

Aplicação de uma metodologia alternativa para estimar os benefícios de estradas vicinais *

JOSEPH S. WEISS **

1 — Introdução

Há motivos para se acreditar que a metodologia tradicional para avaliar melhoramentos de estradas vicinais subestima os benefícios. A análise de outros estudos de viabilidade sugere que há efeitos indiretos em países em vias de desenvolvimento oriundos de transformações no sistema de comercialização, os quais não se conhecem a fundo e, portanto, não se medem de uma maneira geral.

A Universidade do Estado de Michigan (MSU) e a SUDENE realizaram estudos diagnósticos¹ da comercialização no Nordeste.² Um dos programas recomendados por esse estudo foram as estradas vicinais, ou seja, melhorar as estradas das sedes dos municípios e dos distritos importantes aos centros de convergência. Portanto, decidiu-se estudar a viabilidade de um programa desse tipo.

* O autor agradece aos Professores Daniel S. Padberg e Daniel S. Sisler, da Universidade de Cornell, que muito auxiliaram na elaboração da tese na qual se baseia o presente artigo. Agradece ainda aos técnicos da SUDENE, DER/Alagoas, DER/Pernambuco e USAID.

** Do Conselho Nacional de Abastecimento.

¹ MSU/SUDENE, *Marketing Processes in the Recife Area of Northeast Brazil* (Mich.: East Lansing, 1969).

² A taxa de câmbio foi de Cr\$ 2,70 por dólar durante os levantamentos da MSU/SUDENE, *op. cit.*, realizados em 1967, e de Cr\$ 4,20 em outubro de 1969 durante os levantamentos da tese. Ver Joseph Weiss, "The Benefits of Broader Markets due to Feeder Roads and Market News: Northeast Brazil", in *Dissertation Series* (Ithaca, New York: Latin American Studies Program, Cornell University, 1971).

À luz desses estudos anteriores, e do problema identificado, os objetivos deste artigo são:

i) Idealizar um esquema relativamente novo para avaliar a viabilidade de estradas vicinais que possam, como benefício adicional à redução dos custos de transportes, levar à modernização da comercialização rural.

ii) Utilizando a metodologia idealizada, avaliar um programa de melhoramento de estradas vicinais de uma área da caatinga úmida de Alagoas e Pernambuco, importante produtora de feijão, identificada inicialmente pela MSU/SUDENE.

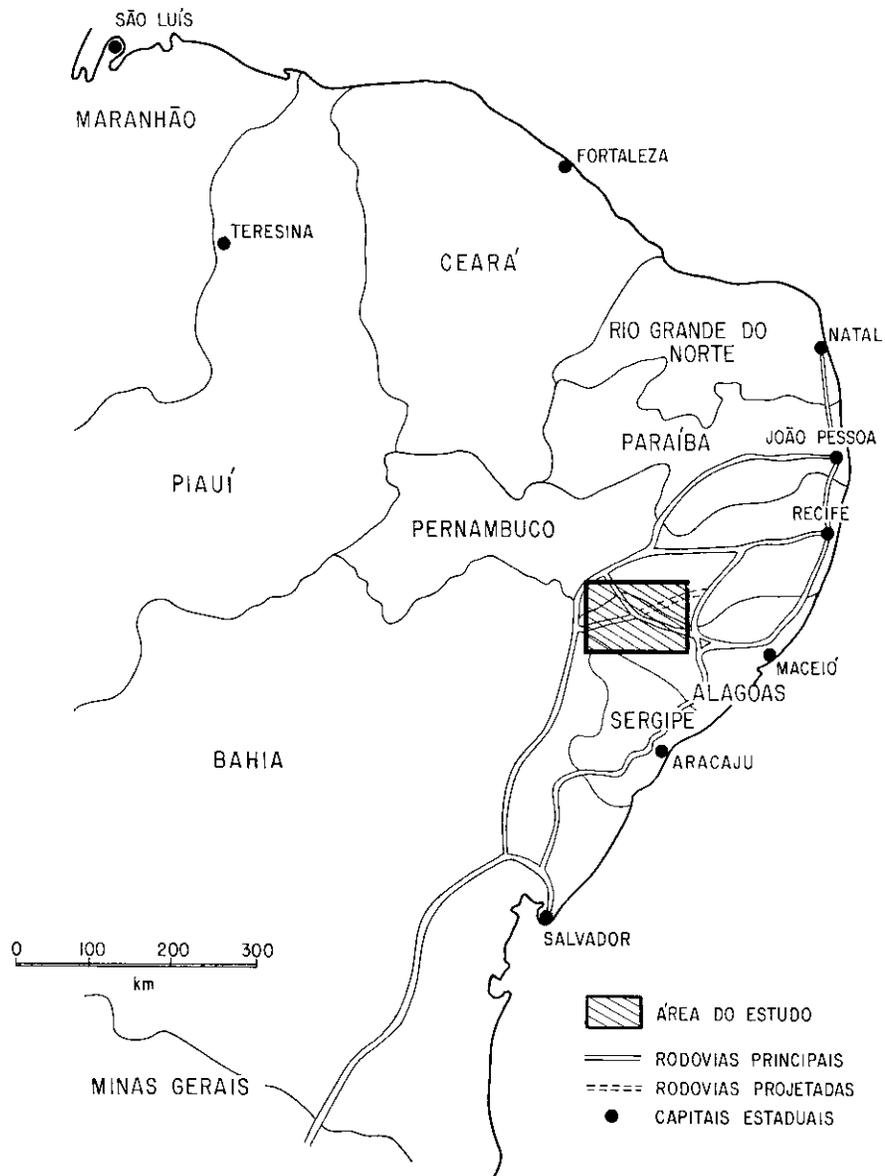
A seguir, apresenta-se a área do estudo e a sua seleção, o programa de melhoramento de estradas, os métodos disponíveis para avaliação dos benefícios, a estimação dos mesmos, resumo e conclusões.

2 — A área do estudo

Apresenta-se aqui a maneira pela qual a área do estudo foi selecionada e uma breve descrição da mesma é feita para situar a análise num contexto concreto, possibilitando também, por comparação com áreas semelhantes, facilitar decisões que necessitam ser tomadas com base em informações escassas ou que identificam projetos em potencial.

As principais áreas de abastecimento do mercado de Recife foram selecionadas pela MSU/SUDENE em 1967. Essa seleção baseou-se em dados preliminares de um estudo do Ministério da Agricultura e da SUDENE realizado *in loco* naquele ano em cada município, sendo ainda confirmada por viagens ao interior. A área, objeto do presente estudo, selecionada nos Estados de Alagoas e Pernambuco, denomina-se “caatinga úmida” — uma transição entre o agreste e o sertão. Os sustentáculos da economia da área são o feijão, o milho e o algodão, culturas de ciclo relativamente curto e de interesse regional. A Figura 1 situa a área do estudo dentro do Nordeste.

FIGURA 1
O NORDESTE E A ÁREA DO ESTUDO



A produção de feijão concentra-se nessa área entre altitudes de 200 a 500 metros, com maior intensidade nas terras onde a vegetação natural é hipoxeromórfica. A precipitação varia de 500 a 800 mm anuais, concentrados nos meses de março a julho. A área localiza-se entre as longitudes de 37° e 38° e latitudes de 8° e 30' e 10° e acha-se limitada ao sul e sudoeste pelo rio São Francisco e suas margens bastante áridas, ao oeste pelo sertão, ao norte por serras úmidas e ao leste por uma região mais baixa, com precipitação também mais abundante. A Figura 2 detalha a área do estudo.

O Apêndice a este artigo apresenta uma descrição breve da produção e da comercialização agrícola, a qual permite situar a análise num contexto concreto.

Como se vê, pelos canais de comercialização apresentados na Figura 3, a maioria dos produtores venderam seu feijão a pequenos concentradores. Foi definido como pequeno concentrador aquele que comprou apenas no período da safra e, mesmo assim, somente de um a três dias por semana, principalmente nas feiras, totalizando uma média de 500 sacos por ano,³ considerando a agricultura, e não o comércio, sua atividade principal.

