



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA



**A PESQUISA E OS GANHOS DE
PRODUTIVIDADE EM CULTURAS
ALIMENTARES NO BRASIL**

Departamento de Informação e Documentação

Brasília-DF

1981



EMBRAPA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
Vinculada ao Ministério da Agricultura

**A PESQUISA E OS GANHOS DE PRODUTIVIDADE
EM CULTURAS ALIMENTARES NO BRASIL**

Eliseu Roberto de Andrade Alves

EMBRAPA-DID. Documentos, 13

*Exemplares deste documento
devem ser solicitados à
EMBRAPA/DID
Edifício Super Center Venâncio 2.000
Bloco B - 2º Subsolo
Caixa Postal 11.1316
70.333 - Brasília, DF*

Revisão Glória Balué Gil e Deizia Santos Barroso
Composição Marenny Guerra de Oliveira
Diagramação e Capa Hélio Ricardo Vidal

Alves, Eliseu Roberto de Andrade.

A pesquisa e os ganhos de produtividade em culturas alimentares no Brasil. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981.

27p (EMBRAPA-DID. Documentos, 13)

1. Política agrícola-Brasil. 2. Produtos agrícolas-Oferta-Brasil. 3. Produtos agrícolas-Demanda-Brasil. 4. Produtos alimentares-Produtividade-Brasil. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Informação e Documentação, Brasília, DF. II. Título. III. Série.

CDD 338.10981

SUMÁRIO

1. Introdução	5
2. Evolução da oferta e demanda	7
3. Rumos da pesquisa	6
4. Efeitos do aumento da oferta de alimentos	22
5. Resumo das conclusões	25
6. Bibliografia	26

A PESQUISA E OS GANHOS DE PRODUTIVIDADE EM CULTURAS ALIMENTARES NO BRASIL*

*Eliseu Roberto de Andrade Alves***

1. INTRODUÇÃO

O Brasil passou por profundas transformações a partir de 1950. Industrializou e se urbanizou: os campos participam em 11% da renda interna e abrigam, apenas, 32% da população brasileira.

A população cresceu, na última década, a uma taxa anual elevada: cerca de 2,48%. Atingiu o nível de 119 milhões de habitantes. O censo mostrou que a população rural decresceu em 3 milhões de habitantes, entre 1970 e 1980, e que a urbanização é marcante em todas as regiões, inclusive no Centro-Oeste e na Amazônia, áreas de fronteira. Tomando-se a taxa de crescimento de 2,48% por base, chega-se à conclusão de que o meio rural perdeu 14 milhões de habitantes para o meio urbano, e não há sinal de arrefecimento dos fluxos migratórios.

Trabalho apresentado no painel "Geração e Transferência de Tecnologia" no Congresso Interamericano sobre Agricultura e Produção de Alimentos, promovido pelo "Forum das Américas", realizado em São Paulo, de 08 a 11 de setembro de 1981.

Presidente da EMBRAPA. Na elaboração desse trabalho contou-se com a decisiva colaboração dos companheiros Antonio Carvalho Campos, Elísio Contini e Victor Palma. Eles também são responsáveis pelos erros e acertos.

Os problemas sociais brasileiros deslocaram-se, em larga escala, para o meio urbano. Entre eles avulta-se o de alimentar adequadamente uma população que não tem a capacidade de suportar acréscimos contínuos nos preços de alimentos. As evidências indicam que esses acréscimos causam redução no consumo. Deteriora-se, assim, o padrão alimentar das classes mais desfavorecidas e, por outro lado, o Governo se vê às voltas com a compra dos excedentes não comercializados, que gera pressões inflacionárias. A estratégia de abastecimento depende, portanto, de preços estáveis.

A crise do petróleo representa outro marco importante. Seus reflexos são amplos: nos custos de transportes e nos preços dos insumos modernos. Influenciará as estratégias de conquista da fronteira agrícola que ainda nos resta, de aumento da produtividade e desenvolvimento tecnológico. Coloca ainda a questão de ter a agricultura de contribuir não só para economizar energia como também para produzi-la, a fim de se abastecer e exportar o excedente para outros setores da economia.

A industrialização não diminuiu as importações a ponto de reduzir o problema do balanço de pagamentos a proporções tais que não se fizesse necessária uma agressiva política de exportações. Não resta dúvida que a agricultura é o alvo predileto dessas políticas, em vista de ter o setor a maior capacidade líquida de produção de divisas por unidade de produto, além de apresentar, no mercado internacional, elevado grau de competitividade em relação a alguns produtos.

O crescimento da população e sua mudança de localização, o enriquecimento do País e as políticas de distribuição de renda, e a necessidade de exportar mais geram taxas de crescimento elevadas da demanda dos produtos e fibras produzidas pela agricultura. Essas taxas variam entre 3 e 6% para a grande maioria de produtos. A fronteira agrícola não é capaz de suportar um crescimento anual da oferta superior a 3%. O diferencial entre este crescimento e o da demanda terá que vir via incremento da produtividade da terra. Caso contrário, o reflexo far-se-á sentir sobre os preços dos produtos, obrigando o Governo a importações para conter a alta dos preços. As evidências indicam que os produtos que suportaram decréscimos reais de preços foram exatamente aqueles que experimentaram ganhos elevados de produtividade.

O trabalho se restringe a quatorze produtos que pesam substancialmente na cesta do consumidor brasileiro, especialmente o mais pobre. Fará um balanço entre oferta e demanda. Analisará os resultados obtidos pelo sistema cooperativo de pesquisa do Ministério da Agricultura, que inclui os Estados. Discute a estratégia de pesquisa, tendo-se

em conta a crise do petróleo, e termina com um resumo das conclusões. Em nenhum dos casos pretende-se ser exaustivo.

2. EVOLUÇÃO DA OFERTA E DEMANDA

Os produtos foram divididos em quatro grupos. O grupo 1 contém hortaliças e frutas. Escolheram-se as que dominam o consumo. O grupo 2 constitui a base energética e protéica de origem vegetal - arroz, feijão, mandioca e trigo. O grupo 3 - milho e soja - contém dois produtos que são industrializados e que também são importantes para alimentação de animais. A soja tem desempenho marcante nas exportações. Finalmente, o grupo 4 contempla as proteínas de origem animal.

O deslocamento da população para o meio urbano aumenta o consumo de hortaliças, frutas e produtos animais. Modifica-se a cadeia alimentar. Antes predominantemente planta-homem, agora planta-animal-homem. Nos países desenvolvidos, o consumo anual de grãos por habitante é, em média, de 1 tonelada. Deste consumo, apenas 70 kg são consumidos diretamente na forma de pão, biscoitos, bolos e outros produtos oriundos das fazendas. Os restantes 930 kg são usados para alimentar animais, cujos produtos, como leite, ovos e carnes, são utilizados pelo homem. Nos países subdesenvolvidos, esse consumo é de 190 kg por habitante, e a maior parte é consumida diretamente. Em consequência, é de se esperar um crescimento elevado da demanda dos produtos dos grupos 1 e 4.

