

II SEMINARIO DE MODELAGEM MACROECONOMICA NO BRASIL  
23 e 24 novembro de 1989

Auditório do IPLAN/IPEA  
SBS, ED. BNDES - 4o. andar, Brasília, D.F.

INT-0683

O MODELO MACROBRAS: COMENTARIOS\1

Joaquim Andrade  
Aécio S. Cunha  
Neanthro Saavedra-Rivano\2



I - INTRODUÇÃO

Construir modelo macro-econômico para país de Terceiro Mundo é fantasiar de coelho em temporada de caça. No caso do MACROBRAS, no entanto, talvez se possa acrescentar que a fantasia inclui colete à prova de bala... O modelo constitui um marco importante, em particular por formalizar aspectos da economia brasileira que, embora reconhecidos, ainda careciam de tratamento de forma rigorosa e muito menos haviam sido submetidos a testes de validação empírica.

Uma importante contribuição do MACROBRAS é o destaque dado ao papel do conflito distributivo na determinação dos resultados do processo econômico, incluindo-se o PIB e a taxa de inflação. Pelo lado da demanda, a distribuição de renda entra na determinação do consumo pessoal, uma idéia que, embora de linhagem nobre (nos vem de M. Kalecki e N. Kaldor), é pela primeira vez incorporada a um modelo empírico da economia brasileira. Do lado dos preços, pela via de um mecanismo de "mark up flexível" que torna ascendente a curva de oferta agregada, o modelo identifica na capacidade que os detentores de renda não-assalariada teriam de impunemente ajustar suas margens de lucro um dos fatores de aceleração inflacionária. Pode-se discordar da forma de como a questão do mark up é tratada ou da justificativa teórica para o tratamento dado; o que não se pode deixar de reconhecer é que o modelo põe o dedo num dos pontos críticos do problema da inflação brasileira.

Em outras contribuições, o MACROBRAS apresenta uma função consumo de efeitos não-explosivos (o multiplicador de gastos é relativamente pequeno, no curto prazo), uma dificuldade comum à maioria dos modelos; consegue o feito inédito da construção de uma bem-sucedida função investimento agregada que inclui em sua especificação a taxa de juros; consegue em meio ao emaranhado das contas traçar um quadro coerente do setor público em que o déficit orçamentário relaciona-se de maneira não-ingênua com a inflação; e distingue, ainda que de forma tentativa, aspectos particulares de setores específicos como o agrícola e o de serviços e integra-os ao modelo geral. Em que pese suas inevitáveis deficiências, o modelo é flexível, podendo ser facilmente

1. Trabalho apresentado no II Seminário de Modelagem Macroeconômica no Brasil, 23 e 24 de novembro de 1989. Auditório do IPLAN/IPEA, Brasília.
2. Professores da Universidade de Brasília, Departamento de Economia.



modificado, seja pela inclusão de novas restrições, seja por diferente especificação das equações. O fato de ser um modelo "completo", logicamente consistente, validado pelo confronto "ex post" com a realidade, e que apresenta características desejáveis, como a da estabilidade, torna-o excelente ponto de partida para iniciativas mais ambiciosas no campo da construção de modelos. Finalmente, acompanha o modelo uma abrangente revisão da literatura que facilita muito seu confronto com outros trabalhos.

Os comentários que se seguem dividem-se em duas partes: a primeira é uma análise de caráter geral de alguns dos pontos do modelo que nos parecem mais frágeis. São tecidas considerações acerca da função consumo e do setor monetário; discutem-se alguns problemas críticos de mensuração e faz-se uma avaliação das implicações do modelo para uma eventual política anti-inflacionária. Por essa avaliação, procura-se chegar a conclusões sobre o grau de realismo do modelo.

A segunda parte é uma análise detalhada mas que concentra o foco da discussão em apenas dois pontos: o caráter anti-cíclico da função consumo e um presumível viés, para cima, da elasticidade dos preços industriais ao índice de ocupação de capacidade (equação de preços industriais - eq. 74, p. 75). Esta análise baseia-se em um sub-sistema de apenas sete equações.

## II - PRIMEIRA PARTE: COMENTARIOS GERAIS

### 1. Sobre a Função Consumo

Em processos fortemente inflacionários como o que se verifica no Brasil, a distribuição da renda tende a sofrer oscilações bruscas. O componente transitório de todas as categorias de renda aumenta, porém, em geral, de forma em que ganhos transitórios de uns sejam perdas transitórias de outros. Mesmo em situações de renda agregada estável, fortes alterações nos preços relativos frequentemente provocam abalos na estrutura distributiva. Em outras palavras, a instabilidade da estrutura de preços tem como contra-partida a instabilidade da estrutura de distribuição. É este fato que torna particularmente oportuno o tratamento dado pelo modelo à função consumo.

As oscilações na taxa de inflação trazem à tona um outro fator de determinação do consumo: as expectativas inflacionárias. Embora sua importância seja reconhecida na literatura, este fator não é levado em conta pelo modelo. Diante de expectativas de aumentos de preços, espera-se que os consumidores tentem antecipar o consumo, reduzindo a taxa de poupança. Somente uma perfeita indexação de haveres monetários poderia demovê-los do intento. Como essa condição não é satisfeita - é imperfeita a indexação - uma função consumo que excluisse um indicador de expectativas inflacionárias estaria mal-especificada. Parece-nos que valerá a pena re-examinar o MACROBRAS sob esse ponto de vista.

Preocupa-nos também a omissão do MACROBRAS no que diz respeito ao enorme estoque de títulos da dívida pública, de liquidez quase perfeita, em mãos do público. Por mais agressiva que seja a política de

juros elevados, que visa induzir os detentores desses ativos a mantê-los em forma líquida, parece irrealista a hipótese de que tais ativos não influenciam o consumo. Há um efeito riqueza cuja exclusão da função consumo constituiria, a nosso ver, um erro de especificação.\3

A discussão da função consumo é retomada na segunda parte desses comentários.

## 2. Sobre as Implicações do Modelo para a Política Anti-Inflacionária

O modelo MACROBRAS tem importantes implicações em termos de política anti-inflacionária. Tenta-se a seguir avaliar o modelo a partir de suas implicações de política. Na falta de qualquer evidência empírica, o que se pergunta é se seriam realistas, com base na experiência de cada um, as implicações de política derivadas do modelo. A análise inicia-se pela revisão de aspectos relevantes do modelo.