Os grandes concentradores geralmente se localizam nos centros de convergência, comercializando durante toda a semana e todo o ano, dando bastante atenção à qualidade do produto. Adquiriram em 1969, em média, uns 13.000 sacos por ano, sendo apenas 6.000 destes sacos originados de produtores e os restantes comprados de pequenos comerciantes.⁴

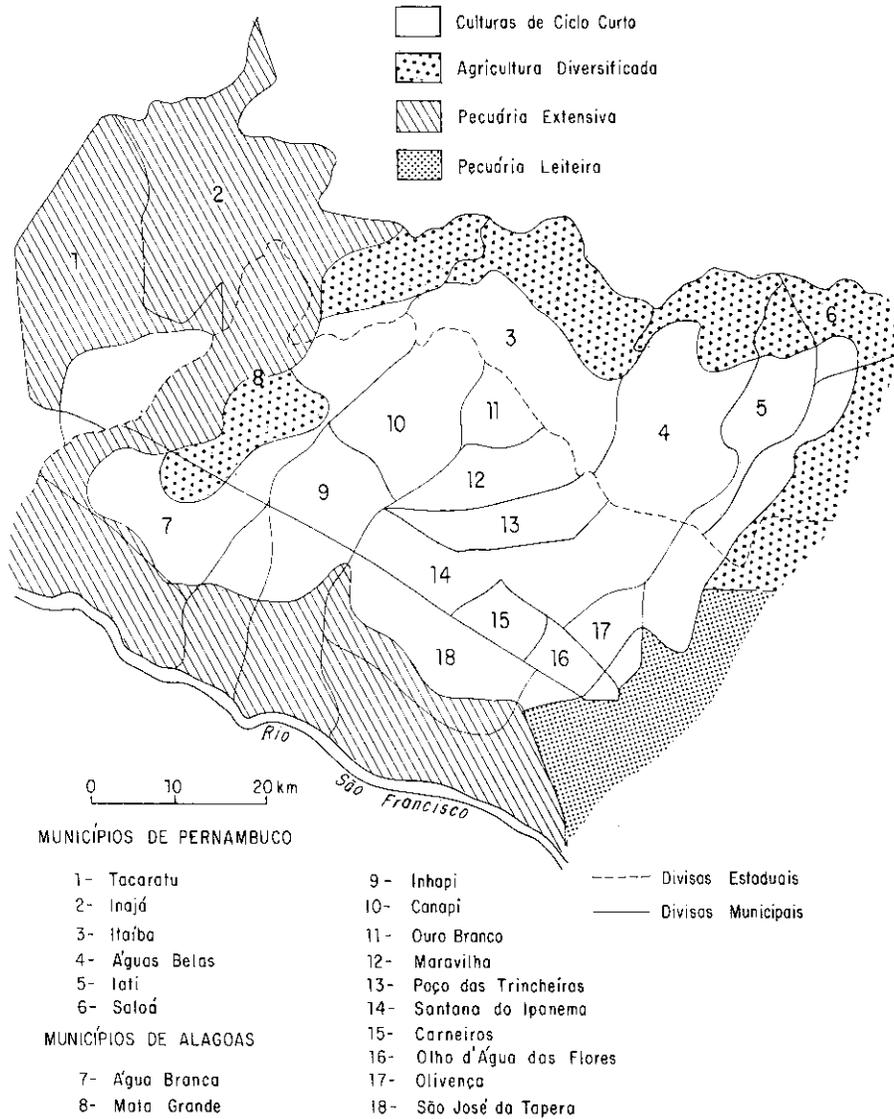
Os *ambulantes* são os que viajam e comercializam toda a semana, em mercados distantes uns dos outros. Preenchem a função de *arbitragem*, forçando a alta de preços nos mercados onde são baixos em relação a outros mercados. Alguns têm veículos próprios, enquanto outros alugam um ou parte de um veículo para transportar suas compras. Compram geralmente de produtores e pequenos concentradores, vendendo tradicionalmente a atacadistas; entretanto, as

³ Joseph Weiss, *op. cit.*, p. 167.

⁴ *Ibid.*

FIGURA 2

TIPOS DE AGRICULTURA POR ÁREA E SELEÇÃO
DOS MUNICÍPIOS INCLUÍDOS NO ESTUDO



vendas a varejistas e consumidores estão tornando-se cada vez mais importantes. É possível efetuar vendas aos consumidores quando os comerciantes agem como ambulantes em parte da semana e como feirantes durante os outros dias. Esses ambulantes eliminam, assim, dois ou três níveis no canal de comercialização e, portanto, representam uma força importante a favor da integração vertical.

A maior parte da área, representada pelos municípios que circundam Santana do Ipanema e Mata Grande (Alagoas), é relativamente pouco acessível a Recife pela má qualidade das suas estradas e maior tempo de percurso. Resulta que, sem sofrer a concorrência de ambulantes, prevalecem os grandes concentradores de Santana do Ipanema e Mata Grande, que, comprando de pequenos concentradores, fazem com que o número médio de transações entre produtor e consumidor seja de 4,4.⁵

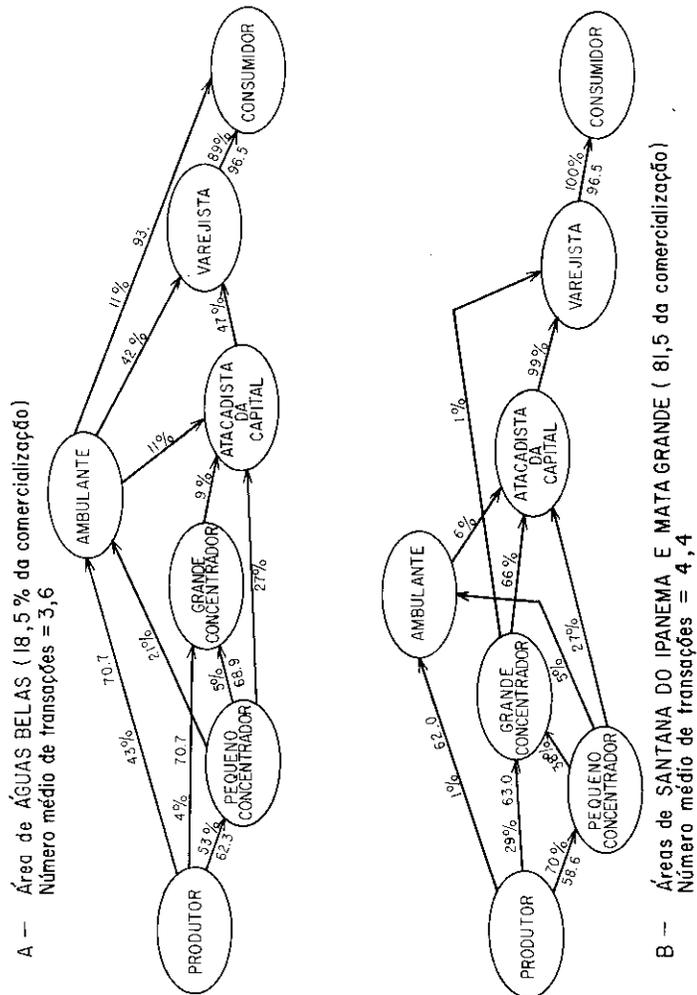
Em contraste, o mercado de Águas Belas (Pernambuco) teve sua estrutura transformada após passar a ser o terminal de uma estrada importante, tornando-o diretamente acessível à cidade de Recife. Os grandes concentradores de Águas Belas foram praticamente eliminados pelos ambulantes, os quais tiveram condições para vender uma parte diretamente a varejistas do Recife. Assim, o número médio de transações do produtor de Águas Belas ao consumidor foi reduzido a 3,6.⁶ Ver Figura 3.

⁵ Nestes mercados altamente segmentados, os grandes comerciantes podem comprar de um maior número de produtores a preços mais baixos, pelo artifício de comissionar outros comerciantes a comprar em seu nome, aproveitando-se de relações de parentesco, amizade e de classe, sendo que às vezes esses comerciantes comissionados compram no mesmo mercado, bem próximo ao comerciante grande que os comissionaram. Este sistema é análogo ao dos fabricantes de produtos para o consumidor, que colocam no mercado diversas marcas diferentes para poder ocupar um maior espaço nas prateleiras dos supermercados, conseguindo vender mais dos seus produtos.

Um levantamento detalhado das transações individuais de compra e venda de feijão, realizado como parte da tese do autor em 1969, mostrou que o preço médio pago pelos comerciantes rurais aos produtores pelo mulatinho comum era de Cr\$ 60,00 por saco de 60 quilos. Ver Joseph Weiss, *op. cit.*, p. 19.

⁶ Joseph Weiss, *op. cit.*, p. 92.

FIGURA 3
CANAIS DA COMERCIALIZAÇÃO DE FEIJÃO, PROVENIENTE DAS TRÊS ÁREAS DE MERCADOS —1969 (Dados aproximados)



3 — O programa de melhoramento das estradas

Esta seção tem por finalidade descrever o programa de estradas que ora se avalia e oferecer estimativas de custo bastante preliminares.

