

IBGE

Presidente: Edmar Lisboa Bacha

Diretor-Geral: Regis Bonelli

Diretor de População e Social:
Cláudio Leopoldo Salm

Diretor de Economia:
Eduardo Augusto de Almeida Guimarães

Diretor de Agropecuária, Recursos Naturais e Geografia:
Charles Curt Mueller

Diretor de Geodésia e Cartografia:
Mauro Pereira de Mello

Diretor de Administração:
Alexandre de Amaral Rezende

Diretor de Formação e Aperfeiçoamento de Pessoal:
Suzana Pinheiro Machado Mueller

Diretor de Informática:
Mario Aloysio Telles Ribeiro

SUMÁRIO

Artigos

- A viabilidade na substituição do óleo combustível por carvão mineral na indústria cimenteira 3

Dália Maimon
Marco Antonio T. de Brito

- As estatísticas previdenciárias: uma revisão crítica 55

Maria Alice Lanari Ferreira Smolka
Maria Alice Machado de Carvalho

Comunicações

- As medidas de emprego, desemprego e sub-emprego 95

André Cezar Medici

- Relação entre a concentração agregada, a concentração nos mercados e a diversificação industrial 113

José Welisson Rossi

ISSN 0034-7175

R. bras. Estat.	Rio de Janeiro	v. 47	n.º 185	p. 1 a 120	jan./mar. 1986
-----------------	----------------	-------	---------	------------	----------------

REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA

Órgão oficial do IBGE
e da Sociedade Brasileira de Estatística

A Revista não se responsabiliza
pelos conceitos emitidos
em artigos assinados

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL
ISSN.0034-7175

Pedidos de assinatura e número avulso ou atrasado para:

Diretoria de Administração — CEDIT

Av. Brasil, 15.671 — Lucas
21.241 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 391-7788

Livraria do IBGE: Av. Franklin Roosevelt, 146/loja — Centro
20.021 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 220-9147/(021) 220-8163

Revista brasileira de estatística / Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística . — ano 1, n. 1(1940, jan./mar.) —

Rio de Janeiro : IBGE, 1940-

Trimestral.

Órgão oficial do IBGE e da Sociedade Brasileira de Estatística.

Continuação de : Revista de economia e estatística.

Índices : autor-assunto, v. 22-24(1961-1963) no v. 25, n. 1 ; v. 25-26 (1964-1965) no v. 27, n. 1 ; v. 27-28(1966-1967) no v. 29, n. 1 ; . Índices anuais de autor-assunto, publicados no n. 1(jan./mar.) do ano seguinte (período 1968-1977, v. 29-38).

ISSN 0034-7175 = Revista brasileira de estatística.

1. Estatística — Periódicos. I. IBGE.

IBGE. Biblioteca Central
RJ-IBGE/81-41

CDU 31(05)

A VIABILIDADE NA SUBSTITUIÇÃO DO ÓLEO COMBUSTÍVEL POR CARVÃO MINERAL NA INDÚSTRIA CIMENTEIRA

Dália Maimon *

Marco Antonio T. de Brito **

SUMÁRIO

- 1 — *Introdução*
- 2 — *Caracterização do setor*
- 3 — *Processo de produção do cimento Portland comum*
- 4 — *Solução alternativa para a crise energética*
- 5 — *Recursos carboníferos do Brasil*
- 6 — *Viabilidade técnica de substituição*
- 7 — *Viabilidade econômica*
- 8 — *Viabilidade ecológica*
- 9 — *Considerações finais*
- 10 — *Bibliografia*

1 — INTRODUÇÃO

A estrutura energética da maioria dos países industrializados até a Segunda Guerra Mundial estava assentada nas mais diversas fontes de energia nacionais, ficando o consumo subordinado às vantagens comparativas locais. No pós guerra, entretanto, iniciou-se um rigoroso processo de internacionalização da produção e consumo, acarretando uma reorganização desta estrutura sob a égide do capital internacional.

* Analista Especializado da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, com Mestrado em Economia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

** Assistente Técnico da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, com grau de Bacharel em Geografia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/RJ).

Como parte integrante deste processo foi abandonada a produção local de fontes de energia relativamente mais onerosas, passando-se a importar a energia barata disponível no mercado internacional — o petróleo. Para se ter idéia da magnitude da mudança do padrão energético de 1950 a 1974 a participação dos hidrocarbonetos na estrutura da demanda mundial passou de 35,7 para 62,9%, ou seja, praticamente duplicou.

Com o aumento substancial do preço do petróleo em 1973 e com os sucessivos acréscimos, esta situação vem sofrendo transformações, ainda que lentas. As substituições deste combustível líquido não atingiram as previsões estimadas e continuam a apontar os hidrocarbonetos como fonte energética dominante.

No caso específico do Brasil, a dependência do petróleo vem gerando a necessidade de se encontrar meios e alternativas de substituição de seus derivados, a partir das fontes primárias de energia nacional, já que a dependência daquela fonte de energia vem acelerando um crescente dispêndio de divisas para sua importação. Em 1979, o País importou 85% de petróleo consumido sendo que a sua participação no consumo energético total foi de 41,3%.

Entre outros, o carvão mineral e o álcool aparecem, respectivamente, como substitutos potenciais dos combustíveis importados, sejam industriais (BPP, BTE, DIESEL e misturas), sejam automotivos (gasolina e diesel). A substituição destes combustíveis no processo de produção, embora tecnicamente exequível na grande maioria das plantas industriais, somente com a política governamental de incentivos vem se tornando gradativamente viável. Merece, entretanto, uma avaliação, no que tange ao impacto ambiental que seu uso pode causar à comunidade.

No caso específico do carvão, objeto deste trabalho, o sucesso de sua incorporação nos processos de combustão dependerá das variáveis de localização da unidade fabril que o processará, dado o custo de transporte, a disponibilidade e qualidade do carvão e a tecnologia a ser selecionada para obtenção da energia nele contida. O relevante é saber de quanto se pode reduzir os poluentes por unidades de energia obtida, o custo da instalação de novos equipamentos e, a partir deste diagnóstico, detectar os possíveis efeitos no meio ambiente e na estrutura da indústria, como um todo.

A eleição da indústria cimenteira, como ponto de partida no presente estudo de caso, teve por base a significativa participação deste segmento industrial no consumo de óleo combustível. Segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC) o setor demandou em 1980 2,64 milhões de toneladas de óleo, o que corresponde a 14,7% do total consumido por todos os segmentos industriais, fato agravado ao se constatar que o cimento tem seu preço administrado pelo Conselho Interministerial de Preços (CIP) o que torna o setor vulnerável à qualquer oscilação na estrutura de custos. Por outro lado, a indústria cimenteira já apresentava efetivamente os maiores índices de poluição

do ar, sendo merecedora de uma análise mais profunda com referência às conseqüências danosas deste processo de produção ao meio ambiente.

O presente trabalho compreende uma breve caracterização da indústria cimenteira no Brasil explicitando o seu caráter oligopólico e a distribuição regional da produção, confrontando-se as características do processo de produção via seca e via úmida. Descreve as medidas governamentais que objetivaram incentivos para conservação de energia e, em especial, a substituição do padrão energético no setor cimenteiro, avaliando possíveis problemas no crescimento da oferta de carvão. Finalmente, analisa a viabilidade técnica, econômica e ecológica na substituição do óleo combustível por carvão detectando os principais obstáculos.

Paralelamente, foi desenvolvida uma metodologia que possibilitou a estimativa de coeficientes técnicos de poluição do ar na indústria de cimento, antes e após a parcial substituição do óleo por carvão. Estes fatores de emissão são parâmetros setoriais necessários para a composição da Matriz Econômica e Ecológica que o Departamento de Meio Ambiente da Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente (SUPREN) se propunha a pesquisar. A metodologia, embora voltada para esse setor industrial específico, pode ser generalizada para as demais indústrias poluidoras do ar, já que infere a contaminação gerada no processo de combustão, a partir de informações relativas ao consumo de quantidades físicas de combustíveis, nas operações industriais. Por outro lado, a pesquisa sobre os processos de produção disponíveis e as tecnologias mais difundidas possibilitaram a avaliação dos coeficientes técnicos durante a produção.

2 — CARACTERIZAÇÃO DO SETOR

A implantação da indústria cimenteira, no Brasil, foi bastante difícil e demorada. A iniciativa coube ao comendador Antonio Prost Rodovalho que em 1888, pouco após a implantação da indústria do cimento nos Estados Unidos da América (EUA), instalou em sua fazenda no Espírito Santo (ES) a primeira fábrica brasileira de cimento, que, no entanto, não prosperou.

No período compreendido entre 1888 e 1926, várias tentativas de instalação foram feitas no Espírito Santo e na Paraíba (PB), sendo que o primeiro forno rotativo foi instalado em Monte Líbano, numa fábrica de propriedade do Governo, e com uma produção irregular.

Efetivamente a indústria de cimento no Brasil só começou a ocupar um espaço quando da construção da Fábrica Brasileira de Cimento Portland-Perus, iniciada em 1924, em São Paulo (SP), após um período de expansão expressiva do consumo interno. Desde então, pode-se de-

teciar períodos de maior ou menor crescimento da capacidade produtiva em função da *performance* do mercado. Em geral, a oferta reagia de forma retardada à evolução da demanda, ampliando-se a capacidade após a constatação de uma magnitude de demanda insatisfeita pela produção nacional. Esta defasagem se refletiu na participação das importações no suprimento do mercado interno, como se pode observar na tabela 1.

TABELA 1

Evolução da capacidade produtiva, produção, importação e consumo de cimento — 1930/80

ANOS	EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA, PRODUÇÃO, IMPORTAÇÃO E CONSUMO DE CIMENTO							
	Capacidade de produção (1 000t)		Cimento produzido (1 000t)		Cimento importado (1 000t)	Fábricas em operação	Empresas instaladas	Empresas sob controle de capital estrangeiro
	absoluto	variação percentual	absoluto	variação percentual				
1930.....	200		87		384	1	1	—
1930 a 35.....	550	175,0	1 230	1 313,7	656	4	4	—
1936 a 40.....	800	45,5	3 114	153,2	252	5	6	—
1941 a 45.....	901	11,3	3 849	23,6	468	7	6	—
1946 a 50.....	1 561	73,3	5 517	43,3	1 898	10	7	—
1951 a 55.....	3 659	134,4	10 277	86,2	3 052	22	13	2
1956 a 60.....	5 016	37,1	18 691	81,8	85	25	14	4
1961 a 65.....	6 655	32,7	26 173	40,0	80	27	14	4
1966 a 70.....	9 292	39,6	36 555	39,6	1 744	34	14	4
1971 a 75.....	17 060	83,0	66 236	81,2	523	45	15	6
1976 a 80.....	27 280	59,9	115 379	74,2	—	56	22	6

FONTE — Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC).

Os anos de 1931-35, 1951-55 e 1971-75 caracterizam-se como os períodos de maior expansão da capacidade na indústria, sendo que no segundo período foram constituídas seis novas empresas e instaladas 12 novas fábricas elevando-se a capacidade em 2,1 milhões de toneladas por ano o que corresponde a 134,4% de crescimento, isto é, ficou mais do que duplicada. No período 1971-75 surgiu uma nova empresa e construíram-se 11 novas fábricas aumentando a capacidade instalada em 83%.

De 1975 a 1980 a taxa de crescimento da oferta decresceu de 12 para 7%, como consequência da desaceleração na demanda e do crescimento dos custos de produção, em especial o aumento do preço do óleo combustível.

A tabela 2 denota a distribuição regional e a produção das fábricas em operação, em 1980, onde se observa uma nítida predominância da Região Sudeste, quanto à produção efetiva, concentrando 55,6% dos estabelecimentos em 1975 e representando 67,4% da capacidade total, em 1980. Ainda que se constate nos últimos anos uma marcha para outros Estados, dado o excedente de produção na Região Sudeste, esta hegemonia, segundo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), deverá prevalecer em 1986, pois previsões embasadas em projetos de implantação aprovados indicam que as plantas projetadas para a Região, bem como o total da capacidade instalada por fábrica, são superiores aos verificados em unidades localizadas nas demais Regiões ¹.

TABELA 2

Produção e distribuição regional das fábricas em operação — 1980

REGIÃO	PRODUÇÃO	
	Toneladas	%
TOTAL	25 347 202	100,00
Norte.....	303 034	1,19
Nordeste.....	3 403 709	13,42
Sudeste.....	17 101 891	67,47
Sul.....	2 887 727	11,38
Centro-Oeste.....	1 759 801	6,64

FONTE — Tabulações Especiais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Os Estados do Nordeste e do Centro-Oeste beneficiaram-se com as novas unidades que a indústria do cimento inaugurou nos últimos dez anos, quando o número de fábricas em operação, incorporando tecnologia moderna, passou de 34, em 1970, para 45, em 1975. Apesar disso, a Região Nordeste tende a permanecer deficitária pois o Estado da Bahia (BA) importa 45% do seu consumo.

