

A taxa social de desconto e o objetivo de redistribuição de renda

JAMES HICKS *

I — Introdução

Um dos grandes desafios ao planejador no setor público é o de transformar objetivos públicos em projetos fiéis. Assim, no processo de planejamento é preciso uma ponte de ligação entre os objetivos e o projeto. Esta ponte compreende os critérios de elaboração e avaliação — critérios que sejam baseados nos objetivos e que sejam operacionalmente implementáveis ao nível do projeto.

A literatura sobre a análise do investimento público mostra notáveis progressos na teoria e na metodologia, mas, de um modo geral, ela tem se concentrado em um único objetivo: a eficiência econômica. Todavia, com uma realidade cada vez mais complexa, é cada vez mais perigoso pensar em termos de planejamento unidimensional, ou seja, como os objetivos do setor público tornam-se crescentemente sofisticados e multidimensionais, o planejador deve responder com teorias e metodologias mais adequadas à implementação necessária.

Este estudo, tendo em conta o critério da preferência social no tempo, aborda o planejamento com dois objetivos: eficiência econômica e redistribuição de renda. As seguintes palavras de William Alonso ilustram bem as presentes preocupações:

“While the measures of efficiency have become sophisticated in dealing with the time dimension by the use of discounting procedures, equity seems to be difficult enough to measure at one point in time, and few ventured into the problem of intertemporal comparisons. How much inequality in the short run can

* Da COPPE/UFRJ.

be tolerated for greater equality in the long run? The much-debated problem of trade-offs between efficiency and equity, and their millenary reduction to a common metric which might enable us to combine them into a common measure, must await development of some theory to discount inequality streams.”¹

Já o espírito deste estudo é bem expressado por Samuel B. Chase, Jr.:

“The moral is that a flexible and pragmatic approach must be taken. As the long-run search for an all-embracing objective function continues, applied work, a relatively short-run endeavor, should disregard logical niceties and search out objective functions for specific problems. This will on balance improve decisions, and will also point up some inconsistencies that will have to be ironed out over time.”²

Assim, nossa preocupação não é situar a teoria de investimento público em um conjunto teórico mais abrangente — a teoria de bem-estar, por exemplo — mas, como Chase, relacioná-la com o planejamento aplicado, com a implementação de objetivos públicos através de critérios de elaboração e avaliação de projetos.

Desse modo, a Seção 2 deste artigo procura situar este estudo no contexto da literatura sobre investimentos públicos. É discutida a validade do planejamento para objetivos múltiplos e são definidos os elementos da função objetiva.

Na Seção 3 a taxa social de desconto, tendo em vista o objetivo de redistribuição de renda, é definida, dadas certas pressuposições quanto ao valor relativo da redistribuição, em termos de eficiência e sua variação no tempo. Nessa mesma seção, são discutidos possíveis ajustamentos nas estimativas dos custos, necessários em virtude da inclusão do segundo objetivo.

¹ William Alonso, *Equity and its Relation to Efficiency in Urbanization*, Working Paper n.º 78, Institute of Urban and Regional Development, (Berkeley: University of California, 1968), pp. 8-9.

² Samuel B. Chase, Jr., “Introduction and Summary”, in *Problems in Public Expenditure Analysis*, Samuel B. Chase, Jr., (ed.), (Washington, D. C.: The Brookings Institute, 1968), p. 7.

Na Seção 4 é apresentada uma implementação empírica dos conceitos desenvolvidos na Seção 3, enquanto um resumo e conclusão do estudo compõem a Seção 5.

As projeções da população e renda, utilizadas na Seção 4, acham-se descritas no Apêndice.

2 — Planejamento com objetivos múltiplos

2.1 — Planejamento para eficiência econômica

Examinemos primeiro o objetivo na análise tradicional de benefício-custo: eficiência econômica. *Coeteris paribus*, o preço pago por um bem reflete perfeitamente a “vontade de pagar” do consumidor, assim como os custos de oportunidade dos fatores usados na sua produção. Este é o caso, evidentemente, num mercado de concorrência perfeita, onde pressupõe-se que:

- i) não existam economias externas na produção ou no consumo;
- ii) os preços sejam iguais aos custos marginais;
- iii) a escala de atividade de cada firma não seja suficientemente grande para influenciar a formação dos preços; e
- iv) todos os fatores de produção estejam plenamente empregados.

Dadas essas hipóteses, a conceituação dos benefícios decorrentes da eficiência econômica torna-se mais clara. No mercado de concorrência perfeita, um aumento de Cr\$ 1,00 no consumo corresponde exatamente a um aumento na renda nacional de Cr\$ 1,00. Assim, a maximização do consumo agregado no tempo é sinônimo da maximização da renda nacional. Porém, na medida em que imperfeições de mercado se fazem presentes, a intervenção pública torna-se necessária para a maximização da renda nacional. Desse modo, a participação do setor público é requerida em virtude de imperfeições, tais como indivisibilidade dos bens, economias externas na produção ou no consumo, custos industriais decrescentes, entre outras. Os investimentos públicos, com o objetivo de corrigir tais imperfeições

de mercado, produzem benefícios de eficiência, e a expressão quantitativa desse objetivo é a maximização da renda nacional.³

Como exemplo, tomemos o caso de um projeto público destinado à geração de energia elétrica. Suponhamos que o investimento seja público em virtude da incapacidade de o setor privado fornecer energia elétrica na quantidade “certa” pelo preço “certo” (onde o qualificativo “certo” é definido pelo modelo de concorrência perfeita). Os benefícios brutos do projeto são dados pela “vontade de pagar” por parte dos beneficiados (os consumidores da energia elétrica), enquanto os custos brutos são fornecidos pelo valor de todos os bens e serviços sacrificados para que o projeto possa ser implantado e mantido. Os benefícios líquidos são estimados pela diferença entre a “vontade de pagar” e o valor dos bens e serviços sacrificados (custo de oportunidade). No caso em que o aumento da renda nacional é o único objetivo do investimento público, esse critério de benefícios líquidos é suficiente: a maximização de benefícios líquidos maximiza a renda nacional.⁴

Expressando tais relações formalmente, temos:

$$\text{Maximizar } Z_t = \sum_{t=0}^T \frac{E_t(Y_t) - C_t(X_t)}{(1+r)^t} \quad (1)$$

sujeito a: $Y = f(X)$ ⁵

³ Para uma discussão maior das condições para uma produção ótima no setor privado, e o caso baseado em eficiência econômica para o setor público. Veja, por exemplo, Bernard P. Hareber, *Modern Public Finance*, (Homewood, Ill.: Richard D. Irwin, Inc., 1967), especialmente pp. 21-27, para uma discussão sobre produção ótima no setor privado e eficiência econômica com intervenção do Governo.

⁴ Para uma discussão desses conceitos, veja Stephen A. Marglin, “Objectives of Water-Resource Development: A General Statement”, in Arthur Maass, Maynard M. Hufschmidt, et. al., *Design of Water-Resource Systems: New Techniques for Relating Economic Objectives, Engineering Analysis and Governmental Planning*, (Cambridge: Harvard University Press, 1962), pp. 17-87, especialmente pp. 17-28.

⁵ Mais corretamente, devemos apresentar a função de produção como vetores de insumos e produtos. Outras restrições, como no capital inicial, nos custos de operação e manutenção, e restrições políticas ou administrativas, poderiam ser incluídas, mas sua inclusão não contribui para o presente argumento.

onde:

Z_1 = valor a ser maximizado;

Y = quantidade do bem produzido;

X = quantidade dos insumos usados;

$Y = f(X)$ = função de produção e restrição tecnológica;

$E_t = (Y_t)$ = benefícios de eficiência econômica no ano t , uma função da quantidade produzida do bem no ano t ;

$C_t = (X_t)$ = custos dos recursos produtivos no ano t , uma função dos insumos usados no ano t ;

r = taxa de desconto para eficiência econômica; e

T = período de análise, em anos.

A maximização dessa expressão fornece o valor atual máximo dos benefícios líquidos, que, por sua vez, maximiza a renda nacional, dada a condição de competição perfeita no resto da economia. $E_t (Y_t)$ mede a “vontade de pagar” dos beneficiados. $C_t (X_t)$ mede o valor monetário de todos os bens e serviços sacrificados pelos indivíduos na economia, para que o projeto ou programa de investimentos possa ser realizado. Na medida em que os preços de mercado não reflitam fielmente os custos marginais e a “vontade de pagar”, os benefícios de eficiência econômica e os custos devem ser ajustados através de *shadow pricing*, para que meçam corretamente os benefícios líquidos do ponto de vista social. Assim, a maximização da função objetiva maximiza a renda nacional e melhora o bem-estar nacional (pressupondo que $Z_1 > 0$), segundo o critério de Kaldor-Hicks.⁶

Completando esta descrição abreviada da análise de investimento público com um objetivo, devemos considerar a taxa de desconto

⁶ O critério de Kaldor-Hicks argumenta que uma mudança social é desejável se os beneficiados da mudança podem indenizar (vontade de pagar pela mudança) os prejudicados (custo de oportunidade). Esse critério não exige que a indenização realmente ocorra, mas somente que os benefícios líquidos sejam maiores que zero. Para maior discussão, veja Richar Zeckhauser e Elmer Schaefer, “Public Policy and Normative Economic Theory” in *The Study of Policy Formation*, Raymond A. Bauer e Kenneth J. Gergen. (eds.), (New York: The Free Press, 1968), pp. 27-11.

(r). A escolha de uma correta taxa social de desconto para benefícios de eficiência econômica constitui objeto de uma vasta literatura, devendo ser também considerada na próxima seção deste estudo. Por enquanto, contudo, nossa discussão será limitada ao relacionamento da escolha de uma taxa de desconto a outras variáveis e hipóteses adotadas na análise de investimento público com um único objetivo.