3.1 — As condições das estradas

As condições das estradas nessa área de topografia ondulada são bastante ruins, mesmo que tenham sido melhoradas nos últimos anos. Em 1969, não havia nenhum trecho asfaltado em toda a área. Um mapa rodoviário da região se encontra na Figura 4, em que se agrupam as estradas em quatro grandes categorias:

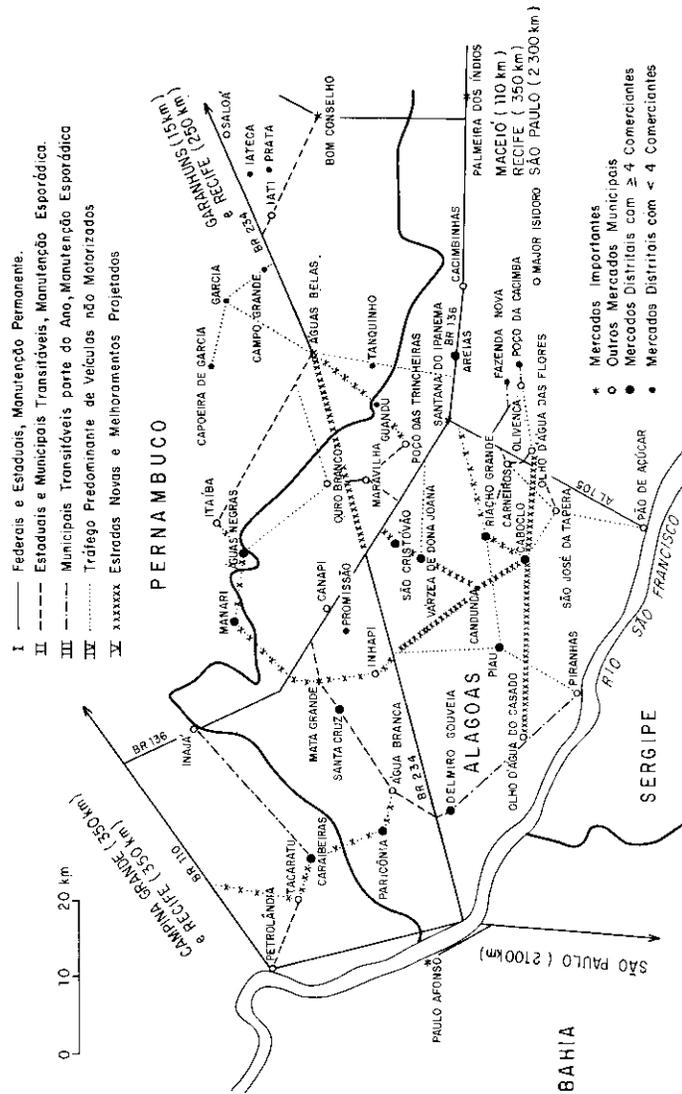
- a) Estradas estaduais e federais, com superfície laterítica melhorada elevada, com boa drenagem e manutenção contínua.⁷
- b) Estradas estaduais e municipais, trafegáveis o ano todo, mas mantidas esporadicamente, somente quando necessário, com superfície a nível de terreno, sem melhoramento e com muitos defeitos na superfície.⁸
- c) Estradas trafegáveis durante a seca (durante as chuvas somer-te por veículos com tração nas quatro rodas), mantidas ocasional-mente pelos municípios.
- d) Estradas sem nenhuma manutenção e raramente utilizadas por veículos motorizados.

⁷ Os programas de manutenção federal e estadual são semelhantes para as estradas do tipo *a*. A *patrol* retira o material das bermas da estrada, trazendo-o ao meio três a seis vezes por ano, reformando a seção transversal modificada pela drenagem de superfície. Além disso, os trabalhadores refazem valetas laterais, melhoram valetas de drenagem, limpam bueiros e capinam onde indicado.

⁸ Para as estradas do tipo *b*, os municípios contratam trabalhadores para capinar, aprofundar valetas laterais e encher buracos, tornando a superfície mais plana. Entretanto, o material utilizado não é compactado, sendo levado pelas primeiras chuvas. Essas estradas são raspadas por uma *patrol* uma vez por ano após as chuvas. O material superficial não é repostado, fazendo com que a superfície fique freqüentemente, a 10 a 30 cm abaixo do nível do terreno. As águas superficiais são drenadas para as estradas, tornando-as verdadeiros rios e deixando valetas profundas. O tráfego de carroças piora ainda mais o estado dessas valetas.

FIGURA 4

ESTRADAS: CONDIÇÕES ATUAIS, MANUTENÇÃO E MELHORAMENTOS PROJETADOS



Com base num diário de viagens realizadas pelo autor após as chuvas, as velocidades médias estão entre 15 a 40 km p/h nas estradas de tipo *b* e tipo *c*. Mesmo que essas velocidades não tenham sido observadas sob condições constantes, esta faixa deve ser representativa para veículos de passageiros e caminhões vazios.

3.2 — As melhorias propostas para as estradas

Propõe-se um programa, considerado em conjunto, de melhorias rodoviárias, num total de 344 km, sendo 252 em Alagoas e 92 em Pernambuco.

Foram escolhidas como um plano de desenvolvimento regional para atender as necessidades dos municípios e distritos de cultivo relativamente intenso e com más condições de estradas. Os trajetos foram escolhidos para ligar os mercados produtores importantes aos centros de convergência, tal como se recomendou no estudo da MSU/SUDENE.⁹ As estradas poderiam seguir as atuais ou serem realocizadas em linhas mais diretas, de acordo com decisões técnicas de engenharia em cada caso. Estimou-se, baseado em dados dos DER, um custo de construção de US\$ 10.000 por km.

O desenho geométrico sugerido pelo DER de Alagoas corresponde à categoria 3 do DNER, com superfície laterítica de material selecionado de 7 metros de largura. Foi especificado uma camada uniforme de material primário de 10 cm. Estima-se a vida útil das estradas em 15 anos, sem valor residual.¹⁰

O programa de manutenção, composto de quatro atividades, foi recomendado por um engenheiro rodoviário que atualmente administra programa semelhante:

- i) Raspar e refazer a crista mensalmente.
- ii) Manter o sistema de drenagem anualmente.

⁹ MSU/SUDENE, *op. cit.*, p. 10-16.

¹⁰ A vida útil para estradas semelhantes na Austrália tem sido de 15 anos, sendo que são mínimos os valores residuais na implantação de superfícies não asfaltadas. Ver L. F. Loder, *The Design and Construction of Roads for Very Light Density Traffic* (Melbourne: Australian Road Research Board, julho de 1966), mimeo.

- iii) Repor o material cada três anos.
- iv) Consertar pontes e bueiros cada três anos.

O custo total do programa anual para os 344 km corresponde a US\$ 1.087.040,00, com um custo adicional de US\$ 1.472.320,00 cada três anos.¹¹

Supõe-se que os custos de manutenção aumentem proporcionalmente com o aumento do tráfego. A taxa de crescimento do tráfego é supostamente igual à taxa de crescimento atual da produção agrícola, a qual foi estimada abaixo, em 5,3%.

A Tabela 1 apresenta um resumo dos custos do programa, supondo que a construção tivesse sido realizada durante o ano de 1972.

4 — Métodos de avaliação dos benefícios de estradas

Entre os métodos para estimar os benefícios de projetos de rodovias estão os seguintes:

- a) A redução total nos custos de transporte equivalente à redução por veículo vezes o tráfego total.
- b) O aumento da renda nacional, através de estimativas do aumento de produção, e a utilização de recursos.
- c) A redução das margens de comercialização dos produtos transportados na região e o aumento líquido da produção resultante.

A premissa básica é de que as melhorias trazem uma redução das margens de comercialização atribuível a melhorias na comercialização, além das reduções nos custos de transporte. Ao invés de avaliar cada estrada por si, considerou-se o programa regional como um todo numa área relativamente homogênea que sofreria influência das estradas planejadas.

¹¹ Manter um quilômetro de estrada rural melhorada corresponde aproximadamente ao trabalho de um homem durante todo o ano.

TABELA 1

*Previsão de custo do programa rodoviário **

Ano	Custo (US\$)
1972	3 440 000
1973	292 000
1974	307 000
1975	760 000
1976	341 000
1977	359 000
1978	888 000
1979	398 000
1980	418 000
1981	931 000
1982	465 000
1983	490 000
1984	1 227 000
1985	533 000
1986	571 000
1987	1 412 000
1988	649 000

FONTE: Joseph Weiss, *op. cit.*, p. 77.

* Com um crescimento anual de trânsito e de custos de manutenção de 5,3%.

Torna-se bastante difícil aplicar o primeiro método a estradas de trânsito parco e muito variável. Precisa-se, devido aos altos desvios-padrão, avaliar o trânsito por períodos mais longos. Além disso, dispõe-se de poucos dados sobre custos de transportes para estradas ruins e de baixa velocidade.

O segundo método tem sido aplicado principalmente para estradas de penetração, onde ainda não existe trânsito de veículos motorizados. Estima-se, baseado nos recursos de mão-de-obra, terra e outros que seriam utilizados, o aumento de produção subtraindo desse aumento os custos alternativos desses recursos.¹²

¹² O estudo de Shaner, no Peru, representa um exemplo desta metodologia. Ver Willis W. Shaner, "Economic Evaluation of Investments in Agricultural Penetration Roads in Developing Countries: A Case Study of the Tingo Maria-Tocache Project in Peru", in *Engineering Economic Planning Report*, n.º 22 (Stanford, Calif.: Stanford University, 1966).

Os programas de melhoria de estradas que permitam trânsito apenas com dificuldade são pelo menos tão importantes quanto os programas de estradas de penetração. Há razão para crer que o método tradicional para avaliar melhorias nessas estradas vicinais (método a) tenda a subestimar os benefícios correspondentes — especialmente em países em desenvolvimento — pois não são estimadas as reduções nos custos indiretos da comercialização.

O terceiro método foi utilizado na tese do autor para avaliar a melhoria de estradas com trânsito muito fraco, visando a possibilitar trânsito fácil durante todo o ano.¹³ Estimou-se a produção *anual* em substituição ao levantamento de trânsito, tradicionalmente de *curta duração*. Foram estimadas reduções nas margens de comercialização, ao invés dos custos de transporte, a fim de incluir efeitos indiretos atribuíveis em grande parte a mudanças estruturais, tais como eliminação de intermediários.