No que tange à Região Norte há uma previsão de ampliação da capacidade do Pará (PA) com a instalação de uma fábrica do grupo João Santos, em Monte Alegre. A Região Sul é a mais problemática, onde, mesmo com os projetos em estudo, não se alteram as perspectivas de diminuição dos déficits.

¹ Ver Bibliografia, 6.

Este desequilíbrio na distribuição regional da produção deve-se ao fator locacional de maior significado na indústria cimenteira, ou seja, a ocorrência de jazidas de calcário.

A maioria das empresas em funcionamento situa-se em áreas rurais ou em zonas industriais, enquanto o restante, em centros urbanos. Este afastamento relativo do mercado consumidor justifica-se pelo fato da localização deste setor industrial ser condicionada pela disponibilidade das jazidas de calcário, principal componente, em peso, da fabricação do produto. Tal fato decorre, principalmente, do baixo valor unitário dessa matéria-prima, que faz com que as despesas de transporte contribuam consideravelmente para a elevação de custo do produto. Considerando que os processos de produção utilizados têm uma relação peso matéria-prima/peso produto acabado da ordem de 1,4 parece altamente recomendável a implantação de unidades fabris nas proximidades das jazidas de minério. Deste modo, pode-se concluir que 90% das fábricas de cimento brasileiras tiveram sua localização condicionada por este fator enquanto o mercado consumidor funcionou secundariamente nessa escolha.

A estrutura de mercado do setor caracteriza-se por ser oligopolista. Os períodos de crescimento mais rápido da demanda coincidem com o aparecimento de novas empresas de pequeno porte promovendo uma diminuição do grau de concentração industrial. Isto significa que o crescimento da demanda foi mais do que proporcional que a expansão da capacidade das firmas já estabelecidas no setor. Nos períodos de evolução mais lenta, a expansão da oferta se dá através da ampliação da capacidade das empresas existentes, seja com a construção de novas fábricas e/ou com a instalação de novos fornos nas unidades produtoras em operação.

A produção da indústria está concentrada em quatro grupos: José Ermírio de Moraes, Itaú, Severino Pereira e João Santos. A tabela 3 indica que até 1970 a participação desses grupos foi crescente indo de 52 a 61% do total, enquanto na década de 70 decresceu para 50%. Estas empresas possuem comportamentos diferentes no setor. Os grupos Itaú e Severino Pereira vêm perdendo sua parcela relativa no mercado, enquanto o grupo José Ermírio de Moraes mantém relativa estabilidade e o grupo João Santos, que tomou o lugar do Lonestar em 1965, vem conquistando novas fatias.

Quanto à distribuição das empresas por Grandes Regiões, o grupo José Ermírio de Moraes é o único de âmbito nacional, sendo que participa como majoritário nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul e, em segundo lugar, no Norte e Nordeste. Nestas últimas Regiões o grupo dominante, desde 1955, é o João Santos.

TABELA 3

Participação dos maiores grupos econômicos no total da capacidade instalada no setor cimenteiro — 1955/80

ANO	PARTICIPAÇÃO DOS MAIORES GRUPOS ECONÔMICOS NO TOTAL DA CAPACIDADE INSTALADA (%)					
	José Ermírio	Itaú	Severino Pereira	João Santos	Total	Outros
1955.....	22,0	13,0	13,0	4,0	52,0	48,0
1960.....	24,0	14,0	9,0	6,0	53,0	47,0
1965.....	22,0	14,0	10,0	10,0	56,0	44,0
1970.....	24,0	16,0	11,0	10,0	61,0	39,0
1975.....	24,0	14,0	13,0	8,0	59,0	41,0
Projetada até 1980.....	21,0	10,0	8,0	11,0	50,0	50,0

FONTE — Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC).

Apesar das primeiras fábricas, Perus e Lonestar, serem de capitais estrangeiros, a participação destes capitais no setor é reduzida e tem oscilado entre 18 e 25% nos últimos 20 anos, o que parece corresponder à dinâmica da expansão já descrita. Dessa maneira, a entrada de novas empresas estrangeiras ocorreu, em geral, nos períodos de crescimento da demanda enquanto a expansão da capacidade dessas empresas foi inferior à média da indústria, nos períodos em que o mercado cresceu a taxas menores. As empresas de capital nacional, por sua vez, caracterizam-se por grupos econômicos mais amplos, de atividades diversificadas, com o predomínio de indústrias têxteis e de papel, mineração e agroindústrias açucareiras.

No que tange à evolução das economias de escala, ou seja, ao crescimento do tamanho das plantas industriais, assinala-se que, apesar do aumento das dimensões das fábricas e fornos, os de médio porte ainda são reduzidos. Apenas os quatro maiores grupos econômicos possuem unidades de grande porte localizadas próximo às áreas de maior consumo do País. Em 1975, o tamanho médio das firmas estrangeiras era superior ao das nacionais enquanto, em 1980, a magnitude estava praticamente equiparada; existem, entretanto, projetos em implantação que irão incrementar significativamente as escalas de operação, com a previsão de que 12 fábricas operarão com capacidade superior a 700,0 milhares de toneladas por ano (contra seis nessa faixa em 1974), sendo que a maior fábrica do País deverá atingir uma escala de 2,4 milhões de toneladas por ano.

No que diz respeito ao comportamento da indústria no tocante à seleção e a compra de tecnologia, pode-se afirmar que a dependência do

fabricante de cimento em relação aos fornecedores de *know-how* refere-se à escolha de técnicas e à elaboração dos projetos bem como à seleção e compra de equipamentos. Assinale-se que a oferta mundial de tecnologia para o setor está restrita a um pequeno número de empresas — destacando-se as firmas F. L. Smidth (Dinamarca), Polysius/Krupp e Humboldt (Alemanha), e Allis Chalmers (EUA) — que, embora geralmente produzam também equipamentos, operam, sobretudo, como escritórios de engenharia e são responsáveis por todo o progresso técnico introduzido na indústria de cimento².

No caso brasileiro há o nítido predomínio da firma F. L. Smidth no suprimento de tecnologia e equipamentos requeridos pela indústria de cimento, o que acarretou, por exemplo, o atraso da introdução dos fornos via seca com pré-aquecedores de suspensão, existentes desde 1950 e somente introduzidos no País em 1966 pela F. L. Smidth. O fato reflete o vínculo existente entre o atraso desta firma, no desenvolvimento do novo processo inovador, e a desconfiança do empresariado nacional do setor em adquirir a nova tecnologia, de outro fornecedor. Por outro lado, adotado o processo pela F. L. Smidth, a resposta foi imediata: os três primeiros fornos de quatro estágios instalados pelo grupo José Ermírio de Moraes são também o segundo, o terceiro e o quarto, desse tipo, montados pela F. L. Smidth, no mundo.

A partir de então, o processo de difusão dos fornos de via seca com pré-aquecedores de suspensão foi bastante rápido, embora restrito principalmente à construção de novos fornos pela indústria: dos 35 fornos instalados ou programados a partir de 1970, 32 são fornos de via seca.

Por outro lado, embora a difusão desse processo fosse estimulada pela alta observada nos preços do óleo combustível, a aceleração do ritmo de crescimento da demanda e as perspectivas de continuidade desse ritmo, (em virtude dos programas de obras públicas e da progressiva implementação da política habitacional) constituíram, sem dúvida, a mola propulsora no deslanchar da difusão do processo de via seca na fabricação do cimento.

3 — PROCESSO DE PRODUÇÃO DO CIMENTO PORTLAND COMUM

O processo de produção do cimento Portland — aglomerante hidráulico obtido pela moagem do clínquer portland, constituído em sua maior parte de carbonato de cálcio, silicatos de alumínio e óxidos de ferro — consiste na moagem e mistura íntima de calcário e argila e

² Ver Bibliografia, 4.

sua subsequente calcinação em forno, até a temperatura de fusão incipiente quando a matéria resultante (clínquer) é moída e misturada com certa proporção de gesso obtendo-se o produto final cimento (as Figuras 1, 2, 3 e 4 foram extraídas e adaptadas do trabalho *Air Pollution Prevention in the Pit and Quarry Industry* de G. Funke, ilustrando esse processo, bem como assinalando os principais poluentes e pontos de emissão). Assim pode-se distinguir três etapas distintas no processo de produção³:

- 1 — moagem e homogeneização da matéria-prima (cru);
- 2 — clínquerização — calcinação do cru em fornos rotativos até a temperatura de fusão incipiente, obtendo-se, assim, o clínquer;
- 3 — moagem do clínquer com gesso.

A primeira etapa se inicia com a extração da matéria-prima, normalmente localizada junto às unidades fabris; em seguida, esse material é transportado até as seções de britagem, compostas por um britador de mandíbula alimentado por cintas de lâminas para a britagem primária e britadores de martelo ou bolas para a britagem secundária e, encaminhado, através de cintas transportadoras, para os respectivos depósitos, onde se processa a homogeneização, conforme sua composição química, previamente determinada.

Antes de ser encaminhado para a moagem, juntamente com a argila, o calcário passa por um silo intermediário de material de correção, controlado por um comando centralizado, o qual transmite ao aparelho extrator as necessidades de moagem.

Em seguida, a matéria-prima é encaminhada a um secador e posteriormente ao moinho, através de um sistema de elevadores; o produto da moagem é levado, então, a um separador rotativo, que divide, conforme a granulometria da farinha, o material adequado à produção do clínquer, para, em seguida, ser conduzida aos silos de homogeneização de farinha crua.

A segunda etapa — clínquerização — é sem dúvida a mais característica deste processo de produção, constituindo a exploração do forno, a atividade principal de uma fábrica de cimento. A farinha proveniente dos silos é dosada por um alimentador e então transportada até a parte elevada das torres de ciclones, onde ocorre o seu pré-aquecimento (no caso do processo por via seca). Note-se que a alimentação do forno processa-se em regime de circuito fechado, o que possibilita o aproveitamento da farinha em suspensão nos gases do forno. Para se evitar o excesso de poluição ambiental e o aproveitamento do pó gerado nas diversas etapas de produção da farinha, existe um sistema de filtros eletrostáticos e transporte por roscas e regueiras que fazem o retorno

³ Ver Bibliografia, 11.

do material captado ao circuito, além de uma torre de arrefecimento que permite o resfriamento dos gases de fumo e filtragem.

A seção do forno é constituída por um pré-aquecedor de ciclones (via seca) que aquece a farinha crua com os gases de combustão do forno, um forno rotativo horizontal de "X" toneladas por dia de clínquer e uma estação de queima de óleo com sistema de ventiladores de ar primário e secundário. Aqui, a mistura crua proveniente das torres de pré-aquecimento (via seca) ou diretamente dos silos de armazenagem da pasta (via úmida), é introduzida pela extremidade superior do forno e durante o trajeto até a extremidade inferior é sucessivamente seca, calcinada e sinterizada, até a formação do clínquer.

Na última etapa o clínquer armazenado é misturado com gesso previamente britado e aditivos (escórias metalúrgicas, cinzas volantes, etc.) e conduzido por um sistema de alimentação ao moinho de cimento.

Após a saída do moinho o cimento é conduzido a um separador rotativo que seleciona, conforme a granulometria, o produto final. O cimento é então armazenado em silos e está pronto para ser ensacado e expedido.

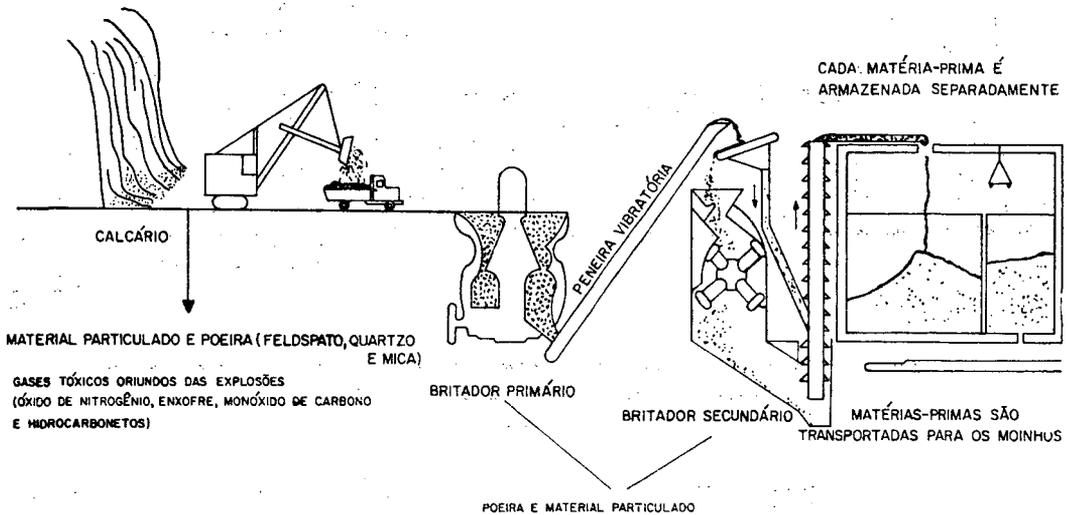
Os fornos rotativos classificam-se em duas categorias — via seca e via úmida — conforme as características da mistura com que são alimentados. Nos fornos de via úmida, o calcário e argila são moídos formando uma pasta com cerca de 30 a 35% de água. Já nos fornos de via seca, a moagem da matéria-prima é processada sem adição de água, sendo o seu transporte feito por ar. Cada um desses processos pressupõe operações distintas até a etapa da clinquerização, não havendo, porém, diferença entre os produtos resultantes.

