos resultados da última. Além disso, assume-se que o governo retorne os impostos recolhidos aos indivíduos de modo proporcional à distribuição de renda inicial.^{11,12} Esta última hipótese implica que nenhuma alteração na distribuição de renda é devida a mudanças nos gastos públicos, mas apenas àquelas decorrentes da alteração tributária em estudo.

Hipóteses como essa são, naturalmente, amplamente questionáveis do ponto de vista prático. Contudo, elas **não** constituem aqui qualquer proposição a respeito de como o governo efetivamente se comporta, correspondendo apenas a uma alternativa metodológica necessária para a identificação dos efeitos da alteração tributária em questão. Se, e como, o governo alteraria suas demais políticas em decorrência da medida inicial é uma questão que ultrapassa o escopo do presente estudo. Nota-se também que este é um procedimento padrão em análises de CGE.¹³

A receita tributária do governo é obtida apenas dos dados das matrizes de insumo-produto, não relacionando, assim, os impostos diretos. Embora em princípio essa simplificação possa afetar os resultados do experimento, acredita-se que a magnitude de tais alterações seja pouco significativa.¹⁴ Por esse motivo, optou-se por evitar a parametrização adicional do modelo que a incorporação de tributação direta requeriria.

11 A parcela a ser devolvida a cada indivíduo é definida pela sua participação na renda nacional, considerando-se apenas os rendimentos dos fatores; com base nesses percentuais, a arrecadação é totalmente distribuída aos indivíduos, equilibrando o orçamento do governo.

12 Nota-se que, por consistência, a natureza estática do modelo utilizado implica que o governo deve equilibrar o seu orçamento no período em análise. E como a estrutura tributária é dada exogenamente, os seus gastos tornam-se endógenos, sendo completamente determinados pela sua receita.

13 Em Henderson (1991), por exemplo, quando o autor compara vários estudos a respeito do tratamento da reforma tributária de 1986 nos EUA, percebe-se que a maioria deles procede exatamente dessa forma em relação à modelagem do setor público.

14 Essencialmente, o efeito de tributação indireta neste modelo seria que a alteração da renda (bruta) dos indivíduos de maior renda (que são os que efetivamente pagam imposto de renda) seria apenas parcialmente incorporada por aqueles. Mas como a parcela recolhida como imposto de renda seria redistribuída de modo proporcional à distribuição de renda original, a maior parte seria devolvida exatamente aos indivíduos que recolheram o imposto originalmente. A introdução de tributação direta, a menos que se façam hipóteses distintas de como o gasto público é definido - o que não é o objetivo deste artigo -, não tenderia, portanto, a alterar significativamente os resultados aqui obtidos.

Os tributos arrecadados pelo governo aqui considerados são os seguintes:

impostos indiretos finais (ICMS, IPI, ISS e “Outros”) sobre a produção doméstica;

impostos indiretos finais (ICMS, IPI, ISS e “Outros”) sobre os produtos importados;

impostos indiretos (ICMS, IPI, ISS e “Outros”) sobre a produção doméstica para consumo intermediário;

impostos indiretos (ICMS, IPI, ISS e “Outros”) sobre os produtos importados para consumo intermediário;

tarifas de importação sobre bens finais;

tarifas de importação sobre bens intermediários;

contribuições sociais (efetivas e “fictícias”¹⁵);

outros impostos e subsídios.

O procedimento adotado para incorporá-los ao modelo resume-se a:

agregar todos os impostos indiretos (ICMS, IPI, ISS e “Outros”), tratando-os como se fossem de apenas uma natureza, diferenciando as alíquotas somente segundo a origem/destino da operação (i.e., se o bem/serviço em questão é produzido internamente ou é importado e se é para venda final ou intermediária);

tratar as contribuições sociais como “impostos sobre o fator trabalho”, diferenciando entre as efetivas e as “fictícias”;

abordar os “outros impostos e subsídios” como “impostos sobre o fator capital”

Os impostos sobre o fator capital são obtidos residualmente. Tal procedimento é coerente com a definição do fator “capital” nas estatísticas oficiais, também obtido de forma residual (correspondente à conta de Excedente Operacional Bruto).

15 Essas contribuições são aquelas pagas pela Administração Pública. Como ela constitui parte do próprio governo, o IBGE as denomina “fictícias”. Portanto, o seu valor é positivo apenas para a Administração Pública, sendo igual a zero em todos os outros setores.

D) Setor externo

Não se utilizou aqui a “hipótese do país pequeno”, uma vez que com relativamente baixa desagregação tal hipótese apresentar-se-ia especialmente irreal. Optou-se, alternativamente, por modelar o setor externo segundo a **hipótese de Armington**,¹⁶ seguindo, em geral, as sugestões de Dervis *et al.* (1982) - também defendidas em De Melo e Robinson (1989). Nesse sentido, a estrutura para as exportações determina, para cada setor, uma função que depende do preço de exportação do país e do preço internacional:

$$E(i) = ee(i) \times \left[\frac{pw(i)}{PWE(i)} \right]^{epe(i)},$$

onde $E(i)$ são as exportações, $ee(i)$ é um parâmetro de escala, $pw(i)$ é o preço internacional - dado exogenamente e definido no processo de calibragem, ao se separar preços e quantidades como igual a um -, $epe(i)$ é o parâmetro que mostra a elasticidade-preço da função, e $PWE(i)$ é o preço de exportação do produto doméstico, isto é, o preço do produtor ajustado pela taxa de câmbio e pelos subsídios:

$$PWE(i) = \frac{PD(i)}{[1 + te(i)] \times ER},$$

onde $te(i)$ representa os subsídios à exportação dados ao produtor do bem i e ER a taxa de câmbio. Nota-se que as situações extremas podem ser obtidas simplesmente alterando-se o valor da elasticidade $epe(i)$: caso seja igual a zero, as exportações tornam-se constantes; caso tenda a infinito, tem-se a abordagem tradicional do país pequeno com produtos homogêneos - e o preço de venda no setor externo terá que se igualar ao vigente no mercado internacional.

Em relação às importações, a estrutura é mais detalhada. Define-se um “bem composto”, $BC(i)$, para cada atividade produtiva, por meio de funções CES com argumentos do produto doméstico e do importado:

16 Essa hipótese assume que produtos fabricados domesticamente e importados são bens distintos (ou, de modo equivalente, são vistos como heterogêneos pelos consumidores), sendo utilizada pela primeira vez por Armington (1969) e tornada bastante popular desde a década de 1970. A sua justificativa é eminentemente prática: verifica-se que para a grande maioria de *tradables*, importações e exportações apresentam-se ambas positivas para a maior parte de países, e isso até mesmo para desagregações que atingem três dígitos para o número de setores. Como aqui a desagregação situa-se em um dígito, o procedimento torna-se especialmente atrativo.