Da resolução do modelo (blocos 2, 3 e 5, respectivamente, estoque de capital, emprego, preços e salários), chega-se à função de oferta agregada

$$p = p(Q, r, p_m, R, t)$$

que indica uma relação crescente dos preços (p), com o volume de produção (Q), com a taxa de juros real (r), com o preço dos bens importados (p<sub>m</sub>) e com a alíquota dos impostos (t), e decrescente com o nível de reservas (R) (p. 16).

Interessa-nos em especial a relação crescente entre preços e quantidade. Como justificá-la?

A oferta de trabalho no modelo é perfeitamente elástica e a curva de Phillips horizontal (não há, segundo o modelo, trade off entre taxa de crescimento de salários e nível de desemprego).\4 A taxa de salários nominais é fixada institucionalmente, fora do mercado de trabalho. Admite-se, além do mais, que a indexação dos salários é imperfeita (seus efeitos seriam semelhantes à da "ilusão monetária" por parte dos trabalhadores), e isso significa que, diante da aceleração da inflação, pode-se até mesmo reduzir o salário real sem que a medida tenha qualquer impacto sobre o nível de emprego. Não só o aumento do emprego não implica em elevação do custo da mão-de-obra como, ao contrário, o custo médio da mão-de-obra é declinante com o aumento da produção pela utilização mais eficiente da força de trabalho empregada. O custo da mão-de-obra cai quando aumentam a produção ou a inflação. A produtividade marginal do capital é constante; não há rendimentos decrescentes. Mais importante ainda, não há restrição de divisas, nada impedindo que a oferta externa complementasse a produção doméstica

3. É curioso notar que o MACROBRAS dá importância ao déficit que alimenta a dívida pública mas ignora completamente o estoque dessa dívida.

4. Note-se, no entanto, que o modelo admite o trade off entre taxa de inflação e taxa de ocupação de capacidade.

diante de limites físicos ao aumento da produção. Note-se que a própria idéia de restrição de capacidade instalada perde sentido se não se introduz restrição na capacidade de importar. Diante dessas hipóteses, como justifica o modelo a curva de oferta ascendente?

A resposta é dada pela taxa de mark up que se elevaria à medida que aumenta o índice de utilização da capacidade. Implícita está também a hipótese de que a economia brasileira é autárquica, que importações seriam restringidas mesmo que não houvessem restrições de divisas.

A proposição fundamental do mark up "flexível" não é justificada teoricamente pelo modelo.<sup>5</sup> Ela é apenas presumida, levando a um passo adiante a hipótese tradicional do mark up em estruturas de mercado oligopolistas.

Não é que faltem justificativas para o mark up flexível. São candidatos a expectativa de inflação futura ascendente ou, mais ao gosto estruturalista, inelasticidades da oferta de insumos, bens complementares, etc. que apareceriam nas proximidades da utilização plena da capacidade, ou ainda a idéia de que o poder de monopólio das empresas aumentaria à medida que se restringisse a ociosidade da capacidade instalada.

Justificada ou não, o mark up flexível é uma hipótese tão legítima quanto qualquer outra; o que precisa ser explorado são (a) suas implicações e (b) sua aderência à realidade. Vejamos as implicações:

De acordo com o modelo, a responsabilidade pela aceleração da inflação é compartilhada pelos capitalistas, o Governo e o "setor externo", eximindo-se de qualquer "culpa" os trabalhadores. Note-se que, diante da indexação dos salários, a "responsabilidade" dos trabalhadores restringe-se à manutenção da taxa inflacionária no nível corrente, ou seja, a responsabilidade é limitada ao componente inercial da inflação e não se estende a mudanças de patamar inflacionário.

Vejamos como governo e capitalistas concorreriam para a aceleração da inflação: segundo o modelo, os capitalistas, diante de choques de demanda que comprimissem o excesso de capacidade instalada, elevariam suas margens de lucro e, possivelmente, sua participação na renda nacional. A inflação resultante seria, por assim dizer, uma "inflação de margens de lucro." A responsabilidade do Governo pode advir, em primeiro lugar, de sua participação no aumento de demanda, via gastos públicos; em segundo lugar, de incrementos de alíquotas de impostos indiretos, um fator de aumento de custos, e, por último, do aumento do déficit público que elevaria a taxa real de juros e portanto os custos de produção. O setor monetário não tem papel ativo. Moeda, ou melhor, a seignuriage entra apenas como uma das fontes de financiamento do déficit. O setor externo seria o terceiro vilão, com a elevação de preços em moeda nacional de matérias-primas importadas pressionando para cima

5. Vale notar que Kalecki (1978) em sua formulação original sugere este efeito. Para o Brasil, Bacha (1981) apresenta idéias semelhantes. Ponto de vista contrário, de que o mark up seria anti-cíclico, é defendido por Bresser e Nakano (1981).

a inflação e o aumento de reservas atuando em sentido contrário. Finalmente, um sistema amplo de indexação garante a propagação de choques de custos dando à inflação seu componente inercial. O papel dos trabalhadores seria o de manter a inflação no novo patamar.

O circuito é completado por uma curva de demanda agregada. Vejamos, inicialmente, os fatores que determinam a elasticidade-preço da função de demanda agregada. Analisando cada um de seus componentes, temos que: a demanda do Governo é exógena, a demanda de investimentos (bens de capital) independe de preços. Resta ver o que ocorre com a demanda de bens de consumo (das famílias). Não há efeito liquidez real. De um lado, os salários são parcialmente protegidos pela indexação, donde se segue que o efeito-renda da elevação dos preços é reduzido na mesma proporção da proteção ao poder de compra dos salários. De outro, a "inflação de margens de lucros" tende a aumentar a renda dos não-assalariados. Como, no entanto, a propensão marginal a consumir destes é menor que a dos trabalhadores, a queda de consumo dos trabalhadores não seria compensada pelo aumento de consumo dos não-assalariados. Em suma, o grau de inclinação da função de demanda agregada que se deriva do modelo depende da regra de indexação dos salários e da diferença de propensão a consumir de assalariados e não-assalariados. Se a indexação for perfeita, a função demanda agregada será perfeitamente inelástica; contrariamente, quanto maiores as perdas salariais que a inflação infligir aos trabalhadores e maior a propensão a consumir dos assalariados mais elástica será a curva de demanda.\6

A elasticidade-preço da curva de demanda é importante à análise porque dá uma medida da "impunidade" dos capitalistas à elevação de suas margens. Com a curva perfeitamente inelástica, a impunidade seria total. Isso significa que elevações de preços seriam integralmente repassadas a consumidores, sem prejuízo da quantidade vendida. A aceleração inflacionária estaria em seu nível máximo porém, curiosamente, a distribuição funcional da renda permaneceria constante. Com indexação imperfeita, elevações de preços seriam seguidas por redução de demanda; a aceleração inflacionária reduzir-se-ia, o mesmo ocorrendo com o nível de produto.