Formalmente, a taxa social de desconto é a taxa marginal de substituição entre o consumo atual e o consumo futuro da sociedade. Em um mercado de concorrência perfeita, essa taxa social de desconto é igual à taxa de juros expressa pelo quociente do consumo atual (ou dinheiro hoje) e consumo futuro (ou dinheiro futuro).⁷

Na realidade, porém, várias distorções, tais como incerteza, “externalidades” e impostos, confundem a significação da taxa de juros estabelecida em mercado. Exatamente como o *shadow pricing* é necessário para refletir com precisão o custo marginal e a “vontade de pagar” sociais, quando as condições de concorrência perfeita não estão presentes, a taxa de juros estabelecida no mercado imperfeito deve ser ajustada para melhor refletir a preferência social no tempo pela eficiência econômica.

Em resumo, o planejamento do investimento público com o único objetivo de eficiência econômica é essencialmente uma tentativa de ajustar marginalmente a alocação de recursos, visando a aproximar-se do ótimo, que seria obtido nas condições de concorrência perfeita. Desse modo, a soberania do consumidor (expressa por sua “vontade de pagar”) e a distribuição da renda não são assuntos discutidos.⁸ Pode ser que a soberania do consumidor seja aparentemente violada (com uma taxa de desconto “artificial” ou com o

⁷ Veja Stephen A. Marglin, “Economic Factors Affecting System Design”, in Maass, Hufschmidt, *et al. op. cit.*, p. 194, e Leonard Merewitz and Stephen A. Sosnick, *The Budget's New Clothes: a critique of planning-programming-budgeting and benefit-cost analysis*, (Chicago: Markham Press, 1971), p. 111.

⁸ Esses aspectos bem poderiam fazer parte de uma política de arrecadação tributária, mas eles não constituem uma parte legítima da análise de gastos públicos com o único objetivo de eficiência econômica.

fornecimento estatal de um bem pouco demandado pelo público, por exemplo), mas as exceções podem ser justificadas como sendo casos de “bens meritórios”, que os consumidores prefeririam se eles tivessem informações mais completas.⁹

2.2 — Planejamento para redistribuição de renda

A inclusão do objetivo de redistribuição de renda na análise do investimento público continua sendo debatida. Poucos discordariam de que a distribuição de renda é uma preocupação legítima de política governamental, porém não existe um consenso de que programas de investimento público sejam instrumentos adequados para implementar tal objetivo.

Segundo o “New Welfare Economics” americano da década de 30, o único objetivo legítimo do investimento público é eficiência;¹⁰ o objetivo de redistribuição (equidade) deve ser realizado através de impostos e transferência diretas. Richard Musgrave aceita objetivos múltiplos na sua definição da agenda do estado, mas propõe um “departamento de alocação” para o objetivo de eficiência, um “departamento de distribuição” para o de equidade, e um “departamento de estabilidade” para aquele de pleno emprego sem inflação. Segundo esse esquema, cada departamento subotimiza; cada um procura a realização do seu objetivo, pressupondo que os demais departamentos estejam alcançando os seus.¹¹

A obtenção simultânea de objetivos múltiplos através de investimentos públicos é um ponto de vista alternativo, muitas vezes

⁹ Um bem meritório, assim definido por Richard Musgrave, é um tipo especial de um bem público. Um bem público “normal” é fornecido publicamente porque as indivisibilidade impossibilitam a satisfação das preferências individuais dos consumidores através do mercado. Um bem meritório é julgado tão importante pela autoridade pública, que as preferências individuais dos consumidores expressadas no mercado são negadas. Exemplos podem incluir alguns tipos de habitação pública. Veja Richard Musgrave, *The Theory of Public Finance*, (New York: McGraw Hill, 1959), pp. 3-27.

¹⁰ Este resumo de maneiras diferentes de abordar o objetivo de redistribuição de renda é baseado em Merewitz e Sosnick, *op. cit.*, pp. 179-185.

¹¹ Veja Musgrave, *op. cit.*, pp. 3-27.

associado ao nome de Arthur Maass.¹² Essa escola de pensamento argumenta que as realidades do processo político obrigam a uma consideração de vários objetivos na análise de investimento. Argumenta-se que a situação política pode indicar que não é viável transferir diretamente dinheiro dos “ricos” para os “pobres”. Mesmo que os ricos apoiassem até certo ponto a redistribuição da renda, os meios usados podem ser importantes: uma transferência direta pode ser pelo menos parcialmente rejeitada se interpretada como uma “esmola pública”. Assim, para que a redistribuição de renda seja plenamente alcançada, tal objetivo deve ser incluído na análise dos programas de investimento. A elaboração e a localização dos projetos públicos podem ter um impacto importante na distribuição de renda.

Burton Weisbrod também argumenta em favor da análise simultânea de eficiência e redistribuição:

“The distinction between “efficiency” and “equity” is often analytically useful, but it is nonetheless arbitrary. If efficiency were viewed broadly as measurable by the difference between all the advantages (benefits) and all the disadvantages (costs) of a program, the equity or distributional effects of an expenditure program could be viewed as a subset of the “grand-efficiency” effects. To the extent that equity effects were favorable, they could, in principle, be included in the benefits of the program, and to the extent they were unfavorable they could be included among the costs. . . . If “costs” and “benefits” are regarded as synonymous for “advantages” and “disadvantages” — as they should be — then it is clear that there is no logical basis for the separation of efficiency from equity”.

Não obstante, mesmo entre os estudiosos que acatam a validade da análise simultânea desses dois objetivos, tem havido debate sobre como formular a função objetiva com dois objetivos de investimento

¹² Veja, especialmente, Arthur Maass, “Benefit-Cost Analysis: its relevance for public investment decision, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 80, n.º 2 (1966), pp. 208-226.

público. Não se pretende fazer aqui, todavia, uma revisão crítica do desenvolvimento da teoria moderna do bem-estar.¹³

O ponto de vista adotado neste estudo é bastante pragmático: deixando de lado o debate sobre a teoria do bem-estar, os processos políticos e de planejamento freqüentemente impõem ao planejador a necessidade de abordar, simultaneamente, os objetivos de eficiência e redistribuição, mesmo tendo em conta todos os riscos inerentes em *second best* e subotimização. É preciso, porém, muito cuidado na formulação da função objetiva do investimento público, e é neste assunto que agora focalizamos nossa atenção.

2.3 — Formulação da função objetiva

No seu estudo sobre a análise de benefício-custo, Prest e Turvey sugerem basicamente duas maneiras alternativas de incluir o objetivo de redistribuição de renda na função objetiva: 1) maximizar benefícios líquidos de eficiência econômica, sujeito à restrição de que os benefícios de redistribuição atinjam a um certo nível; e 2) maximizar os benefícios de redistribuição, sujeito à restrição de que os benefícios líquidos de eficiência atinjam a um certo nível.¹⁴

A solução de qualquer dessas funções objetivas pela análise de La Grange fornece um valor (λ) que se pode interpretar como sendo o custo marginal, em termos de um objetivo para que a restrição no outro objetivo seja respeitada. Esse valor (λ) é o custo de oportunidade, implícito entre eficiência e redistribuição de renda.¹⁵

Tais formulações alternativas da função objetiva, sugeridas por Prest e Turvey, apresentam algumas deficiências. O custo de oportunidade entre os objetivos (λ) é baseado em um valor (a restrição) determinado exogenamente, o qual constitui um elemento funda-

¹³ Uma discussão sobre o assunto pode ser encontrada, por exemplo, em Weisbrod, *op. cit.*, e Koichi Mera, *Income Distribution in Benefit-Cost Analysis*, Discussion Paper n.º 33, Program in Regional and Urban Economics, (Cambridge: Harvard University, 1968).

¹⁴ A. R. Turvey e Ralph Prest, "Cost-Benefit Analysis: A Survey", *Economic Journal*, vol. 75 (dezembro de 1965), p. 688.

¹⁵ Veja Marglin, "Objectives of Water Resource Development: A General Statement", *op. cit.*, p. 76.

mental da análise de investimento público. Uma determinação exógena desse valor restringe a flexibilidade do planejador e obscurece o julgamento feito.

O ponto de vista adotado no presente estudo é o de que uma análise simultânea dos dois objetivos é válida e útil. Assim, consideremos o seguinte sistema:

$$\text{Maximizar } Z_2 = E(Y) + WR(Y) - C(X) \quad (2)$$

sujeito a: $Y = f(X)$

onde a definição dos termos é a mesma da expressão (1), e $R(Y)$ representa os benefícios de redistribuição, sendo uma função da quantidade produzida do bem.¹⁶ W é o peso que expressa o valor relativo entre benefícios de redistribuição e benefícios de eficiência econômica, ou seja, representa o custo marginal de oportunidade de R em termos de E . Como tal, W expressa a mesma relação que λ , com a importante diferença de que, na expressão (2), W resulta de uma decisão explícita do planejador.

A expressão (2) é essencialmente o que Weisbrod chamou de *grand efficiency*, a qual abonamos aqui. Porém, Weisbrod e outros¹⁷ negligenciaram a relação entre o peso (W) e a preferência social no tempo, que podem diferir caso se trate de benefícios de eficiência econômica ou de benefícios de redistribuição. Essa relação constitui o tópico da próxima seção.

¹⁶ Pode ser que os benefícios de redistribuição sejam uma função de outros fatores diferentes da (ou além da) quantidade produzida do produto. Por enquanto, porém, presumimos que $R = f(Y)$. A lógica da análise não deve ser afetada se incluirmos outros fatores na determinação do nível de R . A expressão (2) abstrai do tempo; voltaremos ao assunto da taxa social de desconto na próxima seção. Assim, por enquanto pressupomos que todos os valores expressam valores atuais.