Não existem dados disponíveis de elasticidade-renda da demanda para o Brasil. Embora se reconheçam as limitações, baseou-se num estudo realizado por Rezende (10) em Juiz de Fora, Minas Gerais, que é uma cidade de porte médio, com um razoável setor industrial e de comércio e próxima ao Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Com hábitos de consumo, portanto, fortemente influenciados pelas grandes metrópoles. Os dados de orçamentos familiares foram coletados em 1973 e, através de um método idealizado por Prais & Frisch, estimadas as elasticidades - renda e preço da demanda. A evolução da demanda no período 1970/80 foi calculada admitindo-se a taxa de crescimento da população de 2,48%, e tendo-se como base a elasticidade-renda calculada por Rezende. A evolução da produção foi obtida a partir de uma média trianual, centrada em 1970, 1975 e 1980, utilizando-se dados da Fundação IBGE (5 e 6). Dividiu-se, portanto, o período 1970-80 em dois sub-períodos: 1970/75 e 1975-80. A Tabela 1 contém os resultados dos cálculos feitos.

TABELA 1 - Decomposição das taxas médias anuais de crescimento da produção, produtos selecionados e respectivas taxas médias anuais de crescimento da demanda

Produtos	1970/80			1970/76			1976/80			Crescimento da demanda 1970/80*	Elasticidade preço da demanda
	Produção	Área	Rendimento	Produção	Área	Rendimento	Produção	Área	Rendimento		
Grupo 1											
Banana	1 00	2.52	3.52	4.85	2.33	6.98	2.95	2.29	0.66	4.43	0.14
Laranja	11.72	9.31	2.45	13.13	11.81	1.32	8.37	5.30	3.07	5.48	0.22
Batata inglesa	2.42	1.21	3.63	1.92	1.62	3.54	2.52	0.60	3.12	4.78	-0.17
Cebola	8.85	2.97	5.88	4.66	0.90	3.76	11.61	4.67	7.04	4.57	0.18
Tomate	6.56	1.48	5.08	6.41	1.47	4.94	5.58	1.24	4.34	4.92	-0.18
Grupo 2											
Arroz	2.20	1.95	0.25	2.84	2.47	0.37	1.20	1.11	0.09	2.69	-0.02
Fleijão	0.66	2.44	3.10	1.81	2.06	3.87	0.62	2.40	-1.78	2.48	-0.16
Mandioca	1.86	0.08	1.94	2.66	0.05	2.71	0.75	0.11	0.66	3.87	-0.10
Trigo	3.70	4.67	0.97	7.03	8.21	-1.18	-0.13	0.49	-0.62		-0.54
Grupo 3											
Milho	3.37	1.54	1.83	3.47	1.38	2.09	2.71	1.44	1.27		
Soja	21.85	18.62	3.23	35.71	28.06	7.65	5.93	6.79	-0.86		-0.55
Grupo 4											
Carne de aves							13.97			4.85	0.18
Carne bovina							3.30			6.87	-0.35
Carne suína							4.46			5.82	0.25

Fonte: Fundação IBGE (5 e 6) Dados Primários. Elaboração DDM/EMBRAPA. As elasticidades - preço da demanda foram obtidas de farinha de trigo e óleo de soja, de Garcia (7), feijão, de Oliveira (8), e as demais, de Rezende (10).

* Calculado com base nas seguintes estimativas: taxa de crescimento demográfico igual a 2,48% ao ano, taxa de crescimento do Produto Interno Bruto - PIB, igual a 6,97% ao ano, e nas elasticidades renda (determinadas por Rezende (10)).

Obs: As taxas médias de crescimento da produção, área e rendimento foram calculadas baseando-se em médias trianuais dos anos de 1969/71, 1974/76 e 1979/81, para os produtos pecuários, as taxas de crescimento representam o período de 1975/79.

Os produtos do grupo 1 - hortaliças e frutas - apresentam crescimento muito elevado da demanda. Bastante superior ao crescimento da população. A amplitude de variação das taxas anuais de crescimento da demanda no período 1970-80 situou-se entre 4,43-5,48%. Trata-se, assim, de produtos fortemente influenciados pelo crescimento da renda *per capita*. Menos sujeitos, portanto, às variações de preço, porque são consumidos pelas classes mais favorecidas. Na realidade, as elasticidades - preço da demanda que estão na Tabela 1 confirmam, em parte, essa observação. Dentro dessas condições, era de se esperar uma expansão equivalente da oferta, a menos que houvesse problemas tecnológicos sérios ou, então, de política agrícola, como é o caso de freqüentes importações de batata. Do ponto de vista tecnológico, à exceção da banana, todos os produtos do grupo são fortemente beneficiados por investimentos de pesquisa, e já há resultados palpáveis nos principais estados onde são produzidos. Tal se encontra espelhado no crescimento elevado dos rendimentos no período e nos dois subperíodos. O produto de pior desempenho é a banana, em que o crescimento da área cultivada foi mais que contrabalanceado pelo decréscimo dos rendimentos. Depois vem a batata-inglesa, com diminuição na área plantada que reduziu o impacto do aumento dos rendimentos. Aqui, as importações

efetuadas na época das colheitas, diminuindo os preços, explicam a redução de área. Os demais produtos do grupo tiveram a oferta crescendo a taxas bem superiores às da demanda. No caso da laranja, as exportações solucionaram o problema de comercialização. Cebola e tomate apresentaram queda de preços e problemas de comercialização, por excesso de produção. Os produtores permaneceram no ramo, inclusive expandindo a área cultivada, em consequência dos ganhos de produtividade.

Os produtos do grupo 2 - arroz, feijão, mandioca e trigo - representam as principais fontes de caloria e de proteína de origem vegetal (feijão) da população brasileira. Agregam-se a eles, no meio urbano, a batata e no rural o milho, como fontes energéticas. As elasticidades - renda dos produtos do grupo 2 são baixas e, conseqüentemente, o crescimento da demanda é oriundo do crescimento da população. As elasticidades-preço da demanda são muito reduzidas. Por serem indispensáveis à vida e por terem elasticidades-preço da demanda reduzidas, são produtos que oferecem problemas sérios de abastecimento ao Governo. Foram, no passado, as principais vítimas da política de preços baratos de gêneros alimentícios para a população urbana, quando foram tabelados e proibidas as exportações. Na última década, a escassez não se refletiu em preços elevados para os produtos porque o Governo se valeu de importações para estabilizar os preços.