Uma função de oferta e outra de demanda agregadas sintetizam a discussão. São deslocadores da curva de demanda a taxa de juros (-), a demanda mundial (+), os gastos do Governo (+), e a taxa de câmbio real (?). A oferta agregada, como se viu, tem como deslocadores, positivamente, itens de custo (taxa de juros, alíquotas de impostos, preços de importações) e, negativamente, o estoque de reservas internacionais. A elasticidade-preço da função de oferta agregada depende exclusivamente da elasticidade do mark up ao índice de ocupação da capacidade instalada. O valor estimado pelo modelo MACROBRAS para essa elasticidade e a extensão ao setor agrícola (via hipótese de indexação de preços agrícolas) da mesma regra prevalecente

---

6. Resta discutir o impacto da elevação de preços sobre a demanda por exportações do País. Segundo o modelo (p. 16) este não pode ser determinado a priori.

para a indústria torna a função de oferta relativamente inelástica a preços.

Quais as implicações de política do modelo? Em primeiro lugar, uma recessão é desnecessária para reduzir reivindicações salariais. Segundo, seria possível, de acordo com o modelo, manter a taxa de inflação estável ao nível do componente inercial "sem dor" para os trabalhadores, sem recessão que cortasse empregos e salários. Em outras palavras, para manutenção do steady state inflacionário seria suficiente que se "aplainasse" a curva de oferta agregada. Uma política de rendas direcionada à "inflação de margens" e a abertura da economia à concorrência externa seriam instrumentos particularmente eficientes. Finalmente, uma política de redução de déficit público teria efeitos contraditórios. O grande mérito da redução do déficit seria a redução da taxa de juros real, com impacto favorável sobre os custos de produção, porém, o efeito que isso teria sobre a inflação seria incerto. Não há nada que garanta que uma redução de custos seja traduzida em redução de preços e não em elevação de margens (embora seja justamente isso que o modelo presume em sua equação de preços). Além do mais, também é incerto o efeito da redução de gastos públicos sobre a demanda agregada, já que seriam compensados (não se sabe em que proporção) pelo aumento dos investimentos privados que se sucederia à redução da taxa de juros. Se o corte do déficit fosse conseguido pela elevação de impostos, o efeito sobre os custos operacionais das alíquotas mais elevadas poderiam compensar (não se sabe em que proporção) o efeito que se procura da redução dos juros. Políticas fiscais contracionistas atuariam por forçar a redução de margens mas, por outro lado, elevariam o custo unitário da mão-de-obra, com a redução da taxa de ocupação.\7

Infelizmente, a julgar por suas implicações para uma política anti-inflacionária, o modelo deixa a desejar. Poucos estariam dispostos a acreditar numa política de estabilização da taxa de inflação "indolor" (para os trabalhadores) ou a descartar a idéia da eficácia do choque fiscal.\8 O que está em discussão são questões empíricas, não de lógica. Pelo lado da oferta, o que se tem observado é que a taxa de salários, e não somente o mark up cai quando se reduz o nível de atividade. Com indexação ou não, é fato que o turnover da mão-de-obra aumenta juntamente com o desemprego, comprimindo os salários. Contrariamente ao que pressupõe o modelo, a Curva de Phillips estaria presente na economia brasileira.\9 Pelo lado da demanda, questiona-se até que ponto

7. Este efeito de variação do custo unitário devido a variações na taxa de utilização da mão-de-obra é analisado em maior detalhe na segunda parte do trabalho.

8. Ironicamente, justamente a política anti-inflacionária "indolor" a que faltasse, inclusive, o ajustamento do setor público foram os objetivos procurados pelos planos "Cruzado," "Bresser" e "Verão."

9. Admite-se que a evidência empírica a esse respeito no Brasil seja, poderíamos dizer, inconclusiva. Veja Modiano (1983 e 1985), Considera (1981), Lara-Rezende e Lopes (1981). Poucos, no entanto, estariam dispostos a descartar a hipótese da relação de Phillips. No setor informal, por exemplo, as negociações salariais não são arbitradas pelo Estado e mesmo o salário mínimo é desrespeitado; aí funciona o mercado de trabalho.

sua contração tem levado à prevista redução de margens (Bresser e Nakano, 1981). O que, ao contrário se observa na economia brasileira é que contrações da demanda interna têm desviado a produção para o mercado internacional, aumentando o superávit comercial (e o déficit público, quando o superávit traduz-se em aumento do estoque de dívidas) em vez de reduzir a inflação.<sup>10</sup> Em síntese, esses são alguns dos vários aspectos da complexa realidade da economia brasileira que, ao ignorar, o modelo enfraquece sua capacidade de previsão.

### 3. Sobre o Setor Monetário

A adição de um setor monetário constitui um significativo progresso em relação à versão anterior do MACROBRAS. No entanto, ainda há muito por ser feito nesse bloco do modelo. Pergunta-se: que papel desempenha o setor monetário no MACROBRAS? Para começar, não há possibilidade de que desequilíbrios no setor monetário tenham qualquer impacto sobre o lado real da economia, simplesmente porque não existe desequilíbrio no setor monetário. No modelo, a oferta de moeda ajusta-se automaticamente à demanda. A taxa de juros real, que depende do déficit público, também não é determinada pelos agregados monetários.<sup>11</sup> Resta ao setor monetário a determinação da quantidade de moeda (M1) e da base monetária (B). O que não fica claro é que funções M1 ou B desempenham na economia. Qual é, então, o papel do setor monetário no modelo? A resposta é dada à página 63: Há no modelo uma função de demanda por saldos reais e sua função fundamental é a determinação do imposto inflacionário - a "seigneurage" - que na economia brasileira tem sido uma das fontes importantes de financiamento de setor público. Nossa impressão é a de que se pode pedir à moeda mais do que o faz o modelo.