Estimou-se a redução das margens de comercialização resultante das melhorias comparando duas regiões: uma (Águas Belas) com acesso direto rodoviário ao mercado do Recife e outras sem este acesso direto (Santana do Ipanema e Mata Grande). Supõe-se que as diferenças entre os preços pagos a favor da região com estradas boas são resultantes dessas estradas. Quando não se dispõe dessa possibilidade de comparar duas regiões, pode-se estimar as reduções de custos item por item. Tais como:

- menos manuseio;
- eliminação da absorção de riscos e custos semelhantes relacionados com a eliminação de intermediários; e, ainda,
- menores custos pela diferença entre os custos de comercialização para os comerciantes típicos prevalecentes antes e depois da inversão.

As mudanças estruturais no mercado, que constituem parte dessas reduções nas margens, incluem:

- uma maior integração entre mercados;
- uma maior concorrência entre as firmas maiores;

¹³ Joseph Weiss, *op. cit.*

- a eliminação das firmas menores e ineficientes;
- a eliminação de níveis do canal de comercialização e intermediários correspondentes, que deixam de ter função;
- a integração vertical, etc.

Cada uma dessas mudanças é abordada resumidamente a seguir.

A integração dos mercados (o aumento da área de influência dos mercados) ocasiona um aumento nas barreiras ao ingresso de novas firmas, resultando em firmas maiores e mais eficientes.¹⁴ Municípios anteriormente isolados incorporam-se a uma maior área de mercado, aumentando a escala mínima de firma, necessária para cobrir um mercado maior.¹⁵ Reduz-se a concentração das atividades comerciais locais nas mãos de poucas firmas, ou seja, reduz-se a ocorrência do oligopsônio local. Mercados e firmas distantes entre si passam a concorrer diretamente, eliminando a proteção às firmas menores e menos eficientes (custos altos), proporcionada pela distância aos demais mercados. Eliminam-se intermediários pela possibilidade de compras mais diretas. Facilitam-se ainda relações verticais mais seguras, satisfazendo a necessidade que o grande varejo tem de compras diretas do interior.

As etapas a desenvolver para estimar benefícios utilizando este método são descritas a seguir. Estima-se a redução nas margens de comercialização e os excedentes resultantes atribuíveis ao consumidor e produtor. A redução das margens equivale, na teoria da incidência de impostos, a um subsídio ou um imposto negativo *ad valorem* para todos os produtos.

Estimam-se as elasticidades de oferta e demanda para os produtos exportados pela região. Supondo uma composição fixa das exportações e importações regionais, obtêm-se elasticidades agregadas através de valores aproximados para cada elasticidade-preço e elasticidade-

¹⁴ Alguns indicadores da maior eficiência dos comerciantes rurais maiores são: a maior rotatividade da mercadoria, as menores taxas de perdas e os preços mais altos pagos aos produtores.

¹⁵ “As invenções que tendem a aproximar os fatores de produção, reduzindo a distribuição espacial, tendem a aumentar a escala da firma.” Ver R. H. Coase, “The Nature of the Firm”, in *Economica* (new series), vol. 4 (1937), p. 343.

dade cruzada. As elasticidades-renda podem fornecer indicações quando não se dispõe de elasticidades cruzadas.

Existem várias restrições ao método. Primeiro, a medição das margens reduzidas de comercialização presume que haja concorrência perfeita na comercialização e no transporte a fim de que os benefícios alcancem os produtores e consumidores. No entanto, apenas há necessidade de se supor concorrência perfeita após as melhorias. Segundo, trata-se de uma análise de equilíbrio parcial, uma vez que outras mudanças ocorreriam mesmo sem as inversões. Terceiro, supõe-se que as elasticidades cruzadas de oferta entre os produtos exportados da área com estes mesmos produtos provenientes de outras áreas sejam nulas. Essas diversas premissas poderiam ser modificadas de acordo com cada caso.

A Figura 5 ilustra os efeitos medidos por esse método. A redução das margens, $M-M'$, compõe-se da redução do preço ao consumidor $(P_r - P'_r)$ e o aumento do preço ao produtor $(P'_f - P_f)$. Essas diferenças, multiplicadas pela média das exportações de Q e Q' , correspondem aproximadamente aos aumentos nas áreas, respectivamente acima das curvas de demanda e oferta. A área A corresponde ao aumento no excedente do consumidor e a área B ao aumento no excedente do produtor.

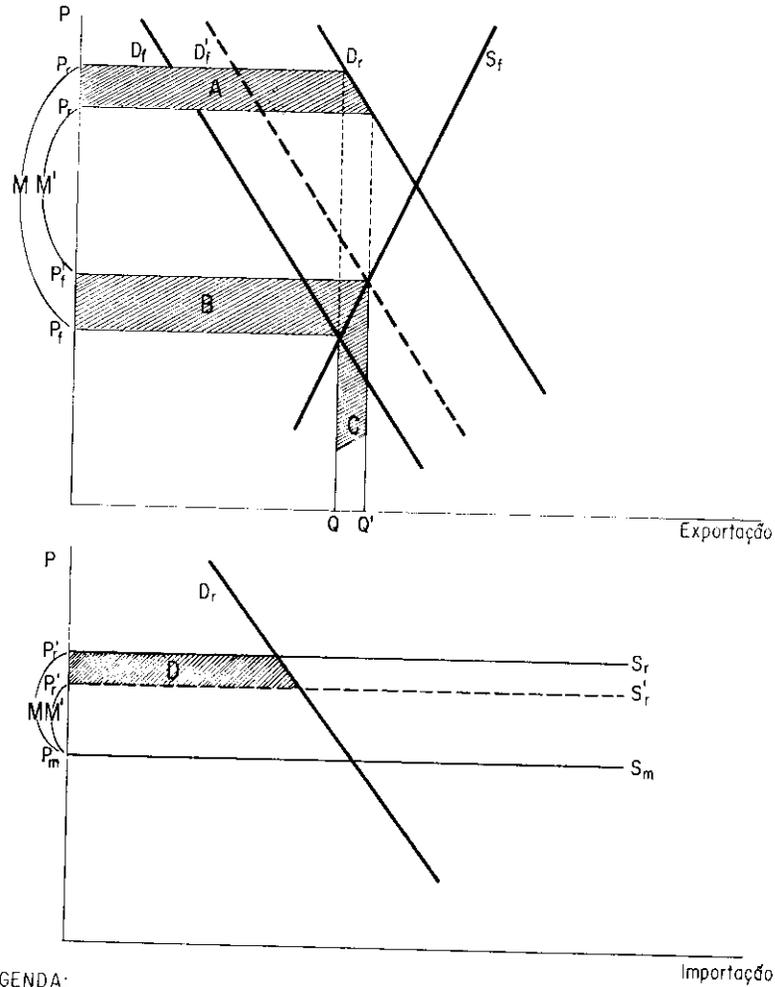
A área $(Q-Q') \times \left(\frac{P'_f - P_f}{2} \right)$ equivale aproximadamente ao valor do aumento da produção, resultado da resposta do produtor ao aumento do preço. Pode-se estimar os custos alternativos dos insumos utilizados para produzir esse aumento de produção. Esse uso de recursos anteriormente subutilizados acha-se representado pela área C .

A redução das margens dos produtos importados resulta unicamente em preços mais baixos aos consumidores da região, pois uma área produtora homogênea constitui, em geral, uma pequena parte do mercado total desses produtos e, portanto, a elasticidade de oferta dos produtos importados é infinita. Esse aumento no excedente dos consumidores servidos pelas estradas é indicado pela área D .

Quando a redução dos custos de transporte de passageiros (a parte não relacionada com o comércio de produtos) é significativa, pode ser estimada em separado.

FIGURA 5

ILUSTRAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DE UM PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL ESTIMADO PELO PRINCÍPIO DA INCIDÊNCIA DE IMPOSTOS



LEGENDA:

----- : após o programa

M: margem

r : varejo

f : produtor

m: fabricante

A: aumento no excedente do produtor

B: aumento no excedente do consumidor

C: aumento da produção usando recursos subempregados

D: aumento no excedente do consumidor

Nota: Ocorrem, ainda, deslocamentos da oferta e procura no tempo.

Em resumo, os benefícios desdobram-se entre:

- o aumento no excedente do produtor;
- o aumento no excedente do consumidor;
- o valor agregado resultante do aumento de produção;
- o aumento no excedente dos consumidores da região devido a preços mais baixos para os produtos importados;
- as economias no transporte de passageiros.

5 — A estimativa dos benefícios

A seqüência da análise, em forma esquemática, é a seguinte:

- 1) estimar a redução esperada das margens unitárias, supondo que as mudanças ocorridas em Águas Belas seriam reproduzidas nas outras áreas semelhantes;
- 2) estimar a produção exportada;¹⁶
- 3) utilizando a parca informação disponível, escolher elasticidades de oferta e de demanda;
- 4) estimar a distribuição das reduções nas margens entre o consumidor e o produtor;
- 5) calcular o aumento da produção;
- 6) estimar o aumento do excedente aos consumidores da região.