$$BC(i) = g(i) \times \{de(i) \times M(i)^{(esbc(i)-1)/esbc(i)} + [1 - de(i)] \times D(i)^{(esbc(i)-1)/esbc(i)}\}^{esbc(i)/(esbc(i)-1)},$$

onde $M(i)$ é o total importado do bem i , $D(i)$ é o consumo doméstico agregado de i , $esbc(i)$ é a elasticidade-substituição entre o consumo do bem doméstico e do importado, $g(i)$ é um parâmetro de escala, e $de(i)$ é o coeficiente do produto importado. Via minimização de custos, encontra-se a proporção $M(i)/D(i)$ como função dos dois preços: o doméstico, ao nível do consumidor, $Q(i)$ - que é dado pelo preço ao nível do produtor, satisfazendo a condição de lucro zero, acrescido da alíquota de impostos indiretos pagos pelos consumidores -, e o de importação, $PM(i)$. Este último termo corresponde ao preço internacional ajustado pela tarifa doméstica, pelos impostos indiretos e pela taxa de câmbio. São, portanto, determinados por:

$$Q(i) = PD(i) \times [1 + ts(i)] \text{ e}$$

$$PM(i) = pw(i) \times [1 + tm(i) + tsm(i)] \times ER$$

Dividindo a equação que define o bem composto por $D(i)$, tem-se $dd(i)$, a proporção demandada do bem produzido internamente em relação ao consumo total:

$$dd(i) = \frac{1}{g(i) \times \left\{ de(i) \times \left[\frac{M(i)}{D(i)} \right]^{(esbc(i)-1)/esbc(i)} + [1 - de(i)] \right\}^{esbc(i)/(esbc(i)-1)}}$$

A demanda doméstica pelo bem/serviço i será então determinada pela fração $dd(i)$ da demanda total por i :

$$D(i) = dd(i) \times \sum_j C(i, j),$$

Dado o valor de $D(i)$, e utilizando-se da proporção $M(i)/D(i)$ encontrada na minimização de custos, as importações também tornam-se conhecidas:

$$M(i) = \left[\frac{de(i)}{1 - de(i)} \right]^{esbc(i)} \times \left[\frac{Q(i)}{PM(i)} \right]^{esbc(i)} \times D(i).$$

O preço do bem composto, $PBC(i)$, será dado também pela função custo obtida via minimização de custos da função CES que o define:

$$PBC(i) = \frac{\left\{ de(i)^{esbc(i)} \times PM(i)^{1-esbc(i)} + [1 - de(i)]^{esbc(i)} \times Q(i)^{1-esbc(i)} \right\}^{1/(1-esbc(i))}}{g(i)}$$

E) Condições de equilíbrio

Para fechar o modelo, exige-se que algumas outras condições sejam satisfeitas. Primeiramente, a demanda total por cada fator de produção tem de igualar a sua oferta. Adicionalmente, é necessário o equilíbrio no mercado de bens. Isso corresponde a uma igualdade entre a produção de cada bem/serviço e a soma das suas demandas externa (exportações), intermediária e final (excluindo-se as importações). Requer-se também equilíbrio no balanço de pagamentos (BP). Dados os valores iniciais totais de exportação e importação, calcula-se o déficit/superávit na balança comercial e de serviços não-fatores. Essa diferença é incorporada como sendo financiada por fluxo de capitais. Tais recursos, se positivos, entram na receita do governo; se negativos, saem dela, subtraindo-se da arrecadação. Como é suposto que essa última é integralmente devolvida à população, de modo que não altere a distribuição de renda, esse procedimento - utilizado também em Dervis *et al.* (1982) - equivale a supor que os indivíduos financiam (ou são financiados) o (pelo) resto do mundo de modo proporcional às suas participações na renda nacional. Finalmente, como o modelo resolve apenas para quantidades e preços relativos, a taxa de câmbio foi fixada em uma unidade, fazendo o papel de numerário.

F) A calibragem

A calibragem do modelo foi feita, como apontado anteriormente, tendo como base a economia brasileira em 1992.¹⁷ As unidades foram escolhidas de modo a que todos os preços se igualassem (sem impostos e tarifas) a um no equilíbrio original. As alíquotas dos impostos e as tarifas de importação foram determinadas segundo os valores efetivamente verificados na economia, dados pela SAM, ao se dividir o montante pago em impostos ou tarifas pelo volume total das transações correspondentes à atividade, livres daqueles encargos.

17 Os valores calibrados dos parâmetros encontram-se no Anexo II. A matriz de contabilidade social (SAM) está disponível a interessados via contato direto com o autor.

Em relação aos parâmetros da produção, estes são de três tipos: $es(i)$ - as elasticidades de substituição -, $phi(i)$ - os parâmetros de escala -, e $b(i)$ - os coeficientes de participação do fator trabalho em cada setor. Dadas as elasticidades $es(i)$, os parâmetros $b(i)$ e $phi(i)$ são encontrados da seguinte forma: combinam-se as funções de demanda por fatores, obtendo-se $b(i)$; em seguida, pela condição de lucro zero, encontra-se $phi(i)$. Assim, necessita-se apenas da determinação das elasticidades de substituição de cada fator, impossíveis de se obter unicamente pelas informações disponíveis na SAM.

Para determiná-las, utilizou-se uma média entre as estimativas apresentadas em Shoven e Whalley (1992) para os setores agropecuário, extrativo e da indústria de transformação. Entretanto, como indicam aqueles autores, não existem estimativas para os demais setores, em função de problemas de medidas dos seus produtos (basicamente relacionados à dificuldade de separação entre preços e quantidades, o que inviabiliza a construção de séries de tempo). Trabalhou-se, nesses casos, com os valores utilizados por Dervis *et al.* (1982).¹⁸

No lado da demanda, há dois parâmetros para cada setor de atividade, $a(i)$ e $cm(i)$. Tendo como base a função de demanda de cada indivíduo e a sua renda, além do consumo agregado, para dados valores de $cm(i)$ determina-se o valor de todos os $a(i)$ - com o somatório deles sendo igual a um. Resta então a escolha dos valores de $cm(i)$, impossível de serem obtidos apenas com base nos valores de equilíbrio da economia. Não sendo usual a estimação direta de parâmetros de funções de utilidade, trabalha-se normalmente com procedimentos indiretos, baseados principalmente em estimativas de elasticidades-preço da demanda. Shoven e Whalley (1992) resumiam várias dessas estimativas obtidas na literatura, para diversos setores de atividade. Assim, calibraram-se os parâmetros $cm(i)$ de modo a ajustar as elasticidades-preço (não compensadas e agregadas) do modelo a valores similares às médias apresentadas pelos autores acima citados.

Os parâmetros restantes são os do setor externo. No lado das importações, há três para cada setor: $g(i)$ - o parâmetro de escala do bem composto -, $de(i)$ - o coeficiente do produto importado na definição do bem composto -, e $esbc(i)$ - a elasticidade de substituição entre o produto doméstico e o importado. Dado $esbc(i)$, pode-se determinar $de(i)$ pela equação que

18 A desagregação desses setores é, no entanto, diferente da utilizada aqui, sendo a única correspondência exata a do setor de construção. Para fazer a adaptação, procedeu-se da seguinte forma: o valor por eles dado para o setor de serviços foi incorporado nos três setores compostos por serviços do modelo, quais sejam, instituições financeiras, comércio-transporte-comunicações e "outros serviços." O outro, de utilidades públicas e administração pública, teve seu valor determinado por uma média entre o valor da elasticidade dos serviços e da infra-estrutura no estudo de referência, ponderado pela participação de cada um no setor agregado utilizado.

define o nível das importações do setor. Em seguida, pela definição da proporção do consumo de cada setor que é produzido internamente, obtém-se $g(i)$. Permanecem em aberto, portanto, apenas os valores das elasticidades de substituição. Tais valores indicam em que medida os produtos local e importado são realmente substitutos, com elasticidades maiores denotando, obviamente, uma maior homogeneidade. Nesse sentido, a agropecuária, por exemplo, tende a possuir uma elasticidade maior que a dos outros setores, pelo fato dos seus produtos (em geral) se diferenciarem menos que os demais em relação à origem. Os valores utilizados são uma média daqueles obtidos em Dervis *et al.* (1982).