A não ser a partir do início da década de 70, não se investiu substancialmente em pesquisas nestes produtos. Mal dotados do ponto de vista tecnológico e discriminados pela política de preços, perderam facilmente a competição para a cana-de-açúcar e a soja, sendo expulsos das terras férteis do País. Daí o decréscimo ou estagnação dos rendimentos, observados no período 1970/80. Apenas o arroz e o trigo apresentaram taxas positivas de crescimento da produção, assim mesmo em consequência da expansão da área. No caso do arroz, em que a taxa de crescimento da produção é inferior ao da população, há dois tipos de produção. O de sequeiro, sujeito a veranicos nos períodos centrais de produção, expande-se no Centro-Oeste e apresenta uma produtividade declinante por hectare. O irrigado, cultivado no Rio Grande do Sul, tem a produtividade crescendo a taxas anuais elevadas, cerca de 3%, mas sem expansão da área cultivada. No agregado, observa-se a expansão da área cultivada e um insignificante acréscimo da produtividade, em vista dos ganhos de produtividade do arroz irrigado terem compensado as perdas do arroz de sequeiro. Há resultados de pesquisa para o arroz irrigado, e pouca coisa foi feita até os meados da década para o arroz de sequeiro. Ressalve-se o esforço do Instituto Agrônomo de

Campinas, que criou variedades e duas delas, a 'IAC-25' e a 'IAC-47', são a base de todo o arroz de sequeiro do País. Mas os problemas de veranico, que reduzem dramaticamente a produtividade, e os de doenças só começaram a ser pesquisados recentemente. Em consequência do alto risco de produção, não há interesse dos produtores em obter ganhos de produtividade. Cultivam o arroz de sequeiro com a finalidade de formar pastagens, e dentro de um conceito onde o mínimo de insumos modernos é usado, a fim de se reduzirem as perdas ocasionadas por veranicos e doenças. É, portanto, necessário estimular o crescimento da área irrigada de arroz, a fim de obter ganhos capazes de atender ao crescimento da demanda. Por outro lado, é preciso ampliar as pesquisas com o arroz de sequeiro. E essas são as diretrizes do Governo para a presente década.

O feijão representa o caso mais dramático. É a principal fonte de alimentos da população pobre. Na última década, expandiu a área cultivada a uma taxa anual de 2,41%. Mas essa expansão deu-se em terras de menor fertilidade, em virtude da expansão da soja e da cana-de-açúcar. Em consequência, os rendimentos decresceram a uma taxa anual de 3,10%. O efeito final foi uma redução da produção a uma taxa anual de 0,66%. O pior período foi 1970-75. No seguinte, o declínio dos rendimentos foi menor. O Governo reagiu com importações, principalmente do feijão preto, e teve que aumentar o subsídio ao trigo, que substituiu o feijão. Esses subsídios, que começaram a ser paulatinamente retirados, consumirão em 1981 cerca de 75 bilhões de cruzeiros. A partir de 1979, o Governo reagiu com um programa de estímulos à cultura do feijão. A reação dos produtores foi muito favorável. Os níveis de produção do início da década foram superados em 1981.

O feijão perdeu a competição para a soja, por não ter a colheita mecanizável e ser susceptível a várias doenças que afetam sensivelmente a sua produtividade. Hoje já se resolveu, em parte, o problema da colheita mecânica. As cultivares recentemente criadas são resistentes e tolerantes a várias doenças. Por outro lado, descobriu-se que as sementes são a principal fonte de contaminação. Sementes saudáveis trazem acréscimos de produtividade, pelo menos da ordem de 30%. Elucidaram-se melhor os problemas da época do plantio e do consórcio milho-feijão. O Governo incentiva agora a produção de sementes de feijão livres de doenças. Em consequência dessas conquistas tecnológicas e dos preços elevados que se observam no mercado, a lavoura do feijão apresenta hoje lucratividade superior a da soja. Daí a expansão que so-

freu recentemente. Como as perspectivas do mercado internacional são muito fracas, podem-se prever para breve problemas de comercialização, em consequência de excessos de produção em relação ao preço mínimo garantido pelo Governo. Em consequência de experiências negativas no passado, não se pretende recuar para uma posição em que o preço mínimo estabelecido venha desestimular os produtores e, assim, reiniciar o ciclo de queda da produção. A idéia básica é estimular os ganhos de produtividade de modo que, mesmo a preços reais inferiores aos atuais, a cultura permaneça lucrativa e o consumo se expanda, com benefícios para produtores e consumidores.

A mandioca é fonte calórica de vulto para o Nordeste e as populações pobres das grandes cidades. Pouco pesquisada no País. Apresenta problemas sérios de doenças e colheita mecânica. É produzida pela agricultura de subsistência. Não teve, por conseguinte, condições de competir com culturas como a soja, o milho e a cana-de-açúcar. Com a crise do petróleo, despertou-se o interesse por essa cultura. Caminha-se rapidamente para a solução dos problemas de doenças e mecanização. Tem chances de tornar-se uma cultura preferida pela agroindústria produtora de álcool.

O Brasil é grande importador de trigo e, como se disse, os subsídios ao consumo são muito elevados. A retirada desses subsídios, sem o aumento da produção do arroz, feijão, milho e batata-inglesa e da produção nacional de trigo, terá consequências muito negativas no padrão alimentar das classes mais pobres, principalmente no que respeita ao consumo de calorias e, de uma certa forma, no de proteínas. Os principais produtores são: Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. Os problemas mais limitantes são as doenças e as geadas. Observam-se frustrações freqüentes de safra e os níveis de produtividade são muito baixos. A pesquisa vem elucidando os problemas de doenças. Os da geada são mais complicados. No caso do Rio Grande do Sul, é necessário usar um plano de rotação, onde a terra seja usada com outras culturas por dois ou três anos para em seguida voltar-se ao trigo. Se assim for feito, a incidência de doenças reduz-se drasticamente. O Centro-Oeste oferece possibilidades amplas de expansão da cultura de trigo, tanto a sequeira como a irrigada. A pesquisa já desenvolveu os sistemas de produção. Na lavoura irrigada, em condições de fazenda, já se obtém produções da ordem de 3 toneladas por hectare. Na de sequeiro, entre 1.200 e 1.600 kg/ha.

Os produtos milho e soja pertencem ao grupo 3. A produção é processada pela indústria. No caso do milho, há ainda o consumo humano no

meio rural. A transformação industrial dá origem a dois grupos de produtos: um deles é para o consumo humano e o outro para o consumo animal. São, assim, dois produtos fundamentais do ciclo planta-animal-homem, mormente nos casos de aves e suínos: indispensáveis para se manter a qualidade da alimentação humana no que diz respeito a proteínas de alto valor biológico. A par da importância para o mercado interno, a soja desponta-se entre os principais produtos do mercado internacional. Em 1980, a exportação de soja atingiu o valor de US\$ 2.264,2 milhões, participando em 11,25% do valor das exportações.

Não se estimou o crescimento da demanda desses produtos. No caso do milho, tomando-se por base aves e suínos, em que o milho é a componente mais importante da ração, o crescimento anual da demanda na última década pode ter-se situado entre 4,85 e 5,82%, taxas essas muito elevadas. A oferta cresceu a uma taxa anual de 3,37%, sendo melhor o desempenho da primeira metade do período. A partir de 1978, o Governo teve que recorrer a importações a fim de fazer face aos problemas de abastecimento.