¹⁶ Geralmente, existem séries temporais de produção, mesmo que não sejam sempre de boa qualidade. Pode-se sempre estimar as importações de outras áreas.

Em alguns mercados rurais regulamentados, tais como em certas regiões da Índia e da Jordânia, anotam-se as quantidades e preços de cada venda. Esses dados podem fornecer estimativas fidedignas das diferenças entre os preços. No Brasil, não se anotam nem os preços médios nos mercados rurais. Portanto, foi necessário obtê-los através de uma amostragem. Uma vez que não existe uma classificação do produto e os preços têm uma variação grande de um dia para outro, tirou-se uma amostra das transações individuais.

5.1 — Diferença de preços

Fez-se uma amostra entre os comerciantes da região e, posteriormente, foi observada *in loco* por entrevistadores (inclusive o autor) uma amostra das compras e vendas dos mesmos, a fim de estimar as diferenças de preços entre os municípios. O universo do qual a amostra foi retirada consistiu nos preços de todas as compras e vendas de produtos que tiveram lugar no período de setembro a novembro de 1969 na área constituída de 18 municípios. Felizmente, o feijão representa uma alta proporção do comércio total da região. Presumiu-se que as diferenças de preços de feijão entre os municípios eram representativas das diferenças nos preços dos outros produtos. Assim, a pesquisa foi limitada ao feijão. As observações de campo indicam que essa suposição tende a subestimar os benefícios, uma vez que há menor concorrência no comércio de outros produtos e, portanto, maiores margens.

Preparou-se uma lista de todos os que comercializavam com feijão na área, mesmo que seu lugar de negócios fosse fora dela. Dos 18 municípios tirou-se uma amostra representativa de seis, sendo que a amostra de municípios foi controlada por três fatores: 1) Estado, 2) qualidade de acesso rodoviário e 3) importância de mercado.¹⁷ Os 19 comerciantes entrevistados componentes da amostra representaram 5,4% dos 332 comerciantes de feijão, que se presume existiam em 1969 nos 18 municípios. Na confecção desta amostra controlaram-se três fatores: 1) volume de negócio, 2) classificação entre capital próprio e de terceiros para comerciantes movimentando menos de 500 sacos por ano e 3) o número de dias de compra por semana. Estima-se que foi observada uma média de 7% das compras e vendas de cada comerciante. Assim, foi observado aproximadamente 0,4% de todo o comércio de feijão.

As informações anotadas para cada compra e venda incluíram o valor total, o peso (corrigido pelo entrevistador quando o comerciante forçava a balança), variáveis referentes à qualidade, o comerciante, a localização, a data, etc.

Já que não existia classificação de padronização, construiu-se um índice de qualidade com um valor menor indicando qualidade me-

¹⁷ Joseph Weiss, *op. cit.*, pp. 164-165.

lhor. Um valor de 1 a 3 para o tempo expirado desde a colheita (feijão recém-colhido até velho), de 1 a 5 para o grau de impurezas e de 1 a 3 para o grau de mistura de variedades. A soma média foi 5,2. Para um aumento no índice de uma unidade, o preço pago diminuiu em 50 centavos, com coeficiente de regressão significante a 5%, isto é, o preço varia com a qualidade.¹⁸

Há inúmeras indicações de que novas estradas contribuam melhor para a transmissão de preferências dos consumidores quanto à qualidade, pois eliminam os intermediários que obstruem essa transmissão. Observaram-se diferenças maiores entre os preços pagos por duas qualidades em Águas Belas do que em Santana do Ipanema e, por sua vez, maiores que em Mata Grande. Entretanto, os resultados não foram significativos devido às poucas observações.

Os produtores venderam, em média, 1,7 saco de cada vez. Os coeficientes de regressão indicaram que a venda de um saco a mais pelo produtor resultou num aumento de preço de 15 a 18 centavos por saco, isto é, o produtor recebe preço melhor quando vende em quantidades maiores. Os produtores que reconhecem este fato vendem com menor freqüência e em lotes maiores. Também, as estradas facilitam vendas maiores.¹⁹

Pela insuficiência de recursos para realizar a pesquisa, a amostra não foi suficientemente grande para permitir a eliminação, através de regressão múltipla, dos efeitos da interação entre as variações espaciais e temporais de preços.²⁰ Portanto, optou-se em examinar com

¹⁸ Foram experimentadas equações de regressão, com preço como variável dependente, e quantidade, variedade, qualidade, localização, semana da transação e exatidão da informação de preços recebida pelo comerciante como variáveis independentes.

¹⁹ Joseph Weiss, *op. cit.*, p. 20.

²⁰ Para maiores dados descritivos, veja-se Joseph Weiss, *op. cit.*, Capítulo I. Buscando obter uma equação com variáveis 0-1 das interações — qualidade x localização x semana x quantidade — haveria uma falta de informação. Se fosse utilizado um modelo simultâneo para estimar as observações perdidas, tal como se faz na análise fatorial, teriam de ser feitos ajustamentos pelos efeitos de qualidade e quantidade, e o ganho seria pouco. Seria difícil, daquela maneira, levar em conta a confiança que se tem num preço médio que se fundamente em um maior número de observações. Optou-se, portanto, por uma maneira menos elegante, permitindo-se o elemento subjetivo.

cuidado as observações individuais de preços buscando identificar variações sistemáticas. Organizaram-se tabelas que resumem esses dados. Os preços de compra e venda foram organizados pela semana em que ocorreram as transações, pela variedade, pelos mercados em que se realizaram as transações e pelo comerciante amostrado. Os preços médios resultantes foram organizados juntamente com o número de observações, o tamanho dos lotes e o canal de comercialização utilizado. Assim organizadas, as classificações com dados inexistentes foram superiores àquelas com dados disponíveis. A Tabela 2 apresenta um resumo desses resultados.

TABELA 2

Resumo dos preços observados das compras e vendas de feijão dos concentradores (ou comerciantes rurais)

(Cr\$ por saco de 60 kg)

Localização	Semanas					
	1	2	3	4	5	6
Preços Médios de Compra para Mulinho Comum						
O Mercado de Águas Belas.....	—	65,0	70,0	67,7	71,1	79,2
A Área de Águas Belas.....	58,5	59,3	63,8	—	66,0	66,2
O Mercado de Santana do Ipanema	—	—	—	67,7	67,1	—
A Área de Santana do Ipanema....	59,1	61,1	55,4	59,0	73,9	60,0
A Área de Mata Grande.....	54,0	55,5	55,9	—	61,6	—
Preços Médios de Venda para Mulinho Comum						
O Mercado de Águas Belas.....	—	81,5	70,0	—	87,0	87,3
A Área de Águas Belas.....	63,0	67,0	61,0	—	72,5	81,0
O Mercado de Santana do Ipanema	—	75,0	78,1	—	—	86,6
A Área de Santana do Ipanema....	61,3	62,0	63,0	64,0	71,0	78,0
A Área de Mata Grande.....	61,4	61,0	—	—	72,0	—

FONTES: Joseph Weiss, *op. cit.*, p. 91.

NOTA: Cada área de influência inclui outros municípios amostrados. A área de influência de Águas Belas inclui Saloá, como também os distritos do próprio município; a área de Santana do Ipanema compreende Olivença e São José da Tapera. Veja-se Joseph Weiss, *op. cit.*, Apêndice A, para o desdobramento dos 18 municípios entre as áreas de influência. Os mercados referem-se ao lugar físico, tal como uma praça, onde se realizam as transações.

Os preços obtidos desta forma foram ponderados de acordo com a importância de cada canal, tal como indicado na Figura 3. As ponderações para cada canal basearam-se nos dados da MSU/SUDENE²¹ e outros dados semelhantes provenientes do presente estudo. O cálculo do preço no varejo se fundamenta nas margens estimadas para os atacadistas e varejistas no Recife.²² Estimaram-se, desta forma, as margens unitárias médias para cada área de comercialização.

A margem unitária do produtor ao consumidor na região de Santana do Ipanema e Mata Grande (acesso rodoviário difícil) foi estimada em Cr\$ 36,70 por saco de 60 quilos; na região de Águas Belas (término de estrada importante) foi de Cr\$ 29,90, ou seja, uma diferença de Cr\$ 6,80. Desta diferença, Cr\$ 2,30 se atribuem a uma diferença nos impostos.²³ Portanto, a diferença líquida foi de ... Cr\$ 4,50.²⁴

5.2 — Produção exportada

Calcula-se o total de produtos agrícolas exportados da região multiplicando-se o valor das vendas por propriedade pela percentagem das vendas exportadas e pelo número de propriedades com orientação comercial. A alternativa de usar dados de produção fornecidos pelo IBGE não foi considerada suficientemente fidedigna.

²¹ MSU/SUDENE, *op. cit.*, p. 8-9, e em uma análise dos questionários originais dos comerciantes e produtores, por municípios.

²² MSU/SUDENE, *op. cit.*, p. 5-40 e p. 5-72.