Até a década de 60 o processo de via úmida era o mais comum, pois apresentava como vantagem a fácil homogeneização da matéria-prima e controle de operação; por outro lado, o processo de via seca tinha por grande restrição a alta temperatura dos gases que abandonavam o forno, pois sua disponibilidade térmica não era cedida no interior do mesmo para evaporação da água, como ocorre no processo de via úmida. Esses gases residuais, dotados de velocidade muito alta na saída dos fornos, arrastavam grande quantidade de pó, o que onerava os custos de produção ⁴.

A utilização de pré-aquecedores antepostos aos fornos rotativos — elevando, assim, a temperatura do cru antes de sua entrada no forno e permitindo temperaturas mais baixas dos gases residuais — tornou o processo de via seca competitivo, se comparado ao de via úmida, e induziu à progressiva substituição desse último. Este pré-aquecimento pode ser realizado através de pré-aquecedores de grelha e de pré-aquecedores de suspensão.

⁴ Ver Bibliografia, 4.

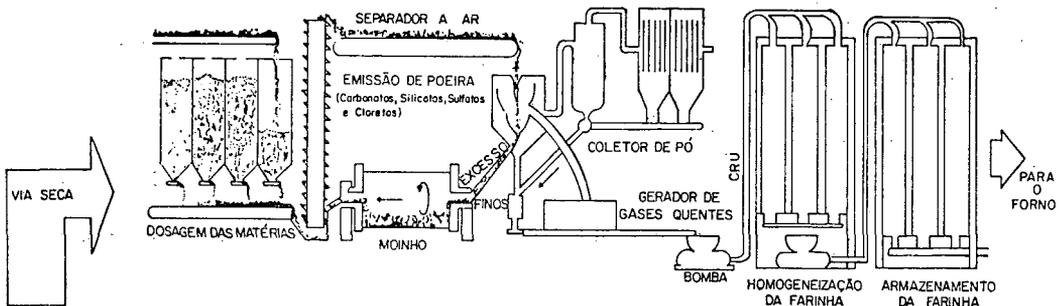
PREPARAÇÃO DAS MATÉRIAS-PRIMAS



NOTA — As figuras 1 a 4 foram extraídas e adaptadas do trabalho *Air Pollution Prevention in the Pit and Quarry Industry* de G. Funke.

FIGURA 1

AS MATÉRIAS-PRIMAS SÃO MOÍDAS, FORMANDO A FARINHA HOMOGENEIZADA



OU

AS MATÉRIAS-PRIMAS SÃO MOÍDAS, EM PRESENÇA DE ÁGUA, FORMANDO A PASTA HOMOGENEIZADA

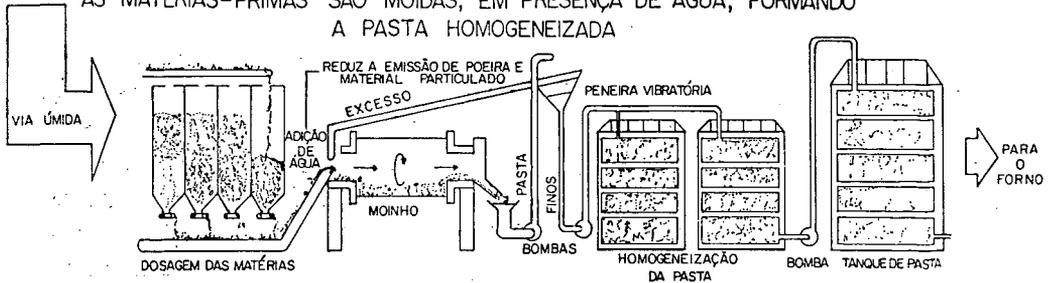
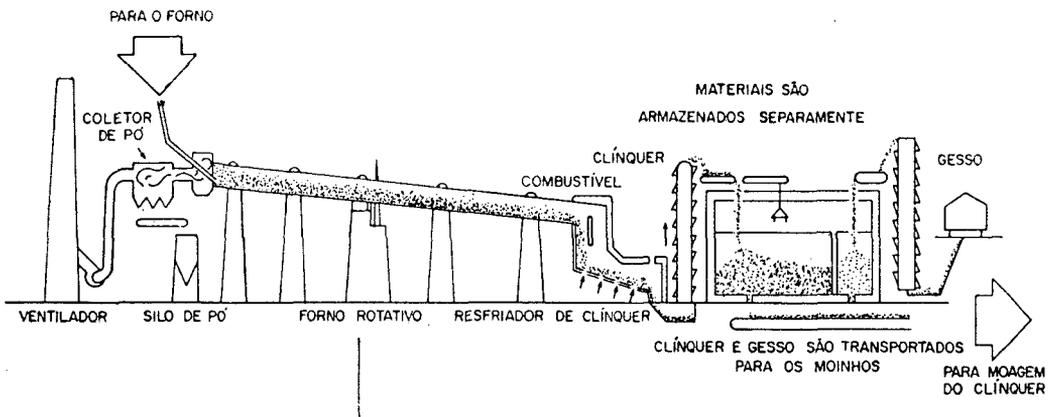


FIGURA 2

TRANSFORMAÇÃO DO CRU EM CLÍNQUER



GRANDE EMISSÃO DE GASES DE EXAUSTÃO: NITROGÊNIO (N_2) VAPOR D'ÁGUA (H_2O) DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2) MONÓXIDO DE CARBONO (CO)
 DIÓXIDO DE ENXOFRE (SO_2) GÁS SULFÍDRICO (H_2S) E ÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO E NO_2)

FIGURA 3

CLÍNQUER COM O GESSO ADICIONADO SÃO MOÍDOS FORMANDO O CIMENTO

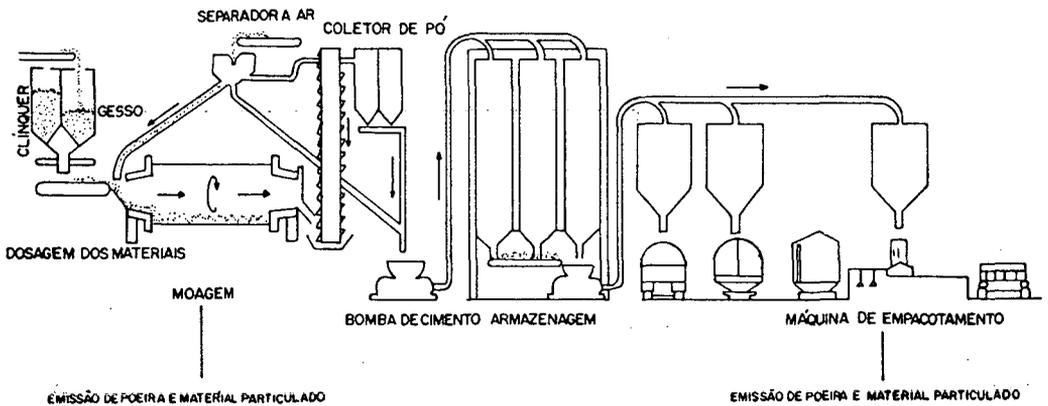


FIGURA 4

O processo de pré-aquecimento de grelha, ou processo Lepol, caracteriza-se por conectar a um forno rotativo curto uma grelha móvel contínua, onde os grãos são depositados formando um leito e, após percorrerem um túnel cerrado, são introduzidos no forno através de um plano inclinado. O processo tem a desvantagem de requerer que se pelletize o cru antes da entrada no forno. Como esta granulação ocorre com a adição de 10 a 15% de água, o processo é também denominado de via semi-seca.

O processo de pré-aquecimento por suspensão do cru nos gases residuais do forno foi desenvolvido e aplicado pela primeira vez em 1950. O cru, sem granulação prévia, entra em contato com os gases do forno em seu percurso ao longo de um sistema de ciclones dispostos em série e, desse modo, já suficientemente aquecido, é introduzido num forno rotativo de pequeno comprimento. Instalados inicialmente, em conexão a diversos fornos antigos, os pré-aquecedores de suspensão tiveram utilização crescente, uma vez que dispensavam a preparação prévia dos grãos requerida pelo processo Lepol. Sua difusão foi acelerada e sua aplicação em fornos de alta capacidade viabilizada, quando se tornou praticável o uso de precipitadores eletrostáticos para extrair a poeira dos gases de saída (torres de arrefecimento e filtro) aumentando a rentabilidade do processo além de evitar a poluição ambiental.

O processo de via seca, mais recentemente, passou a contar com a possibilidade de outro impulso propiciado pelo desenvolvimento de novos fornos longos, acoplados a um ou dois ciclones, que visam a melhorar a transmissão de calor, mediante a organização de dispositivos interiores ao forno. Cabe assinalar, ainda, que paralelamente ao avanço na utilização dos fornos de via seca, progressos foram feitos nos de via úmida tendo em vista reduzir os elevados gastos com combustível, como a substituição da pasta diluída pela pasta espessa e a conexão de um secador prévio para acelerar a evaporação de água da pasta.

Do ponto de vista dos principais custos de produção do cimento, o processo de via seca implica menor consumo de óleo combustível e de refratários e num maior consumo de energia elétrica, sendo que os seus gastos com mão-de-obra são levemente superiores.

Além dos aspectos destacados, fatores de natureza técnica afetam a escolha entre os processos de via úmida e via seca, referindo-se principalmente às características da matéria-prima utilizada e às especificações do produto a ser produzido.

Um alto teor de umidade seria uma contra-indicação ao emprego do processo de via seca, embora os modernos sistemas de queima desse processo tenham tal volume de calor disponível em seus gases de saída que é possível secar toda a matéria-prima sem recorrer a fontes adicionais de calor, mesmo que ela tenha de 10 a 12% de umidade.

Outras restrições ao processo de via seca seriam a maior dificuldade na homogeneização e correção da mistura e o maior desprendimento de poeira, com a crescente exigência de instalação de coletores de pó.

4 — SOLUÇÃO ALTERNATIVA PARA A CRISE ENERGÉTICA

O alto consumo de óleo combustível na indústria cimenteira — aproximadamente 15% do total demandado pela indústria nacional — e a política governamental de redução das importações de petróleo,

induziram os Ministérios das Minas e Energia (MME), da Indústria e Comércio (MIC), e dos Transportes (MT), além do SNIC e do Sindicato Nacional da Indústria de Extração de Carvão, a firmarem um Protocolo em setembro de 1979. O seu objetivo era o de formalizar a utilização do carvão mineral nacional em substituição ao óleo combustível na indústria cimenteira. Tal Protocolo obedeceu a uma determinação da Presidência da República no sentido de convergir esforços para equacionar o problema energético relativo ao setor, visando a sua solução.

Nesse Protocolo ficou acertado que o programa de substituição do padrão energético seria implementado em três fases, assim definidas:

1.^a Fase (com finalização em dez./80) — substituição de até 30% do óleo combustível consumido, nas torres de pré-aquecimento, isto é, na combustão secundária;

2.^a Fase (com finalização em dez./82) — substituição de mais 50% do óleo combustível consumido na combustão primária pela introdução de quantidade de carvão equivalente em poder calorífico, no maçarico principal dos fornos;

3.^a Fase (com finalização em dez./84) — substituição total do óleo combustível nos processos de fabricação do cimento.

A redução do consumo de óleo combustível e a quantidade correspondente de carvão necessária à substituição do padrão energético foram quantificadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), como se observa na tabela 4.

TABELA 4

Redução do consumo de óleo combustível e as necessidades correspondentes de carvão

FASE/PRAZO	REDUÇÃO DE CONSUMO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL	NECESSIDADE DE CARVÃO
1.º — até dezembro 80.....	640 000 t/a	1 280 000 t/a
2.º — até dezembro 82.....	2 140 000 t/a	4 280 000 t/a
3.º — até dezembro 84.....	2 780 000 t/a	5 560 000 t/a

FONTE — Carvão Mineral: substituto energético para a indústria do cimento. Brasília, CPRM, 1979.

Ficaram ainda estabelecidas medidas de conservação de energia complementares, que propõem, entre outras, a racionalização do uso do óleo combustível, a conversão dos sistemas de via úmida, em vias seca

e semi-seca e o aumento da produção nacional de Cimento Portland Pozolânico e de Alto Forno, mediante o aproveitamento de cinzas volantes, provenientes das termelétricas a carvão e das escórias siderúrgicas. A escória granulada pode ser utilizada em substituição ao clínquer em proporções de até 10% no Cimento Portland Comum (CPC), 65% no de Alto Forno e 40% no Pozolânico. No Brasil, a partir de 1949, a Fábrica de Cimento Tupi, instalada próxima à Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), em Volta Redonda, foi a primeira a aproveitar o subproduto da usina para fabricar o cimento Pozolânico e de Alto Forno.