Milho é uma cultura muito pesquisada no Brasil. As companhias particulares atendem o mercado de sementes híbridas. O nível de rendimento por hectare é muito baixo, embora se registrassem taxas de crescimento razoáveis na última década. O programa de melhoramento, até o período da década de 60, procurou produzir um milho híbrido "robusto", capaz de suportar as condições variadas do território nacional. Apesar de ter um potencial genético superior ao material então plantado, os híbridos apresentavam porte muito alto, inserção da espiga irregular e taxas de conversão de fertilizantes em grãos bem inferiores às dos americanos. Por outro lado, foi discriminado na política de exportações e teve seus preços controlados. Desse modo, os problemas de mercado, aliados aos tecnológicos, fizeram a cultura pouco atrativa à agricultura comercial, que preferiu a soja que, em larga medida, é livre desses problemas. Ajustada perfeitamente à agricultura de mercado.

A partir da segunda metade da década de 60, houve modificações nos programas de melhoramento visando criar híbridos de porte baixo, ajustados à colheita mecânica e com taxas elevadas de conversão de insumos modernos em grãos. Em face desses desenvolvimentos, o milho adquirirá condições de competitividade em relação à soja, e mesmo à cana-de-açúcar. Os sinais já se apresentam nos índices de produtividade. Cabe ainda salientar importantes desenvolvimentos visando criar híbridos mais tolerantes a veranicos e às condições dos cerrados.

Esses resultados já estão prontos para serem entregues à iniciativa particular. Foi também desenvolvida uma cultivar adaptada às condições das várzeas Amazônicas, com produtividade equiparável às melhores do Centro-Sul. Novas técnicas de adubação estão sendo desenvolvidas visando economizar fertilizantes.

O sorgo é outra cultura que começa a se difundir e é complementar ao milho. As cultivares já criadas têm elevada produtividade e são muito menos exigentes em água do que as do milho. A difusão dos resultados se realiza no Nordeste, no Rio Grande do Sul e em outros Estados. Há ainda o sorgo sacarino, que tem demonstrado elevada capacidade de produção de grãos e de álcool. A pesquisa já mostrou que pode ser moído com as folhas, sem afetar o rendimento da destilaria. As cultivares em fase de lançamento têm grau brix próximo da cana e uma tolerância muito maior à variação de comprimento do dia.

O material genético de soja introduzido no Brasil fora desenvolvido para a agricultura comercial. A pesquisa brasileira objetivou os seguintes pontos:

- a) ajustar planta e *Rhizobium* de modo que a adubação nitrogenada fosse dispensada. Esse já é um resultado consolidado, com enorme economia para o País;
- b) vencer as limitações do fotoperíodo. Já há cultivares que podem ser cultivadas em todo o território nacional. O mais recente lançamento foi a 'Soja Tropical', indicada para baixas latitudes;
- c) combate integrado de pragas e doenças, que reduz as aplicações de inseticidas de 5 para 2 e, em certos casos, foi capaz de suprimir totalmente o uso de defensivos, com enormes reduções nos custos de produção;
- d) redução de perdas na colheita. A tecnologia desenvolvida reduz as perdas à metade, com um ganho de 90 kg de soja por hectare.

No período, obtiveram-se ganhos de produtividade muito elevados, a uma taxa anual de 3,23%, sendo que se concentraram no período 1970/75 - taxa anual de 7,65%. Na segunda metade do período, houve um ligeiro decréscimo de produtividade. Por outro lado, se dividirmos a área com soja em duas regiões: a tradicional - Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo; e a de expansão - Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, sudoeste da Bahia, Maranhão, sul de Mato Grosso e Goiás, verificamos que a primeira teve os ganhos de produtividade no período 1970/75 e a segunda no período 1975/80 (Tabela 2).

TABELA 2 Rendimentos da soja por hectare

Ano	Area tradicional	Area de expansão
1970	1 141	1 350
1975	1 720	1 329
1980	1 733	1 998

Obs. Trata-se da produtividade observada no ano

A taxa de expansão da área cultivada com soja foi elevadíssima na década de 70 - 18,62% ao ano. As cultivares recentemente criadas, do ponto de vista técnico, permitem ainda manter as taxas de crescimento observadas em 1975 - 80 - 6,79% ao ano. O fator limitante está no mercado interno e externo, que teriam dificuldade em absorver os incrementos de produção, sem deprimir os preços. No caso do mercado interno, há ainda muito a fazer no sentido de ampliar as faixas de consumo humano, tendo-se em conta o elevado valor biológico de proteína da soja. E há, ainda, fatias a conquistar do mercado externo, mormente em consequência dos recentes ganhos tecnológicos, que reduzem substancialmente os dispêndios por hectare sem alterar a produtividade.

Em relação aos produtos de origem pecuária, os comportamentos da produção avícola, bovina e suína foram bastante diferenciados.*

A produção de carne de aves evoluiu de 372,8 mil toneladas em 1975, para 917,3 mil toneladas em 1980. O excelente desempenho da avicultura foi resultante da expansão do consumo doméstico e das possibilidades de colocação deste produto no mercado internacional. As exportações de carne congelada de aves passaram de 19,6 mil toneladas em 1976, para 168,7 mil toneladas em 1980, o que implica em uma taxa de crescimento da ordem de 53,8% ao ano.

Como resultado de preços remuneradores, a expansão da avicultura ocorreu de forma pouco ordenada, no início do período. Posteriormente, houve a racionalização da exploração, principalmente através dos projetos integrados. Procurou-se uniformizar a utilização de uma tecnologia altamente desenvolvida e eliminar uma série de operações intermediárias, para aumentar a competitividade do produto final no mercado externo.

* A seção sobre produtos de origem pecuária foi elaborada por Antonio Carvalho Campos

No Brasil, o futuro da avicultura é muito promissor. Além de ser um dos maiores produtores de milho e soja, principais componentes da ração, existe no País uma demanda potencial a ser atendida e boas perspectivas de expansão das exportações para o Oriente Médio e nos mercados da Rússia e da África.

A evolução da produção de carne bovina merece uma abordagem mais detalhada, devido ao comportamento cíclico que caracteriza o desempenho desta atividade. Na década de 70, os anos de 1974 e 75 caracterizaram-se como os mais depressivos em relação à produção de carne; a produção nacional atingia 1,8 milhões de toneladas. Nesta fase, a participação de fêmeas nos abates foi da ordem de 25,0%, indicando que houve uma retenção de matrizes para a recomposição do rebanho. A partir de 1976, observa-se uma recuperação da produção, a qual atinge em 1977 2,45 milhões de toneladas. Neste ano, a participação de fêmeas nos abates alcançou 39%. Nos anos seguintes, a produção de carne bovina foi decrescente, atingindo em 1979 2,11 milhões de toneladas. Atualmente, a produção nacional situa-se em torno de 2,2 milhões de toneladas.

Espera-se que a expansão do mercado doméstico seja lenta, devido à concorrência de outras carnes, principalmente de aves. Quanto ao mercado externo, prevê-se a expansão das exportações de carne industrializada, em vista da boa aceitação que o produto desfruta no exterior.

De 1975 a 1979, a produção da carne suína passou de 496 para 617 mil toneladas. Neste período, a evolução da produção de suínos foi muito tumultuada pela divulgação da ocorrência de peste suína africana. A produção nacional, que se encontrava em expansão, foi muito prejudicada pela retração do consumo doméstico e, em menor escala, pelo fechamento do mercado internacional para o produto brasileiro.