¹⁷ Outras abordagens de objetivos múltiplos incluem o "Balance Sheet of Development" e o "Goals-Achievement Matrix". Essas abordagens são interessantes e úteis, mas não contribuem para a nossa discussão da preferência social no tempo por objetivos múltiplos. Veja Nathaniel Lichfield, *Cost-Benefit Analysis in Urban Redevelopment*, Report n.º 20, (Berkeley: University of California Real Estate Research Program, 1962); e Morris Hill, "A Goals-Achievement Matrix for Evaluating Alternative Plans", *Journal of the American Institute of Planners*, (janeiro de 1968), pp. 19-29.

3 — A taxa social de desconto para o objetivo de redistribuição

A implantação de um investimento exige, por definição, certo lapso de tempo t , portanto, temos de considerar a questão da escolha intertemporal. No planejamento de investimentos públicos com objetivos múltiplos, a questão é complicada pela possibilidade de que a preferência social no tempo por um objetivo pode diferir daquela referente ao outro objetivo. Consideremos, primeiro, a preferência social no tempo pelo objetivo de eficiência econômica.

3.1 — A preferência social no tempo por eficiência econômica

Na seção anterior caracterizamos o planejamento de investimento público com o único objetivo de eficiência econômica como essencialmente uma tentativa de fazer mudanças marginais na alocação de recursos, visando a aproximar-se do ótimo, que seria obtido em condições de concorrência perfeita. Assim, a taxa social de desconto deveria servir como um instrumento adequado para a alocação ótima de recursos no tempo, uma vez que em uma economia perfeitamente competitiva r é igual à taxa de juros determinada em mercado.

Como Merewitz e Sosnick observaram, contudo, a taxa de juros do mercado serve várias funções:

“... to represent the opportunity costs of capital, to indicate time preference, to stabilize economics, to attract foreign funds to a country's banks, to guide the choice of technique in production, and to regulate the size and rate of growth of the public sector. Only in an optimal and static world could the same interest rate be used to guide all these choices.”¹⁸

Enfatizando o papel da taxa social de desconto na alocação de recursos entre o setor privado e o setor público, Baumol¹⁹ advoga

¹⁸ Merewitz e Sosnick, *op. cit.*, p. 111.

¹⁹ William Baumol, “On the Discount Rate for Public Projects”, in *The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System*, vol. 1, um compêndio de artigos submetidos ao Subcommittee on Economy in Government of the Joint Economic Committee, Congress of the United States (Washington, D.C.: Government Printing Office, 1969).

o princípio do custo de oportunidade. Com as distorções causadas por impostos, a taxa de retorno da firma tende a subestimar os verdadeiros custos de oportunidade envolvidos em uma transferência de recursos produtivos do setor privado para projetos públicos. A análise do custo de oportunidade de Baumol sugere que a taxa social de desconto para eficiência econômica tende a ser mais alta que a taxa de mercado.

O uso do princípio de custo de oportunidade na determinação da taxa social de desconto para eficiência é muito parecido com o *shadow pricing* para os benefícios e custos de eficiência econômica: fazem-se mudanças marginais para refletir o “verdadeiro” custo de oportunidade na transferência de recursos produtivos do setor privado para o setor público. Assim, a taxa social de desconto é essencialmente um instrumento de alocação de atividades entre os setores. De acordo com esse princípio, são aceitas as atuações dos indivíduos em mercado como representativas da preferência social no tempo por benefícios de eficiência econômica. Portanto, torna-se necessário saber se uma transferência de recursos para o setor público resulta em maior produtividade, dada uma preferência social no tempo por benefícios de eficiência econômica, conquanto essa preferência seja expressa pelos consumidores no mercado privado. No argumento de Baumol, a manifestação da preferência dos consumidores no tempo é dada pela taxa de retorno em mercado dos recursos que poderão ser transferidos para o setor público.

Baumol enfatiza dois impactos resultantes da escolha da taxa social de desconto. O primeiro atua sobre a dimensão do setor público: quanto menor a taxa, tanto maior será a transferência de recursos produtivos para o setor público que pode ser justificada. O segundo atua sobre a tecnologia dos projetos de investimento público. Uma taxa baixa estimula investimentos de longo prazo, cujos benefícios serão realizados somente no futuro distante. Quando uma economia tem necessidades urgentes, uma taxa de desconto relativamente mais alta é apropriada.²⁰ Como exemplo, Baumol cita o caso de educação:

“If we need more expenditures on education now – better books and better teachers – a reduction in the discount rate would not

²⁰ *Ibid.*, pp. 489-490.

provide them. It would only stimulate the construction of durable school buildings, the long-term investment portion of educational-expenditure".²¹

Marglin apresenta um ponto de vista significativamente diferente. Ele propõe o que chamamos de "princípio do contrato social", argumentando que o contrato social oferece um novo meio de expressar preferências no tempo e que nem mesmo o mercado de concorrência perfeita é capaz de revelar essa "verdadeira" preferência. Segundo Marglin, o mercado é capaz de refletir somente as preferências individuais no tempo, enquanto a taxa social de desconto deve expressar a preferência coletiva. O contrato social assegura que todos compartilham no financiamento do investimento público e, assim, aumenta a preocupação com as necessidades de consumo das gerações futuras.²² Assim, ele sugere que a taxa social de desconto deve ser menor que a taxa de mercado. Resumindo o argumento de Marglin, a análise não deveria ser limitada à alocação de recursos entre os dois setores, mas considerar também uma correção das preferências individuais no tempo para refletir as preferências sociais.

Esse e outros pontos de vista em conflito nos fazem concluir, com Otto Eckstein, que "The choice of interest rates must remain a value judgement".²³ Todavia, se essa escolha envolver um juízo de valor, é útil expressar a taxa social de desconto para eficiência econômica de maneira que tal julgamento possa ser feito de modo preciso. Em seus trabalhos mais recentes, Marglin oferece esse critério.

3.2 — A taxa social de desconto para eficiência econômica como um juízo de valor

Se estabelecermos o valor atual de eficiência econômica como a unidade de base, com o peso de 1,0 podemos definir o valor atual de benefícios líquidos de eficiência econômica como sendo:

$$B^* = B_0 + V_1B_1 + V_2B_2 + \dots + V_TB_T \quad (3)$$

²¹ *Ibid*, p. 500, nota de rodapé.

²² Marglin, in Maass, Hufschmidt, *et. al.*, *op. cit.*, pp. 194-196.

²³ Otto Eckstein. "A Survey of the Theory of Public Expenditure Criteria" in *Public Finance: Needs, Sources, and Utilization*, J.M. Buchanan, (ed.), (Princeton, N.J.: National Bureau of Economic Research, 1961), p. 460.

onde:

B^* = valor atual de benefícios líquidos de eficiência econômica =

$$= \sum_{t=0}^T V_t B_t$$

$B_t = E_t(Y_t) - C_t(X_t)$, como definidos anteriormente;

V_t = peso no valor de B no ano t ; e

$V_0 = 1,0$

Admitindo-se que a utilidade marginal de eficiência econômica decresce no tempo, do ponto de vista do presente, V_1, \dots, V_T decresce no tempo. V_t pode também ser denominado fator de desconto para benefícios líquidos de eficiência econômica no ano t .²⁴

²⁴ Veja Marglin, "Intertemporal Choice: the social rate of discount", Capítulo 13, in Partha Dasgupta, Amartya Sen e Stephen Marglin, *Guidelines for Project Evaluation*, (New York: United Nations, 1972), p. 155. Esse estudo, daqui em diante chamado *Guidelines*, tem três autores, mas o autor é identificado para cada capítulo. Em *Guidelines*, Marglin usa a expressão "benefícios de consumo agregado", enquanto a que preferimos é "benefícios de eficiência econômica". Como usado em *Guidelines*, consumo agregado é avaliado na base do valor atual, mas ele inclui consumo agregado no tempo. Assim, o valor atual de consumo agregado abrange um investimento feito em um determinado ponto no tempo para se obter mais consumo agregado no futuro. A maximização do consumo agregado implica uma alocação intertemporal, ótima dos recursos produtivos. Em nossa definição de benefícios de eficiência econômica, aceitamos a soberania do consumidor, expressa pela sua vontade de pagar, e a distribuição inicial de renda. Temos definido o planejamento de investimento público para o único objetivo de eficiência econômica como essencialmente uma tentativa de usar mudanças marginais na alocação de recursos para melhor aproximar a alocação ótima de recursos que seria obtida nas condições de competição perfeita. Dadas essas definições, nossa expressão "benefícios de eficiência econômica" e a de Marglin, "benefícios de consumo agregado", são equivalentes. Veja *Guidelines*, pp. 28-30, 39-42.

Seguindo Marglin, e para simplificar a análise admitimos que os pesos decrescem no tempo a uma taxa constante, para que:

$$\frac{V_t - V_{t+1}}{V_{t+1}} = \text{constante} = r \quad (4)$$

O quociente entre o peso no ano t e o peso no ano $t+1$ é:

$$\frac{V_t}{V_{t+1}} = 1 + r \quad \text{ou} \quad \frac{V_{t+1}}{V_t} = \frac{1}{1+r} \quad (5)^{25}$$

Agora, podemos reescrever a equação (3) como:

$$B^* = V_0 B_0 + V_1 B_1 + \frac{V_2}{V_1} V_1 B_2 + \dots + \left(\frac{V_T}{V_{T-1}} \frac{V_{T-1}}{V_{T-2}} \dots \frac{V_2}{V_1} V_1 \right) B_T \quad (6)$$

Desde que, por hipótese, $V_0 = 1$, V_1 também pode ser expresso da seguinte forma:

$$V_1 = \frac{V_{t+1}}{V_t} = \frac{1}{(1+r)} \quad (7)$$

Substituindo-se (7) na equação (6) obtém-se:

$$B^* = V_0 B_0 + \frac{1}{(1+r)} B_1 + \frac{1}{(1+r)} \frac{1}{(1+r)} B_2 + \dots + \frac{1}{(1+r)} \dots \frac{1}{(1+r)} B_T \quad (8)$$

ou

$$B^* = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} \quad (9)^{26}$$

$$^{25} \frac{V_t}{V_{t+1}} = 1 + \frac{V_t - V_{t+1}}{V_{t+1}}$$

Multiplicando ambos os lados desta equação por V_{t+1} temos:

$$V_t = V_{t+1} + V_t - V_{t+1} \text{ e } V_t = V_t$$

²⁶ Marglin, *Guidelines*, pp. 155-156.