Em relação às exportações, há apenas dois parâmetros (em cada setor de atividade): o de escala, $ee(i)$, e a elasticidade-preço, $epe(i)$. Tendo-se $epe(i)$, determina-se $ee(i)$ pela equação que define o nível das vendas externas de cada setor. Em relação às elasticidades, determinadas exogenamente, a mesma lógica das importações se aplica: quanto maior a homogeneidade do produto (e quanto menor a participação do país no mercado mundial), maior ela será. Aqui também trabalhou-se com os valores médios utilizados em Dervis *et al.* (1982), com exceção dos referentes aos setores agropecuário e extrativo, onde foram utilizados valores ligeiramente superiores por acreditar que os autores tenham escolhido níveis relativamente baixos, dado o grau mais acentuado de homogeneidade dos produtos desses setores.

III Resultados

Nesta seção são apresentados e analisados os resultados do experimento proposto, obtidos segundo o modelo apresentado na seção anterior. Na situação inicial, a alíquota de impostos indiretos incidente sobre o produto do setor agropecuário é de cerca de 7% se produzido no País (ts) e de aproximadamente 4,7% se importado (t_{sm}). Outros três cenários foram gerados para a análise:¹⁹

19 A partir da situação original, reduziu-se progressivamente ts em 2,5 pontos percentuais até chegar a 2%, e então supôs-se ts igual a zero. Em relação à alíquota t_{sm} , as reduções foram obtidas de modo proporcional às feitas em ts . Procedendo assim, no cenário 1 as alíquotas correspondem a cerca de 61% das originais e no cenário 2 correspondem a aproximadamente 29%.

Tabela 2
Cenários do Experimento 1

Impostos	Situação Inicial	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
<i>ts</i>	7%	4,5%	2%	0%
<i>tsm</i>	4,7%	3%	1,3%	0%

Tabela 3
Efeitos Sobre os Preços (PBC) e o Consumo Agregado Final (CA)
de Cada Setor Decorrentes da Eliminação das Alíquotas
de Impostos Indiretos Incidentes na Agropecuária

Setores	PBC Inicial	PBC Final	Var. Preço	CA Inicial	CA Final	Var. Consumo
AGR	1.071	1.003	-6.349%	72.535	74.883	3.237%
EXT	1.33	1.331	0.075%	3.42	3.416	-0.117%
IT	1.214	1.215	0.082%	387.336	387.03	-0.079%
CC	1.01	1.011	0.099%	214.696	214.413	-0.132%
CTC	1.021	1.021	0.000%	200.425	200.221	-0.102%
SF	1.091	1.091	0.000%	416.732	416.191	-0.130%
UAP	1.01	1.01	0.000%	339.325	339.056	-0.079%
OS	1.021	1.021	0.000%	341.075	340.658	-0.122%
Índice de Quantidade de Laspeyres:				0.017%		
Índice de Quantidade de Paasche:				0.009%		

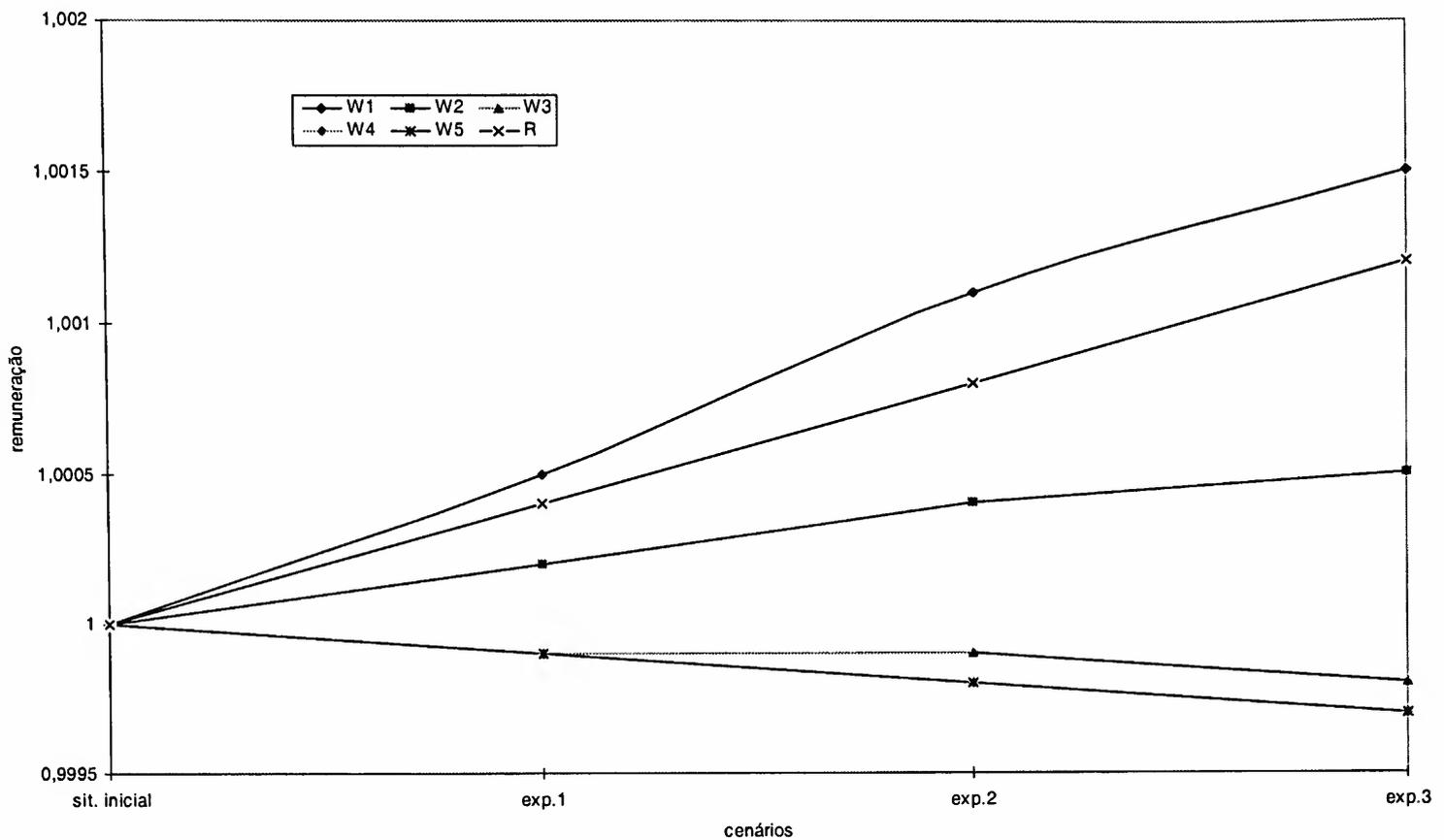
Como comentado na Introdução, a expectativa em experimentos como esse é a de que ocorra uma melhoria para os indivíduos mais pobres da economia, pois esses passariam a ter acesso mais barato aos bens de primeira necessidade. Antes limitados a quase apenas o nível de subsistência, após a redução das alíquotas, caso os preços finais realmente se reduzam, eles teriam maiores possibilidades para escolher entre o consumo de outros bens e serviços. Isso reflete o fato de que grande parte da renda desses indivíduos é alocada em bens de primeira necessidade. Se o preço desses se reduz, o efeito-renda conseqüente é mais forte que o efeito correspondente em qualquer outro preço da economia. Por outro lado, para as faixas de renda mais alta esse efeito é substancialmente menos significativo, uma vez que a proporção dos seus gastos naqueles bens é muito inferior. A Tabela 3 mostra quais são os efeitos sobre os preços (e as quantidades vendidas) de cada setor, comparando-se a situação original e o cenário 3, com alíquotas iguais a zero.