Outras considerações sobre o setor monetário:

Em primeiro lugar há a questão da seleção dos agregados monetários relevantes. Seguindo o exemplo da maioria dos modelos macro-econômicos, o MACROBRAS trabalha com a base monetária e com M1 (moeda em poder do público mais depósitos à vista). No Brasil, entretanto, M1 não só tem oscilado consideravelmente, ao sabor da inflação, como em particular tem sofrido importante contração nos últimos anos. Atualmente, M1 de tão pequeno deixou de ser uma variável relevante. Sugere-se a adoção de conceitos mais abrangentes de moeda - M3 ou M4 - que sejam mais relevantes para a realidade brasileira. Há na

---

10. O modelo trata da interação entre os mercados doméstico e externo. Não nos parece, entretanto, que o mencionado efeito seja captado pelo modelo.

11. Segundo o modelo a taxa real de juros depende além do déficit público, da taxa de juros internacional e da taxa real de câmbio. Porém sua relação com a taxa de juros internacional é questionada pelo presente estudo em parágrafo que se segue. Em outro ponto, lê-se, textualmente, que "no bloco monetário determina-se a base monetária, a quantidade de dinheiro e a taxa de juros real" (p. 62). No que se refere à base monetária e à quantidade de moeda, não há discordância. Não está claro, porém, que a taxa de juros real seja determinada no setor monetário. Como mostra a equação 72 (p. 65) a taxa de juros real depende fundamentalmente do déficit público.

economia um enorme "excesso de liquidez" que deixa de ser captado pelo modelo. Para "carregar" o estoque da dívida pública, o Tesouro Nacional estará transferindo somente no corrente ano, 40,6 bilhões de dólares a segmentos privilegiados do setor privado.<sup>12</sup> No entanto, nem o montante desse estoque nem seu prazo de maturação são levados em conta.

Um segundo aspecto do setor monetário que merece algumas palavras é o da endogeneidade da moeda. O estoque de moeda no modelo é determinado pela demanda, inexistindo qualquer função de oferta de dinheiro. Ainda que essa representação do mercado monetário possa ser preferível àquela mais comumente adotada de oferta exógena, há o inconveniente da impossibilidade de simulações de políticas monetárias alternativas. Nota-se que para simulações de alternativas de política monetária não é necessária a exogeneidade da moeda, bastando a existência de uma função de oferta monetária que dependa de parâmetros controláveis. É da falta dessa função de oferta que se ressentem.

Em terceiro lugar, é interessante o contraste do tratamento que o modelo dá a moeda e a títulos da dívida pública (DG). Enquanto a quantidade de moeda é determinada apenas pelo lado da demanda (à qual a oferta ajusta-se automaticamente), a de títulos depende apenas da oferta que decorre da necessidade de financiamento do déficit público.<sup>13</sup> Um procedimento alternativo seria a inclusão no modelo de uma equação de demanda de títulos.<sup>14</sup>

Por último, um reparo à equação de determinação da taxa de juros real. Esta equação inclui entre seus argumentos a taxa de juros dos Estados Unidos, apresentada (juntamente com a taxa de câmbio real) como expressão da restrição externa à determinação da taxa real de juros. Tal especificação implica na hipótese de sensibilidade dos movimentos internacionais de capitais a diferenciais de taxas de juros doméstica e internacional. Contudo, o modelo pressupõe que os movimentos internacionais de capitais são exógenos e portanto independentes de taxas de juros. É uma inconsistência a ser corrigida.

#### 4. Sobre Erros de Mensuração

Problemas de mensuração de variáveis estão entre os mais intratáveis da construção de modelos macro-econômicos. O MACROBRAS não escapa ao problema. Parece-nos por conseguinte útil indicar onde estão as maiores dificuldades:

i) O Índice de Utilização de Capacidade (ICAP).

O índice de utilização de capacidade é definido como a razão do produto corrente pelo produto potencial (CAP). O Produto potencial por sua vez é estimado a partir do estoque de capital (INA), por uma relação

12. Ricardo Degenszejn, "A Armadilha do Imobilismo," Folha de São Paulo, 19/11/89, p. C-2.

13. Por sua vez, é essencialmente DG quem determina o valor da taxa de juros real que aparece na equação de demanda de moeda.

14. Ver Bastos e Werlang (1988, 1989) e Martins (1988) para tentativas recentes no Brasil de construção de equações desse tipo.

linear (eq. 12, p. 36). Porém, como medir o estoque de capital? E seria satisfatória a relação estoque de capital-produto potencial?

Essas dificuldades são amplamente conhecidas da literatura econômica.<sup>15</sup> O presente texto ocupa-se apenas em nomear algumas das dificuldades mais evidentes enfrentadas pelo modelo. Capital, no presente caso, é avaliado pelo custo histórico - o somatório dos investimentos passados subtraída a depreciação - não pelo custo de reposição. A primeira dificuldade é que o ponto de partida do somatório é o ano de 1948 (quando se inicia a série de contas nacionais), o que implica ser atribuído o valor zero ao estoque de capital existente antes dessa data.<sup>16</sup> Outro problema refere-se à taxa de depreciação utilizada para cálculo do investimento líquido de 2,5% ao ano, escolhida arbitrariamente. A depreciação varia diretamente com a taxa de utilização do capital e com sua manutenção. Espera-se que nesses anos de crise a depreciação tenha sido elevada. A taxa média de 2,5% é provavelmente muito baixa. Além do mais, subtraindo-se apenas a depreciação, deixa-se de lado a obsolescência que também "consome" capital. Um terceiro problema com a agregação da série de investimentos líquidos decorre do progresso técnico: o capital acumulado ao longo dos anos representa diferentes vintagens e o pior é que, nesse caso, preço dos equipamentos não reflete diferenças de qualidade.<sup>17</sup> O capital "moderno" é mais produtivo que o capital "antigo" mas esse efeito não é captado. Finalmente, há a relação estoque de capital-produto potencial (eq.12). Suspeita-se que a relação estimada contenha um forte componente espúrio, já que ambos obedecem à mesma tendência.