Desde que B_t seja definido como $E_t(Y_t) - C_t(X_t)$ a equação (9) é idêntica à expressão (1) introduzida na seção 2; exceto que (1) é a função objetiva para eficiência econômica, onde o objetivo é maximizar B^* . Porém, a diferença importante é que agora r é definido como um juízo de valor.

A definição de r como um juízo de valor, expressando a preferência social no tempo por eficiência econômica, evita o problema de como reconciliar os pontos de vista conflitantes abordados na Seção 3.1. Não podemos, todavia, escapar da consideração de como esses V 's comportam-se no tempo. Marglin oferece uma excelente maneira de como abordar esse juízo de valor, começando sua análise assim:

“We have indicated that the major reason for placing a lower weight on future benefits and costs is the union of two facts, or, more accurately, two assumptions: first, that per capita consumption will rise over time and, second, that the marginal social significance (or “marginal utility” for short) of consumption diminishes with each rise in consumption.”²⁷

A taxa social de desconto para eficiência econômica (r) é definida na equação (4), onde a ponderação dos benefícios líquidos de eficiência econômica decresce no tempo. Se fizermos a seguinte mudança de notação:

$$V_{t+1} - V_t = \Delta V_{t+1} \quad (10)$$

a equação (4) vem a ser:

$$r = - \frac{\Delta V_{t+1}}{V_{t+1}} \quad (11)$$

Nesse ponto, Marglin adiciona os novos elementos, P_{t+1} e $\Delta P_{t+1} = P_{t+1} - P_t$, simetricamente ao numerador e ao denominador, para que:

$$r = - \left(\frac{\Delta V_{t+1}}{\Delta P_{t+1}} \frac{P_{t+1}}{V_{t+1}} \right) \left(\frac{\Delta P_{t+1}}{P_{t+1}} \right) \quad (12)$$

²⁷ *Ibid.*, pp. 164-165.

onde:

P_{t+1} = consumo *per capita*; e

ΔP_{t+1} = mudança absoluta no consumo *per capita*.

Reagrupando os termos da primeira expressão do lado direito, temos:

$$r = - \left(\frac{\Delta V_{t+1}/V_{t+1}}{\Delta P_{t+1}/P_{t+1}} \right) \left(\frac{\Delta P_{t+1}}{P_{t+1}} \right) \quad (13)$$

A primeira expressão do lado direito da equação (13) é a elasticidade da utilidade marginal com respeito ao consumo *per capita* e, a segunda, é a taxa de crescimento do consumo *per capita* em termos percentuais.

Assim, Marglin sugere uma combinação de critérios normativos e positivos na elaboração de um modelo para planejamento de investimento público. A taxa de crescimento do consumo *per capita* é uma determinação exógena ao modelo e pode ser estimada através do plano de desenvolvimento (plano aqui entendido como uma previsão do que será, e, não necessariamente, do que é ótimo). Quanto mais elevada a renda planejada, tanto menor será o valor do consumo futuro. Esse valor do consumo futuro é indicado pela elasticidade da utilidade marginal com respeito ao consumo *per capita* — uma elasticidade negativa no caso da previsão de uma taxa positiva de crescimento do consumo *per capita*.²⁸

Até este ponto estamos de acordo com Marglin. Ele apresenta uma definição útil e clara da taxa de desconto como um juízo de valor, tendo em vista a preferência social no tempo por eficiência econômica. Porém, quando expande a sua análise para incluir o objetivo de redistribuição de renda, nós discordamos. Marglin prossegue da seguinte maneira:

Com R_t definido como benefícios líquidos de redistribuição no ano t , e W_t definido como o peso aplicado aos benefícios de redis-

²⁸ *Ibid.*, p. 166. O desenvolvimento das equações (10) — (13) também é adaptado de *Guidelines*, p. 165.

tribuição relativo aos benefícios de eficiência econômica no ano t , o valor atual de benefícios líquidos é:

$$B^* = V_0 B_0 + W_0 R_0 + V_1 (B_1 + W_1 R_1) + V_2 (B_2 + W_2 R_2) + \dots + V_T (B_T + W_T R_T) \quad (14)$$

Admitindo-se, como foi feito anteriormente, que os V 's decrescem a uma taxa constante r , a equação (14) transforma-se em:

$$B^* = \sum_{t=0}^T \frac{B_t + W_t R_t}{(1+r)^t} \quad (15)$$

Neste ponto Marglin conclui que "no separate discounting of redistributional benefits is required if the methodology in these Guidelines is followed".²⁹ Há dois problemas nesta conclusão, dependendo das hipóteses sobre o comportamento dos W 's no tempo.

A primeira hipótese é a de que a utilidade marginal de redistribuição decresce no tempo. Esta é análoga ao pressuposto citado por Marglin na definição da taxa social de desconto para eficiência econômica, baseada em uma taxa positiva de crescimento econômico, e é legítima se admitirmos que o valor dos benefícios de redistribuição decresce à medida que as iniquidades distributivas decrescem.³⁰ A aceitação dessa hipótese implica em que os W 's decresçam no tempo, e, assim, definam uma nova preferência social no tempo para benefícios de redistribuição. O resultado é que nas funções de benefícios líquidos, representadas pelas equações (18) e (19), os benefícios de redistribuição são descontados duas vezes: primeiro,

²⁹ *Ibid.*, p. 169.

³⁰ Um problema com esta hipótese poderia advir com "a revolução das expectativas crescentes", em que mais redistribuição relativa à eficiência econômica seria demandada na medida em que as iniquidades distributivas diminuíssem no tempo. Isto produziria uma taxa negativa de desconto para redistribuição. Curiosamente, uma diferente taxa de desconto para redistribuição foi reconhecida por Marglin no seu estudo sobre o objetivo de redistribuição aos "X River Indians". Veja Marglin "Objectives of Water-Resource Development: A General Statement", in Maass, Hufschmidt, *et. al.*, *Design of Water-Resource Systems*, *op. cit.*, pp. 18-87, especialmente pp. 79-81. Evidentemente, ocorreu uma mudança fundamental no seu pensamento entre *Design* (1962) e *Guidelines* (1972).

pela taxa de desconto para eficiência econômica, r , e uma segunda vez pela taxa de desconto para redistribuição, definida pelos W 's decrescendo no tempo.

Um outro pressuposto é que o peso relativo aplicado aos benefícios de redistribuição, *vis-à-vis* benefícios de eficiência econômica, é uma constante durante o período de análise relevante ao objetivo de redistribuição.

Parece que Marglin favorece essa hipótese quando apresenta a seguinte equação: ³¹

$$B^* = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} + W \sum_{t=0}^{T'} \frac{R_t}{(1+r)^t} \quad (16)$$

A equação (16), uma adaptação da equação (15), estabelece que:

$$W_t = W \text{ para } t = 0, \dots, T'$$

$$W_t = 0 \text{ para } t = T' + 1, \dots, T$$

De acordo com a equação (16) o peso aplicado aos benefícios de redistribuição, relativo aos benefícios de eficiência econômica, é uma constante durante o período relevante $T' < T$, e a preferência social no tempo para redistribuição é exatamente a mesma da eficiência econômica.

3.3 — A taxa social de desconto para redistribuição como um distinto juízo de valor

A posição aqui adotada é a de que ambas as hipóteses aplicadas à equação (15) fornecem resultados indesejáveis. A primeira implica um fator de desconto para redistribuição dependente do fator de desconto para eficiência econômica. Considere, por exemplo, a situação quanto $t = 2$. Devido à suposição anterior (de acordo com Marglin) de que a utilidade marginal de eficiência econômica diminui no tempo, tem-se $V_2 < V_1 < 1$. O fator de desconto para eficiência econômica no ano 2 é V_2 , e o fator de desconto para re-

³¹ Adaptada de Marglin, *Guidelines, op. cit.*, p. 169.

distribuição é $V_2 W_2$. Como $V_2 < 1$, o resultado é uma “penalidade” no objetivo de redistribuição causada pelo desconto duplo. Essa hipótese confunde a correta distinção entre o peso relativo na redistribuição e a preferência social no tempo por redistribuição — como os W 's comportam-se no tempo.

A segunda hipótese (de um W constante) implica uma única preferência social no tempo, tanto por eficiência econômica, como por redistribuição. Este parece um resultado curioso, que somente ocorreria por coincidência. É provável que redistribuição seja considerada mais (ou menos) urgente que eficiência econômica, indicando que a taxa social de desconto para redistribuição deveria ser maior (ou menor). Assim, a conclusão de Marglin de que “no separate discounting of redistributive benefits is required”, deixa-nos pouca oportunidade de expressar duas distintas preferências sociais no tempo.

A posição aqui adotada é a de que uma segunda taxa social de desconto para redistribuição é tanto viável quanto desejável. Deve ter se tornado evidente nos comentários acima que uma taxa distinta é desejável: não há razão para se acreditar que as preferências sociais no tempo por eficiência econômica e redistribuição devam ser iguais. Voltemos agora nossa atenção à viabilidade de definir e medir essa nova taxa social de desconto.