Mesmo assim, como resultado dos investimentos realizados anteriormente, a produção da carne suína continuou se expandindo, atingindo em 1980 cerca de 700 mil toneladas. Desta forma, têm havido problemas na comercialização do produto. Várias iniciativas foram articuladas para promover o crescimento do consumo, mas os resultados não foram satisfatórios. A persistir tal situação, a produção de suínos será muito dependente do comportamento do mercado de rações. Conseqüentemente, elevações nos preços das rações poderão inviabilizar a produção da carne suína. Associado a este aspecto, a taxa de conversão de alimentos, na produção de suínos, é desfavorável quando comparada à taxa de conversão de alimentos na avicultura. Para pro-

dazir 1 quilograma de carne suína precisa-se de 4,0 a 4,3 quilogramas de ração, enquanto na produção de aves, a proporção da ração para a carne situa-se entre 2,25 a 2,50:1. Esta diferença indica uma nítida vantagem para a avicultura, na presença de preços crescentes para rações.

A moderna suinocultura e avicultura tem sua tecnologia basicamente importada: não só o germoplasma, mas também o sistema de manejo e a alimentação. Aprofundam-se, no momento, estudos visando adequar a composição das rações às condições do Brasil. Por outro lado, o esforço visando o aumento da produtividade e produção do milho, e redução do custo de produção da soja, deverá render dividendos em termos de barateamento do custo das rações.

Na pecuária de corte e leite, o esforço de pesquisa concentra-se na área de alimentação, pastagem, sal mineral, saúde animal e melhoramento. Está presente na região Amazônica e no Centro-Oeste, visando criar condições para a expansão da pecuária. Nas regiões tradicionais a preocupação é com o aumento da produtividade.

3. RUMOS DA PESQUISA

A terra é um fator escasso. Na expressão "terra" incluem-se também os fatores luz, calor e precipitação pluviométrica. E há uma diferença entre terra-recurso natural e terra agricultável. Aquela é transformada nesta, mediante operações que variam de lugar para lugar. No deserto se exigirá a irrigação. Na região Amazônica, a derrubada da mata, a construção de estradas e outras obras de infra-estrutura. Nos cerrados, a recuperação da fertilidade.

A terra agricultável pode ser ampliada de duas formas: pela incorporação da fronteira agrícola e pelo aumento da produtividade. Num caso, aumenta-se o número de hectares cultivados. No outro, a produção de cada hectare. Se a tecnologia dobra a produtividade da terra, cada hectare equivale agora a dois. A tecnologia que tem essa capacidade é a bioquímica: sementes, fertilizantes, defensivos etc.

Como estratégia, a política agrícola pode, no caso do Brasil, optar pelo aumento da produtividade ou pela expansão da fronteira agrícola. Ou então, estimular as duas alternativas, mas com ênfase desigual. No passado, a ênfase foi dada à expansão da fronteira agrícola. Hoje, há maior cuidado com a produtividade (Alves¹).

A crise do petróleo trouxe, no entanto, novas restrições. É preciso notar que a fronteira agrícola que ainda nos resta situa-se preponderantemente na região Amazônica. Longe dos mercados e carente de obras de infra-estrutura. Há áreas de terra fértil, mas predomina a baixa fertilidade. As dificuldades do mercado de trabalho imporão uma conquista com base em máquinas e equipamentos, e numa mão-de obra de custo de oportunidade elevado. Essas condições pressionarão por uma produtividade mais elevada da terra. Haverá, portanto, a necessidade de transportar insumos modernos, como fertilizantes, defensivos, máquinas e equipamentos e combustíveis por longas distâncias, e o mesmo sucederá com a produção até que atinja os principais mercados do País. Com o atual preço dos transportes, podem prever-se custos de produção elevados, quando comparados aos do Centro-Sul. A saída será a região concentrar-se na pecuária, na produção florestal e em produtos de alta densidade econômica. Mas estes são exatamente os que exigem tecnologia sofisticada para produção. Dessa forma, o padrão de conquista da região Amazônica será diferente da do restante do País, onde a tecnologia moderna é uma realidade muito recente. Lá a conquista se fará com muito mais ajuda da ciência, inclusive para se minimizarem os efeitos negativos sobre o meio ambiente. Do contrário, se verá apenas uma agricultura de subsistência que caminha na floresta, mas que não a domina. À derrubada, segue-se o plantio, por três ou quatro anos; depois, o abandono da área e a recuperação da floresta. É óbvio que, em regiões de terras mais férteis, o ciclo demorará mais tempo, passando por uma fase de pastagens que também se degradarão, como já ocorreu em milhares de hectares.

Impõe-se, a essa altura uma pergunta: por que não aumentar a produtividade das regiões já conquistadas e reduzir o avanço da agricultura sobre a região Amazônica a proporções muito menores e em áreas próximas às já conquistadas? Essa é a tendência que já se vislumbra. À exceção de Rondônia e de áreas no sul do Pará, o ímpeto de conquista já se reduziu, e será ainda menor com o minguar dos recursos dos incentivos fiscais. Como estímulo, restarão os planos para a seringueira, o dendê e o cacau. Mas a área abrangida será muito menor. Certamente se expandirá a agricultura para abastecer os centros urbanos, mormente Belém e Manaus, em vista do encarecimento dos custos de transportes. Mas ocupará áreas reduzidas, em face da vastidão Amazônica.

Há ainda dois pontos a notar: primeiro, que uma respeitável extensão da Amazônia já foi conquistada, embora proporcionalmente de pequena monta; em segundo lugar, que a região apresenta enorme poten-

cial para o futuro do País. Para isto, os seus ecossistemas necessitam ser estudados: os de várzeas e os de terras altas. Ocorre o mesmo com os recursos naturais, desde os florestais, solos, clima, até as frutas. É necessário, por outro lado, apoiar com a ciência os agricultores que lá se encontram. As culturas como arroz, milho, feijão, juta, malva, dendê, cacau e seringueira necessitam de investigações aprofundadas. Não menos importante é a pecuária, tanto a bubalina como a bovina. Ênfase deve ser dada à pesquisa florestal e sobre pastagens. Em linhas gerais, essa é a orientação da pesquisa agrícola.

A área do Nordeste equivale a 1,6 milhões de km^2 , dos quais 51% estão na região semi-árida, com pluviosidade entre 250 e 800 mm e distribuição de chuvas irregular durante 4 a 6 meses. A evaporação alcança os 2.000 mm/ano. Os solos agricultáveis do polígono das secas correspondem a 20% da área e a caatinga domina 57% da área semi-árida. O fator limitante à produção é a água. A luminosidade, temperatura e solos são favoráveis à elevada produtividade da agricultura. Constitui-se, assim, em outra região onde a agricultura pode ser intensificada. A pesquisa procura remover as limitações impostas pela água, através de técnicas de irrigação e da agricultura de zonas secas.

Os cerrados ocupam uma área de 180 milhões de hectares, dos quais 50 milhões são aráveis e 10 milhões irrigáveis. Dispõe de excelentes condições climáticas, topográficas, de recursos hídricos, infra-estrutura e de proximidade dos grandes centros consumidores. Constitui a grande área de intensificação da agricultura brasileira, através da pecuária, atividades florestais e produção de grãos.