Quanto a essas medidas, saliente-se que o setor cimenteiro já as vem adotando desde 1970, acarretando a redução efetiva de calorías necessárias à produção de 1 quilograma de clínquer (kcal/kg), em função da otimização dos processos utilizados (Tabela 5).

TABELA 5

Índice comparativo da redução do consumo de óleo na fabricação de cimento pela otimização dos processos utilizados

PAÍS	1970	1979
BRASIL (1).....	100	69,4
EUA.....	100	92,3
FRANÇA.....	100	88,0

FONTE — Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

(1) No Brasil, em 1970, eram necessárias 1.300 kcal/kg clínquer fabricado; em 1979, reduziu-se essa necessidade para 933 kcal/kg clínquer.

Essa otimização se refere, entre outros fatores, ao desenvolvimento de economias de escala, que vêm reduzindo substancialmente os custos de produção, bem como da tecnologia dos equipamentos de controle sobre o processo e o crescimento do grau de automação, que objetivam minimizar o número de falhas humanas, além de proporcionar maior homogeneização do produto final.

O aparecimento das instalações de pré-calcinação, com a utilização de pré-aquecedores antepostos aos fornos rotativos visando ao alívio da carga térmica para melhorar o desempenho dos refratários na zona de sinterização, revolucionaram as taxas de aproveitamento dos equipamentos, permitindo que os fornos considerados de pequena dimensão duplicassem a sua produção. Além disso a pré-calcinação permitiu que combustíveis inferiores pudessem ser empregados nos queimadores secundários economizando o uso de combustíveis nobres sem causar grandes dificuldades operacionais. Desde que os produtos oriundos da incineração de resíduos sólidos ou líquidos, ao serem absorvidos pelo

clínquer, não alterem a sua composição, prejudicando-a, tem-se aí uma excelente fonte de energia alternativa oriunda de combustíveis menos nobres, a ser utilizada na combustão secundária, como veremos a seguir.

4.1 — Carvão vapor

Pode-se considerar o carvão vapor como um subproduto do carvão, destinado à produção de coque, combustível fundamental para os processos siderúrgicos convencionais.

No que tange aos carvões brasileiros, principalmente o de Santa Catarina (SC), que é coqueificável, na produção de uma tonelada de carvão de coque, obtém-se 1 tonelada de carvão vapor.

4.2 — Moinha de carvão vegetal

As siderúrgicas brasileiras a carvão vegetal sempre tiveram um custo adicional com a fração fina do carvão vegetal — vulgarmente chamada de moinha (Tabela 6), que era um problema de manuseio e de segurança.

Com a chamada crise energética, esses estoques, acumulados por vários anos, passaram a ser comercializados para as fábricas de cimento, que, gradativamente vêm melhorando os processos de queima e, conseqüentemente, aumentando o seu uso.

TABELA 6

Características da fração fina do carvão vegetal (moinha)

ESPECIFICAÇÃO	PODER CALORÍFICO kcal/kg	UMIDADE %	CINZA %
“Moinha” (umidade alta).....	5 400	30	5
“Moinha” (umidade baixa).....	7 000	10	6

FONTE — Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

4.3 — PCB's

As PCB's (bifenilas policloradas) foram introduzidas no comércio em 1929. Constituem um grupo de produtos químicos derivados de cloração da bifenila, em vários graus. Dadas essas propriedades tornam-se

produtos altamente poluentes, principalmente, quando lançados nos cursos d'água, pois são praticamente indestrutíveis. Somente se decompõem por incineração, em instalações especiais, a 1.100°C.

Devido à sua elevada estabilidade química e térmica, à sua alta constante dielétrica e ao baixo custo, são largamente usadas como óleos isolantes nos transformadores e capacitores elétricos.

Atualmente pode-se citar dois casos de experimentação com sucesso de incineração dos PCB's em fornos de cimento:

— fábrica da St. Lawrence Cement Co., em Mississauga, Ontário, Canadá, feita em conjunto com os órgãos controladores de poluição do Canadá: Environment Canada, Ministry of Environment of Ontário, Ontário Research Foundation, em 1974, quando foi queimado um rejeito contendo 50% de PCB's e não foi detectado nenhum resíduo nos gases da chaminé;

— fábrica da Dundee Cement Co., em Dundee, Michigan, EUA, feita em 1978, sob o controle da Michigan Air Pollution Control Commission.

4.4 — Lixo

O uso do lixo como combustível para o forno de cimento já é uma realidade. A fábrica da Associated Portland Cement Manufacturer Ltd. (APCM), em Westbury, Wiltshire, Inglaterra, está funcionando em regime normal, usando parcialmente lixo como combustível, numa média de 80,0 milhares de toneladas por ano.

Tem-se informações, também, de experiência semelhante na fábrica de Guidonia, Itália, da Unicem.

A fração combustível do lixo é formada por resíduos de papel, matéria orgânica, trapos e plásticos e tem um poder calorífico da ordem de 2.000 — 2.500 kcal/kg, dependendo da umidade.

As limitações do lixo correm por conta do teor de cloro, proveniente do plástico, que poderá modificar a composição do clínquer e influir na resistividade das partículas, alterando a eficiência do precipitador eletrostático.

4.5 — Pneus usados

A grande quantidade de pneus usados não pode ser desprezada como fonte energética pois o seu poder calorífico é da ordem de 8.000 kcal/kg.

Há dados experimentais sobre o uso de pneus em várias fábricas na Europa, e no Japão, onde uma fábrica da Nihon Cement, usou pneus como combustível e como fonte de matéria-prima.

A maior limitação da utilização de pneus usados na combustão é o alto teor de óxido de zinco.

4.6 — Resíduos da purificação de óleos vegetais

Na purificação de óleos vegetais e parafinas, emprega-se a bentonita ativada, que após o uso fica impregnada com um bom teor de óleo retido.

Essa bentonita, principal constituinte da torta restante de filtração, pode conter de 30 a 50% de óleo, e o seu poder calorífico varia de 3.000 a 4.500 kcal/kg.

Esse combustível está sendo usado num forno de grelha, tipo Lepol, na Alemanha, com a capacidade de 3.300 toneladas por dia, na proporção de 6 a 8% de combustível convencional.

4.7 — Lama residual de re-refinação de óleos lubrificantes

Essa lama é um rejeito de re-refinação de óleos lubrificantes usados contendo um poder calorífico da ordem de 5.000 kcal/kg. Sua limitação é a fração de ácido sulfúrico, cujos vapores ácidos, originários da queima, podem afetar o forno de cimento, quando estes não são inteiramente neutralizados por um cru bem proporcionado.

As experiências de seu uso foram feitas em forno tipo Lepol, sendo queimados na zona quente da grelha.

4.8 — Palha de arroz

Já há algumas experiências de utilização de palha de arroz, como combustível, em fábrica de cimento no Brasil e na Índia.

Suas características são: poder calorífico = 3.700 kcal/kg; umidade = 8%; cinzas = 18%.

Além da introdução do carvão mineral e do uso de combustíveis menos nobres, medidas como auditorias energéticas, manutenção preventiva e treinamento de pessoal provaram ser de grande utilidade⁵ para reduzir o consumo específico de combustíveis na indústria cimenteira.

Sobre esse aspecto, um estudo efetuado pela CPRM⁶ elaborou um diagnóstico baseado em dados fornecidos pelo SNIC, Conselho Nacional do Petróleo (CNP) e Rio Doce Engenharia e Planejamento (RDEP), relacionando a capacidade instalada e o consumo de cimento, com projeções até 1985, e as necessidades de carvão nesse período (Tabela 7).

⁵ Ver Bibliografia, 10.

⁶ Ver Bibliografia, 1.

TABELA 7

Necessidade de carvão na indústria de cimento em relação à demanda
projeções período 1979 — 1985

ANO	CIMENTO		NECESSIDADE DE CARVÃO EM RELAÇÃO À DEMANDA DE CIMENTO					
	Capacidade instalada ¹	Consumo/demanda ²	30% carvão e 70% óleo		80% carvão e 20% óleo		100% de carvão	
			Até 35% cinzas	ROM	Até 35% cinzas	ROM	Até 35% cinzas	ROM
1970.....	9 174	8 994						
1971.....	10 630	9 768						
1972.....	12 273	11 345						
1973.....	14 560	13 238						
1974.....	15 830	14 860						
1975.....	17 180	16 648						
1976.....	19 130	19 049						
1977.....	21 540	20 910						
1978.....	24 705	23 188						
1979.....	25 570	25 719	1 543	4 629	4 115	12 345	5 144	15 432
1980.....	26 695	28 805	1 728	5 184	4 609	13 287	5 760	17 280
1981.....	27 885	32 262	1 936	5 808	5 162	15 486	6 452	19 356
1982.....	30 370	36 133	2 168	6 504	5 781	17 343	7 226	21 678
1983.....	35 800	40 000	2 400	7 200	6 400	19 200	8 000	24 000
1984.....	37 820	44 000	2 640	7 920	7 040	21 120	8 800	26 400
1985.....	39 120	48 000	2 880	8 640	7 680	23 040	9 600	28 800

FONTES — 1 — Sindicato Nacional de Indústria do Cimento (SNIC) — período 1979-1982. Conselho Nacional do Petróleo (CNP) — Rio Doce Engenharia e Planejamento (RDEP) — período 1983-1985.

2 — Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) — período 1983-1985.

NOTA — ROM (Run of Mine) sigla em língua inglesa que significa "Boca da Mina"; no caso refere-se ao carvão bruto.

Considerando que a capacidade instalada de produção prevista para 1985 é de 39,1 milhões de toneladas e o consumo previsto é de 48,0 milhões de toneladas, conclui-se por um déficit aparente de 8,9 milhões de toneladas naquele ano. Assim, a tabela da CPRM fornece as necessidades de carvão para atender a demanda em 1985, nas três hipóteses:

- 1 — substituindo 30% do óleo por carvão (até 35% cinzas) — 2,9 milhões de toneladas de carvão utilizável;
- 2 — substituindo 80% — 7,7 milhões de toneladas;
- 3 — substituindo 100% — 9,6 milhões de toneladas.

Em relação à capacidade de produção instalada, as necessidades de carvão beneficiado seriam, em 1985:

- 1 — substituição de 30% de óleo por carvão — 2,3 milhões de toneladas de carvão utilizável e 7,0 milhões de toneladas ROM;
- 2 — substituição de 80% — 6,3 milhões de toneladas de carvão utilizável e 18,8 milhões de toneladas ROM;
- 3 — substituição de 100% — 7,8 milhões de toneladas de carvão utilizável e 23,5 milhões de toneladas ROM.

As relações estabelecidas para as previsões acima foram as seguintes:

— consumo de 100 quilogramas de óleo combustível por 1.000 quilogramas de cimento;

— 2 toneladas de carvão beneficiado com até 35% de cinzas correspondem a 1 tonelada de óleo com 10.000 kcal;

— 1 tonelada de carvão beneficiado corresponde a 3 toneladas de ROM.

Em todos os casos foi considerado que a qualidade de matéria-prima — calcário — (segundo os fabricantes, o teor ideal de CaCO_3 é de 73%) permite a utilização de carvão com teor de cinzas até 35% limite máximo fixado pelo Protocolo assinado com o Governo e repudiado pela Sociedade Brasileira de Geologia (SBG) ⁷, convidada pelo Ministro das Minas e Energia a integrar o Grupo de Trabalho para Utilização Energética do Carvão Nacional.

Por ocasião da aprovação do Protocolo visando ao fornecimento de carvão à indústria cimenteira, a SBG lembrou que das indústrias que permitem a substituição do óleo combustível pelo carvão, a cimenteira é a menos exigente quanto à qualidade do carvão empregado, admitindo carvão com mais de 40% de cinzas, o único que pode ser produzido, no momento, nas minas de Candiota-Hulha Negra (60% das reservas do Rio Grande do Sul (RS)) e que podem ser operadas a céu aberto, com equipamentos de terraplenagem. Por esta razão, e tendo-se em conta que a indústria cimenteira consumirá cerca de 22% do carvão energético (Tabela 8) é fundamental que se designe o carvão de Candiota-Hulha Negra para suprir suas necessidades, liberando-se o carvão mais puro, de outras minas, para setores mais exigentes.

TABELA 8

Distribuição do consumo de carvão previsto para 1985

SETORES	DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE CARVÃO	
	Quantidade (1 000t/a)	%
TOTAL	21 215	100
Gaseificação.....	6 900	38
Cimento.....	5 065	22
Termeletricidade.....	3 650	16
Siderurgia.....	2 750	12
Combustão.....	2 400	10
Papel e celulose.....	360	
Transporte rodoviário.....	90	2

FONTE — Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras (CAEEB).

⁷ Ver Bibliografia, 7.