Observa-se que, de fato, ocorre significativa queda no preço do setor agropecuário, com pequena elevação nos preços de outros três setores. Esse último fato justifica-se basicamente por mudança nos custos gerados por alterações nos preços dos fatores, analisadas abaixo. Por outro lado, nota-se também um deslocamento de demanda dos outros setores para a agropecuária, decorrente da queda significativa em seu preço. Esse último efeito é claramente visível na última coluna da Tabela 3, que mostra uma pequena redução no consumo de todos os outros bens/serviços que não a agropecuária, onde se verifica um significativo aumento de mais de 3%.

Sabe-se, contudo, que com a maior produção mais fatores seriam demandados na agropecuária. Nesse sentido, é necessário verificar a utilização de fatores nessa atividade. Segundo a SAM, cerca de 45% do total produzido no setor deve-se a valor agregado pelo capital (K), enquanto menos de 10% refere-se à utilização do trabalho (o restante diz respeito ao consumo intermediário).²⁰ Em termos de valor agregado, o trabalho contribui com aproximadamente 19% do total, sendo o capital o responsável pelo restante. Entre as categorias de trabalho, as mais demandadas na agropecuária são aquelas com menor qualificação (L1 e L2), especialmente em termos relativos ao estoque dessas categorias na economia: o setor primário utiliza no equilíbrio original aproximadamente 13,5% do total de L1 e 5,2% do estoque de L2. Do total de capital, cerca de 9,5% é originalmente alocado na agropecuária. Sendo assim, ao se reduzir as alíquotas e gerar uma produção maior no setor, esses fatores tornam-se mais demandados, tendo, por isso, seus preços elevados (ver Gráfico 1). Esse fato complementa a justificativa da mudança de preços apresentada na Tabela 3, uma vez que os custos dos setores relativamente intensivos em trabalho com baixa qualificação e em capital se elevam.

20 Vale lembrar que, na adaptação dos dados ao modelo, todo o valor agregado de um determinado setor que não correspondia a trabalho foi denominado como renda do capital. Esse, portanto, refere-se a um item residual (“excedente operacional bruto”, segundo a nomenclatura do IBGE), que abrange, na realidade, não apenas os rendimentos de capital propriamente dito, mas também os de outros fatores, como a terra. É isso que justifica, no caso do setor agropecuário, a grande parcela do valor agregado referente ao capital, uma vez que ela incorpora também a renda da terra.

Gráfico 1
Remuneração dos Fatores com Distintas t_s e $t_{sm}(\text{agr.})$



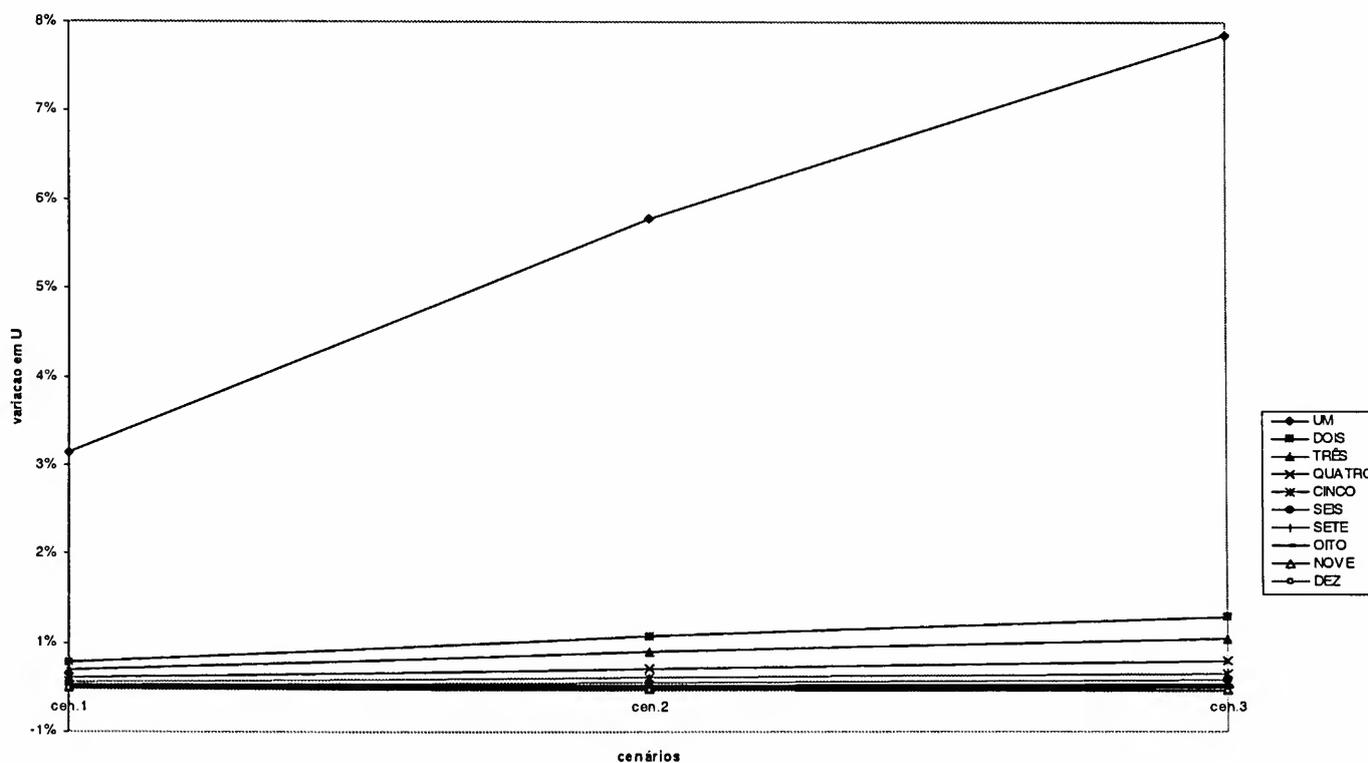
Além disso, tem-se que os principais detentores de L1, L2 e K são, *ceteris paribus*, beneficiados, em consequência do aumento da remuneração desses fatores na economia. Em termos relativos às suas dotações, aqueles que detêm proporções maiores de L1 e L2 são aqueles indivíduos com renda mais baixa, enquanto os principais detentores de capital são aqueles com maior renda na economia. Portanto, **por esse motivo** de maior produção e demanda por fatores do setor agropecuário, acarretado por alíquotas de impostos indiretos inferiores, os maiores beneficiados seriam os indivíduos situados nos extremos da pirâmide social.

Como, no entanto, há dois efeitos ocorrendo simultaneamente (sobre os preços dos bens e sobre o rendimento dos fatores), requer-se uma outra medida para verificar, em termos líquidos, o impacto para os indivíduos de cada faixa de renda. Observando os efeitos nos níveis de bem-estar de cada indivíduo representativo na situação original e nos três cenários propostos, tem-se os resultados apresentados na Tabela 4 (ver também o Gráfico 2).