A agricultura moderna caracteriza-se pelo elevado consumo de fertilizantes químicos e sementes melhoradas. Pequena parte da produção é consumida no meio rural, e isso implica movimentação de grande parte da produção para as cidades, onde é consumida ou industrializada. É, assim, intensiva quanto ao uso de energia. Conseqüentemente, a ação perturbadora da crise do petróleo se estende sobre ela.

Não há, contudo, como se retornar aos padrões do passado, quando o consumo da energia fóssil era insignificante e também muito baixos os índices de produtividade da terra. O crescimento da demanda de alimentos, fibras e energia, proveniente da biomassa, ultrapassa em pelo menos 2 a 3% o crescimento da oferta apenas através da expansão da fronteira agrícola (a demanda cresce a taxas de 5 a 6% e se admite que a contribuição da fronteira agrícola seja de cerca de 3%). Além do mais, como se viu, a crise de energia trouxe complicações sérias para a con-

quista da fronteira agrícola. Torna-se, desse modo, necessário estimular o crescimento da produtividade da terra, mas com economia de energia, tanto na forma de combustíveis como de insumos modernos.

A idéia básica é a de utilizar mais inteligentemente os recursos que a natureza abriga. Há vários caminhos a seguir, mas serão classificados em cinco grupos:

a) Redução do consumo de combustíveis e insumos modernos por hectare sem afetar a produtividade da terra a curto prazo, mas com ganhos de médio e longo prazos. Mencionam-se os seguintes pontos:

- conservação de solos e de outros recursos naturais;
- controle integrado de pragas e doenças de plantas e animais;
- fixação biológica do nitrogênio;
- técnicas de aplicação de fertilizantes que reduzem o desperdício;
- mudança nos processos de fabricação de fertilizantes a fim de tornar a solubilização mais lenta e evitar as pesadas perdas de lixiviação;
- máquinas e equipamentos adequadamente regulados;
- reciclagem dos resíduos a fim de reduzir o consumo de fertilizantes;
- desenvolvimento de cultivares e animais mais resistentes a doenças, pragas e secas; e
- redução de perdas na colheita.

b) Redução do consumo de energia por unidade de produto, mas com acréscimos do consumo por hectare.

Nem sempre é possível reduzir o consumo de energia e insumos modernos por hectare. Mas aumenta-se a produtividade da terra de modo a diminuir drasticamente o consumo de energia por unidade de produto. Citam-se os seguintes exemplos:

- Reorganização espacial da agricultura de modo a reduzir os custos de transportes. Aqui as avenidas são amplas, mas as possibilidades de sucesso menores, porque exigem mudanças profundas de difícil aceitação. Reorientação do consumo para produtos que cristalizam menos energia, como é o caso dos vegetais.

- Irrigação. Esta técnica aumenta substancialmente a produtividade da terra, estabiliza a produção por evitar as perdas oriundas dos veranicos e secas e economiza insumos como fertilizantes, sementes, combustíveis etc. Se o Brasil houvesse irrigado três milhões de hecta-

res no Centro-Oeste, região que possibilita até três cultivos por ano, seria auto-suficiente em trigo e teria um adicional de produção da ordem de 30 milhões de toneladas. A Índia está irrigando cerca de 50 milhões de hectares, que contribuíram acentuadamente para aquele país, que está atingindo a auto-suficiência e será capaz de participar do mercado internacional, agora como pequeno exportador. No passado, foi um dos maiores importadores de alimentos (Ramanujam et al.⁹).

Há amplas possibilidades para a irrigação no Brasil, mormente no Nordeste e no Centro-Sul. Para técnicas sofisticadas e técnicas simples. Para grandes projetos e os de pequeno porte, de baixo custo por hectare. Além disso, é possível desenvolver técnicas de conservação de umidade no solo, de efeitos muito positivos sobre a produtividade e quanto à economia de energia.

- Melhoramento de plantas e animais. Busca-se para as plantas resistência à seca, a pragas e doenças, e habilidade de adaptação às diversas regiões do País, além de maior produtividade por hectare. Para os animais, deseja-se obter maior capacidade de transformação de alimentos e de adaptação às diversas regiões. Também é importante a capacidade de resistência a doenças e pragas, embora a pesquisa animal não tenha dado tanta importância a este aspecto.

- Sementes melhoradas. A semente contém a mensagem de produção e pode ser portadora de doenças que reduzem a produtividade. Se apresenta bom potencial genético e é livre de doenças, então os gastos com fertilizantes, mão-de-obra, máquinas, equipamentos e defensivos terão uma resposta em termos de elevada produtividade. Caso contrário, frustrar-se-ão as safras ou terão porte reduzido. No feijão, por exemplo, é sabido que três doenças transmitidas pelas sementes - bacteriose, antracnose e virose - reduzem a produtividade em não menos que 30%. Em certas circunstâncias, a perda pode ser total. O mesmo ocorre com outras espécies, variando apenas o grau de perda da produtividade, que pode superar a do feijão, como ocorre em algumas hortaliças.

Por esta razão, a fim de diminuir o gasto de energia por unidade de produto e aumentar a produtividade da terra, torna-se necessário aumentar o suprimento de sementes melhoradas. Nesta atividade, o setor privado tem papel crítico, necessitando ser incentivado através de políticas especiais. Em todos os países, o governo é presente no mercado de sementes melhoradas, seja para apoiar a iniciativa particular, seja para atender diretamente aos agricultores. Também esta é uma área carente de pesquisa.

c) A agricultura, através de biomassa, pode produzir energia para as necessidades de consumo e exportá-la para as cidades.

No passado, a agricultura brasileira era auto-suficiente no consumo de energia. Os animais de tração e a mão-de-obra fizeram o papel dos tratores, das máquinas e dos equipamentos. A lenha supria as necessidades da casa, das indústrias rurais e, posteriormente, das locomotivas.

Depois da Segunda Grande Guerra, esse quadro mudou de forma irreversível. A agricultura perdeu a auto-suficiência. Surgiram os caminhões, as locomotivas a diesel e a eletricidade, e os tratores substituíram os animais de tração e a mão-de-obra. Com a eliminação dos animais de tração, ampliou-se a área agricultável outrora ocupada por eles. Agora, parte da área agricultável deverá ser tomada para produção de energia através do álcool, do carvão vegetal e, possivelmente, de óleos vegetais e lubrificantes, como o dendê, a jojoba e a mamona. Outra perspectiva que se abre é a do biogás.

d) Tecnologias poupadoras de produto

A localização da população no meio urbano - cerca de 70% - e a produção dispersa sobre um vasto território aumentam o consumo de energia e as perdas da produção nos circuitos de comercialização. Essas perdas equivalem ao desperdício da mão-de-obra, insumos modernos e combustíveis que foram utilizados no processo de produção.

A mudança de localização da população e a afluência tendem a modificar a cadeia alimentar. Antes predominantemente planta-homem, agora planta-animal-homem. No último caso, o consumo de energia é muito mais elevado.