Quanto à execução do programa estabelecido no Protocolo, no que concerne à indústria cimenteira subentende-se, entre outros itens, a existência de tecnologia de equipamentos e de processos, ajustamentos nos processos atuais, oferta de financiamento (existem dados sobre a disposição do BNDE de investir no setor cerca de Cr\$ 50,0 bilhões a preços de 1981, até 1985), regulamentação do comércio de cinzas, argilas e escórias metalúrgicas, garantia de preços ao consumidor e, principalmente, garantia quanto ao suprimento do carvão necessário, em termos quantitativos e qualitativos, o que é, segundo os empresários ligados ao setor, o fator primordial para a conversão proposta do padrão energético.

Quanto à indústria carbonífera o programa envolve pesquisas geológicas, lavra e beneficiamento, financiamento, política de preços ao produtor que permitam cobrir os custos da produção e remunerar os investimentos além de garantia contratual de absorção da produção.

Os demais aspectos tratados no Protocolo dizem respeito às condições de execução do programa, como apoio aos elementos produtivos — indústrias cimenteiras e de mineração — através de financiamentos adequados, garantia de preços dos produtos, etc., além de uma definição de responsabilidades situadas no âmbito de cada Ministério, bem como da coordenação geral do programa.

Deve-se ressaltar, entretanto, a prioridade máxima, com a qual concordam todas as partes, que deve ser dada ao problema do transporte e armazenamento do carvão. A criação de condições como a viabilização do transporte marítimo e a instalação de entrepostos de carvão energético junto aos centros consumidores é condição “*sine qua non*” do sucesso do programa.

Recentemente, o secretário de atividades especiais do MT informou à imprensa sobre o montante a ser investido nos próximos cinco anos para atender o escoamento do programa nacional de carvão mineral, cuja demanda prevista para 1985 é de 22,8 milhões de toneladas. Os recursos são da ordem de Cr\$ 80,3 bilhões, assim distribuídos:

— Cr\$ 25,1 bilhões (31,3%) a serem utilizados no setor de portos e vias navegáveis;

— Cr\$ 39,0 bilhões (48,5%) nas ferrovias;

— Cr\$ 9,7 bilhões (12,1%) na construção de embarcações para cabotagem;

— Cr\$ 6,5 bilhões (8,1%) na construção de embarcações para navegação interior.

Segundo o secretário, os projetos e investimentos atenderão plenamente todos os fluxos de demanda do carvão mineral brasileiro, assinando, porém, que os mesmos somente serão definidos na medida das necessidades da demanda do carvão, num processo chamado de “pro-

jetos modulares” que permitirá a adequação e ampliação dos sistemas modais de transportes de acordo com as exigências futuras, além da escolha da modalidade de transporte para escoar o carvão, da origem ao ponto de destino.

O transporte ferroviário, por exemplo, apresentará um grande crescimento com a modernização do tronco principal e eletrificação da divisão operacional de Tubarão, além da aquisição de equipamentos, como os 200 novos vagões adquiridos para o transporte de carvão e os 900 vagões adicionais programados para 1981.

Além do transporte tradicional do carvão catarinense, a ferrovia deverá responder nos próximos anos por importantes volumes junto às minas no Rio Grande do Sul (RS) e por fluxo crescente de carvão destinado às fábricas de cimento do Paraná (PR) e de São Paulo (SP).

De acordo com o planejamento efetuado, a alimentação dos dois principais portos expedidores de carvão, Imbituba (SC) e Rio Grande (RS), em 1985, se realizará basicamente pelos transportes ferroviário e hidroviário, da seguinte forma:

— Imbituba — a alimentação deverá ser feita exclusivamente por ferrovia, envolvendo na metade da década a movimentação de 15,9 milhões de toneladas.

— Rio Grande — o carvão para esse porto será predominantemente hidroviário; para um total de 4,9 milhões de toneladas em 1985, o porto deverá receber 3,9 milhões de toneladas por navegação interior e 1,0 milhão de toneladas por ferrovia.

Da mesma forma, a distribuição interna dos 20,8 milhões de toneladas de carvão, recebidas nos portos de cabotagem e longo curso, deverá se realizar por ferrovia.

De acordo com o MT, caberá aos portos, onde serão investidos recursos maciços, movimentar em 1985, 38,5 milhões de toneladas, assim distribuídas:

— portos recebedores (navegação de longo curso e cabotagem): Antonina, Santos, Cosipa, Rio de Janeiro, Sepetiba, Vitória e Praia Mole, 20,8 milhões de toneladas;

— portos recebedores (navegação interior): Porto Alegre, Pelotas, Estrela e Guaíba, 1,5 milhão de toneladas;

— portos expedidores (cabotagem e navegação interior): Imbituba, Rio Grande, Cachoeira do Sul e Jacuí, 16,5 milhões de toneladas.

5 — RECURSOS CARBONÍFEROS DO BRASIL

Dada a ênfase governamental na substituição dos derivados de petróleo em função de fontes de energia internas, cabe avaliar a disponibilidade dos recursos energéticos no Território Nacional frente às

metas de substituição a serem atingidas. No que tange especificamente aos recursos carboníferos para a indústria cimenteira, há de se estudar: a localização dos mesmos, pois o custo do transporte pode inviabilizar a substituição; a qualidade do carvão para este uso especial, já que o teor de cinzas não pode ultrapassar certos limites; e o período necessário para a maturação de novos investimentos nas minas de carvão, isto é, uma avaliação do crescimento da oferta deste energético.

O carvão nacional sempre teve uma pequena participação na demanda energética brasileira. Seu emprego restringia-se às locomotivas das estradas de ferro, aos navios e às usinas termelétricas. Estas últimas representavam 90% do consumo total em períodos anteriores a 1975.

Em 1975, com os aumentos sucessivos dos derivados de petróleo, com a instituição de uma política nacional de subsídios ao preço do carvão e com a montagem de uma infra-estrutura de entrepostos, constatou-se a ocorrência de modificações na estrutura do consumo energético, com o respectivo crescimento da demanda de usuários não tradicionais, que em 1980 chegou a atingir 50% do total de carvão consumido. O balanço energético do MME (1980) detectou esta pequena mudança no perfil de consumo, indicando que o carvão passou a ocupar posição mais significativa:

Derivados de petróleo	— 52,3%
Hidrelétrica	— 23,7%
Biomassa	— 9,4%
Carvão	— 5,0%
Gás natural	— 0,6%

5.1 — Localização e característica das principais jazidas

As jazidas brasileiras de carvão mineral estão situadas na bacia sedimentar do Paraná e distribuídas numa faixa descontínua que se estende do Rio Grande do Sul até São Paulo. O montante das reservas, nessa área, é estimado em mais de 20,0 bilhões de toneladas e está associado à formação Rio Bonito, de Idade Permiana.

A tabela 9 denota a alocação das reservas brasileiras segundo as Unidades da Federação (UF's).

As principais jazidas com exploração econômica intensa encontram-se nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo que em Santa Catarina a produção concentra-se na região de Criciúma e em Tubarão. No Rio Grande do Sul, o carvão é produzido nos Municípios de Bagé (Mina de Candiota), Butiá (Mina do Leão) e São Jerônimo (Mina de Charqueadas).

TABELA 9

Distribuição das reservas de carvão segundo as unidades produtoras da federação

ESTADO	DISTRIBUIÇÃO DAS RESERVAS DE CARVÃO (milhões/t/ROM)			
	Medida	Indicadas	Inferidas	Totais
TOTAL	2 252,5	3 523,3	15 630,5	21 406,3
Rio Grande do Sul.....	1 313,2	1 545,3	12 682,8	15 541,3
Santa Catarina.....	897,3	1 953,0	2 947,7	5 798,0
Paraná.....	40,0	24,0	—	64,0
São Paulo.....	2,0	1,0	—	3,0

FONTES — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

As principais características dos carvões comerciais são apresentadas nas tabelas 10a e 10b, percebendo-se de imediato um alto teor de cinzas e de impurezas, se comparado à média dos carvões europeus, o que restringe o seu uso a determinados segmentos industriais.

Nota-se que além das substâncias presentes na análise das cinzas mencionadas na tabela 10b, poderão ser encontrados ainda elementos presentes em pequenas proporções, tais como: bário, berílio, cobalto, escândio, estrôncio, gálio, ítrio, manganês, níquel, titânio, cobre e vanádio.

A partir do montante das reservas, verifica-se que as mesmas possibilitariam manter por quase dois séculos uma produção da ordem de 60,0 milhões de toneladas de carvão bruto (ROM) por ano, suficientes, portanto, para atender as metas governamentais até 1985. Entretanto, o nível da produção em 1979 — 4,8 milhões de toneladas de carvão vendável — não autoriza nenhum otimismo sobre a capacidade da indústria de extração do carvão vir a atender as metas propostas para 1985, pois, dado os baixos índices de recuperação dos carvões brasileiros (em média 40%), implicaria em se produzir de 20,0 a 25,0 milhões de toneladas por ano de carvão vendável, ou seja, quatro a seis vezes mais que a produção de 1978.

Tendo em vista a má qualidade do carvão nacional e o seu alto teor de impurezas em algumas minas, é indispensável o seu tratamento prévio, principalmente ao considerar-se o volume de produção pretendido, tornando-se necessária assim a extração de carvões com altos teores de cinzas e seu conseqüente beneficiamento. Caso exemplar, ainda sem solução, é o beneficiamento do carvão da região de Candiota-Hulha Negra com mais de 50% de cinzas e que constitui mais da metade das reservas brasileiras de carvão energético.

Dadas as características do carvão nacional é fundamental que este combustível sólido seja utilizado no limite mínimo das exigências reduzindo-se, assim, as necessidades de beneficiamento. Por outro lado, deverá racionalizar-se a sua utilização evitando-se a destinação de carvão de boa qualidade para processos de combustão pouco exigentes.

5.2 — Crescimento da oferta de carvão e metas a serem atingidas

De acordo com o balanço consolidado distribuído pelo Sindicato Nacional da Indústria de Extração de Carvão, em 1979, foram extraídos 4,8 milhões de toneladas de carvão utilizável e mais 178,0 milhares de toneladas de minérios finos e perdas de beneficiamento. Segundo a mesma fonte, em 1980, esperavam-se 6,7 milhões de toneladas, o que representa 33% a mais do que em 1979, ainda muito longe da meta dos 27,5 milhões pretendidos.

Os altos custos de novas inversões, a instabilidade da demanda por parte de consumidores não tradicionais — cerâmicas, vidrarias e cimenteiras — e o controle dos preços pelo CIP, são os fatores apontados como restrições da oferta.

Segundo estimativas feitas pela SBG, admite-se que, ao nível atual de produção, as atuais minas disporão de pequena capacidade ociosa, capaz de permitir, em curto prazo, o incremento da produção até o nível de 7,0 milhões de toneladas por ano, sem necessidade de mudanças significativas nas suas estruturas operacionais.

Para melhor avaliação da exequibilidade das metas propostas para 1985 recorreu-se a várias projeções elaboradas por diferentes entidades.

Infelizmente não se chegou a um consenso quanto às previsões da produção de carvão vendável para fins energéticos, pois estas estão embasadas em diferentes hipóteses:

Plano do Grupo Executivo de Carvão Nacional (GECAN) — 30,0 milhões de toneladas;

MME — 22,0 milhões de toneladas;

Planos Estaduais (RS e SC) — 15,0 e 16,0 milhões de toneladas;

Previsão da SBG — 11,0 a 12,0 milhões de toneladas.

O quadro de previsões dos Estados produtores indica para 1985 uma produção da ordem de 12,0 milhões de toneladas de carvão destinadas a fins não metalúrgicos, o que não chega à metade da meta do GECAN (30,0 milhões de t/ano em 1985). Considere-se, entretanto, que a produção de carvão vapor em 1978 foi de 3,0 milhões de toneladas e a previsão de produzir 12,0 milhões de toneladas em 1985 significa quadruplicar a produção em apenas sete anos, o que implicará um enorme esforço das companhias mineradoras, já que uma das características da indústria mineira é a lentidão com que reage aos estímulos que lhe são aplicados.

No caso do carvão, os especialistas afirmam que na construção de uma mina leva-se de quatro a cinco anos para se obter a primeira extra-

ção e mais quatro a cinco anos subseqüentes para se alcançar a metade da plena produção. Quanto aos retornos de investimentos efetivados, informações de empresários do setor indicam que para compensar-se o investimento inicial são necessários 25% de vida útil de mineração, em minas cuja capacidade de desmonte atinja milhões de toneladas por ano⁸. Dessa maneira, a aceleração do processo de incremento da produção de carvão está sujeita a limites racionais, que não podem ser ultrapassados, sob pena de se cometer graves erros, além da dilapidação de recursos.

Assim, para atingir a metade da produção de 30,0 milhões de toneladas por ano de carvão vendável (ou mesmo 22,0 milhões de t/ano, como estipulou recentemente o Ministro das Minas e Energia) em prazo de dez anos, deve-se iniciar agora a abertura de novas minas para cobrir a diferença de 10,0 a 18,0 milhões de toneladas por ano com relação à produção de 12,0 milhões de toneladas por ano esperada em 1985.