²³ O imposto sobre a circulação de mercadorias é pago, na prática, somente uma vez até chegar o feijão ao Recife, mesmo que seja freqüente mais de uma transação. A taxa era de 15% em 1969 para vendas interestaduais e de 18% para intra-estaduais. As pautas para o feijão fixadas em cada Estado eram diferentes: em média, Cr\$ 40/saco em Pernambuco e Cr\$ 65/saco em Alagoas. Supondo-se que a evasão era de 10%, o imposto efetivo era de Cr\$ 6,50 em Pernambuco e de Cr\$ 8,80 em Alagoas.

²⁴ Uma parte das estradas ruins localiza-se em Pernambuco. Entretanto, os preços indicados na Figura 3 não incluem os preços dessa área, pois nenhum desses municípios foi amostrado. Assim, não houve necessidade de mais outro ajustamento nos preços.

Calcularam-se as vendas por propriedade multiplicando-se a área plantada pela produtividade e pela percentagem comercializada. Ajustaram-se curvas à série de dados de área plantada do Ministério da Agricultura, sendo que o ajuste da função aos dados foi melhor quando utilizadas funções exponenciais do tipo:

$$A_t = A_1 (1 + i)^t$$

estimadas utilizando-se a função:

$$A_t = (1 + i) A_{t-1}$$

especificando um intercepto nulo. O estimador da inclinação da curva $(1 + i)$ representa a taxa média anual de crescimento geométrico. Desta forma, o crescimento anual da área plantada com feijão foi de 4,8% em Alagoas e de 6,8% em Pernambuco durante o período de 1948 a 1968, sendo que a taxa ponderada atingiu 5,3%. A regressão explicou, respectivamente, 80 e 89% da variação. Esses acréscimos anuais da produção foram considerados independentes de melhorias rodoviárias. Entretanto, consideraram-se as reduções nas margens ao projetar o aumento da produção resultante.

Conquanto as equações estimadas para explicar variações da produtividade de feijão no tempo indicassem que os índices meteorológicos explicariam alguma variação, parecia não haver uma tendência temporal significativa. As estimativas da MSU/SUDENE para a área do estudo nos anos de 1965 e 1966 foram de 464 e 658 quilos por hectare.²⁵ As estimativas do IBGE para Alagoas nestes anos chegaram a 386 e 518 quilos por hectare.²⁶ Não é possível determinar quais são os dados mais fidedignos. Entretanto, os primeiros refletem as condições da área do estudo e não do Estado como um todo. De acordo com os dados do IBGE, a produtividade média durante o período de 20 anos foi de 467 quilos por hectare, ou seja, 1,21 vez a produtividade de 1965 (de 386) e menor do que o dado de 1966. Este fator, multiplicado pela produtividade de 1965 na área

²⁵ MSU/SUDENE, *op. cit.*, p. 4-8.

²⁶ IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), *Anuários Estatísticos* (Rio de Janeiro, vários anos).

do estudo (464 quilos por hectare), equivale a 561 quilos por hectare. Levando em consideração que a área plantada naquele ano foi de 95,6% da área que se poderia prever de acordo com a curva ajustada, estima-se que a produção “normal” para 1965 deveria ser 1,26 vez a produção observada.

As vendas de feijão representaram 64,3% da produção daquela leguminosa em 1965 e 71,5% da produção de 1966, resultando, esse aumento, de um acréscimo de 36,4% na produção, proporcionando um aumento de 51,7% nas vendas.²⁷ Uma interpolação dos dados permite estimar que 68,8% da produção seriam normalmente vendidos pelas propriedades de orientação comercial. Portanto, as vendas normais para 1965 obtêm-se multiplicando 1,35, ou seja, $\frac{1,26 \times 68,8}{64,3}$, pelas vendas observadas.

A propriedade média pesquisada vendeu 1.916 quilos de feijão durante 1965, sendo que estas vendas representaram 52% de todas as vendas da propriedade. Somente 4% do feijão vendido foram consumidos na região.²⁸ As vendas de produtos pecuários representaram 42% do total das vendas, sendo que 6% foram exportados da região, constituídos mormente de aves e ovos, visto que a quase totalidade da carne bovina é consumida na região. Supõe-se que todas as outras vendas — mormente de milho, algodão e mamona — foram de exportação. Resulta que o feijão representou 70% do total das exportações. Expressando-se a exportação de uma propriedade em termos equivalentes a quilos de feijão, obtêm-se 2.627 quilos, ou seja, $1.916 \times \frac{1,35}{0,70}$.

O estudo MSU/SUDENE definiu o universo como incluindo todas as propriedades produtoras de pelo menos 300 quilos de feijão, numa área compreendida por 13 municípios. Acreditou-se que a orientação comercial das outras propriedades não era suficiente. Uma amostra aleatória do cadastro do INCRA para os três municípios em que se realizaram as entrevistas permitiu estimar que 46,2% de

²⁷ MSU/SUDENE, *op. cit.*, p. 4-8 e p. 5-9.

²⁸ *Ibid.*, p. 8-12 e p. 8-9.

todas as propriedades se enquadravam nesta definição.²⁹ A área definida na tese de 18 municípios correspondia a 25.142 propriedades.³⁰ Portanto, existiam cerca de 11.616 propriedades com orientação comercial nesta região, produzindo um total de 30.515 toneladas exportadas de feijão-equivalente durante o ano agrícola de 1965/66.

A área dos 15 municípios que seriam beneficiados pelo plano rodoviário produziu 83,5% do total da produção dos 18 municípios, de acordo com o levantamento do Ministério da Agricultura/SUDENE. Outro dado que confirma esta estimativa é a mesma relação quanto ao número de propriedades no cadastro do INCRA, correspondendo a 81,5%.³¹ Aceitando-se a estimativa de 81,5%, resulta que 24.870 toneladas de feijão-equivalente teriam sido exportadas da área de influência do plano rodoviário durante 1965/66. Corrigindo-se essa estimativa para condições normais de meteorologia, área plantada e proporção comercializada (x 1,35), resulta uma exportação de 33.565 toneladas de feijão-equivalente.

5.3 — Uma simulação das relações de oferta e demanda

Para estimar a distribuição das reduções nas margens de comercialização entre o consumidor e o produtor, formulou-se um modelo pequeno de sete equações para simular as relações de oferta e pro-

²⁹ Os dados de área e números de propriedades foram obtidos através do IBRA (Instituto Brasileiro de Reforma Agrária — atual INCRA), *Cadernos do IBRA* (Alagoas, Rio de Janeiro, 1969). A percentagem dos produtores de orientação comercial foi estimada pela MSU/SUDENE, *Methodological Approach to the Marketing Process of Recife and Its Foodshed* (Recife, Brasil, 1967), mimeo., p. 14, Capítulo 2 (desenho da amostragem dos levantamentos de produtores). Supõe-se que a proporção média das propriedades de orientação comercial dos três municípios seja válida para a maior área de estudo. Os dados do IBRA sobre a distribuição da terra por tamanho de propriedade oferecem uma oportunidade para verificar essa suposição. As propriedades com menos de 100 hectares representaram 52% da área total, enquanto o mesmo dado para os 18 municípios foi de 47% — uma diferença relativamente pequena.

Há indicação não verificável de uma correlação entre a concentração da terra e a concentração no mercado de feijão.

³⁰ IBRA, *op. cit.*

³¹ *Ibid.*

cura. As primeiras cinco equações representam um modelo recursivo com retardamentos distribuídos no lado da oferta e decréscimos progressivos nas margens durante os primeiros cinco anos. A primeira equação fundamenta-se na hipótese de que a esperança de preço do produtor corresponda aos preços dos últimos seis anos. O segundo termo desta equação simplesmente arredonda a soma dos coeficientes para a unidade, facilitando o cálculo. A segunda equação corresponde à função de oferta, a terceira à função de procura e a quarta e a quinta às relações de margens. A sexta e a sétima equações são exógenas ao modelo recursivo, mas essenciais para estimar os benefícios totais.

$$F_{t-1}^* = \frac{\sum_{j=1}^6 b_1 (1 - b_1)^{j-1} F_{t-j-1}}{\sum_{j=1}^6 b_1 (1 - b_1)^{j-1}} \quad (1)$$

$$\frac{Q_t - Q_{t-1}}{Q_{t-1}} = b_2 \frac{F_{t-1}^* - F_{t-2}^*}{F_{t-2}^*} \quad (2)$$

$$\frac{R_t - R_{t-1}}{R_{t-1}} = b_3 \frac{Q_t - Q_{t-2}}{Q_{t-1}} \quad (3)$$

$$M_t = M_1 - 4,5 X \quad (4)$$

$$F_t = R_t - M_t \quad (5)$$

$$Q_t^s = Q_t \text{ para } t = 1 \quad (6)$$

$$Q_t = (1 + i) Q_{t-1}^s \quad (7)$$

F = preço pago ao produtor em Cr\$/60 quilos

Q = quantidade produzida sem levar em conta o deslocamento das funções de oferta e procura

F^* = preço esperado pelo produtor

R = preço no varejo

M = variável que expressa a margem unitária total

X = variável que toma valores descontínuos representando o retardamento da resposta dos setores de comercialização e transporte ao melhoramento das estradas

Q^s = quantidade produzida dado o deslocamento das funções

Onde os parâmetros são:

b_1 = coeficiente de ajustamento da oferta

b_2 = elasticidade-preço da oferta a longo prazo

b_3 = elasticidade de demanda, supondo que não haja retardamentos

i = taxa anual do crescimento da oferta, crescimento esse exógeno ao modelo

j = retardamento

Com os valores iniciais das variáveis, das elasticidades e do coeficiente de ajustamento, foi possível achar valores para as quantidades e preços a nível de produtor e de varejo durante todo o período do projeto. O restante desta seção trata da escolha desses parâmetros.