Tabela 4
Efeitos Sobre o Bem-Estar dos Indivíduos das Alterações nas
Alíquotas de Impostos Indiretos Sobre a Agropecuária

% U	(Em Relação à Situação Inicial)		
Um	2.638%	5.276%	7.360%
Dois	0.280%	0.560%	0.780%
Três	0.195%	0.389%	0.541%
Quatro	0.107%	0.213%	0.295%
Cinco	0.056%	0.109%	0.150%
Seis	0.027%	0.053%	0.073%
Sete	0.012%	0.022%	0.030%
Oito	-0.002%	-0.004%	-0.007%
Nove	-0.011%	-0.022%	-0.032%
Dez	-0.020%	-0.040%	-0.057%
<i>Ts(Agr)</i>	7% → 4.5%	7% → 2%	7% → 0%
<i>tsm(agr)</i>	4.7% → 3%	4.7% → 1.3%	4.7% → 0%

Gráfico 2
Alteração de Bem-Estar Quando se Alteram as Alíquotas da Agropecuária



Verifica-se, portanto, que os principais beneficiados são realmente aqueles de mais baixa renda, como resultado dos dois efeitos destacados acima. A rigor, apenas os 30% de mais alta renda perdem com as mudanças. Por outro lado, nota-se que a magnitude do benefício gerado aos 10% mais pobres é bastante superior ao dos demais grupos de renda. Esse resultado pode ser verificado também via índices de consumo (Tabela 5).

Tabela 5
Variação no Consumo de Cada Indivíduo Representativo Segundo o Índice de Laspeyres, Comparando-se a Situação Original com o Cenário 3, Onde $ts(agr) = tsm(agr) = 0$

Um	Dois	Três	Quatro	Cinco	Seis	Sete	Oito	Nove	Dez
1,309%	0,497%	0,382%	0,233%	0,131%	0,069%	0,031%	-0,003%	-0,027%	-0,052%

Tais resultados, ao indicar como os principais beneficiários da mudança tributária proposta as parcelas de mais baixa renda da população, sugerem que o efeito sobre os preços talvez tenha sido substancialmente mais significativo que o efeito sobre os rendimentos dos fatores. Para se obter uma melhor avaliação dessa possibilidade, é útil observar-se o impacto sobre a participação relativa de cada faixa de renda na renda nacional, apresentado na Tabela 6.

Tabela 6
Efeitos Sobre a Participação na Renda Nacional de Cada Grupo de Renda das Alterações nas Alíquotas do Setor Agropecuário*

% YN	Sit. Inicial	Exp. 1	Exp. 2	Exp. 3
$ts(agr)$	7.00%	4.50%	2.00%	0.00%
$tsm(agr)$	4.72%	3.03%	1.35%	0.00%
Um	0.8 %	-0.013%	-0.037%	-0.050%
Dois	1.8 %	-0.017%	-0.033%	-0.050%
Três	2.2 %	-0.018%	-0.032%	-0.045%
Quatro	3 %	-0.020%	-0.040%	-0.053%
Cinco	4.1 %	-0.020%	-0.039%	-0.054%
Seis	5.5 %	-0.016%	-0.031%	-0.045%
Sete	7.3 %	-0.011%	-0.021%	-0.029%
Oito	10.7 %	-0.005%	-0.008%	-0.012%
Nove	16.3 %	0.001%	0.001%	0.002%
Dez	48.3 %	0.009%	0.017%	0.024%
Coef. Gini	0.5858	0.58584	0.58588	0.58591

* Os valores das três últimas colunas referem-se a $(PE/PI - 1)$, onde PE é a participação do grupo na renda nacional após o experimento e PI é a sua participação original, apresentada na segunda coluna da tabela.

Percebe-se, pela tabela, que a participação na renda nacional de quase todos os grupos decresce, em favor dos 20% mais ricos, gerando, com isso, uma **maior** concentração de renda, notada também pelo acréscimo no índice de Gini. Isso se deve fundamentalmente ao

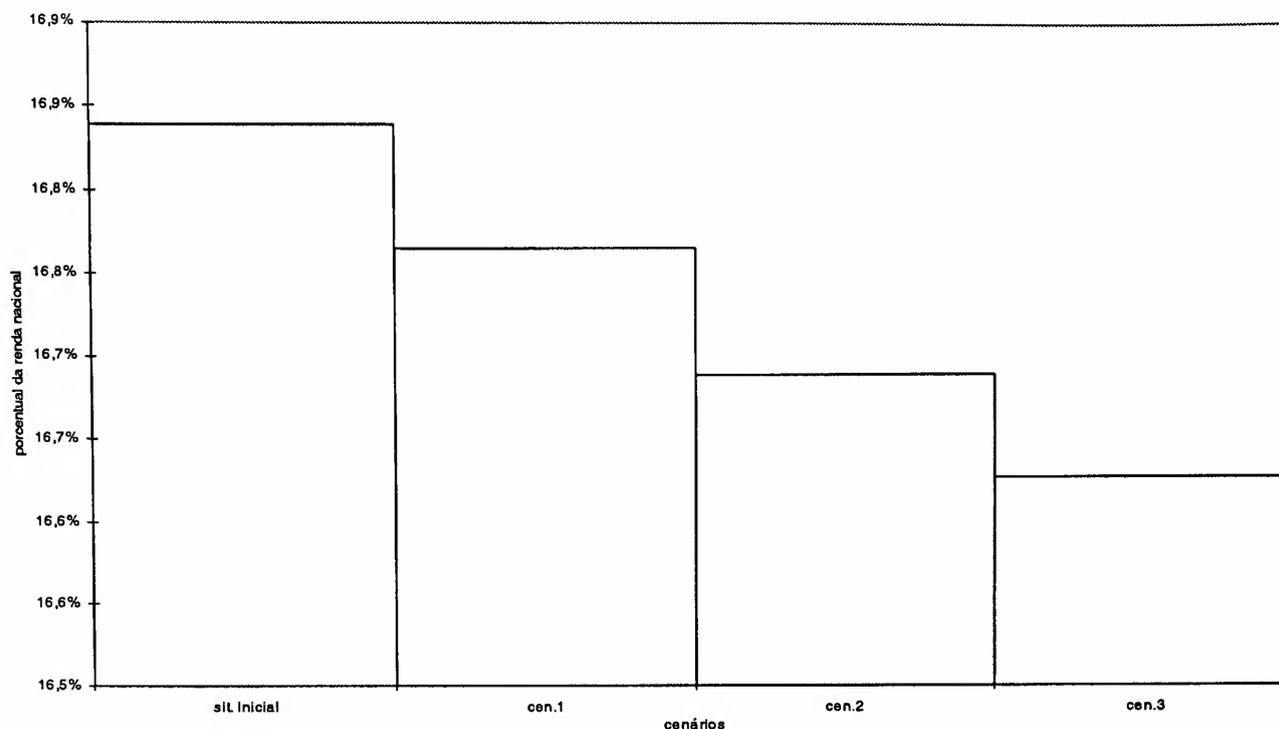
aumento da remuneração do capital/renda da terra decorrente do estímulo à agropecuária. Entretanto, como visto acima, foram exatamente os grupos mais ricos aqueles mais prejudicados. Como explicar essa aparente contradição? A questão fundamental é que o efeito sobre a remuneração dos fatores é, neste caso, relativamente menos importante que a alteração sobre os preços dos bens e serviços da economia: é o efeito da redução do preço do setor primário que explica o grande benefício incorporado pelos 10% da população de mais baixa renda - e que afeta também as faixas intermediárias de renda, embora em escala inferior. Por outro lado, com o aumento dos preços nos outros setores (Tabela 3), aqueles que mais consomem esses produtos/serviços são prejudicados. Isso é precisamente o que ocorre com os indivíduos de mais alta renda.