A previsão da SBG de se produzir de 11,0 a 12,0 milhões de toneladas por ano baseou-se nos planos estaduais de ampliação das minas existentes e abertura de novas minas.

Quanto à previsão de produção de 15,0 a 16,0 milhões de toneladas é considerada otimista e só seria possível de ser atingida caso fossem abertas novas minas, além das já previstas. A SBG julga que isso só seria viável, caso houvesse uma profunda alteração no quadro atual de mineração, com a imediata entrada no setor carvoeiro das grandes firmas estatais de mineração, como a Petrobrás Mineração S.A. (PETROMISA), Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), CPRM, Empresa de Mineração do Paraná (MINEROPAR).

Já a meta de 22,0 milhões de toneladas por ano, anunciada pelo Ministro das Minas e Energia, é considerada muito ambiciosa, pois exigiria uma produção, em 1985, quase duas vezes superior àquela prevista pelas mineradoras e só seria possível com a entrada de 14 novas minas adicionais, o que é improvável de ser conseguido no curto prazo disponível.

Finalmente, a meta estabelecida pelo GECAN, de produção de 30,0 milhões de toneladas por ano de carvão energético, em 1985, é considerada impossível de ser alcançada.

6 — VIABILIDADE TÉCNICA DE SUBSTITUIÇÃO

Pela facilidade de preço e de utilização do petróleo, praticamente toda a indústria de cimento ficou na dependência do óleo combustível

⁸ Seminário promovido pelo Clube de Engenharia — Grupo de Trabalho de Política Industrial e Crise no Setor Cimento — Rio de Janeiro, Nov. 1980.

como fonte energética do processo de combustão. No Brasil, este combustível vem sendo usado desde a implantação da indústria cimenteira, ao contrário da Europa e Estados Unidos que, anteriormente ao seu uso generalizado, consumiam carvão como fonte térmica de energia na maioria de suas fábricas. Entretanto, alguns países que dispõem de reservas abundantes de carvão de boa qualidade continuam a empregá-lo no processo de combustão⁹.

No Brasil, a utilização de óleo combustível chega a representar 30% do custo total do produto, e sua substituição só recentemente, em função da crise mundial de petróleo, foi cogitada. Vários argumentos foram levantados a favor do carvão, como a aceleração provocada pelo mesmo no processo de descarbonização do cru, ou, ainda, a melhor distribuição de calor e conseqüente maior rendimento do forno. Quando comparada à dos combustíveis líquidos e gasosos, a queima de carvão mineral apresenta maiores problemas, principalmente no que se refere ao seu manuseio e aos resíduos, que formam depósitos nos fornos ou são lançados à atmosfera. À medida que se passa do combustível gasoso para o sólido, as dificuldades de combustão aumentam, e somente com o uso de técnicas de queima direta mais sofisticadas é que se irá obter o calor desejado.

Tanto o processo de via úmida quanto o de via seca admitem a substituição, e algumas técnicas de deslocamento do óleo combustível já são objeto de estudos avançados. Pesquisa-se, por exemplo, a adição de carvão granulado à farinha (numa percentagem máxima de 30%) ou o *coal oil mixture*, que é a queima do carvão pulverizado em suspensão no óleo, à taxa de 40% ou, ainda, a queima do carvão pulverizado, que se apresenta como a mais viável, numa substituição que pode chegar a 100%, do óleo combustível por carvão energético, no processo de combustão do forno.

O valor máximo de calorías necessárias à fabricação de 1 tonelada de clínquer varia nos dois processos, sendo que no de via seca é de 1.100.000 kcal (aproximadamente 104,8 kg de óleo combustível de poder calorífero igual a 10.500 kcal/kg), e no de via úmida é de 1.600.000 kcal (aproximadamente 152,4 kg de óleo combustível de poder calorífero igual a 10.500 kcal/kg)¹⁰.

Segundo informações de documentos elaborados pela Comissão Nacional de Energia, 2,3 toneladas de carvão com um poder calorífero de 4.500 kcal corresponderiam a 1 tonelada de óleo combustível, sendo que o consumo médio de óleo combustível por tonelada de cimento produzido é avaliado em 100 quilogramas.

⁹ Ver Bibliografia, 1.

¹⁰ Op. cit.

Na conversão do padrão energético, os aspectos técnicos mais importantes podem se resumir em ¹¹:

- 1 — características do carvão a ser utilizado;
- 2 — repercussões do uso do carvão no processo de fabricação;
- 3 — inovações e reformas a serem efetuadas nas fábricas.

6.1 — Características do carvão para a indústria de cimento

A exequibilidade de utilização do carvão nacional depende de sua composição, cujos fatores que a determinam, como foi dito anteriormente, são: local de sua extração e beneficiamento a que for submetido. Dessa maneira, e partindo-se do pressuposto de que a comparação entre dois combustíveis é feita através do confronto das propriedades correspondentes, tem-se que 1 tonelada de óleo combustível, com poder calorífico igual a 10.500 kcal/kg equivale a:

- 2,4 toneladas de carvão de Leão ou de Tubarão;
- 3,4 toneladas de carvão de Candiota ou de Charqueadas.

Além das diferenças de poder calorífico, assinala-se as diferenças na composição do carvão, no que se refere aos percentuais de carbono fixo, materiais voláteis, teor de cinzas, enxofre e umidade (Tabelas 10a e 10b).

TABELA 10a

Características dos carvões comerciais do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (continua)

ORIGEM DOS CARVÕES	CARACTERÍSTICAS DOS CARVÕES COMERCIAIS					
	Análise imediata (base seca)					Poder calorífico superior kcal/kg
	Carbono fixo	Materiais voláteis	Cinzas	Enxofre	Umidade	
Mina do Leão - RS.....	35	26	39	2,0	9-18	4 400
Mina Charqueadas - RS.....	26	20	54	0,8	7-12	3 100
Mina Candiota - RS.....	28	22	50	2,0	7-18	3 200
Tubarão - SC.....	36	24	42	3,0	4-10	4 500

ORIGEM DOS CARVÕES	CARACTERÍSTICAS DOS CARVÕES COMERCIAIS										
	Análise elementar (b.s.) (%)					Distribuição granulométrica (%)					
	C	H	N	O	S	+2"	2-1 1/2"	1 1/2"-1"	1"-1/2"	1/2"-1/4"	-1/4"
Mina do Leão - RS.....	40,7	2,8	0,8	8,4	2,0	17	18	18	21	13	15
Mina Charqueadas - RS.....	33,0	2,3	0,6	0,0	0,0	—	—	1	48	23	28
Mina Candiota - RS.....	37,0	2,5	0,8	7,0	2,0	—	1	38	19	14	50
Tubarão - SC.....	46,0	3,0	1,0	—	3,0	—	—	5	38	28	29

FONTE — Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras (CAEEB).

¹¹ Ver Bibliografia, 5.

TABELA 10b

**Características dos carvões comerciais do Rio Grande do Sul e
Santa Catarina (conclusão)**

ORIGEM DOS CARVÕES	CARACTERÍSTICAS DOS CARVÕES COMERCIAIS					
	Análise das cinzas (%)					
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na-O
Mina do Leão - RS.....	52,4	23,7	14,1	0,9	2,4	0,4
Mina Charqueadas - RS.....	63,1	23,0	2,9	0,6	3,1	1,1
Mina Candiota - RS.....	70,0	20,0	4,9	0,5	0,0	0,1
Tubarão - SC.....	49,2	25,5	9,0	2,5	2,2	0,2

ORIGEM DOS CARVÕES	CARACTERÍSTICAS DOS CARVÕES COMERCIAIS					
	Análise das cinzas					Ponto de amolecimento (atm.oxid) %C
	K ₂ O	SO ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	MmO	
Mina do Leão - RS.....	0,7	2,0	1,2	0,2	< 0,1	1 350
Mina Charqueadas - RS.....	1,5	—	1,2	< 0,1	< 0,1	1 300
Mina Candiota - RS.....	1,4	0,2	0,9	0,1	< 0,1	1 350
Tubarão - SC.....	2,6	—	2,5	0,1	4,5	1 300

Assim, o problema do recebimento sistemático, pelas fábricas de cimento, de carvão com grau adequado de homogeneização, coloca-se entre os principais problemas para a desejada conversão do padrão energético. Foi estabelecida uma série de exigências pela ABCP sobre os demais itens que influem na composição do carvão utilizável, o que originou uma polêmica entre várias entidades especializadas no assunto, a respeito dos limites impostos. Algumas entidades, como a SBG, alegam que são perfeitamente utilizáveis pela indústria cimenteira carvões de até 40% de cinzas, o que viabilizaria o aproveitamento pelo setor de mais de 60% do carvão do Rio Grande do Sul (Tabela 11).

TABELA 11

Características do carvão utilizável no processo de fabricação de cimento

ESPECIFICAÇÕES	PERCENTAGENS	kcal
Umidade máxima.....	10	—
Teor máximo de cinzas.....	35	—
Matéria volátil.....	25 a 28	—
Teor máximo de enxofre.....	2	—
Mínimo de carbono fixo.....	40	—
Poder calorífico mínimo.....	—	4 500/5 000

FONTE — Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

Por outro lado, numa comparação com o carvão utilizado pela média das indústrias cimenteiras da Europa que empregam esse combustível, o grau de umidade recomendado é, no máximo de 8%, em função do consumo energético necessário à secagem, enquanto a ABCP recomenda 10% no máximo.

No que tange ao conteúdo de matéria volátil, que incide no risco de auto-ignição, seja no armazenamento, seja nos moinhos e transportes internos, e na influência exercida sobre o tamanho da chama no forno, o limite mínimo recomendado é de 18 a 22%, ainda que a ABCP recomenda de 25 a 28%, no máximo.

Quanto ao conteúdo de enxofre no carvão, não existem grandes problemas, dado que uma elevada proporção do mesmo se incorpora ao clínquer. A recomendação do limite máximo de 2%, coincide com a da ABCP, assim como, coincide a recomendação quanto ao teor mínimo de carbono fixo, que é de 40 a 50%.

Quanto ao teor de cinzas, considere-se que as mesmas introduzem alterações na homogeneização do cru. Portanto, a variação em sua composição deverá ser mínima, para evitar distorções no grau de saturação do clínquer, que podem influir, notadamente, na qualidade do produto. Ademais, se as cinzas são abrasivas produzem desgastes nos moinhos de classificação de carvão e de outras peças metálicas das instalações. Outra característica a ser considerada é a fusibilidade das cinzas que deve ser inferior a do clínquer; o óxido de ferro é o componente de maior influência na fusão das cinzas, havendo diferenças notáveis (400°C) segundo a natureza do óxido.

Em resumo, é aconselhável, segundo a média dos carvões consumidos em usinas de cimento na Europa, que as cinzas, além de um conteúdo mínimo de compostos abrasivos como piritita ou sílica, tenham as seguintes características:

- teor máximo de cinzas — 15% (sobre amostra seca);
- variação na sua composição — 0,5%;
- ponto de fusão — inferior a 1.350°C.

6.2 — Repercussões do uso do carvão no processo de produção

Como repercussão do uso de carvão no processo de produção, se produzirá incremento no consumo específico de energia, devido, fundamentalmente, a três causas:

- necessidade de secagem do carvão, principalmente nos casos de umidade excessiva, ou, quando não for possível aproveitar gases de escape do forno;
- utilização de maior porcentagem de ar primário no forno;
- incidência de cinzas do carvão.

As duas primeiras podem ser quantificadas, de forma aproximada, para determinada planta industrial e determinado tipo de carvão.

Normalmente, em função da necessidade de secagem do carvão, o consumo específico por quilograma de clínquer produzido será incrementado em 10 a 12 kcal, enquanto, no que tange ao aumento da atual porcentagem de ar primário no forno, para uma substituição de 100%, o incremento médio será de 12 a 15 kcal/kg de clínquer.

Quando se utiliza óleo combustível na fabricação de cimento Portland, o enxofre é praticamente o único componente do combustível que influi na composição do cimento obtido; quando se utiliza carvão, além do enxofre intervêm as cinzas que se incorporam ao cru, no forno, para formar o clínquer. Note-se que, normalmente, a composição da farinha crua varia em torno de 89% de calcário e 11% de argila; a partir da utilização de carvão no processo de combustão esta relação será de 93% de calcário e 7% de argila, em função da incorporação das cinzas ao clínquer. Esta incorporação, que se pode considerar de 80 a 100%, se efetua de maneira gradual e produz uma desomogeneização do cru que avança pelo forno. Sua incidência, nesse aspecto, é função do conteúdo de cinzas no carvão e do processo utilizado na fabricação do clínquer, dado que o comportamento será diferente se se trata de processos de via úmida ou via seca, sendo o caso mais favorável o processo de via seca, dotado de pré-aquecedores. Deve-se ter em conta, também, a influência que a composição química das cinzas tem sobre sua própria fusibilidade e sua interação, neste aspecto, com a massa do cru, que pode favorecer ou frear a sua capacidade de difusão no grão do clínquer. As cinzas estão constituídas no carvão por mesclas de minerais argilosos, o que vale dizer, pelos componentes ácidos do clínquer (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) em sua maior parte.