A definição da taxa social de desconto para redistribuição, r^* , não apresenta nenhum problema especial. Assumimos primeiro que os pesos, W 's, declinem no tempo. Isto é razoável se admitirmos também que o impacto do programa de investimento público terá um efeito positivo nas iniquidades distributivas. Essa hipótese é análoga àquela que define a taxa de desconto para eficiência econômica, mas não implica que os W 's e os V 's decresçam na mesma proporção. Para facilitar a análise dos pesos, tanto conceitualmente como operacionalmente, assumimos também (exatamente como fizemos na definição de r) que os W 's declinem no tempo a uma taxa constante, para que:

$$\frac{W_t - W_{t+1}}{W_{t+1}} = \text{constante} = r^* \quad (17)$$

Seguindo o mesmo processo matemático demonstrado nas equações (5) – (8), chegamos à função de benefícios líquidos de redistribuição:

$$R^* = \sum_{t=0}^T \frac{R_t}{(1+r^*)^t} \quad (18)$$

Podemos agora definir o valor atual dos benefícios líquidos de eficiência econômica e redistribuição, Z^* , como sendo a soma ponderada dos dois objetivos: cada um descontado à sua própria taxa de desconto:

$$Z^* = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+r)^t} + W_0 \sum_{t=0}^{T'} \frac{R_t}{(1+r^*)^t} \quad (19)$$

onde T pode ser maior, igual ou menor do que T' . Na equação (19) a compatibilização do objetivo de redistribuição em termos de eficiência econômica ocorre na base comum de referência (o presente), pela aplicação de W_0 em R^* . Isto evita o problema do desconto duplo, encontrado na equação (15).

Com referência à questão da viabilidade de medir uma taxa de desconto própria para redistribuição (o tópico da próxima seção), é útil comparar as equações (15) e (19). Na sua avaliação da equação (15) Marglin fez a seguinte observação:

“For projects producing substantial redistributive or merit-want benefits, the internal rate of return will increase with the weight accorded to these benefits, as well as with the length of time over which these objectives are taken into account; . . .”³²

A equação (19) não fornecerá, evidentemente, uma única taxa interna de retorno, mas duas taxas parciais poderiam ser calculadas. Porém, o valor atual tem uma interpretação clara, uma vez que W_0 estabelece uma base comum de avaliação. Mais ainda, o termo R_t na equação (19) fornece os benefícios líquidos de redistribuição no ano t . No cálculo de R_t os custos de oportunidade de redistribuição devem ser subtraídos dos benefícios brutos de redistribuição, evitando assim o problema de um aumento incorreto de Z^* , como ocorre na equação (15) e conforme observou Marglin.

³² *Ibid.*, p. 169.

4 — A mensuração da preferência social no tempo por benefícios de redistribuição: uma aplicação empírica

A finalidade desta seção é demonstrar que a taxa social de desconto para redistribuição, tal como foi definida, pode ser operacionalizada e usada em planejamento. Uma aplicação empírica é apresentada para demonstrar a sua metodologia. Deve ser acentuado aqui que o estudo dá ênfase à metodologia e não à precisão das estimativas e projeções.

A experiência brasileira de planejamento sugere a necessidade de um modelo de análise de investimento público abordando objetivos múltiplos. Como exemplo, consideraremos um hipotético plano nacional para diminuir as disparidades regionais de desenvolvimento econômico. Os objetivos são definidos da seguinte maneira:

- i) os benefícios de eficiência econômica são iguais aos incrementos de renda nacional; e
- ii) os benefícios de redistribuição são dados pelos incrementos da renda regional do Nordeste, como diminuição da desigualdade entre esta região e o Centro-Sul.

Esse plano representaria uma identificação dos objetivos da SUDENE no contexto nacional de planejamento.³³ A função objetiva é então expressa pela soma ponderada de ambos os objetivos, cada um descontado segundo sua taxa respectiva.

Nosso ponto de partida é a taxa de desconto para redistribuição como um juízo de valor. Recorde-se a equação (17), onde a taxa de desconto para redistribuição, r^* , é definida por:

$$\frac{W_t - W_{t+1}}{W_{t+1}} = \text{constante} = r^*$$

³³ Para uma discussão dos objetivos da SUDENE, veja José Roberto Mendonça de Barros, "A Experiência Regional de Planejamento", in *Planejamento no Brasil*, Betty Mindlin Lafer, (ed.), (São Paulo: Editora Perspectiva, 1970) pp. 111-137; Albert O. Hirschman, *Journeys Toward Progress*, (New York: Twentieth Century Fund, 1963), Capítulo 1; e Hirschman, "Industrial Development in the Brazilian Northeast and the Tax Credit Scheme of Article 34/18", in *Bias for Hope*, (New Haven: Yale University Press, 1971), pp. 124-158.

Agora, introduzimos a seguinte notação:

$$W_{t+1} - W_t = \Delta W_{t+1} \quad (20)$$

e a equação (17) passa a ser:

$$r^* = - \frac{\Delta W_{t+1}}{W_{t+1}} \quad (21)$$

O objetivo de redistribuição é expresso pelos incrementos da renda regional do Nordeste, $\Delta Y_{t+1}^{NE} = Y_{t+1}^{NE} - Y_t^{NE}$, e podemos adicionar os seguintes novos elementos Y_{t+1}^{NE} e ΔY_{t+1}^{NE} simetricamente ao numerador e ao denominador da equação (21), para que:

$$r^* = - \left(\frac{\Delta W_{t+1}}{\Delta Y_{t+1}^{NE}} \frac{Y_{t+1}^{NE}}{W_{t+1}} \right) \left(\frac{\Delta Y_{t+1}^{NE}}{Y_{t+1}^{NE}} \right) \quad (22)$$

Reagrupando os elementos da primeira expressão no lado direito, temos:

$$r^* = - \left(\frac{\Delta W_{t+1} / W_{t+1}}{\Delta Y_{t+1}^{NE} / Y_{t+1}^{NE}} \right) \left(\frac{\Delta Y_{t+1}^{NE}}{Y_{t+1}^{NE}} \right) \quad (23)$$

A primeira expressão no lado direito da equação (23) fornece a elasticidade da utilidade marginal com respeito à renda regional (Nordeste), enquanto a segunda fornece a taxa de crescimento da renda regional em termos percentuais. Esta definição da taxa de desconto para redistribuição é análoga àquela de Marglin para eficiência econômica, definida na equação (13). Para melhor refletir os múltiplos objetivos definidos nesta seção, devemos modificar a equação (13) da seguinte maneira:

$$r = - \left(\frac{\Delta V_{t+1} / V_{t+1}}{\Delta Y_{t+1}^B / Y_{t+1}^B} \right) \left(\frac{\Delta Y_{t+1}^B}{Y_{t+1}^B} \right) \quad (24)$$

onde:

$$Y_{t+1}^B = \text{renda nacional}; \text{ e}$$

$$\Delta Y_{t+1}^B = Y_{t+1}^B - Y_t^B = \text{mudança absoluta na renda nacional.}$$

Até agora temos seguido a metodologia de Marglin para definir duas taxas de desconto como juízo de valores sociais. Essas taxas variam de acordo com o comportamento dos pesos de valor. Marglin sugere que $\Delta Y_{t+1}^B / Y_{t+1}^B$ seja considerado como uma determinação positiva. Isto não parece ser uma boa sugestão para a análise da expressão $\Delta Y_{t+1}^{NE} / Y_{t+1}^{NE}$ da equação (23), que define a taxa de desconto para redistribuição. Ao contrário, propomos que a elasticidade da utilidade marginal com respeito à renda regional e a taxa de crescimento da renda regional estão intimamente relacionadas e, portanto, ambas devem ser tratadas como variáveis em uma análise de sensibilidade destinada a auxiliar a escolha de um valor "aceitável" para r^* . Esse valor "aceitável" será aquele que melhor represente o julgamento das pessoas responsáveis pelas decisões, e uma análise de sensibilidade é sugerida como um bom meio de ajudar a fazer este juízo de valor.

Por outro lado, recorde-se nossa definição de benefícios regionais: aumentos da renda do Nordeste a fim de diminuir a disparidade entre essa região e o Centro-Sul. Identifica-se aqui o problema de definir um nível aceitável de desigualdade entre o Nordeste e o Centro-Sul que prevalecerá ao final do programa de investimento público. Uma vez que as duas regiões analisadas têm populações diferentes, a medição da disparidade de renda deve levar em consideração esse aspecto. Assim, adotamos a renda regional *per capita* nas comparações regionais. No presente contexto de análise empírica, é importante lembrar que o objetivo de redistribuição está expresso como disparidade decrescente das rendas regionais, isto é, nós não estamos considerando aqui a distribuição de renda entre classes econômicas de populações dentro de qualquer das duas regiões, estamos apenas limitando o âmbito de nossa análise e abstraindo a questão sobre distribuição de renda dentro das regiões.