## ii) Categorias de Rendas vs. Categorias de Consumidores.

Já se disse que a inclusão da distribuição da renda na função consumo foi um enorme passo à frente conseguido pelo MACROBRAS. Há, no entanto, um senão. Pode-se argumentar que um indivíduo que aufera lucros tenha uma atitude diferente face ao problema da alocação intertemporal da renda (consumo agora ou consumo futuro e, portanto, poupança presente) daquela de um indivíduo que vive de salários. Portanto, se um indivíduo auferisse lucros e outro salários, nada haveria a reclamar. Dificuldades ocorrem quando os mesmos indivíduos recebem lucros e salários. Não seria possível em tal caso argumentar que a fonte da renda pudesse determinar sua destinação - poupança ou consumo. Essa que é uma dificuldade de que padece o MACROBRAS. O problema é agravado pelo fato de a categoria renda não-assalariada ser determinada como resíduo. Quase a totalidade da renda agrícola insere-se nessa categoria, o mesmo ocorrendo com a renda das empresas individuais e a renda gerada no setor informal. Tal renda representa salários e lucros, mais o primeiro que o segundo. O sistema brasileiro de contas nacionais não contém informações sobre a distribuição funcional da renda e deve-se reconhecer que infelizmente são grandes as

15. Refere-se às dificuldades que deram origem às famosas "controvérsias de Cambridge."

16. Veja eq. 11, p. 8, da versão anterior do MACROBRAS. Por motivo ignorado, tal equação foi suprimida da versão mais recente do modelo.

17. Veja, por exemplo, o caso dos computadores. Os mais novos são não só melhores como mais baratos do que os de gerações anteriores.

possibilidades de erro na mensuração que o MARCOBRAS faz dessa variável.

##### 5. Ausência de Restrições de Recursos

O modelo discute os problemas que representam os três hiatos (brechas) de recursos (o interno, o externo e o fiscal). Lamenta-se, no entanto, que tais hiatos não tenham sido efetivamente incorporados à estrutura do modelo. A taxa de poupança do País está no "fundo do poço" e mesmo assim algo em torno de 20-25% do que é poupado é remetido ao exterior como serviço da dívida e outra parcela da mesma ordem de grandeza representa financiamento ao "resto do mundo," que é como se define o superávit do balanço externo. A capacidade fiscal do Governo, a qual inclui não só a capacidade de tributar como também a de tomar empréstimos, encontra-se praticamente esgotada. Há dúvidas se uma elevação de alíquota de impostos acima dos níveis atuais redundaria em aumento de receita. Quanto a empréstimos, pode-se perguntar se elevações ainda maiores da taxa real de juros não elevaria de tal forma a percepção de risco por parte de aplicadores que muitos haveriam de se retirar do mercado, reduzindo o montante de recursos à disposição do Tesouro. Finalmente, há a crise do endividamento externo.

O País simplesmente não conta com a possibilidade de obtenção de novos créditos (dinheiro novo). Tais problemas estão no centro da discussão econômica atual. Ao deixar de considerá-los o MACROBRAS limita muito sua utilidade prática, pelo menos a curto prazo. O que, por exemplo, teria o MACROBRAS a dizer sobre as consequências de uma moratória externa?

### III - SEGUNDA PARTE: O SUB-SISTEMA DISTRIBUTIVO

O conflito distributivo, como se disse, constitui um dos dos aspectos centrais do modelo MACROBRAS. Por isso é fundamental que se examine como o sub-sistema distributivo é definido e quais as principais qualificações que lhe deveriam ser adicionadas. Para mostrar a interação da distribuição com produção e preços, lança-se mão do sistema que se segue:

$$\begin{aligned} C &= c_w.W + c_l.L & (1) \\ Y &= C + A & (2) \\ W &= w.N & (3) \\ N &= n.Y_{-1} & (4) \\ L &= Y - W & (5) \\ p &= b.w'N/Y + c.Y/Y^* + \mu & (6) \\ w' &= v.(p^h).(p^{1-h})_{-1} & (7) \end{aligned}$$

Os símbolos representam:

- A - gastos autônomos
- C - consumo privado
- L - renda não-assalariada
- N - nível de emprego
- pp - taxa de inflação

$w$  - salário real  
 $w'$  - salário nominal  
 $W$  - renda do trabalho  
 $Y$  - produto nacional  
 $Y^*$  - produto de utilização normal de capacidade  
 $\mu$  - choques de oferta e  
 $cw, cl, c, b, v, h$  são parâmetros

Nesse modelo, são exógenas as variáveis  $A, Y^*$  e  $\mu$ .  $Y_{-1}$  é pré-determinada.

A solução do modelo (excluída a eq. 6) é:

$$Y = (cw - cl) (v/(1 + pp)^{1-h}) n.Y_{-1} + A/(1-cl) \quad (8)$$

Fazendo

$$Y = Y_{-1}$$

o equilíbrio de longo prazo será dado por

$$Y = A/((cw - cl) (n.Y_{-1} v/(1 + pp)^{1-h} - cl)) \quad (8')$$

Note-se que, por (7) chega-se a:

$$w = w'/p = v/(1 + pp)^{1-h} \quad (7')$$

As equações (7') e (8') ressaltam o papel crucial que tem no modelo a taxa de inflação, "pp". De pp dependem o salário real, por (7'), e a distribuição da renda que, no modelo, determinam o produto e o emprego. As equações (8) e (8'), mostram a relação entre o produto e a taxa de inflação.

A taxa de inflação é, obviamente, endógena. Sua determinação depende da interação das equações (6) e (7), como se mostra a seguir. De (6), obtém-se

$$w'/p = (1 - cY/Y^* - \mu)Y/bN \quad (6')$$

que, substituída em (7'), resulta em

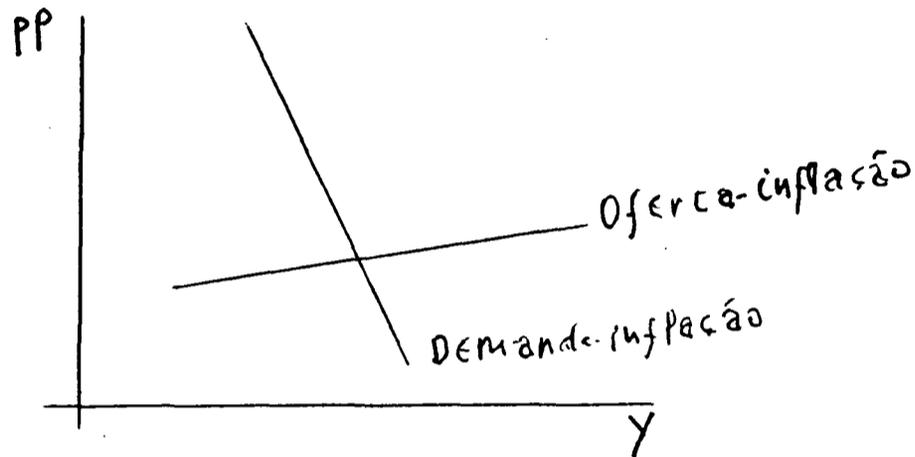
$$v/(1 + pp)^{1-h} = (1 - cY/Y^* - \mu)Y/bN$$

ou,

$$(1 + pp)^{1-h} = v/(1 - cY/Y^* - \mu)Y/bN \quad (9)$$

As equações (8) e (9) relacionam produto e taxa de inflação. A primeira pode ser entendida como uma função demanda-inflação e a segunda, uma função oferta-inflação. A solução simultânea das duas indicaria o produto e taxa de inflação de equilíbrio (FIGURA 1).