O fator que mais parece retardar a resposta do produtor ao preço é a falta de animais de trabalho. Isto se deve à concorrência das atividades agrícolas e pecuárias pelo uso desse recurso. Um aumento no cultivo pode redundar em redução dos pastos naturais, especialmente do gado disponível para criação e abate. Adia-se o abate futuro de bezerros quando os mesmos são selecionados para animais de trabalho.

São necessários aproximadamente seis anos para que os produtores reajam integralmente à alta de preços, calculando-se dois anos para retardamentos devidos à expectativa e quatro para os retardamentos técnicos, ou seja, no primeiro ano escolhem-se bezerros para animais de trabalho, no segundo são treinados e começam a arar, no terceiro conseguem arar novas terras de maneira eficiente, resultando numa

maior colheita no quarto ano. O coeficiente de ajustamento foi fixado em 0,4, baseado nessa hipótese.³²

As estimativas disponíveis das elasticidades de oferta de feijão a curto prazo em São Paulo variavam de 0,003 a 0,4.³³ Entretanto, uma vez que a elasticidade de procura é estimada, logo a seguir, em somente 0,19, a elasticidade de oferta a curto prazo deve ser menor em termos absolutos, pois as séries disponíveis de preços de feijão não indicam oscilações “explosivas em teia de aranha”. Considerando, também, que a elasticidade de oferta utilizada deve referir-se à totalidade das culturas, mesmo que predomine o feijão, a elasticidade da oferta foi fixada em 0,16 a curto prazo e 0,4 a longo prazo. Uma pequena variação nesses parâmetros não alteraria os benefícios totais de uma maneira significativa, afetando, sim, a distribuição dos mesmos entre os produtores e consumidores.

Elasticidades cruzadas e de renda foram utilizadas para estimar a elasticidade de procura do consumidor do agregado dos produtos exportados pela região. As elasticidades-renda de feijão, para famílias nordestinas rurais e urbanas, foram, de acordo com estudos de orçamentos familiares, de 0,01 e 0,18, respectivamente.³⁴

A dieta dos agricultores da região já está saturada de feijão. Portanto, aumentos na produção tendem a ser comercializados. Em conclusão, cerca de 80% da exportação da região dirigiram-se para as áreas urbanas, dando uma média ponderada da elasticidade-renda de 0,14.

A Tabela 3 apresenta uma matriz das elasticidades cruzadas e diretas referentes aos produtos exportados, sendo que as elasticida-

³² Fundamenta-se isso no fato de que a soma das ponderações para os seis anos de preços retardados representa 95% do efeito de preços. Isto se obtém fixando $1 - (1 - b_1)^n + 1 = 0,98$ e explicitando para $b_1 = \sqrt[n]{0,02} = 0,4$. Veja-se Marc Nerlove, “Estimates of the Elasticity of Supply of Selected Agricultural Commodities”, in *Journal of Farm Economics* (maio de 1956), p. 501.

³³ Sergio A. Brandt, “Funções de Oferta Agrícola: Variações Estacionais e Regionais”, in *Agricultura em São Paulo*, vol. 15, n.º 1/2 (1968), p. 10.

³⁴ FGV (Fundação Getúlio Vargas), *Projections of Supply and Demand for Agricultural Products of Brazil through 1975* (Jerusalém: U. S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Israel Program for Scientific Translations, 1968), p. 90.

des-renda utilizadas encontram-se indicadas na última coluna. A elasticidade de demanda é igual a:

$$b_s = \sum_i \sum_j W_i W_j C_{ij} = -0,19$$

onde a soma dos produtos das ponderações (W) equivale à unidade. As ponderações fundamentam-se nos valores das vendas indicados pela MSU/SUDENE. Foram utilizadas as proporções implícitas entre as elasticidades diretas e cruzadas de Brandow.³⁵ Utilizou-se, também, a categoria de alimentos em geral de Brandow para representar a categoria de outros produtos.

TABELA 3

Matriz de estimativas das elasticidades de procura do consumidor pelos produtos exportados e resultado agregado

Produtos	Feijão	Milho	Algodão	Outros	Ponderações j	Elasticidades-Renda
Feijão.....	-0,3	0,0	0,0	0,16	0,7	0,14
Milho.....	0,0	-0,84	0,3	0,0	0,06	0,44*
Algodão.....	0,0	0,3	-3,0	0,1	0,14	2,5
Outros.....	0,16	0,0	0,1	-0,84	0,10	0,58
Ponderações i ...	0,7	0,06	0,14	0,10	=1,00	

FONTE: Joseph Weiss, *op. cit.*, p. 91.

* Supõe-se que 80% do milho são utilizados para ração (elasticidade = 0,6) e 20% para alimentação humana (elasticidade = -0,2) para uma elasticidade-renda ponderada de 0,44.

Os dados gerados pelo modelo, utilizando os parâmetros acima, acham-se ilustrados na Tabela 4. Devido à falta de dados, foram utilizados preços de 1969 e quantidades projetadas a partir de 1965.

³⁵ G. E. Brandow, "Interrelations among Demands for Farm Products and Implications for Control of Market Supply", in *Pennsylvania Agricultural Experiment Station Bulletin*, n.º 680 (agosto de 1961), p. 17.

TABELA 4

Variações simuladas nos preços e quantidade atribuíveis aos melhoramentos rodoviários

Anos	(1) Q_t/Q_{t-1}	(2) R_t/R_{t-1}	(3) R_t	(4) M_t	(5) $R_t - M_t = F_t$	(6) F_{t+1}^*	(7) F_{t+1}^*/F_t^*
1972	--	--	96,5 ^a	36,7	59,8 ^a	59,8	1,000
1973	1,000	1,000	96,5	35,5	61,0	60,3	1,008
1974	1,003	0,982	94,8	34,5	60,3	60,3	1,000
1975	1,000	1,000	94,8	33,6	61,2	60,7	1,006
1976	1,002	0,987	93,5	32,8	60,7	60,7	1,001
1977	1,000	0,999	95,4	32,2	61,2	60,9	1,003
1978	1,001	0,992	94,7	32,2	62,5	61,6	1,011
1979	1,004	0,977	92,5	32,2	60,3	61,1	0,991
1980	0,997	1,018	94,2	32,2	62,0	61,5	1,007
1981	1,003	0,986	92,9	32,2	60,7	61,2	0,995
1982	0,998	1,011	93,9	32,2	61,7	61,4	1,004
1983	1,002	0,992	93,1	32,2	60,9	61,2	0,997
1984	0,999	1,007	93,7	32,2	61,5	61,3	1,002
1985	1,001	0,996	93,4	32,2	61,2	61,3	0,999
1986	1,000	1,002	93,5	32,2	61,3	61,3	1,000
1987	1,000	1,000	93,5	32,2	61,3	61,3	1,000
1988	1,000	0,999	93,4	32,2	61,2	61,3	0,999

FONTES: As equações n.º 1 a 5 e os parâmetros do texto. Resultados arredondados para fins de apresentação.

^a Presume-se que os preços sejam válidos também para os anos anteriores a 1972.

NOTA: Visto que os benefícios foram estimados em dólares, supõe-se que o nível geral de preços variou proporcionalmente com a taxa de câmbio. Não há, também, qualquer indicação de uma tendência na relação do índice de preços agrícolas com o nível geral de preços no Brasil. Veja Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, *Programa Estratégico de Desenvolvimento, 1968-1970*, Vol. Agricultura e Abastecimento (Rio de Janeiro, 1969), p. 47.

5.4 — Aumentos nos excedentes do consumidor e produtor

Estão resumidos na Tabela 5 os benefícios resultantes para cada ano, correspondendo à soma dos aumentos dos excedentes do produtor, do consumidor, do consumidor da região e daqueles oriundos do uso de recursos subempregados.

Para o cálculo da redução dos preços pagos na região pelos produtos importados (aumento no excedente do consumidor da região) supôs-se a elasticidade-preço de $-1,0$. De acordo com MSU/SUDENE ³⁶ esses produtos comprados representam 60% do valor das vendas dos produtores, sendo que se supõe que 38% correspondam a alimentos, 17% a produtos de consumo e 5% a insumos. O coeficiente de Engel

³⁶ MSU/SUDENE, *Marketing Processes...*, op. cit., p. 8-71.

(despesas com alimentação/renda) utilizado para obter essas percentagens foi de 0,65 e a proporção de 60% de alimentos importados/consumidos. Por sua vez, essas suposições fundamentam-se num orçamento alimentar aproximado, baseado em dados sobre níveis de consumo³⁷ e nas respostas dos produtores às perguntas formuladas quanto ao consumo.³⁸ Em termos de valores por unidade de peso de feijão, as reduções de margens esperadas foram de Cr\$ 4,50 para alimentos, de Cr\$ 3,30 para produtos de consumo e de Cr\$ 2,80 para insumos, resultando numa média ponderada de Cr\$ 4,00. O aumento no excedente do consumidor da região corresponde a $60\% \times \frac{4,00}{4,50}$, ou 53% do aumento do excedente do produtor.