Para medir a disparidade de renda entre as Regiões Nordeste e Centro-Sul, definimos a variável política, a_i , da seguinte maneira:

$$a_i = \frac{Y_T^{NE} / P_T^{NE}}{Y_T^{CS} / P_T^{CS}} \quad (25)$$

Na equação (25), Y_T^{NE} / P_T^{NE} e Y_T^{CS} / P_T^{CS} medem, respectivamente as rendas *per capita* do Nordeste e do Centro-Sul, que deverão prevalecer ao final do programa de investimento público, T anos a partir do presente. Definamos $a_i = 1$ como equidade regional ao fim do programa de investimento público. Quando $a_i = 1$, a renda *per capita* do Nordeste é igual à renda *per capita* do Centro-Sul e a disparidade inter-regional de rendas cessa de existir. Comparando as condições necessárias para atingir $a_i = 1$ com a atual relação das rendas *per capita* do Nordeste e do Centro-Sul, podemos definir os limites do objetivo de redistribuição. Em outras palavras, podemos estabelecer nossas mais altas aspirações para redistribuição como sendo $a_i = 1$; no extremo oposto, a atual relação das rendas *per capita* das duas regiões permaneceria a mesma ao final do programa de investimento público, de tal maneira que:

$$\frac{Y_T^{NE} / P_T^{NE}}{Y_T^{CS} / P_T^{CS}} = \frac{Y_{73}^{NE} / P_{73}^{NE}}{Y_{73}^{CS} / P_{73}^{CS}} \quad (26)$$

onde o subscrito 73, no lado direito, indica o valor atual (1973).

Neste ponto, seria útil considerarmos a Tabela 1: uma descrição detalhada das hipóteses e da metodologia usadas na obtenção dos valores apresentados na tabela encontra-se no Apêndice. No momento é necessário, porém, compreender o que a Tabela 1 demonstra. P e Y representam população e renda, respectivamente. Os subscritos 73 e 93 representam os anos de 1973 e 1993, respectivamente, de maneira que estamos definindo o período de planejamento de investimento público, T , como sendo de 20 anos. Ao projetar a renda nacional do Brasil para 1993, Y_{93}^B , admitimos uma taxa de crescimento da renda nacional de 9% ao ano durante o período de planejamento, de maneira que $Y_{93}^B = (1 + 0.09)^{20} Y_{73}^B$.

Na escolha dessa taxa de incremento da renda nacional consultamos documentos de planejamento nacional, os quais a determinam como meta de crescimento.³⁴ De acordo com nossos presentes propósitos, consideramos essa taxa exógena ao modelo. Uma outra taxa de crescimento da renda nacional poderia ser usada sem afetar a metodologia que queremos enfatizar.

Outra hipótese importante, e implícita na Tabela 1, é a de que a distribuição regional de população não deverá mudar de maneira significativa nos próximos 20 anos. O Apêndice apresenta uma análise histórica da população brasileira, desagregada em macrorregiões,³⁵ no período de 1940 a 1970. Na Tabela 1 admite-se que a taxa de crescimento da população regional no intervalo de 1973 a 1993 não deverá apresentar uma diferença significativa em relação ao período de 1940 a 1970; estas são, também, variáveis exógenas ao nosso modelo. Novamente, diferentes taxas de crescimento de população regional poderiam ser usadas sem afetar a metodologia.

O último importante pressuposto, implícito na Tabela 1, refere-se à projeção de renda da Região Centro-Norte até 1993. Para chegar aos valores correspondentes às rendas regionais de 1973, foi neces-

³⁴ No documento que estabelece os objetivos sócio-econômicos do presente Governo, o objetivo de crescimento econômico é estabelecido como "uma taxa crescente, que alcance no mínimo 7 a 9% ao ano no período, e evolua para 10%". Veja Presidência da República, *Metas e Bases para a Ação do Governo*, (Rio de Janeiro: Serviço Gráfico da Fundação IBGE, 1970), p. 16. Também o Ministro da Fazenda, Antônio Delfim Netto, fez os seguintes pronunciamentos: "Não há razões para não continuarmos a crescer de 9 a 10% ao ano e irmos reduzindo a taxa inflacionária que este ano será inferior a 15%": *Jornal do Brasil*, (12 de dezembro de 1972), p. 31; e "A produção de bens de capital vai gerar um movimento capaz de sustentar a taxa de crescimento na base de 10 a 11% ao ano, nos próximos sete anos": *Jornal do Brasil*, (26 de maio de 1973), p. 19. Uma taxa de crescimento de 9% parece ser um resumo "razoável" deste objetivo.

³⁵ Os Estados brasileiros foram agregados em regiões de análise da seguinte maneira: Nordeste — Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia; Centro-Sul — Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Guanabara, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul; Centro-Norte — Amazonas, Pará, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal (Brasília).

TABELA 1

Matriz da Política de Redistribuição Regional

Regiões	P ₇₃ *	Y ₇₃ **	$\frac{Y_{73}}{P_{73}}$	P ₉₃ *	Y ₉₃ **	$\frac{Y_{93}}{P_{93}}$
Nordeste.....	30.880	19.770	640	50.600		
Centro-Sul.....	61.851	97.489	1.576	106.403		
Centro-Norte.....	10.063	7.355	731	24.269	59.631	2.457
Brasil.....	102.794	124.594	1.212	181.277	693.274	3.852

FORTE: Ver Apêndice.

* População, em milhares de habitantes.

** Renda, a preços constantes de 1968, em milhões de cruzeiros.

sário projetar a partir dos dados acessíveis a nós, os quais continham apenas rendas regionais até 1968. Essas projeções acham-se explicadas detalhadamente no Apêndice. Para fazer essas estimativas foi elaborada uma análise histórica da taxa de crescimento da renda regional (de 1958 a 1968), e determinada uma taxa de projeção para o quadriênio de 1969 a 1973. Julgou-se relevante o período de 1958 a 1968 porque no ano de 1958 foi criada a SUDENE, e em 1968 estendeu-se a base de projeção até o limite dos dados acessíveis a nós. Estimando a renda do Centro-Norte de 1973 a 1993 (Y_{73}^{CN} e Y_{93}^{CN}), admitiu-se que a mesma relação entre a taxa de crescimento do Centro-Norte e a média nacional existente no decênio 1958/1968 seria mantida nos períodos 1969/1973 e 1973/1993. Simbolicamente, pode-se expressar essa relação da seguinte maneira:

$$\frac{\Delta Y_{t+1}^{CN} / Y_{t+1}^{CN}}{\Delta Y_{t+1}^B / Y_{t+1}^B} = \text{constante, durante o período 1958/1993} \quad (27)$$

Assim, para o período 1958/1968 pôde-se calcular as duas taxas de crescimento, fornecendo a constante. Para o Centro-Norte as taxas nacionais e a constante fornecem a taxa adotada no período 1968/1973, enquanto a taxa projetada de crescimento nacional e a constante fornecem uma estimativa da taxa de crescimento futuro (1973/1993), possibilitando uma projeção da renda regional até 1993. Nenhuma defesa destas hipóteses é apresentada aqui. Considera-se que

tais premissas são razoáveis, porque nos possibilitam concentrar na questão principal de definir empiricamente a taxa social de desconto para redistribuição. Outras suposições, resultando em novos valores numéricos para as variáveis exógenas (da Tabela 1), poderiam ser usadas sem modificação de nossa metodologia, enfatizando as variáveis de política.

Na Tabela 1 os valores numéricos em cada célula são considerados exógenos e fixos para o modelo de política. As células vazias, ou "células sujeitas à política de redistribuição", terão seus valores determinados pela variável de política, a_i , isto é, dado um valor de a_i , os valores de Y_{93}^{NE} , Y_{93}^{CS} , $Y_{93}^{NE} / P_{93}^{NE}$ e $Y_{93}^{CS} / P_{93}^{CS}$ serão determinados. Para cada nível de a_i resulta um valor para Y_{93}^{NE} , o qual nos fornece a taxa de crescimento da renda do Nordeste, necessária para atingir um certo nível de distribuição de renda entre as regiões. Pode-se calcular essa taxa de crescimento utilizando-se a seguinte equação, e solucionando-se para i :

$$Y_{93}^{NE} = (1 + i)^{20} Y_{73}^{NE} \quad (28)$$

A solução para i fornece a taxa de crescimento da renda do Nordeste, necessária para atingir um dado nível de a_i . Desde que nós tenhamos determinado i , de maneira que $i = \Delta Y_{t+1}^{NE} / Y_{t+1}^{NE}$, podemos substituir este valor na equação (23), a qual define a taxa social de desconto para redistribuição, r^* .

Como exemplo, tomemos o caso de $a_i = 1$. Sua substituição na equação (25) dá como resultado:

$$\frac{Y_{93}^{CS}}{P_{93}^{CS}} = 1 \frac{Y_{93}^{NE}}{P_{93}^{NE}} \quad (29)$$

Por definição:

$$Y_{93}^B = Y_{93}^{CN} + Y_{93}^{NE} + Y_{93}^{CS} \quad (30)$$

Uma vez que na Tabela 1 Y_{93}^B e Y_{93}^{CN} têm valores fixos, ou seja:

$$Y_{93}^{NE} + Y_{93}^{CS} = Y_{93}^B - Y_{93}^{CN} = 698\,274 - 59\,631$$

ou:

$$Y_{93}^{NE} + Y_{93}^{CS} = 638\,643 \quad (31)$$

a substituição dos valores da Tabela 1 na equação (29) produz:

$$\frac{Y_{93}^{CS}}{106\,408} = \frac{Y_{93}^{NE}}{50\,600} \quad (32)$$

As expressões (31) e (32) fornecem duas equações com duas incógnitas, Y_{93}^{CS} e Y_{93}^{NE} , e a álgebra elementar fornece a distribuição de renda em 1993 necessária para atingir o objetivo de $a_i = 1$.

Para o limite inferior de a_i , os valores da Tabela 1 nos dão:

$$\frac{Y_{73}^{NE}}{P_{73}^{NE}} = a_i \frac{Y_{73}^{CS}}{P_{73}^{CS}}; \text{ e, } a_i = \frac{640}{1576} = 0,41 \quad (33)$$

Pode-se agora expressar o objetivo de redistribuição, segundo vários níveis de a_i , com os seguintes limites de a_i : $0,41 \leq a_i \leq 1,0$. A Tabela 2 apresenta a relação entre as rendas do Nordeste e do Centro-Sul para vários níveis de a_i .