Os problemas que limitam, atualmente, o uso de carvão com alto teor de cinzas e baixo poder calorífico, na substituição total de óleo combustível para a produção de cimento, poderão ser eliminados por um novo método de fabricação de clínquer. Trata-se de um reator de leito fluidizado, que está sendo desenvolvido, e cuja técnica permitirá o uso de carvão com qualquer teor de cinzas, já que o excesso será facilmente separado no reator.

O carvão pode ser utilizado tanto na combustão primária (fabricação do clínquer no forno rotativo) como na combustão secundária (pré-aquecimento, antes da fabricação do clínquer) ou, ainda, simultaneamente, nas queimas primária e secundária, asseguradas as devidas proporções energéticas e a granulometria correta. Na combustão primária necessita-se pulverizar o carvão a uma granulometria de 80 a 90% menos de 200 mesh (74 micra); já na combustão secundária, o carvão pode ou não ser pulverizado, dependendo do tipo de combustão, referindo-se contudo, que quanto menor for a granulometria maior será a eficiência da queima.

Na combustão primária há duas maneiras de se introduzir o carvão no forno rotativo: pela entrada direta — admitida somente no processo de via seca e na percentagem máxima de 25 a 30% — e através do maçarico, admitida tanto no processo de via seca quanto no de via úmida, sendo que neste caso a substituição de óleo por carvão pode ser total, dependendo dos parâmetros relacionados à qualidade da matéria-prima (teor de CaO) e as características do carvão utilizado. Contudo, os estudos relacionados à utilização do carvão como forma de redução no custo do cimento referem-se, principalmente, à sua utilização na queima secundária em pré-aquecimento pela incorporação do carvão no último ciclone junto com a farinha, na entrada do forno, onde a matéria-prima é pré-calcinada até quase 65%. Essa maneira de utilização do carvão não implica mudanças significativas dos processos de fabricação, o que significa menor custo de investimento.

6.3 — Inovações e reformas a serem efetuadas nas fábricas

Partindo-se de uma fábrica típica, desenhada para o consumo exclusivo de óleo combustível, as principais inovações a serem introduzidas para utilização do carvão seriam quanto ao recebimento, armazenamento e moagem do carvão.

Dependendo da localização da fábrica e dos tipos de instalação disponíveis se escolherá um sistema de recebimento do carvão por estrada de ferro ou caminhões. Em casos especiais, nas fábricas próximas a um centro de homogeneização de carvão, este poderá ser conduzido por cintas transportadoras ou, para aquelas que disponham de porto próprio, por embarcações.

A capacidade mínima estocada nos parques de armazenamento de carvão deverá ser equivalente a dois meses de consumo da fábrica. A disponibilidade de terreno e sua topografia implicarão em parques circulares ou retangulares, cuja alimentação e retirada para consumo devem ser mecanizadas.

Com a moagem do carvão objetiva-se a granulometria correta para sua posterior combustão. Alguns fatores incidem diretamente no rendimento do moinho, como o tamanho do carvão bruto e a granulometria que se deseja obter, além da própria triturabilidade do carvão e seu teor de umidade. Por outro lado, o tamanho e o tipo de moinho dependerão da capacidade de produção de clínquer. Dessa maneira, para um forno de 2,0 milhares de toneladas por dia de produção de clínquer, deve-se ter um moinho de carvão com capacidade de 14 toneladas por hora.

Quanto aos tipos de moinho de carvão, pode-se estabelecer três grandes categorias: moinhos horizontais, moinhos verticais e outros tipos; na verdade, somente os dois primeiros são significativos.

Numa comparação entre esses dois tipos pode-se assinalar que:

— os moinhos verticais requerem menos espaço;

- o custo global de instalação de moinhos verticais é menor;
- o nível de ruído nos moinhos verticais é inferior;
- o consumo de energia elétrica nos moinhos verticais é menor;
- o consumo de energia térmica em ambos os moinhos é similar;

não obstante, os verticais admitam, a igual temperatura, maior volume de gases, pelo que podem secar carvões com maior grau de umidade;

- desgaste e manutenção é o mesmo para os dois tipos de moinhos; entretanto, nos verticais corre-se o risco de que partículas metálicas se incorporem ao carvão e originem abrasão nas tubulações.

Dentro das instalações de moagem existem, ainda, como elementos importantes, os classificadores e os filtros. A classificação do carvão, usualmente, é feita através de meios mecânicos, ação de força centrífuga ou por combinação de ambos. Quanto aos filtros, dependendo da capacidade do moinho, podem ser do tipo de manga ou eletrostáticos. Finalmente, devem existir, também, medidas de segurança, como a instalação de uma série de controles e alarmes para se evitar os riscos derivados de possível autocombustão do carvão.

A substituição da energia térmica vem ocorrendo em indústrias nacionais, ainda que num ritmo bastante lento, em função das limitações já expostas, principalmente aquelas relacionadas ao fornecimento sistemático do carvão pelas companhias mineradoras (Tabela 12).

TABELA 12

Evolução da utilização do carvão e redução do consumo de óleo combustível, segundo quantidades aferidas e projetadas, na fabricação de cimento no Brasil

QUANTIDADES	ANO	EVOLUÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO CARVÃO E REDUÇÃO DO CONSUMO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL NA FABRICAÇÃO DE CIMENTO			
		Consumo de carvão (1 000 t)	Consumo de óleo combustível (1 000 t)	Redução efetiva do consumo de óleo combustível (1 000 t)	Substituição do padrão energético (%)
Aferidas.....	1977	23	2 120	15	1
	1978	84	2 203	38	2
	1979	275	1 898	180	18
	1980	1 250	1 932	568	23
Projetadas.....	1981	2 300	1 655	1 045	39
	1982	4 400	900	2 000	69
	1983	5 000	880	2 270	72
	1984	5 500	900	2 500	73

NOTA — Dados obtidos mediante consulta a empresários do setor.

A S.A. Indústrias Reunidas Francisco Matarazzo, por exemplo, utiliza o carvão em sua fábrica de cimento no Estado do Rio Grande do Sul, desde 1977, como fonte energética no processo de fabricação por via úmida. Com uma capacidade instalada de 180,0 milhares de toneladas por ano, teve um consumo de 73,0 milhares de toneladas de carvão em 1977 e um consumo previsto, a partir de 1980 de 120,0 milhares de toneladas por ano. A utilização do carvão no balanço térmico foi de 81 a 85% e a do óleo combustível de 15 a 19%; o teor de cinzas do carvão utilizado foi de 20% e o seu poder calorífico de 5.800 kcal. O carvão recebido é britado, secado e pulverizado e o pó obtido utilizado na alimentação direta do maçarico na combustão primária. Durante o processo, os maçaricos de óleo combustível permanecem ligados numa proporção de 15 a 19%, em termos energéticos, a fim de corrigir as variações do perfil de temperatura do forno. Já a Fábrica Serrana de Mineração, no Estado de São Paulo, com capacidade instalada de 500,0 milhares de toneladas por ano e utilizando o processo de via seca, teve um consumo de carvão em 1977 de 9,0 milhares de toneladas e um consumo previsto, a partir de 1980, de 36,0 milhares de toneladas por ano. O teor de cinzas do carvão utilizado é de 30% com um poder calorífico de 5.200 kcal, sendo que sua participação no balanço térmico é de 17%, enquanto a do óleo combustível de 83%. No processo utilizado o carvão é empregado somente no estágio de pré-calcinação (combustão secundária) sendo viável a sua utilização também na combustão primária ¹².

7 — VIABILIDADE ECONÔMICA

Para analisar-se a viabilidade econômica da substituição do óleo combustível por carvão, faz-se necessário comparar o custo da produção final, fixo e variável, por quilo-caloria consumido avaliando-se a especificidade destes custos no processo de via seca e via úmida. Na medida que comprovar empiricamente estes resultados, torna-se uma tarefa difícil do ponto de vista metodológico, pois só existem indicadores para plantas experimentais e/ou padrões onde critérios de eficiência, capacidade ociosa ou superutilização não são levados em consideração, optou-se por algumas análises *proxys*, compatíveis com a disponibilidade de dados na indústria cimenteira brasileira. Sendo assim, dividiu-se o capítulo referente à viabilidade econômica no estudo da estrutura de preços e custos no setor, quando da utilização do óleo combustível, explicitando os diferenciais da via seca e úmida. Em seguida, abordou-se o crescimento do preço do óleo combustível frente ao aumento do preço do cimento e, finalmente, destacou-se os novos preços de carvão mineral dada a política de subsídio governamental.

¹² Ver Bibliografia, 1.

7.1 — Preços e custos na indústria cimenteira

Ainda que caracterizado como um mercado oligopolista, dada a participação relativa das quatro maiores empresas no setor, a indústria cimenteira tem tido seu grau de monopólio restringido pelo controle de preços exercido pelo CIP desde 1968. Esta forte administração de preços pelo Governo é função da alta ponderação do cimento no Índice de Preços por Atacado (IPA) da Fundação Getulio Vargas (FGV) acarretando que uma pequena oscilação tenha um forte impacto no cômputo da inflação.

Dado o tabelamento de preços e a homogeneização do produto — o cimento é fabricado segundo normas técnicas padronizadas pela ABCP em convênio com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) —, a concorrência oligopólica manifesta-se de forma extra-preço. Sendo assim, a preferência dos consumidores é atraída por fatores tais como, especificação da obra, custo do transporte, prestação no fornecimento do produto, prazos e formas de pagamentos e, eventualmente, preferência pessoal.

O fator especificação da obra é relevante, visto que os diferentes tipos de construção exigem distintos tipos de cimento. Há, por exemplo, obras que necessitam de um cimento de “pega rápida”. Neste caso, o mais indicado é o Portland Comum, que estabiliza a partir de 28 dias enquanto que o Alto Forno, de pega lenta, só estabiliza a partir de 180 dias. No entanto, se for uma obra para instalação de esgoto, barragem, docas, ou similares, faz-se necessária a utilização de cimento de grande resistência final e a sulfatos. Nestes casos, o cimento Alto Forno é o mais indicado, pois a escória confere-lhe esta qualidade.

O custo do transporte, pago pelo consumidor, pode influir grandemente na opção por esta ou aquela marca, pois o frete encarece o produto. Este fator é o determinante da preferência do consumidor, só não sendo levado em consideração quando se faz indispensável a prestação na entrega do produto, pois a paralisação de uma obra seria ainda mais onerosa que o pagamento de um frete mais elevado.

Eventualmente, a preferência pessoal pode determinar a opção por uma determinada marca. Isto se prende a fatores psicológicos, tais como o ter tido sucesso com uma marca levar a não querer experimentar outra, a conhecimentos pessoais com vendedores de certas firmas ou influência da propaganda.

Considerando-se a administração dos preços pelo CIP e a pequena margem de manobra da concorrência extra-preço cabe agora salientar a relação entre o crescimento dos preços e dos principais insumos. A tabela 13 indica a variação do preço da saca de 50 quilogramas do CPC e FOB, excluído Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), do óleo combustível e dos salários de 1969 a 1980 na estrutura de custos. Perce-

be-se que a oscilação dos preços, a partir de 1975, foi sempre inferior ao aumento do óleo combustível e dos salários, enquanto de 1969 a 1975 esta oscilação foi praticamente igual. Esta relação entre os principais insumos e o preço denota que parte do incremento dos custos tem sido absorvido pelo setor e, portanto, não tem sido totalmente repassado para o consumidor, com exceção de 1974, que foi um período considerado excepcional. Naquele ano, houve uma modificação na política governamental, quando foram tomadas várias medidas de estímulo ao setor cimenteiro: reajuste de preços, que recuperou o nível real de 1969, adoção pelo CIP de uma complexa matriz de custos, bem como uma redução do IPI.

TABELA 13

Variação do preço da saca de cimento (FOB), do óleo combustível e dos salários no período 1969 — 1980

ANO	VARIACÃO DO PREÇO DA SACA DE CIMENTO, DO ÓLEO COMBUSTÍVEL E DOS SALÁRIOS							
	Saca de cimento CPC 50 kg ¹		Óleo combustível (t)				Evolução do salário mínimo ²	
	Cr\$	%	BPF		BTE		Cr\$	%
			Cr\$	%	Cr\$	%		
1969.....	—	—	83,00	—	—	—	156,00	—
70.....	3,50	—	95,00	14,46	—	—	187,20	20,00
71.....	4,73	35,14	138,00	45,26	—	—	225,60	20,51
72.....	6,17	30,44	151,00	9,42	169,00	2,00	268,80	19,15
73.....	8,08	30,01	181,00	19,87	218,00	28,99	312,00	16,07
74.....	15,05	86,26	251,00	38,67	301,00	38,07	376,80	20,77
75.....	20,21	34,29	377,00	50,20	453,00	51,50	532,80	41,40
76.....	26,37	30,48	609,00	61,54	723,00	59,60	768,00	44,17
77.....	34,58	31,13	810,00	33,00	940,00	30,01	1 106,40	44,06
78.....	49,50	43,15	1 070,00	32,10	1 240,00	31,91	1 560,00	41,00
79.....	87,16	76,08	2 400,00	124,30	3 000,00	141,94	2 268,00	45,38
80.....	224,32	157,37	12 100,00	404,17	15 100,00	403,30	5 788,00	155,20

FONTE — Conselho Interministerial de Preços (CIP).