Assumem, num País já predominantemente urbano como o Brasil, um papel muito importante as tecnologias capazes de evitar as perdas que ocorrem entre a colheita e o consumidor: tecnologias poupadoras de produto. Na realidade, poupam a energia consumida a nível de fazenda, transportes, industrialização e armazenamento.

Estima-se que, em média, as perdas entre a fazenda e o consumidor sejam da ordem de 25%. A redução delas é de capital importância como forma de aumentar a oferta de alimentos e reduzir o consumo de energia, desde que as tecnologias utilizadas para esse fim apresentem balanço energético adequado.

Estas tecnologias envolvem o melhoramento de plantas, a colheita, o armazenamento, a melhoria das condições de transporte, a indus-

trialização e a conservação de alimentos no lar. As pesquisas nesse setor, no Brasil, estão engatinhando e necessitam ser ampliadas e aprofundadas.

e) A expansão da agricultura e as elevadas taxas de migração rural-urbana vêm criando problemas de escassez de mão-de-obra nos campos. As pesquisas em engenharia agrícola necessitam ser expandidas, tanto a nível de Governo como da iniciativa particular. Não obstante o esforço já feito, muito há que melhorar nas máquinas e equipamentos, com respeito à adaptação às condições dos trópicos, redução do consumo de combustíveis e maior eficiência na execução de tarefas específicas. É necessário atentar-se para as necessidades dos pequenos e médios produtores.

4. EFEITOS DO AUMENTO DA OFERTA DE ALIMENTOS*

Serão agora avaliados os efeitos dos aumentos de produtividade em culturas alimentares, a nível do consumidor. Para tanto, estimar-se-ão inicialmente os efeitos de um aumento de 1% da oferta de produtos alimentares.

A Tabela 3 mostra a estimativa destes efeitos nas quantidades ofertadas de produtos alimentares selecionados, nos preços a nível de consumidor e nos acréscimos nutricionais totais. O aumento de 1% nas quantidades ofertadas foi calculado com base na produção média nacional do período de 1979 a 1981 dos produtos considerados. Os coeficientes de elasticidade-preço da demanda** foram extraídos da tese de Rezende (10). De modo geral, nota-se que os produtos alimentares con-

* Esta seção foi elaborada por Victor Palma.

** Calculados a partir da equação:

$$E_{pi} = - E_{Ri} \left(\alpha_i - \frac{1 - \alpha_i E_{Ri}}{\frac{v}{W}} \right), \quad \text{onde:}$$

E_{pi} = coeficiente de elasticidade-preço direta da procura do produto i

E_{Ri} = coeficiente de elasticidade-renda do produto i

α_i = proporção do produto i no dispêndio total com alimentos

$\frac{v}{W}$ = flexibilidade da utilidade marginal do dinheiro ou, simplesmente, a flexibilidade do dinheiro, calculada pela equação

$$\frac{v}{W} = \frac{E_{Ri} (1 - \alpha_i E_{Ri})}{E_{pi}^* + \alpha_i E_{Ri}}, \quad \text{onde:}$$

E_{pi}^* = coeficiente de elasticidade-preço da procura do produto i, calculado para alguns produtos, sob o pressuposto de que a sua procura é em função apenas de seu preço.

siderados são bastante inelásticos em relação ao seu preço, sendo o arroz o mais inelástico deles ou o mais sensível às mudanças na quantidade. A mandioca apresenta-se bastante sensível, sendo que a banana, a cebola, a batata-inglesa, o tomate e as carnes de aves e de suínos têm também um comportamento de preços bastante similar entre eles, em relação às mudanças nas suas respectivas quantidades. Do grupo de produtos alimentares estudados, a carne bovina é o produto que se apresenta menos inelástico em relação ao preço. A partir das elasticidades-preço desses produtos, foi possível calcular qual seria, *a priori*, o efeito no preço, a nível de consumidor, derivado de um aumento de 1% na sua oferta. O arroz e a mandioca são os produtos que teriam reduções mais acentuadas nos seus preços (5 e 10%, respectivamente). As reduções de preço, a nível de consumidor, para os outros produtos estudados, variaram de 7,1%, no caso da banana, para 2,9% no caso da carne bovina. Dadas as características da elasticidade-preço da demanda desses produtos, a variação de 1% na oferta tem também a implicação de que uma redução na quantidade ofertada produz sensíveis aumentos de preços, a nível de consumidor. Torna-se evidente que o controle do fluxo do abastecimento na safra e na entressafra tem importantes implicações na estabilização dos preços para produtores e consumidores.

É importante ressaltar, todavia, que os coeficientes de elasticidade-preço da demanda utilizados nesta análise são os coeficientes médios da amostra estudada. Conseqüentemente, as estimativas de redução nos preços dizem respeito apenas à classe de renda média desta amostra. Entretanto, Rezende (10) apresenta os coeficientes de elasticidade-preço diretos da demanda para os produtos selecionados, levando em consideração as diversas classes de renda bruta dos consumidores. O referido autor mostra como as diferentes classes de renda reagem em relação às variações nos preços dos produtos considerados. Essas reações são bastante diferenciadas, principalmente entre as classes de renda mais baixa, quando comparadas às classes de renda mais elevada, concluindo que as primeiras são bastante mais sensíveis às mudanças nos preços. Esta característica indica a importância das políticas de estabilização de preços a nível de consumidor, pois as variações nos mesmos produzem maiores impactos nas classes de renda mais baixa.

TABELA 3 - Estimativas dos impactos do aumento de 1% na oferta de produtos alimentares selecionados, derivados de ganhos de produtividade

Produto	Impacto nas quantidades ofertadas ¹ (t)	Elasticidade de preço ²	Impacto no preço a nível de		Acréscimos nutricionais ³		
			consumidor (%)	Kcalorias (10 ⁴ Unid)	Proteínas (t)	Ferro (t)	Vitamina A (t)
Grupo 1							
Banana *	4 358	-0.14	-7.1	62 399	1 176	-	-
Laranja*	523 723	0.22	-4.6	43 992	837	-	-
Batata-inglesa	20 256	-0.17	5.9	16 192	203	0.1620	-
Cebola	7 176	-0.15	6.6	2 798	100	0.0717	0.0001
Tomate	15 514	0.18	-6.5	3 258	1 241	0.0931	0.0093
Grupo 2							
Arroz	86 996	0.02	-60.0	310 572	6 956	1.7399	-
Feijão	22 010	-	-	74 174	4 842	16.7276	0.0004
Mandioca	243 323	0.10	-10.0	382 561	1 946	2.4332	0.0048
Trigo	26 002	-0.64	-1.8	86 327	3.120	1.820	-
Grupo 3							
Milho	197 038	-	-	711 307	17 733	4.9259	0.0453
Soja (óleo)	25 850	0.55	-1.8	-	-	-	-
Grupo 4							
Carne de aves	5 173	0.18	6.5	9 570	1 039	-	-
Carne bovina	21 675	0.35	-2.9	40 207	4 443	-	-
Carne suína	5 462	0.25	4.0	12 044	989	-	-

*A produção foi considerada em 1 000 cachos ou 1 000 frutos, respectivamente.