Assim, uma vez que nem todos estão em situação melhor (ou pior) que a inicial, seria necessária uma análise de caráter normativo para a avaliação da proposta. De qualquer forma, se há, de fato, uma preocupação maior com aqueles indivíduos menos favorecidos economicamente, como tipicamente sugerido por “*policy-makers*” brasileiros, então mudanças nesse sentido poderiam ser consideradas como benéficas para a sociedade. Nota-se que em termos de consumo agregado também há indicativos de melhoria, uma vez que os índices de quantidades acusam um crescimento (ver Tabela 3), sugerindo uma redução na ineficiência da economia quando os impostos indiretos sobre o setor agropecuário são reduzidos.

No que diz respeito ao setor externo, todas as alterações foram no sentido de menores transações com o exterior, mas elas são, em sua quase totalidade, muito pouco significativas. Mesmo com alíquotas zero (cenário 3), as variações são, em geral, bastante inferiores a 1%. A única exceção são as importações do setor agropecuário, que caíram em quase 6% do valor inicial, em função de uma redução do preço do produto doméstico relativamente ao importado (uma vez que esse último é, no equilíbrio inicial, menos tributado que o primeiro).

Um último ponto que merece ser analisado é o efeito da mudança sobre a arrecadação do governo. Embora no modelo utilizado essa variável não tenha grande importância - uma vez que é devolvida integralmente aos indivíduos -, sabe-se que essa é apenas uma simplificação utilizada com o objetivo de limitar o foco da análise. Em termos práticos, para efeito de elaboração de políticas, o conhecimento do efeito sobre a arrecadação de qualquer mudança tributária é, naturalmente, de extrema importância para a sua viabilização (ou não). O que se percebe aqui é uma queda não trivial no total arrecadado em impostos indiretos, quando se tem como base a renda nacional. Tal proporção reduz-se de 16,84% no equilíbrio original para 16,63% no final (ver Gráfico 3). Portanto, apesar do efeito benéfico da mudança para grande parte da população, essa redução superior a 0,2% da renda nacional na arrecadação é um fator que reduz, em certa medida, a sua viabilidade prática.

Gráfico 3
Arrecadação Tributária com Níveis Distintos de ts e t_{sm} ($agr.$)



IV Análise de sensibilidade

Embora a maioria dos parâmetros do modelo tenha sido calibrada pelos dados da economia brasileira, não foi possível, como visto na seção II, obtê-los todos segundo esse procedimento, tendo alguns sido escolhidos segundo estimativas da literatura. Certamente, alguns resultados podem ser sensíveis a essas escolhas.

Neste experimento com o setor agropecuário, verificou-se que a questão mais importante refere-se ao efeito sobre o seu preço, extremamente relevante para os indivíduos de mais baixa renda. Esse fato relaciona-se diretamente com a exigência de consumo mínimo dos produtos gerados pelo setor agropecuário: quanto maior for esse valor, mais significativos serão os efeitos das reduções das alíquotas daquele setor sobre a população mais carente. O parâmetro de consumo mínimo (cm) teve o seu valor determinado indiretamente, segundo as estimativas da elasticidade-preço (não compensada) da demanda existentes para o setor. Originalmente, com a elasticidade (agregada) tendo o valor de 0,49, o $cm(agr)$ era igual a 3,8. Utilizaram-se, alternativamente, valores que gerassem elasticidades significativamente inferiores e superiores - embora evitando-se valores demasiadamente extremos (em relação às estimativas econométricas existentes). Trabalhou-se, portanto, com duas outras possibilidades: $cm(agr)$ igual a 4,5 e a 1,5. No primeiro caso, a elasticidade-preço do produto agropecuário na economia cai para 0,44; no segundo, sobe para 0,7

a) $cm(agr) = 4,5$

Nesse caso, o que mais se destaca nos resultados é a similaridade com o caso original, em vários aspectos. As modificações nos rendimentos dos fatores têm exatamente a mesma direção, com magnitudes de variação extremamente próximas (diferenças pequenas ocorrem apenas na ordem da quarta casa decimal). Comparando-se os cenários original e o último, com alíquotas zero, percebe-se também grande convergência nos resultados em termos de variação de preços, consumo e transações com o exterior em quase todos os setores.

Apenas no próprio setor agropecuário são notadas alterações de alguma forma significativas: o seu preço cai um pouco mais (6,43%, e não 6,35%, como antes), o consumo aumenta menos (2,95%, ante 3,24%) e as importações caem mais (6,13%, contra 5,9% da análise original). Essas diferenças justificam-se pelo fato de que, com o parâmetro cm superior, a demanda pelos produtos agropecuários torna-se maior e mais rígida. Com a curva de demanda mais verticalizada que antes, o deslocamento da curva de oferta para baixo, em função da redução dos impostos, gera uma queda superior no preço e um aumento inferior no consumo daqueles bens. Por outro lado, essa queda mais acentuada dos preços leva a uma maior substituição entre o produto importado e o doméstico, em favor do último, dado que o preço do importado não cai tanto, pelo fato de arcar com menor carga tributária (excluindo-se as tarifas de importação) no equilíbrio inicial. A Tabela 7 apresenta as variações nessas e em outras variáveis, selecionadas entre as que mais se alteraram quando foram utilizados valores distintos para o parâmetro $cm(agr)$, comparando-se os cenários inicial e o último; o Gráfico 4 mostra as alterações no impacto sobre a distribuição de renda.

Tabela 7

Alterações Entre a Situação Inicial e o Cenário 3, Segundo Valores Distintos de $cm(agr)$, para Variáveis Selecionadas (em %)

Variáveis que mais se Alteraram em Termos Porcentuais:	$cm(agr) = 1.5$	$cm(agr) = 3.8$ (valor original)	$cm(agr) = 4,5$
PBC(agr)	- 6.35	6.35	6.43
CA(agr)	4.76	3.24	2.95
M(agr)	- 4.39	5.9	6.13
T/YN	- 0.15	0.21	0.23
IL (consumo agregado)	0.012	0.017	0.017
IP (consumo agregado)	0.004	0.009	0.009

Portanto, nota-se que uma necessidade superior de produtos agropecuários para fins de subsistência implica benefícios mais significativos para as camadas menos favorecidas da economia, especialmente para aqueles indivíduos vivendo próximos ao nível de subsistência.

b) $cm(agr) = 1,5$

Aqui temos a situação inversa, com a exigência mínima de consumo do setor agropecuário inferior e com uma elasticidade-preço superior à do caso padrão, indicando uma maior flexibilidade de consumo para os indivíduos (particularmente para aqueles mais próximos do nível de subsistência. Neste caso, para algumas variáveis a situação difere de uma forma um pouco mais acentuada em relação aos resultados encontrados com o parâmetro original.

No que tange aos rendimentos dos fatores, W1 e R são ainda os que mais sobem, mas os efeitos sobre eles são distintos: W1 aumenta de 30% a 40% menos do que antes, enquanto R começa também crescendo menos do que antes, mas tem forte estímulo no último cenário, quando as alíquotas são eliminadas, obtendo um incremento de 0,2% (no experimento original ela era de pouco mais que 0,1%). A alteração no rendimento dos outros fatores também se diferencia da análise original, mas em proporções menores. A Tabela 8 compara as alterações nos preços dos fatores de produção segundo os valores de $cm(agr)$, tomando como base o cenário 3.