FIGURA 1



Observa-se, a partir de (8) e (9), que as declividades das funções demanda-inflação e oferta-inflação dependem fundamentalmente, de um lado, da função consumo e, de outro, da função de preço (6) e da regra de indexação (7).

#### 1. Função Consumo Anti-Cíclica

Uma dificuldade comum a modelos macro-econômicos advém da instabilidade gerada pelo multiplicador de gastos. Tal instabilidade é decorrente de especificação inadequada da função consumo. Para contornar a dificuldade, é importante que a função consumo seja anti-cíclica, o que se pode conseguir pela introdução da renda permanente na função - pela inclusão de um termo que represente o valor da riqueza - ou pela especificação de um esquema de defasagens distribuídas da renda disponível.

O modelo MACROBRAS supera essa dificuldade por um outro caminho. É adotada a função consumo keynesiana tradicional (consumo função da renda disponível), porém são diferenciadas as propensões a consumir das classe de renda salários e não-salários.

Utilizando as eqs. (1), (3), (4) e (5) chega-se à expressão:

$$C = c_l \cdot Y + (c_w - c_l) w n Y_{-1} \quad (10)$$

Fazendo:  $c_l = a_1$  e

$$(c_w - c_l) = a_2,$$

obtem-se:

$$C = a_1 Y + a_2 Y_{-1} \quad (10')$$

em que, provavelmente,  $a_2 < a_1$ .

Esta é uma outra especificação da função consumo a qual, no entanto, é perfeitamente equivalente à adotada pelo MACROBRAS. Chama-se atenção para o fato de como (10') assemelha-se a especificações que têm a renda permanente como argumento.

Dividindo por Y ambos os lados da eq. (10) fica evidente o caráter anti-cíclico da propensão média a consumir:

$$C/Y = a_1 + a_2 Y_{-1}/Y$$

O caráter anti-cíclico da função consumo pode ser ainda mais reforçado quando se nota que o salário real, w, também varia anti-cíclicamente, como se verifica pela equação (6). Uma nova expressão para a propensão média a consumir pode ser obtida como se segue:

Substituindo (6') em (10), obtém-se

$$C = (cw - cl) (Y - cY^2/Y^* - \mu Y) + cl.Y \quad (11)$$

ou,

$$C = (a_1 + a_2)Y - a_2 c.Y^2/Y^* - a_2 \mu Y \quad (11')$$

donde, dividindo-se ambos os membros por Y, chega-se finalmente a

$$C/Y = a_1 + a_2 - a_2 cY/Y^* - a_2 \mu$$

Pela qual fica evidente que no modelo a propensão média a consumir é anti-cíclica.

Esta última especificação da propensão média a consumir reproduz, contudo, uma limitação que também aparece na função de preços (eq. 6). Observando (6) verifica-se que o termo que representa o custo unitário da mão-de-obra ( $w'N/Y$ ) é anti-cíclico. Explica-se tal comportamento pelo fato de que o nível de emprego não varia na mesma proporção que o nível do produto. Esta é uma hipótese razoável já que o emprego é atrelado à expectativa de demanda que, por sua vez, depende da demanda do período anterior. Além disso, há de se levar em conta os custos da rotatividade da mão-de-obra. O que não é razoável é supor que os empresários remarquem seus preços sempre que houver variação na produção pelo efeito que esta tem sobre o custo médio da mão-de-obra.

Consideramos que seja mais correto supor que os empresários quando da fixação de preços levem em conta os custos "normais", ou seja, os custos que advêm da utilização normal da capacidade. O "normal" pode ser considerado do ponto de vista de utilização ótima ou do ponto de vista de utilização "esperada". Neste último caso, mudanças correntes de produção só teriam impacto nos custos se influenciassem as expectativas.

Suponhamos que o custo da mão-de-obra que os empresários consideram normal seja independente do nível de produção. Nossa

hipótese é de que o custo unitário da mão-de-obra considerado para fins de preço seja:

$$w'.n^*$$

em que  $n^*$  seja o inverso da produtividade da mão-de-obra considerado normal. A equação (6) torna se:

$$P = bw'.n^* + c(Y/Y^*) + \mu$$

A variação cíclica dos preço fica a cargo do termo que expressa o excesso de demanda ou o grau de utilização de capacidade,  $c(Y/Y^*)$ .

Supondo que esta última expressão para P seja sua forma correta chegaríamos, em lugar de (6), à expressão:

$$w'/P = (1 - c(Y/Y^*) - \mu)(1/n^*.b) \quad (6'')$$

a qual, substituída em (7'), leva-nos a:

$$C = (cw - cl)(1 - c(Y/Y^*) - \mu)(Y_{-1}/b) + a_1Y \quad (12)$$

$$C = a_2(1 - c(Y/Y^*) - \mu)(Y_{-1}/b + a_1Y \quad (12')$$

ou,

$$C/Y = a_2(Y_{-1}/Y - cY_{-1}/Y^*) + a_1 \quad (13)$$

Considerando  $Y_{-1} = Y^*$ , temos

$$C/Y = a_2(Y^*/Y - c) + a_1$$

ou, simplesmente,

$$C = a_2Y^* + (a_1 - a_2c)Y \quad (14')$$

Esta especificação em nosso entender é a mais adequada da função consumo, caso se deseje preservar as características básicas do modelo. Por ela, fica clara a correspondência entre a função adotada pelo MACROBRAS e a que decorre do modelo da renda permanente.

## 2. O Viés de Estimativa da Elasticidade Margens-Utilização de Capacidade

Uma dos resultados mais contundentes do modelo MACROBRAS tem a ver com o efeito da variação da utilização da capacidade sobre os preços. O coeficiente de  $Y/Y^*$  é muito elevado, acentuando os efeitos de aumentos da produção sobre o nível de preços. Em nosso entender, a crítica feita anteriormente à especificação da função preços pode ser utilizada para explicar porque o coeficiente do índice de utilização de capacidade está enviesado para cima.