¹Calculou-se um acréscimo de 1% sobre a produção média nacional dos produtos considerados no período de 1979 a 1981. No caso dos produtos pecuários, a produção média considerada foi no período de 1975 a 1979.

Fonte: Garcia (7) e Rezende (10).

³Calculados a partir dos aumentos das quantidades ofertadas e da composição nutricional de cada produto (Fonte: Fundação IBGE - 5 e 6).

Finalmente, observa-se que os coeficientes de elasticidade-renda são mais elevados nas classes de renda mais baixa, decrescendo à medida que a renda aumenta (Tabela 4). As magnitudes dos coeficientes implicam que aumentos na renda são acompanhados por acréscimos menos do que proporcionais no consumo do respectivo produto. O arroz apresenta coeficiente negativo nas classes de renda mais elevada, o que indica pertencer à categoria dos "bens inferiores". O feijão apresenta coeficientes negativos para todas as classes de renda.

TABELA 4 - Coeficientes de elasticidade-renda da demanda para um grupo de produtos alimentares selecionados

Produtos	Classes de renda bruta média*									Média
	< 2,10	3,80	5,64	8,00	13,30	23,20	36,10	62,75	> 93,80	
Grupo 1										
Banana	3,92	0,80	0,41	0,26	0,14	0,08	0,05	0,03	0,01	0,28
Laranja		1,52	0,68	0,40	0,21	0,11	0,07	0,04	0,01	0,43
Batata-inglesa	4,67	0,85	0,44	0,28	0,15	0,08	0,05	0,03	0,01	0,33
Cebola	4,57	0,84	0,44	0,27	0,15	0,08	0,05	0,03	0,01	0,30
Tomate	15,93	1,10	0,54	0,33	0,17	0,09	0,06	0,03	0,01	0,35
Grupo 2										
Arroz	0,24	0,17	0,13	0,10	0,04	0,01	0,06	-0,12	-0,22	0,03
Feijão**	-0,12	-0,12	-0,13	-0,13	-0,13	0,14	-0,15			
Mandioca	0,13	1,51	0,50	0,29	0,19	0,10	0,06	0,04	0,02	0,20
Trigo										
Grupo 3										
Milho (farinha)	4,42	3,46	2,80	2,23	1,35	0,48	0,25	1,15	-2,74	1,18
Óleo vegetal	1,43	0,78	0,59	0,49	0,39	0,32	0,28	0,24	0,19	0,37
Grupo 4										
Carne de aves	1,08	0,66	0,52	0,44	0,38	0,30	0,26	0,23	0,19	0,34
Carne bovina	3,57**		1,69	1,06	0,69	0,50	0,41	0,33	0,25	0,63
Carne suína	10,13	1,46	0,92	0,70	0,47	0,40	0,34	0,27	0,23	0,48

Fonte: Rezende (10)

* Em termos de salários mínimos *per capita* por adulto equivalente

** Extraídas de Alves (2)

*** Elasticidade arco entre as duas primeiras classes de renda

Nas classes de renda elevada, os coeficientes mostram uma relativa insensibilidade no consumo dos produtos em relação às mudanças na renda. Na média da população, entretanto, os coeficientes são bastante sensíveis. Esses resultados têm importantes implicações para a política. Toda iniciativa que vise aumentar a produtividade agrícola, provocará reduções nos preços dos alimentos; isto se traduzirá em acréscimos de renda real dos consumidores, resultando em aumentos na demanda por esses produtos, principalmente pela população de renda mais baixa.

5. RESUMO DAS CONCLUSÕES

Indicar-se-ão, a seguir, as principais conclusões a que o presente trabalho chegou:

1. deverá persistir a tendência da migração rural-urbana observada na década de 70, com a conseqüente redução de oferta da mão-de-obra à agricultura. A solução é intensificar a mecanização da agricultura e estimular as pesquisas em engenharia rural, a fim de ajustar a tecnologia poupadora de mão-de-obra às condições do Brasil;
2. a expansão da fronteira agrícola encontrará dificuldades crescentes. Por outro lado, a oferta de alimentos precisa crescer anualmente a taxas de 5 a 6%. A solução é o aumento da produtividade da terra. Mas dentro de um quadro de combustíveis e insumos modernos caros. Por isso, é necessário utilizar os recursos que a natureza abriga, para aumentar a eficiência dos insumos comprados à indústria, reduzindo o consumo por hectare, ou então por unidade de produto;
3. a mudança de localização da população requer a movimentação da produção por longas distâncias, até atingir os consumidores. Isso aumenta as perdas nos circuitos de comercialização. Há também mudanças no padrão alimentar, que tende a se basear mais no consumo de derivado de animais. Adquirem, em conseqüência, papel fundamental as tecnologias poupadoras de produto - as que têm a capacidade de reduzir as perdas no processo de comercialização; e
4. finalmente, prevê-se uma mudança de ênfase na política agrícola, que deverá enfatizar instrumentos que têm a capacidade de garantir o crescimento auto-sustentado de produtividade da terra e da mão-de-obra. Na órbita institucional, a pesquisa e a assistência técnica; do ponto de vista do campo, os programas de irrigação, sementes melhoradas e de energia, através da biomassa. Devem-se esperar ajustamentos nas políticas de crédito, para investimento e de preços mínimos, de modo a estimular a modernização da agricultura.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALVES, E.R.A. **A produtividade da agricultura.** Brasília, EMBRAPA, 1979.
2. ALVES, E.R.A. et alii. **Suprimento alimentar da cidade de Montes Claros.** Recife, SUDENE, Departamento de Agricultura e Abastecimento, 1970.

3. **CONJUNTURA ECONÔMICA.** Rio de Janeiro, v.31, n.7, jul. 1977; v.35, n.2, fev. 1981.
4. **EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA,** Brasília, DF. **Relatório de atividades - 1980.** Brasília, 1981.
5. **FUNDAÇÃO IBGE,** Rio de Janeiro, RJ. **Anuário Estatístico do Brasil.** Rio de Janeiro, 1969 a 1979.
6. **FUNDAÇÃO IBGE,** Rio de Janeiro, RJ. **Levantamento sistemático da produção.** Rio de Janeiro, dez. 1980 e maio 1981.
7. **GARCIA, J.C.** **Avaliação dos impactos do aumento na oferta de alimentos e renda sobre a nutrição humana, e suas implicações para o estabelecimento de prioridades para pesquisa agrícola no Brasil.** Viçosa, U.F.V., 1978. Tese de D.S. em Economia Rural.
8. **OLIVEIRA, A.M.** **Competição interregional do mercado brasileiro de feijão.** Viçosa, U.F.V., 1975. Tese de M.S. em Economia Rural.
9. **RAMANUJAM, S. et alii.** **Science and agriculture - M.S. swaminathan and movement for self-reliance.** New Delhi, Commercial Printers, 1980.
10. **REZENDE, P.S. de.** **Matriz de elasticidades da procura e projeção de consumo de produtos agrícolas, em Juiz de Fora - Minas Gerais.** Viçosa, U.F.V., 1974. Tese de M.S. em Extensão Rural.