Tabela 8
Alterações nos Rendimentos dos Fatores Comparando-se a Situação Inicial e o Cenário 3, Segundo Diferentes Valores de $cm(agr)$

Remuneração dos Fatores:	$cm(agr) = 1.5$	$cm(agr) = 3.8$ (valor original)	$cm(agr) = 4.5$
W1	0,09%	0,15%	0,14%
W2	-0,05%	0,05%	0,05%
W3	-0,05%	-0,02%	-0,01%
W4	0,00%	-0,03%	-0,03%
W5	-0,02%	-0,03%	-0,04%
R	0,20%	0,12%	0,12%

Os efeitos sobre preços, consumo, exportações e importações dos outros setores permanecem relativamente pequenos, com alterações sempre inferiores a 1%. No caso da agropecuária, a Tabela 7 mostra que o resultado sobre preços praticamente não se alterou,

embora o consumo tenha se elevado mais: comparando-se os cenários extremos (alíquotas originais e alíquotas zero), ele aumenta 3,24% quando $cm(agr) = 3,8$, mas 4,76% com $cm(agr) = 1,5$, refletindo a maior elasticidade-preço no último caso. As suas importações também caem (em cerca de 25%) menos do que antes, uma vez que a diferença entre os preços doméstico e de importação reduz-se em proporção inferior.

A concentração de renda nesse caso também se eleva, de modo similar ao verificado originalmente nos dois primeiros cenários, mas de forma mais significativa no último, em função do aumento superior da remuneração do capital (Gráfico 4). Por sua vez, o consumo agregado, avaliado pelos índices de quantidade, aumenta em proporções inferiores, indicando menores ganhos de eficiência com a redução das alíquotas: comparando-se os cenários extremos, o de Laspeyres acusa aumento de 0,012% (ante 0,017% anteriores) e o de Paasche de 0,004% (0,009% no experimento original). Por outro lado, a arrecadação tributária, na proporção com a renda nacional, cai apenas 0,15% (e não mais 0,21%).

Observando-se os índices de bem-estar de cada faixa de renda, nota-se que a redução das alíquotas dos impostos do setor agropecuário tornar-se-ia muito menos defensável (ver Gráfico 5): o grupo mais favorecido (os de menor renda) tem seus benefícios significativamente reduzidos, enquanto que entre as outras faixas antes beneficiadas algumas continuam ganhando, mas de modo menos significativo, ao passo que outras são efetivamente prejudicadas.

Depreende-se da análise de sensibilidade, portanto, que a magnitude dos resultados depende significativamente do valor do parâmetro referente ao nível mínimo de consumo dos produtos desse setor. Quanto mais alto ele for, mais justificada seria tal medida, do ponto de vista social (supondo um maior interesse da sociedade, ou do governo, em relação a esse grupo da população). Por outro lado, quanto menor ele for, menos justificativas existiriam. Uma vez que o valor desse parâmetro pode ser obtido indiretamente, pelo processo de calibragem do modelo, utilizando-se de estimativas das elasticidades-preço da demanda por produtos agropecuários, torna-se importante a obtenção de estimativas para essa elasticidade na economia brasileira, o que possibilitaria uma avaliação mais precisa da proposta em questão.

V Considerações finais

O propósito deste artigo foi utilizar um modelo de equilíbrio geral computável, adaptado à economia brasileira, para a avaliação dos efeitos decorrentes de possíveis reduções nas alíquotas dos impostos indiretos incidentes sobre os produtos agropecuários. Os resultados, detalhadamente analisados na duas seções anteriores, são sumariados abaixo.

As simulações indicam que, embora reduções dos impostos indiretos incidentes sobre os produtos agropecuário tendam a distribuir renda em favor dos grupos de mais altas rendas, uma vez que esses receberiam maiores “*rents*” pelo uso da terra, tais grupos seriam, na realidade, os mais prejudicados, em função da mudança de preços relativos que a medida acarretaria. Em função desses últimos, por outro lado, o restante da sociedade tenderia a se beneficiar, em particular os 10% mais pobres, que teriam suas possibilidades de consumo ampliadas pela redução dos preços dos produtos agropecuários. Assim, medidas nesse sentido podem ser entendidas como tão mais aconselháveis quanto maior for a aversão à desigualdade dos *policy-makers* brasileiros. Nota-se, contudo, que a arrecadação tenderia a cair em montante não desprezível: cerca de 0,2% da renda nacional, no caso onde se eliminam todos os impostos indiretos sobre o referido setor. Tal fator certamente constitui uma restrição à adoção da política aqui analisada.

Observa-se, ademais, que há uma alta correlação entre os resultados e a escolha do parâmetro que define o nível de consumo mínimo dos produtos agropecuários necessário a cada indivíduo. Quanto maior ele for, mais reforçadas seriam as tendências acima comentadas; quanto menor ele seja, menos elas se manifestariam. Assim, embora as conclusões qualitativas não se alterem significativamente, as magnitudes dos resultados são diretamente relacionadas à qualidade das estimativas econométricas existentes para as elasticidades que definem, indiretamente, o valor daqueles parâmetros.

É importante ressaltar que não constitui objetivo deste artigo a obtenção de respostas absolutamente definitivas sobre a questão proposta. Procura-se, no entanto, enriquecer um debate usualmente apresentado apenas de modo informal, baseado muitas vezes em modelos questionáveis de equilíbrio parcial. Como análises de tributação, como a aqui estudada, dependem crucialmente de efeitos indiretos, não captáveis em abordagens típicas de equilíbrio parcial, um modelo de equilíbrio geral como o aqui utilizado possui a vantagem de iluminar efeitos que, embora muitas vezes ignorados, são fundamentais para a questão em estudo.

Finalmente, é importante ressaltar que análises de propostas como a abordada neste artigo mostram-se especialmente relevantes em momentos como o atual, quando o País, uma vez mais, vislumbra a possibilidade de uma reforma tributária, reabrindo-se as oportunidades para que, entre outras coisas, se amenize a sua acentuada desigualdade social.

Referências bibliográficas

- Armington, P. A theory of demand for products distinguished by place of production. *IMF Staff Papers* v.16, p. 159-78, 1969.
- Atkinson, A. B., Stiglitz, J. E. *Lectures on public economics*. Maidenhead: McGraw Hill, 1980.
- Bergman, L. The development of computable general equilibrium modeling. *In: Bergman, L., Jorgensen, D. W., Zalai E. (orgs.), General modeling and economic policy analysis*. Massachusetts: Basil Blackwell, 1990.
- Dervis, K., De Melo J., Robinson, S. *General equilibrium models for development policy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- Dixon, P.; Parmenter, B. Computable general equilibrium modelling for policy analysis and forecasting. *In: Amman, H. et al. (orgs.), Handbook of computational economics*, v. I. Amsterdam: North Holland, 1996.
- Gunning, J.; Keyzer, M. Applied general equilibrium models for policy analysis. *In: Behrman, J.; Srinivasan, T. (orgs.), Handbook of development economics*, v. III. Amsterdam: North Holland, 1995.
- Henderson, Y. K. Applications of general equilibrium models to the 1986 Tax Reform Act in the United States. *In: Don, H. et al. (eds.), Applied general equilibrium modelling*, Norwell, Mass. e Dordrecht: Kluwer Academic, 1991.
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. IBGE, 1995.
- De Melo, J., Robinson, S. Product differentiation and the treatment of foreign trade in computable general equilibrium models of small economies. *Journal of International Economics*, 27, 1989.
- Ornelas, Emanuel. *Um modelo de equilíbrio geral computável adaptado à economia brasileira*. PUC-Rio, 1997 Mimeografado.
- Romer, D. *Advanced macroeconomics*. New York: Mc Graw-Hill, 1996.
- Shoven, J.; Whalley, J. Applied general-equilibrium models of taxation and international trade: an introduction and survey. *Journal of Economic Literature*, v. XXII, 1984.
- _____ *Applying general equilibrium*. New York: Cambridge University Press, 1992.
- Siqueira, R. B. Optimal taxes for Brazil: combining equity and efficiency. *In: Anais do XVII Encontro Brasileiro de Econometria*, v. 2, Salvador: Sociedade Brasileira de Econometria, 1995.