Consideremos o caso limite em que o parâmetro (c) da equação de preços seja nulo, ou seja, que o grau de utilização de capacidade não influencie o mark up. Em tal caso, a "verdadeira" equação de preços será a seguinte:

$$P = b.w'n^* + \tau$$

Se, em lugar de  $w'n^*$  utilizarmos o termo  $n(Y_{-1}/Y)$ , teremos

$$P = b.w'n(Y_{-1}/Y) + \sigma,$$

em que

$$\sigma = b.w'n(Y - Y_{-1})/Y + \tau$$

A hipótese que estamos sugerindo é a de que a variável  $Y/Y^*$  esteja, na realidade, funcionando como uma "proxy" para  $(Y - Y_{-1})/Y$ . Isto implica que encontraremos um coeficiente significativo para o termo  $Y/Y^*$  o qual, porém, será espúrio. Trata-se de um modelo de erros nas variáveis de um lado e de outro de utilização de uma variável "proxy". Em tal caso, o valor esperado do estimador do parâmetro (c) será

$$E(c) = (0) + E(b.w'n(Y - Y_{-1})/Y / Y/Y^*). 1/z$$

em que "z" representa o termo correspondente da inversa da matriz de covariância. É evidente que o segundo termo à direita é maior do que zero, caracterizando-se o viés positivo da estimativa.

#### REFERENCIAS

- Bacha, E. 1982. Introdução à Economia, Uma Perspectiva Brasileira. Editora Campus, Rio de Janeiro.
- Bastos, M., M. Sílvia e S.R. Werlang. 1989. "Moratória Interna, Dívida Pública e Juros Reais." Pesquisa e Planejamento Econômico, 19 (1): 19-43, abril.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 1989. "Deságio das LFTs e a Probabilidade Implícita de Moratória." IBRE/FGV, Centro de Estudos Monetários e de Economia Internacional. Rio de Janeiro, agosto.
- Bresser, P. e Y. Nakano. 1981. "A Inflação no Capitalismo de Estado (e a Experiência Brasileira Recente)." Revista de Economia Política, Vol. 1, no. 2, abril/jun. Reproduzido em: Bresser e Nakano, Inflação e Recessão. Ed. Brasiliense, 1984.
- Camargo, J.M. e E. Landau. 1982. "Variações Cíclicas,

Estrutura de Custos e Margem Bruta de Lucro no Brasil."  
Revista de Estudos Econômicos. 1982.

Considera, C. 1981. "Preços, Mark-ups e Distribuição  
Funcional da Renda na Indústria de Transformação."  
Pesquisa e Planejamento Econômico, 11 (3), dezembro.

Kalecki, M. 1978. Teoria da Dinâmica Econômica. Coleção Os  
Pensadores, Keynes/Kalecki. Abril Cultural.

Lara Rezende, A. e F. Lopes. 1981. "Sobre as Causas da  
Recente Aceleração Inflacionária." Pesquisa e  
Planejamento Econômico, 11 (3), dezembro.

Lopes, F. e E. Modiano. 1983. "Indexação, Choque Externo e  
Nível de Atividade: Notas sobre o Caso Brasileiro."  
Pesquisa e Planejamento Econômico, (13), abril.

Martins, M. Antônio. 1988. "A Nominal Theory of the Nominal  
Rate of Interest and the Price Level with the  
Integration of Both the Fisher Effect and the Gibson  
Paradox." Revista de Econometria, VIII (1): 7-20,  
jan/jun.

Modiano, E. 1985. "Salários, Preços e Câmbio: os  
Multiplicadores de Choques numa Economia Indexada."  
Pesquisa e Planejamento Econômico 15 (1): 1-31, abril.

\_\_\_\_\_. 1983. "A Dinâmica de Salários e Preços na Economia  
Brasileira: 1966-81." Pesquisa e Planejamento Econômico  
13 (1): 39-68.

## UMA PROPOSTA DE TRABALHO DERIVADA DO II SEMINARIO DE MODELAGEM MACROECONOMICA NO BRASIL

O II Seminário de Modelagem Macroeconômica realizado nos dias 23 e 24 de novembro último, no Auditório do IPEA/IPLAN, permitiu ampla discussão de alguns dos principais modelos macroeconômicos para o Brasil. Como idealizado por seus organizadores, o seminário forneceu subsídios a uma revisão do modelo MACROBRAS, constituindo-se na motivação da presente proposta. A discussão desenvolvida no âmbito do seminário deixou claro o considerável potencial desse modelo como instrumento de apoio ao planejamento econômico, mas também evidenciou a existência de importantes questões que ainda permanecem em aberto e cuja exploração deverá contribuir para a plena realização daquele potencial.

O Departamento de Economia da Universidade de Brasília tem entre seus interesses prioritários de pesquisa a análise e o desenvolvimento de modelos macroeconômicos. Em vista dos significativos avanços em termos de construção de um modelo macro já alcançado pelo MACROBRAS, o Departamento se propõe a participar de um trabalho conjunto do ILPES/CEPAL - a quem pertence a autoria do modelo - com o IPEA/IPLAN (e com outras instituições que venham a se interessar em somar esforços) que leve ao aprimoramento desse modelo e à sua efetiva utilização segundo os fins que o nortearam. Entende o Departamento que assim estará ajudando a proteger o substancial investimento já realizado pelo ILPES/CEPAL no sentido de construir um modelo macroeconômico de considerável utilidade para orientação da política e do planejamento econômico.