TABELA 5

As estimativas dos benefícios resultantes do programa rodoviário
(US\$ 1.000)

Anos	Aumento no Excedente do Produtor	Aumento no Excedente do Consumidor	Aumento no Excedente do Consumidor da Região	Uso de Recursos Subempregados	Total de Benefícios
1973	226	0	121	0	347
1974	100	339	55	22	515
1975	285	367	153	22	828
1976	209	658	110	37	1 016
1977	331	254	385	40	802
1978	664	448	350	49	1 511
1979	127	1 042	67	62	1 298
1980	599	637	378	56	1 605
1981	257	1 041	136	73	1 509
1982	580	787	307	60	1 734
1983	362	1 076	190	70	1 700
1984	583	924	311	63	1 886
1985	480	1 115	255	68	1 920
1986	565	1 119	299	0	2 689
1987	592	1 173	313	67	1 734
1988	583	1 279	309	67	2 240

FONTE: Joseph Weiss, *op. cit.*, pp. 108 e 111.

NOTA: Dados arredondados para fins de apresentação (Cr\$ 4,20 = US\$ para o ano-base).

³⁷ FGV, *op. cit.*

³⁸ MSU/SUDENE, *Marketing Processes...*, *op. cit.*, p. 8-35.

5.5 — Análise de viabilidade econômica

A taxa interna de retorno foi de 21,3%. As relações de benefício/custo calculadas com taxas de desconto de 8, 10 e 12% resultaram em 1,65, 1,35 e 1,42, respectivamente. As prioridades para a construção ou melhoramento das rodovias específicas podem ser fixadas comparando-se dados de trânsito máximo (Figura 6) com as condições atuais das mesmas (Figura 4).

6 — Resumo e conclusões

Recomenda-se um método relativamente novo para avaliar a viabilidade econômica de estradas vicinais em países na fase de desenvolvimento, o qual inclui efeitos indiretos oriundos de transformações no sistema de comercialização. Este método mede:

- os aumentos dos excedentes do consumidor e produtor, oriundos do deslocamento da curva de demanda a nível do produtor dos produtos exportados;
- o aumento do excedente do consumidor da região, originário do deslocamento da curva de oferta à região dos produtos importados;
- o aumento líquido da produção.

Para tanto, estimam-se as mudanças nas margens unitárias de comercialização destes produtos e o total da produção exportada e importada.

Aplicou-se o método a um plano regional de estradas vicinais para a caatinga úmida, grande área produtora de feijão dos Estados de Alagoas e Pernambuco.

Desta análise resulta que o plano tem uma taxa interna de retorno de 21%. Portanto, recomenda-se o melhoramento de 344 km de estradas vicinais nessa região.

Recomenda-se, ainda, que este método seja preferido para a avaliação de melhoramentos de estradas vicinais onde já exista trânsito

difícil e precário e cujo movimento total diário seja pequeno e muito irregular.

As organizações de desenvolvimento interessadas em estudos de viabilidade devem comparar este método com o tradicional, aplicando os dois simultaneamente a um único projeto de estradas vicinais.

Apêndice

No estudo da MSU/SUDENE consideraram-se somente as propriedades comerciais definidas como aquelas que vendessem pelo menos Cr\$ 100,00 de produtos no ano agrícola 1966/67, com uma área de 81 ha.³⁹ Entretanto, a propriedade mediana — considerando todas as propriedades — oscila entre 5 a 15 ha.⁴⁰ A maior parte da mão-de-obra é constituída pela família proprietária, sendo que, assim mesmo, 81% das propriedades comerciais contratam trabalhadores.

Os proprietários rurais não estão dispostos a adiar seu consumo. Este fato se associa à renda bruta média bastante baixa, em torno de US\$ 680 em 1966. Dos proprietários entrevistados, 47% haviam freqüentado escolas, mas apenas 27% puderam ler e compreender uma frase simples.⁴¹

O feijão destaca-se como a cultura comercial principal, representando 52% das vendas dessas propriedades. Os rendimentos oscilam em torno de meia tonelada por hectare. O milho e o algodão são freqüentemente intercalados com o feijão. Uma percentagem significativa da terra não é cultivada, permitindo uma rotação dessas culturas com pastos naturais e terras baldias. O gado, criado mormente em pastos naturais com algum pasto artificial, palma e milho,

³⁹ MSU/SUDENE, *Marketing Processes...*, *op. cit.*, p. 7-7.

⁴⁰ *Ibid.*

⁴¹ *Ibid.*, p. 7-7 e p. 7-12.

permite que a região seja relativamente auto-suficiente em carne, com pouca importação ou exportação.

Nas últimas décadas, ocorreram inovações que permitiram reduzir os custos de produção, sem resultar em aumentos de produtividade por hectare. Em 1967, 94% dos produtores comerciais usavam o arado e 80% usavam plantadeiras manuais, sendo que anteriormente prevalecia a enxada. Principalmente pela falta de adaptação das novas técnicas à região, poucas das inovações adotadas foram do tipo de aumento de produtividade por área, tais como sementes melhoradas e adubos.

A maior parte da função de armazenagem foi realizada pelos produtores. Estocavam feijão por um prazo médio de mais de dois meses, sendo que 46% utilizaram silos rústicos de lata, método aparentemente satisfatório, e 63% usaram fumigantes durante a armazenagem.⁴²

As respostas desses produtores indicaram boas reações de plantio às variações de preços, especialmente os 33% dos produtores maiores e mais inovadores, que recebiam crédito de bancos e cooperativas. Era limitada a capacidade de reação dos 13% dos produtores que tomaram empréstimos de outros proprietários, comerciantes e particulares.⁴³

A tradição da feira semanal é muito importante no meio rural do Nordeste, pois vende-se de tudo (alimentos, roupas, ferramentas, e até móveis) e compram-se produtos agrícolas. A maioria vai à feira uma vez por semana, como passageiro de caminhões, carroças ou a cavalo. Ainda que se possa obter, com frequência, preços melhores em municípios vizinhos com mercados mais importantes, cerca de 85% preferem ir à feira de seu próprio município.⁴⁴

Os produtores venderam 69% do feijão colhido, mormente nos meses de setembro a janeiro. O mulatinho, a principal variedade comercial, representou 88% do total das vendas.

Um aspecto importante da atividade do *pequeno concentrador* foi o empréstimo ao produtor, geralmente fundamentado em ligações de amizade ou parentesco, e não de garantia. Apesar de as vendas

⁴² *Ibid.*, p. 8-23.

⁴³ *Ibid.*, p. 8-15.

⁴⁴ *Ibid.*, p. 8-33.

que visaram ao reembolso de empréstimos representarem somente 7% do total, os produtores freqüentemente venderam mais àquele comerciante que lhe deu o crédito. Os empréstimos foram por períodos bastante curtos (em média de sete semanas), a juros em torno de 4% ao mês. As comunicações referentes às qualidades e preferências não são claras e as diferenciais de preços pagos pelas melhores qualidades foram bastante pequenas nesse ponto do canal.⁴⁵ A taxa média das perdas físicas do pequeno concentrador foi de 4%, taxa esta bastante alta (dados do levantamento). O concentrador pequeno vende ao grande concentrador (às vezes na mesma cidade), a ambulantes e a atacadistas nas capitais.

Pequena parte do comércio do grande concentrador proveio do reembolso de empréstimos, sendo este crédito concedido somente com base na capacidade de pagamento do produtor e não na base da amizade. Tomavam empréstimos mormente de bancos, uma vez que podiam oferecer armazéns e outros imóveis como garantia. Uma das funções principais desses comerciantes foi a de transmitir a terceiros informações que recebiam por telefone ou telegrama dos atacadistas das capitais.⁴⁶ Venderam sua mercadoria quase que exclusivamente aos atacadistas das capitais, os quais, pela confiança mútua, baseiam-se sobretudo na descrição das características do produto, sem necessidade de inspeção. Demonstraram maior interesse pelo giro rápido da mercadoria, estocando quantidades maiores apenas no fim da safra. Armazenaram de uma maneira mais eficiente do que os concentradores pequenos, com taxas de perdas menores que 2% (dados do levantamento).

Os atacadistas de cereais e estivas no Recife consideram o feijão produto importante, comprando tanto de comerciantes do interior do Nordeste como do Sul. Vendem a varejistas do Recife e de outras grandes cidades. Sua margem média sobre o preço de venda do feijão era de 13%. O feijão era vendido por todos os tipos de varejistas, com margens variando de 12 a 17% do preço de venda. Os grandes varejistas de auto-serviço freqüentemente ofereciam feijão a preço de promoção.⁴⁷

⁴⁵ *Ibid.*, p. 8-15, p. 9-18 e p. 9-23.

⁴⁶ *Ibid.*, p. 8-15, p. 9-12, p. 9-16 e p. 9-23.

⁴⁷ *Ibid.*, p. 5-40 e p. 5-72.