ANEXO II: Valores dos Parâmetros Após a Calibragem do Modelo e a Matriz de Contabilidade Social (SAM)

PARÂMETROS:

SETORES	ES	CM	A	B	PHI	G	DE	ESBC	EE
AGROP	0,6	3,8	0,019	0,079	2,721	1,600	0,3031	4	5,81
EXTR	0,8	0	0,002	0,254	4,264	1,000	0,0000	0,67	13,96
I TRANSF	0,8	3	0,219	0,294	5,706	1,183	0,0085	0,5	137,38
C CIVIL	0,35	0	0,110	0,144	3,781	1,000	0,0000	0	0
CM-TR-CMN	0,45	0,5	0,101	0,818	3,394	1,027	0,0002	0,5	21,37
I FINANC	0,45	2	0,219	0,148	2,101	1,002	0,000001	0,5	0,18
I-S-UT-P/A-P	0,75	2	0,163	0,945	3,050	1,001	0,0000003	0,5	0,96
OUTROS SV	0,45	1,5	0,168	0,284	2,720	1,037	0,0003	0,5	5,27

PARÂMETROS:

SETORES	EPE	TS	TW	TR	TE	TM	TSM	TCSF	PW
AGROP	8	0,07	0,06	-0,01	0	0,07	0,05	0,00	1
EXTR	6	0,33	0,18	0,03	0	0	0,00	0,00	1
I TRANSF	4	0,21	0,16	-0,05	0	0,09	0,17	0,00	1
C CIVIL	0	0,01	0,1	0,03	0	0	0,00	0,00	1
CM-TR-CMN	3	0,02	0,12	-0,01	0	0,01	0,06	0,00	1
I FINANC	3	0,09	0,19	0,04	0	0	0,72	0,00	1
I-S-UT-P/A-P	3	0,01	0,13	0,27	0	0,04	0,11	0,35	1
OUTROS SV	3	0,02	0,1	0,02	0	0	0,06	0,00	1

PARÂMETROS AA:

SETORES	AGROP	EXTR	I TRNSF	C CIVIL	C-T-CM	I FIN	ISUP/AP	O SV
AGROP	0,148	0,003	0,086	0,000	0,000	0,000	0,008	0,008
EXTR	0,004	0,147	0,028	0,107	0,000	0,000	0,002	0,002
I TRANSF	0,190	0,190	0,376	0,181	0,180	0,006	0,068	0,102
C CIVIL	0,000	0,003	0,001	0,039	0,003	0,000	0,007	0,018
CM-TR-CMN	0,049	0,064	0,061	0,061	0,068	0,016	0,043	0,044
I FINANC	0,003	0,009	0,004	0,002	0,010	0,017	0,015	0,002
I-S-UT-P/A-P	0,011	0,053	0,028	0,004	0,021	0,007	0,066	0,018
OUTROS SV	0,014	0,049	0,016	0,018	0,070	0,048	0,106	0,026

PARÂMETROS AAM:

SETORES	AGROP	EXTR	I TRNSF	C CIVIL	C-T-CM	I FIN	ISUP/AP	O SV
AGROP	0,002	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
EXTR	0,000	0,003	0,017	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000
I TRANSF	0,006	0,008	0,034	0,007	0,015	0,000	0,006	0,005
C CIVIL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CM-TR-CMN	0,000	0,002	0,001	0,000	0,024	0,000	0,000	0,000
I FINANC	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
I-S-UT-P/A-P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,000
OUTROS SV	0,001	0,003	0,001	0,001	0,003	0,002	0,005	0,001

PARÂMETROS PQL:					
SETORES	QL1	QL2	QL3	QL4	QL5
AGROP	0,345	0,372	0,081	0,103	0,099
EXTR	0,090	0,291	0,258	0,154	0,207
I TRANSF	0,084	0,357	0,205	0,197	0,156
C CIVIL	0,247	0,345	0,122	0,127	0,159
CM-TR-CMN	0,051	0,295	0,288	0,267	0,099
I FINANC	0,004	0,020	0,134	0,523	0,320
I-S-UT-P/A-P	0,055	0,111	0,151	0,319	0,365
OUTROS SV	0,080	0,204	0,154	0,221	0,341

QUANTIDADE DE CADA CATEGORIA DE TRABALHO UTILIZADA EM CADA SETOR:						
SETORES	L1	L2	L3	L4	L5	L
AGROP	7,410	7,981	1,747	2,208	2,114	21,460
EXTR	0,974	3,158	2,794	1,675	2,248	10,850
I TRANSF	9,854	41,691	23,957	23,023	18,225	116,750
C CIVIL	9,539	13,350	4,700	4,905	6,157	38,650
CM-TR-CMN	6,975	40,254	39,312	36,500	13,459	136,500
I FINANC	0,427	2,181	14,664	57,310	35,017	109,600
I-S-UT-P/A-P	9,177	18,725	25,393	53,666	61,429	168,390
OUTROS SV	10,509	26,745	20,167	28,960	44,658	131,040
TOTAL	54,866	154,086	132,734	208,247	183,307	733,240

DISTRIBUICAO SETORIAL, EM VALORES ADICIONADOS, DE CADA CATEGORIA DE TRABALHO:						
SETORES	L1	L2	L3	L4	L5	L
AGROP	13,51%	5,18%	1,32%	1,06%	1,15%	2,93%
EXTR	1,78%	2,05%	2,10%	0,80%	1,23%	1,48%
I TRANSF	17,96%	27,06%	18,05%	11,06%	9,94%	15,92%
C CIVIL	17,39%	8,66%	3,54%	2,36%	3,36%	5,27%
CM-TR-CMN	12,71%	26,12%	29,62%	17,53%	7,34%	18,62%
I FINANC	0,78%	1,42%	11,05%	27,52%	19,10%	14,95%
I-S-UT-P/A-P	16,73%	12,15%	19,13%	25,77%	33,51%	22,97%
OUTROS SV	19,15%	17,36%	15,19%	13,91%	24,36%	17,87%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

PARTICIPACAO, EM VALORES ADICIONADOS, DE CADA CATEGORIA DE TRABALHO EM CADA SETOR:						
SETORES	L1	L2	L3	L4	L5	L
AGROP	34,53%	37,19%	8,14%	10,29%	9,85%	100%
EXTR	8,98%	29,11%	25,75%	15,44%	20,72%	100%
I TRANSF	8,44%	35,71%	20,52%	19,72%	15,61%	100%
C CIVIL	24,68%	34,54%	12,16%	12,69%	15,93%	100%
CM-TR-CMN	5,11%	29,49%	28,80%	26,74%	9,86%	100%
I FINANC	0,39%	1,99%	13,38%	52,29%	31,95%	100%
I-S-UT-P/A-P	5,45%	11,12%	15,08%	31,87%	36,48%	100%
OUTROS SV	8,02%	20,41%	15,39%	22,10%	34,08%	100%
TOTAL	7,48%	21,01%	18,10%	28,40%	25,00%	100%