### Pontos para Revisão

Sem qualquer pretensão de exaurir o tema, considera-se que os seguintes itens devam ser objeto de revisão pela equipe da UnB, a curto prazo:

a) Transcrição do Modelo para Nova Linguagem. O Modelo MACROBRAS foi desenvolvido no programa Lotus 1-2-3, com o intuito de facilitar a sua portabilidade e ao mesmo tempo facilitar sua utilização pelos usuários. Infelizmente, esse programa não permite proceder, pelo menos com facilidade, a alterações na estrutura do modelo, o que será necessário ao desenvolvimento de futuras versões. O Lotus além do mais só permite a realização de simulações (uma vez estimados os coeficientes), não a estimação de séries temporais. Tais razões justificam nossa proposta de "traduzir" o MACROBRAS para "linguagem" mais sofisticada que tenha simultaneamente capacidade de simulação e estimação de séries temporais. Há no mercado diversos programas em condições de atender a esses requisitos.

b) Aprimoramento dos Procedimentos Econométricos. Uma importante contribuição do MACROBRAS é a redução, entre nós, da distância que ainda separa a teoria econométrica da prática da modelagem. Apesar dos avanços alcançados, aprimoramentos podem ser introduzidos no que diz respeito a:

- introdução de técnicas de estimação de modelos dinâmicos;
- estimação por métodos de estimação simultânea de alguns blocos de equações (em vez de uso exclusivo do método dos mínimos quadrados ordinários);
- utilização de testes de causalidade que dêem sustentação estatística à classificação das variáveis entre exógenas e endógenas.

c) Trimestralização. Esta é uma tarefa da maior importância para adequar o MACROBRAS ao contexto de instabilidade da economia brasileira e ampliar o leque de aplicações do modelo. É também uma tarefa importante para aprimoramento da forma de como é tratado no modelo o setor monetário. Cabe ressaltar que essa tarefa será possibilitada pelo desenvolvimento recente de séries trimestrais para o PIB, no País.

d) Revisão do Setor Monetário/Financeiro. Dentre os problemas de natureza teórica enfrentados pelos diversos modelos discutidos no Seminário, ficou claro, que as ligações do setor monetário com o lado real da economia são as que estão a merecer maiores reparos. Alguns modelos enfatizam o lado real e, enquanto este bloco é tratado de forma isolada, obtêm razoável sucesso; outros priorizam o setor monetário, igualmente com razoável sucesso dentro dos limites auto-impostos. Porém, nenhum explicita, aliás, em geral ignoram, os mecanismos de transmissão entre os lados real e monetário da economia.

Nos modelos que enfatizam o lado real, e dentre esses inclui-se o MACROBRAS, o setor monetário responde passivamente a desequilíbrios do lado real e é endógena a oferta de moeda. A moeda é "neutra" no sentido clássico - determina somente valores nominais - e é levada "a reboque" do sistema, apenas como fonte de financiamento do setor público. Entre os do segundo grupo, em que os aspectos monetários são priorizados, o setor real é nada mais que fonte de perturbações que provocam as reações do setor monetário, não sendo levado em conta o "feedback" da moeda sobre o restante do sistema.

As alterações necessárias a uma efetiva incorporação do setor monetário ao modelo MACROBRAS são mais profundas que as que constam dos três itens anteriores e enquadram-se dentre os objetivos de longo prazo de aperfeiçoamento do modelo.

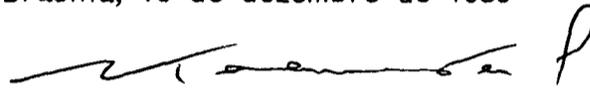
#### Capacitação Técnica

Os seguintes professores do Departamento de Economia, todos de dedicação exclusiva, têm a modelagem macroeconômica entre suas áreas de especialização:

Aécio S. Cunha, Ph.D. (Vanderbilt U.)

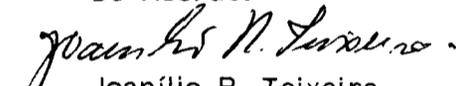
Antônio Dantas Sobrinho, Ph.D. (Cornell U.)  
Jean-Luc Rosinger, Dr. 3ème cycle (U. de Grenoble)  
Joaquim Pinto Andrade, Ph.D. (Harvard U.)  
Maria Madalena Maia, Ph.D. (Vanderbilt U.)  
Mirta Sataka Bugarin, M.A. (U. de Tsukuba)  
Neanthro Saavedra-Rivano, Dr. d'état (U. de Paris), Ph.D.  
(Columbia U.)  
Stephen Anthony de Castro, Ph.D. (West Indies U.)

Brasília, 15 de dezembro de 1989



Neantro Saavedra-Rivano  
Coordenador de Pesquisas  
ECO/IH/UnB

De Acordo:



Joanílio R. Teixeira  
Chefe do Departamento

II SEMINARIO DE MODELAGEM MACROECONOMICA NO BRASIL  
23 e 24 novembro de 1989

Auditório do IPLAN/IPEA  
SBS, ED. BNDES - 4o. andar, Brasília, D.F.

Dia 23.11

08:30 ABERTURA

- Flávio Versiani - Diretor IPLAN/IPEA
- ✓ - Eduardo Garcia - Diretor de Programação Econômica ILPES/CEPAL
- Prof. Joaquim Andrade - Decano de Pesquisa Pós-Graduação UnB

Sessão I - Prof. Mauricio Barata Pinto (moderador)

09:00 - MODELO MACROBRAS  
12:00

- Eduardo Felipe Ohana - IPLAN/IPEA
- ✓ - Eduardo Garcia - ILPES
- ✓ - Ricardo Martner - ILPES

COMENTARIOS AO MACROBRAS

- Prof. Joaquim Andrade - UnB
- Prof. Neantro Saavedra - UnB
- Prof. Aércio Cunha - UnB
- Prof. Antonio Dantas - UnB

DEBATE

Sessão II - Prof. Fernando Holanda Barbosa (moderador)

14:30 - "Foreign Debt, Macroeconomic Adjustment and Growth:  
16:00 Brazil 1970-1988"

- Klaus Schmidt - Hebbel - Banco Mundial.
- Prof. Joaquim Andrade/UnB (comentários)

DEBATE

16:30 - Modelagem Setorial: o Setor Público  
18:00 Modelo MDPSE.

- Eustáquio Reis - INPES/IPEA
- Fábio Giambagi - INPES/IPEA

Dia 24.11

Sessão III - Eduardo Garcia (moderador)

09:00 - Modelagem Setorial: o Setor Externo  
10:30

- Prof. Alvaro Zini Jr. - USP
- Prof. Mauricio Barata Pinto - USP

DEBATE

10:30 Modelagem Setorial: o Setor Monetário  
12:00

- Prof. Fernando Holanda Barbosa - EPGE/FGV

DEBATE

Sessão V

14:30 - Avaliação Geral do Seminário  
- Resumo e Propostas de Pesquisas

OBS.: Qualquer dúvida, favor contatar:

- . Dr. Eduardo Felipe Ohana - Tel.: 223-6863 - IPEA/IPLAN
- . Dr. Carlos Mussi - Tel.: 321-3232 - CEPAL/NU