TABELA 2

A Relação Entre as Rendas Totais e Per Capita do Nordeste e do Centro-Sul, Segundo Vários Níveis de a_i

a_i	Y_{93}^{NE} *	Y_{93}^{CS} *	$\frac{Y_{93}^{NE}}{P_{93}^{NE}}$ **	$\frac{Y_{93}^{CS}}{P_{93}^{CS}}$ **
1,0	205.829	432.814	4.068	4.068
0,9	191.267	447.374	3.782	4.204
0,8	176.357	462.286	3.480	4.344
0,7	159.404	479.239	3.152	4.504
0,6	141.888	496.755	2.803	4.668
0,5	122.651	515.992	2.424	4.849
0,41	104.398	534.246	2.061	5.021

* Renda medida, a preços constantes de 1968, em milhões de cruzeiros.

** Renda *per capita* em cruzeiros de 1968.

Juntando os dados das Tabelas 1 e 2, e utilizando a equação (28) no cálculo da taxa de crescimento, a Tabela 3 apresenta a relação entre a_i e a taxa de crescimento do Nordeste. De maneira semelhante, a Tabela 4 apresenta a relação entre a_i e a taxa de crescimento do Centro-Sul.

As Tabelas 3 e 4 indicam, por exemplo, que para se atingir a igualdade regional entre o Nordeste e o Centro-Sul ($a_i = 1$) ao fim de 20 anos, com uma taxa de crescimento nacional de 9,0% ao ano, o Nordeste teria de crescer à taxa de 12,4% ao ano, enquanto o Centro-Sul deveria crescer à taxa de 7,5% ao ano. Para atingir uma renda *per capita* do Nordeste igual a 80% da renda *per capita* do Centro-Sul ($a_i = 0,80$), o Nordeste teria de crescer à taxa anual de 11,6% e o Centro-Sul a 8,1% ao ano, durante os próximos 20 anos.

TABELA 3

A Relação Entre a_i e a Taxa de Crescimento do Nordeste

a_i	Y_{93}^{NE*}	Y_{73}^{NE*}	$(1 + i)^{20}$	i^{**}
1,0	205.829	19.770	10,411	12,4
0,9	190.276	19.770	9,675	12,0
0,8	176.357	19.770	8,920	11,6
0,7	159.404	19.770	8,063	11,0
0,6	141.888	19.770	7,177	10,4
0,5	122.651	19.770	6,204	9,6
0,41	104.398	19.770	5,281	8,7

* Renda, medida a preços constantes de 1968, em milhões de cruzeiros.

** Em % anuais.

TABELA 4

A Relação Entre a_i e a Taxa de Crescimento do Centro-Sul

a_i	Y_{93}^{CS*}	Y_{73}^{CS*}	$(1 + i)^{20}$	i^{**}
1,0	432.814	97.469	4,441	7,5
0,9	477.374	97.469	4,590	7,8
0,8	462.286	97.469	4,743	8,1
0,7	479.239	97.469	4,912	8,4
0,6	496.755	97.469	5,057	8,5
0,5	515.992	97.469	5,294	8,7
0,41	534.246	97.469	5,481	8,9

* Renda, medida a preços constantes de 1968, em milhões de cruzeiros.

** Em % anuais.

Dados da Tabela 3, quando combinados com outro juízo de valor, permitem definir empiricamente a taxa de desconto para redistribuição. Lembra-se da equação (23), onde a taxa de desconto para redistribuição foi definida por:

$$r^* = - \left(\frac{\Delta W_{t+1}/W_{t+1}}{\Delta Y_{t+1}^{NE}/Y_{t+1}^{NE}} \right) \left(\frac{\Delta Y_{t+1}^{NE}}{Y_{t+1}^{NE}} \right)$$

A coluna "i" da Tabela 3 fornece os valores de $\Delta Y_{t+1}^{NE}/Y_{t+1}^{NE}$ para os níveis considerados de a_i . Quanto à utilidade marginal com respeito à renda do Nordeste, sugerimos que uma análise de sensibilidade, combinada com os dados apresentados nas tabelas anteriores, pode ser útil ao responsável pelas decisões de juízo de valor. A Tabela 5 apresenta os valores de r^* para vários níveis de:

$$\frac{\Delta W_{t+1}/W_{t+1}}{\Delta Y_{t+1}^{NE}/Y_{t+1}^{NE}} \circ \frac{\Delta Y_{t+1}^{NE}}{Y_{t+1}^{NE}}$$

Assim, por exemplo, se a elasticidade da utilidade marginal com respeito à renda do Nordeste é menos 2,0 (o que significa que a importância social de mais renda no Nordeste declina 2% com um aumento de 1% na renda da região), e o objetivo de redistribuição é igualdade regional ($a = 1$), então a taxa social de desconto para redistribuição é 24,8%, enquanto para a elasticidade unitária, $r^* = 12,4\%$. Deve-se tomar muito cuidado em combinar esses dois juízos

TABELA 5

Valores de r^*

$\frac{\Delta Y_{t+1}^{NE}}{Y_{t+1}^{NE}}$	$\frac{\Delta W_{t+1}/W_{t+1}}{\Delta Y_{t+1}^{NE}/Y_{t+1}^{NE}}$				
	-1	-1,5	-2,0	2,5	3,0
(a = 1) 12,4	12,4	18,6	24,8	31,0	37,2
(a = ,9) 12,0	12,0	18,0	24,0	30,0	36,0
(a = ,8) 11,6	11,6	17,4	23,2	29,0	34,8
(a = ,7) 11,0	11,0	16,5	22,0	27,5	33,0
(a = ,6) 10,4	10,4	16,0	20,8	26,0	31,2
(a = ,5) 9,6	9,6	14,4	19,2	24,0	28,8
(a = ,41) 8,7	8,7	13,0	17,4	21,8	26,1

de valor no cálculo de uma taxa social de desconto para redistribuição. Como foi notado, esses juízos de valor são interligados. Por exemplo, tanto as determinações sobre a utilidade marginal como os valores de a_i poderiam modificar-se de acordo com diferentes horizontes de planejamento.

5 — Resumo e conclusões

Este estudo constitui uma tentativa teórica e metodológica de melhor expressar a preferência social no tempo por benefícios de redistribuição de renda na análise de investimento público. Esperamos ter demonstrado que nossa definição de taxa social de desconto para redistribuição é teoricamente válida e que pode ser operacionalizada e usada em planejamento.

Julgamos que a metodologia aqui apresentada é mais apropriada para o estabelecimento de critérios nacionais, que seriam implementados pelos planejadores ao nível de projetos de investimento público. A escolha desses critérios é baseada em previsões e juízos de valor. Admite-se que tais juízos e previsões sejam feitos em um ambiente de grande incerteza, em virtude de rápidas mudanças que possam ocorrer nos níveis econômico-sociais. A metodologia, assim como os juízos de valor e previsões, devem ser periodicamente revistos, com base na avaliação dos resultados de programas e projetos então implementados.

Este estudo é, todavia, bastante restrito. Numa abordagem mais ampla, seria de grande interesse o exame da relação entre a taxa de desconto para redistribuição e o horizonte de planejamento, e a taxa prevista de crescimento da renda nacional — deixando esta variar, por exemplo, entre 5% e 12%. Ou, ainda, incorporar a outra dimensão principal de redistribuição de renda — entre classes da população nacional ou de uma mesma região.

Para se incluir o objetivo de redistribuição de renda de maneira explícita na análise de investimento público, é necessário também enfrentar o problema de mensuração dos benefícios de redistribuição. Trata-se de um problema extremamente difícil e fora do âmbito do presente estudo, mas espera-se que um melhor entendimento da preferência social no tempo pelo objetivo de redistribuição venha ser útil na quantificação dos benefícios desse objetivo.

Apêndice

As projeções de populações e rendas regionais ³⁶

A.1 — Projeções das populações regionais

Para projetar as populações até 1993, foi elaborada uma série histórica do crescimento demográfico brasileiro, segundo macrorregiões de análise, referente ao período 1940/1970. A Tabela 6 apresenta os principais dados.

TABELA 6

A População Brasileira por Macrorregiões, 1940/1970

Em 1 000 habitantes

Regiões	Datas			
	01/09/1940	01/07/1950	01/09/1960	01/09/1970
Nordeste.....	14.434	17.973	22.429	28.675
Centro-Sul.....	24.081	30.389	42.955	57.016
Centro-Norte.....	2.721	3.582	5.608	8.818
Brasil.....	41.236	51.944	70.992	94.509

FONTE: Instituto Brasileiro de Estatística, *Anuário Estatístico do Brasil, 1971*, (Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, 1971), p. 41.

Para calcular a taxa de crescimento da população do ano t ao ano n , solucionamos para i na seguinte equação:

$$p^{t+n} = p^t(1+i)^n \quad (34)$$

Usando a equação (34), as taxas de crescimento das populações do Brasil, do Nordeste, do Centro-Sul e do Centro-Norte, foram calculadas e são apresentadas na Tabela 7.

³⁶ Queria agradecer ao meu colega da COPPE, Professor Antonio Claudio Sochaczewski, pela sua ajuda na procura dos dados usados neste apêndice.

TABELA 7
*Taxas de Crescimento da População do Brasil
e das Macrorregiões, 1940/1970*

Regiões	Datas			
	Em %			
	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1940-1970
Nordeste.....	2,22	2,25	2,50	2,31
Centro-Sul.....	2,35	3,50	2,87	2,91
Centro-Norte.....	2,78	4,60	4,60	4,00
Brasil.....	2,30	3,10	2,90	2,90

Observando a Tabela 7, notamos que para o Nordeste a taxa de crescimento aumentou consistentemente num ritmo relativamente baixo, durante cada intervalo de dez anos. Em comparação com o Brasil e demais regiões, a taxa de crescimento do Nordeste foi consistentemente menor, para cada intervalo de dez anos e no longo de todo o período de análise.

A Região Centro-Sul apresentou um aumento bastante elevado na taxa de crescimento de sua população, do período 1940/1950 ao período 1950/1960 (2,35% a 3,5%). Porém, durante a década de 1960/1970, essa taxa diminuiu.

A mais forte variação da taxa de crescimento ocorreu no Centro-Norte. Nessa região registrou-se um salto de 2,78%, durante 1940/1950, para 4,6% no período 1950/1970. Essa elevada taxa de crescimento da população é um resultado (pelo menos parcial) das políticas nacionais de desconcentrar a população e "encher" as partes Oeste (Brasília, por exemplo) e Norte do País.

Tais políticas continuam sendo adotadas (as estradas Belém-Brasília e Transamazônica, por exemplo). Assim, parece provável que a elevada taxa de crescimento da população do Centro-Norte continuará durante o período de projeção aqui considerado.

Em resumo, o Nordeste tem apresentado uma taxa de crescimento demográfico relativamente estável. O Centro-Sul apresentou um aumento, seguido por uma diminuição na sua taxa. O Centro-Norte tem apresentado um substancial aumento na sua taxa de crescimento.

Admitindo-se que essas taxas históricas não mudarão significativamente durante o período de projeção, usamos as seguintes taxas de crescimento para projeção:

- Nordeste (NE) — 2,5%
- Centro-Sul (CS) — 2,75%
- Centro-Norte (CN) — 4,5%

As projeções para 1973 e 1993 estão apresentadas na Tabela 8.

TABELA 8

Projeções das Populações Regionais, 1973 e 1993

Em 1 000 habitantes

Regiões	Datas		
	1970	1973	1993
Nordeste.....	28.675	30.880	50.600
Centro-Sul.....	57.016	61.851	106.408
Centro-Norte.....	8.818	10.063	24.269
Brasil.....	94.509	102.794	181.277

Na Tabela 8, as projeções da população do Brasil representam a soma das projeções regionais, em 1973 e 1993. Para verificar a validade dessas projeções, foi calculada diretamente a taxa de crescimento da população brasileira entre 1973 e 1993, usando-se a soma das populações regionais estimadas para 1973 e 1993, e esta “taxa derivada” foi comparada com a tendência histórica. Assim,

$$P_{93}^B = (1 + i)^{20} P_{73}^B$$

$$(1 + i)^{20} = \frac{181.277}{102.794} = 1,763$$

e $i \simeq 2,87\%$

Comparando essa “taxa derivada” ($i = 2,87\%$) com a série histórica da taxa de crescimento da população brasileira (Tabela 7), concluiu-se por sua consistência. Assim, as estimativas das taxas de

crescimento das populações regionais foram julgadas suficientemente adequadas para nossas finalidades, sendo que as populações previstas para 1973 e 1993 foram incluídas na Tabela 1 deste artigo.

A.2 — Projeções das rendas regionais

O primeiro problema encontrado para a projeção de rendas regionais foi o de estabelecer uma base relevante. O período base deste estudo é 1958/1968. Este período de dez anos deve ser suficiente para mostrar as principais tendências.

A SUDENE começou em 1958, formalizando uma política nacional de redistribuição de renda entre regiões, enquanto a data de 1968 constitui o limite dos levantamentos sobre renda nacional desagregada regionalmente. A Tabela 9 apresenta as rendas regionais em 1958 e 1968 a preços correntes.

Com referência à Tabela 9, deve ser notado que os valores mostrados aqui para o Brasil podem ser ligeiramente diferentes de outros valores publicados. Tais diferenças devem-se a certas discrepâncias na coleta dos dados — especialmente consumo intermediário no setor agrícola e o tratamento de territórios.³⁷ Para nossos objetivos, é mais importante que os valores tenham consistência interna, isto é, que o mesmo processo seja usado no cálculo dos valores regionais e para o total do Brasil. Os valores apresentados na Tabela 9 são internamente consistentes.

Em seguida, transformamos os valores a preços correntes da Tabela 9 em valores a preços constantes. Nessa tarefa utilizamos o “deflator implícito”, publicado pela *Conjuntura Económica*, e decidimos, arbitrariamente, padronizar todos os valores a preços de 1968.

Para calcular a taxa de crescimento real das rendas regionais e nacional, a seguinte equação é usada:

$$Y_{68} = (1 + i)^{10} Y_{58} \quad (35)$$

solucionando para i . Os resultados estão apresentados na Tabela 10.

³⁷ Veja *Conjuntura Económica*, vol. 25, n.º 9, (Fundação Getúlio Vargas, setembro de 1971), p. 92.

TABELA 9

Rendas Nacional e Regionais em Preços Correntes, 1958 e 1968

Cr\$ Milhões

Regiões	Datas	
	1958	1968
Nordeste.....	158	11.326
Centro-Sul.....	999	62.986
Centro-Norte.....	58	4.196
Brasil.....	1.214	78.508

FONTE: *Conjuntura Económica*, vol. 25, n.º 9, (Fundação Getúlio Vargas, setembro de 1971), pp. 106-111.

TABELA 10

Taxas Reais de Crescimento das Rendas Regionais e Nacional — Preços Constantes de 1968

Regiões	Renda e Taxa			
	Y ₅₈ (Cr\$ Milhões)	Y ₆₈ (Cr\$ Milhões)	(1 + i) ¹⁰	i (%)
Nordeste.....	6.212	11.326	1,823	6,2
Centro-Sul.....	39.375	62.986	1,600	4,8
Centro-Norte.....	2.288	4.196	1,834	6,25
Brasil.....	47.875	78.508	1,640	5,1

Neste ponto, adotamos a hipótese crítica de que as taxas regionais de crescimento manteriam, no período 1969/1973, suas respectivas proporções, relativas à taxa nacional, observadas no decênio 1958/1968. Com base nessa premissa um “fator proporcional de crescimento” foi calculado para cada região:

$$\frac{R_{58-68}}{B_{58-68}} = \frac{R_{69}}{B_{69}} \quad (36)$$

O lado esquerdo da equação (36) é o fator proporcional de crescimento, onde i_{58-68}^R representa a taxa de crescimento regional durante o período 1958/1968, e i_{58-68}^B representa a taxa nacional no mesmo período. Dada a taxa de crescimento nacional no ano de 1969, i_{69}^B , podemos calcular a taxa de crescimento regional em 1969, dada nossa hipótese de proporcionalidade. Assim, por exemplo, se a taxa nacional de crescimento é de 8%³⁸ em 1969, podemos inferir a taxa de crescimento do Nordeste, usando a equação (36), da seguinte maneira:

$$\frac{0,062}{0,051} = \frac{i_{69}^{NE}}{0,08} ; \frac{0,062}{0,051} = \text{fator}$$

$$i_{69}^{NE} = \text{fator} (0,08) = 0,0973$$

Seguindo essa metodologia as rendas regionais e nacional foram estimadas para 1969/1973, as quais são apresentadas na Tabela 11.

A Tabela 11 fornece as estimativas das rendas regionais e nacional para 1973, que constitui o ano-base de análise para o modelo de investimento público descrito na Seção 4. Para completar as necessidades de dados para a Matriz da Política de Redistribuição Regional, precisamos projetar a renda nacional e a renda do Centro-Norte até 1993. Dada nossa hipótese de uma taxa real de crescimento da

TABELA 11

Estimativas das Rendas Regionais e Nacional, 1969/1973
(Preços Constantes de 1968)

Cr\$ Milhões

Regiões	Renda				
	Y ₆₉	Y ₇₀	Y ₇₁	Y ₇₂	Y ₇₃
Nordeste.....	12.428	13.788	15.632	17.627	19.770
Centro-Sul.....	67.728	73.466	81.072	89.085	97.469
Centro-Norte.....	4.697	5.115	5.805	6.552	7.355
Brasil.....	84.764	92.369	102.509	113.263	124.594

³⁸ As taxas de crescimento nacional nos anos 1968/1973 vêm do Instituto Brasileiro de Estatística, *Anuário Estatístico do Brasil, 1971*, (Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, 1971), p. 508, e estimadas através dos artigos do *Jornal do Brasil, op. cit.*

renda nacional de 9% ao ano, durante o período de planejamento, a estimativa nacional é fornecida por:

$$\begin{aligned} Y_{93}^B &= (1 + 0,09)^{20} Y_{73}^B \\ &= (5,6044) (124.594) \\ &= 698.274 \text{ milhões de cruzeiros} \end{aligned}$$

Para projetar a renda do Centro-Norte, precisamos do fator proporcional de crescimento para o Centro-Norte, a qual pode ser calculada através dos dados da Tabela 10:

$$\text{fator} = \frac{0,0625}{0,051} = 1,2255$$

Com esse fator, podemos estimar i_{73-93}^{CN} da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} i_{73-93}^{CN} &= (\text{fator}) i_{73-93}^B \\ &= (1,2255) (0,09) \\ &= 0,11030 \end{aligned}$$

Para projetar Y_{73}^{CN} a Y_{93}^{CN}

$$\begin{aligned} Y_{93}^{CN} &= (1 + i_{73-93}^{CN})^{20} Y_{73}^{CN} \\ &= (1 + 0,11030)^{20} Y_{73}^{CN} \\ &= (8,10781) (7.355) \\ &= 59.631 \text{ milhões de cruzeiros} \end{aligned}$$

Essas estimativas e projeções fornecem os dados necessários para a Matriz da Política de Redistribuição Regional e, assim, formam a base empírica da metodologia descrita na Seção 4.