1 — Preço FOB/Fábrica, exclusive IPI no Estado de Minas Gerais. 2 — Maior salário mínimo.

Os dados refletem, que principalmente nos últimos anos, os sucessivos aumentos dos combustíveis não foram compensados com crescimento nos preços, fato que pode ser explicado pela rígida política governamental de controle de inflação via controle de preços e pelas fortes restrições de demanda ocorrida no setor, dada a retração da indústria de construção civil seja residencial, seja aquela de investimentos de infra-estrutura estatal.

Apesar das medidas adotadas em 1974, estudos realizados pelo SNIC indicam que a contenção de preços tem permitido apenas a correção de alguns dos custos de produção (insumos e mão-de-obra) des-

prezando a remuneração adequada do capital. Desse modo a formação de recursos para investimento fica prejudicada, tendo por consequência uma diminuição dos projetos de expansão.

7.2 — Custos de produção nos processos via seca e via úmida

Como foi dito no capítulo referente à descrição dos processos de produção na via seca e via úmida, há um diferencial nos custos variáveis quando da adoção de um ou outro. Para comprovar-se esta distinta *performance*, no caso da indústria cimenteira no Brasil, buscou-se, como ponto de partida, analisar tabulações especiais do Censo de 1975, complementadas com informações do SNIC, relativas aos tipos de fornos. Esta análise propiciou uma visão da estrutura de custos de cada um dos processos, controlada a escala de produção.

A tabela 14 resume estas informações para as usinas localizadas nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, principais

TABELA 14

Diferencial nos custos variáveis entre os processos de via seca e via úmida, na fabricação do cimento nos principais centros de produção

MUNICÍPIO	DIFERENCIAL NOS CUSTOS VARIÁVEIS ENTRE OS PROCESSOS DE VIA SECA E VIA ÚMIDA NA FABRICAÇÃO DE CIMENTO					Produção média (1 000 t)
	Número de fornos		Consumo de óleo por tonelada de cimento (kg)	Despesas em óleo combustível/valor da produção (%)	Despesas em salários/valor da produção (%)	
	Seco	Úmido				
MINAS GERAIS						
Barroso.....	1	3	106,1	10,4	7,2	1 251,6
Mesquita.....	—	—	195,5	—	—	75,1
Montes Claros.....	2	—	—	12,2	—	370,9
Matosinho.....	1	1	96,7	8,7	9,4	745,3
Arcos.....	—	—	139,3	17,4	—	129,6
Pedro Leopoldo.....	3	1	29,2	7,0	5,0	554,5
Fratópolis.....	1	—	97,0	14,9	—	662,8
Contagem.....	—	4	155,6	16,0	5,5	458,7
Uberaba.....	1	—	11,2(1)	—	5,8	127,3
RIO DE JANEIRO						
Campos.....	—	—	155,7	18,4	12,4	242,2
Cantagalo.....	—	2	217,8	37,6	14,9	14,8
São Gonçalo.....	—	4	118,3	15,7	2,7	435,0
Volta Redonda.....	2	—	51,8	6,3	3,7	622,8
Rio de Janeiro.....	—	3	109,0	9,3	5,5	284,1
SÃO PAULO						
Apiaí.....	1	—	33,1	13,4	8,7	348,1
Cubatão.....	—	—	117,8	—	3,3	220,1
Itapeva.....	—	2	151,6	17,3	17,6	221,2
Itapevi.....	1	3	117,8	—	21,3	666,1
Jacupiranga.....	1	—	—	12,5	19,3	392,3
Sorocaba.....	—	1	168,9	23,6	19,7	103,8
Votorantim.....	1	6	97,7	—	—	1 955,5
São Paulo.....	—	—	118,3	10,7	12,1	402,0

FONTE — IBGE — Tabulações Especiais do Censo Industrial de 1975.
1 — Em m³.

centros de produção, enfatizando a proporção do Valor da Produção (VP) gasta em salários e óleo combustível. Percebe-se que esta última representa 6,4 a 9,4% do VP nas indústrias onde predomina a via seca e de 15,7 a 37,7% naquela de via úmida. Reflete, portanto, a economia dos fornos de via seca, onde o consumo médio por tonelada de cimento oscila entre 79 e 100 quilogramas, diferencial explicado pelas economias de escala do forno, pois o consumo de calor por unidade de peso de cimento (kcal/kg) varia expressivamente em função da capacidade produtiva do forno. Nos estabelecimentos que utilizam a via úmida, o consumo médio é superior, oscilando entre o mínimo de 109 e o máximo de 155 quilogramas por tonelada de cimento.

Quanto à participação dos salários no VP não se percebe uma variação nítida quando do confronto dos dois processos — via seca e via úmida — ainda que tendências regionais e economias de escala sejam detectadas. Em Minas Gerais a participação dos salários no VP é inferior ao encontrado em São Paulo e no Rio de Janeiro, fato que talvez possa ser explicado pelos diferenciais de salários mínimos. Observa-se, também, que com o crescimento da escala de produção diminui o valor dos salários no VP, característica esta dos oligopólios.

7.3 — Efeitos da crise energética sobre a estrutura de custos

Uma preocupação com a conservação de energia, anterior à deflagração da crise de petróleo, já se fazia sentir na indústria cimenteira através do emprego de adições ativas como escórias metalúrgicas e cinzas volantes, aumento da capacidade instalada, racionalização da produção e auditorias energéticas nas usinas produtoras, como pode ser verificado na evolução do número de kcal necessárias à produção de cimento, através da tabela 15.

TABELA 15

Média anual de consumo de combustível na indústria do cimento

ANO	MÉDIA ANUAL DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
	kcal/kg
1970.....	1 304
1972.....	1 208
1974.....	1 132
1976.....	1 052
1978.....	906

FONTE — Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (SNIC).

Atualmente, a viabilidade econômica da substituição do óleo combustível por carvão mineral já tem sido comprovada em 14 empresas do setor, em especial, aquelas localizadas no centro-sul do País favorecidas pela proximidade dos centros produtores e dos entrepostos do Rio de Janeiro, Santos e Antonina.

A comparação entre os dois combustíveis é detectada a partir do confronto das propriedades caloríferas correspondentes e o custo final por quilo-caloria consumido.

Conforme referiu-se em capítulo anterior, o calor da combustão do carvão varia em função das diferentes áreas de extração. Assim, diferentes qualidades de calor por unidade de carvão queimado, poderão ser obtidas se a origem do combustível for de uma mina ou de outra.

A tabela 16 informa os preços ao consumidor em abril de 1980 de cada tonelada de combustível indicando que os custos variáveis são substancialmente inferiores quando da utilização do carvão. Há de salientar-se, porém, que o uso deste combustível sólido implica um custo adicional de britagem, devido ao controle da granulometria, chegando a elevar em 10% o total de custo.

TABELA 16

Preço de combustível pago pelo consumidor em abril de 1980

COMBUSTÍVEL	PREÇO DE COMBUSTÍVEL PAGO PELO CONSUMIDOR EM ABRIL DE 1980		
	Preço pago pela CAEEB por tonelada (Cr\$)	Preço para o consumidor (Cr\$)	Custo de 10500 kcal
Óleo combustível.....	—	12 100	12 100
Carvão mineral (35% cinzas) ...			
Copelmi (RS).....	1 296	517	1 240
Rio Grande Mineração (Mina de Leão).....	1 377	517	1 240
Lavador de Capivari (Tubarão)	1 264	517	1 240
Carbonífera Próspera Siderópolis (SC).....	1 155	517	1 240

FONTES — Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras (CAEEB). Conselho Nacional de Petróleo (CNP).

Quanto ao custo de transporte do combustível, há uma certa vantagem para o carvão, pois pode-se aproveitar o retorno do caminhão que transporta cimento, fato que não pode ocorrer com o combustível líquido, cujo veículo para o transporte é específico.

No que tange aos impactos nos custos fixos, informações fornecidas por empresários do setor indicam que o custo de uma adaptação do

equipamento para a utilização do carvão, pode ser compensada em dois anos, caso haja uma garantia no fornecimento desse combustível. A aquisição de novos equipamentos deverá ser compensada num período relativamente mais longo, sendo que um forno que utiliza totalmente carvão tem um custo 2,5 vezes superior àquele que utiliza óleo combustível.

8 — VIABILIDADE ECOLÓGICA

Ao analisar as conseqüências ambientais da utilização do carvão no processo de fabricação do cimento cabe, como ponto de partida, verificar a composição dos poluentes e os respectivos pontos de emissão inerentes a este processo de produção e, em especial, de combustão, independente do combustível utilizado.

Os principais problemas de poluição constatados na indústria de cimento decorrem da emissão de material particulado de diversos tamanhos (pó de cimento) emitidos pelas chaminés, em mistura com substâncias geradas no processo de combustão do óleo ou carvão, tais como os óxidos de carbono (CO_x) e os óxidos de enxofre (SO_x)¹³.

Tal matéria em suspensão é proveniente da calcinação do calcário e argila e é constituída de carbonatos alcalino-ferrosos e silicatos de alumínio e, em alguns casos, pequenas quantidades de areia e óxido de ferro. A perda do pó do cimento através de chaminés atinge cerca de 8% do total de cimento produzido, o que é suficiente para garantir a economicidade da instalação de sistemas de despoluição que permitam a recuperação da poeira, com a conseqüente eliminação dos principais problemas ambientais, uma preocupação que se tem tornado constante em função do alto potencial poluidor inerente ao processo de fabricação do cimento.

Os SO_x são conseqüência do conteúdo de enxofre nos combustíveis, sendo que a concentração desses gases vai depender da porcentagem de enxofre nos combustíveis. É importante ressaltar, porém, que os grandes volumes de ar, no processo, diluem os SO_x na emissão em grau suficiente para que estes gases não representem problema grave na indústria cimenteira.

8.1 — Pontos de emissão de poluentes no processo de fabricação do cimento

A descrição do processo de produção elaborada no Capítulo 3 deste trabalho indica que a fabricação de cimento consiste na extração, trituração, mistura e calcinação da matéria-prima e por uma série de etapas

¹³ Ver Bibliografia, 2.

intermediárias de transporte, como pode ser visto no *lay-out* do processo de produção e poluição.

Na extração, a céu aberto, do calcário e da argila, as maiores emissões são de material particulado e de poeira, sendo que grande parte do material particulado oriundo da desintegração mecânica da rocha é formado de feldspato, quartzo e mica.

Em seguida, processa-se a britagem, reduzindo a rocha a fragmentos para seu posterior armazenamento em silos, verificando-se, nessa fase, a liberação de poeira em larga escala, o que torna necessário a utilização de filtros de despoejamento. Grande parte do pó liberado nessas fases de extração e trituração deposita-se no canteiro de obras, e a parte mais leve dispersa-se pelo ar com a ajuda dos ventos, atingindo assim muitas áreas da região e reduzindo o campo visual.

A moagem do cru pode se dar pelo processo de via seca e via úmida. No processo de via úmida, a adição da água à matéria-prima formará uma pasta que é conduzida aos tanques de retificação, acarretando menor emissão de poeira; já no processo de via seca, a emissão de poeira e material particulado é significativa, sendo que os componentes básicos da poeira são carbonatos, silicatos, sulfatos e cloretos.

Em ambos os processos, o material seco ou pastoso é transformado em clínquer em fornos rotativos, revestidos por material refratário. Durante o desgaste do material no forno, grande quantidade de pó é gerada. Um dos fatores que influencia o nível das emissões nesta fase do processo é o tipo de alimentação do material ao forno, pois uma das principais causas da emissão de poeira é a forma pelo qual os gases são liberados pela matéria-prima crua durante a calcinação: uma porção de material adquire comportamento não turbulento, enquanto outra parte se expande e explode, projetando o material para a corrente gasosa.

A fim de reduzir a quantidade de material particulado sobre o equipamento, alguns fornos têm a entrada de alimentação e descarregamento do material mais larga o que diminui a velocidade do gás. Há, no terminal dos fornos, intercambiadores de calor, onde óleo combustível e ar são injetados em contracorrente com os gases provenientes dos resfriadores de clínquer. Dessa maneira a temperatura de saída do clínquer do forno cai muito, enquanto o óleo combustível e o ar são aquecidos de tal forma que entram em combustão. Nesta etapa ocorre a maior emissão de gases, principalmente, N_2 , CO_2 , H_2O , podendo haver também SO_2 , NO e NO_2 , tanto quanto CO e H_2S .

Somente uma quantidade determinada de SO_x é emitida, juntamente com os demais gases, na saída do forno, sendo que de 90 a 100% do enxofre liberado no processo é retido no clínquer. Por sua vez, CO e H_2S são produzidos devido a uma combustão incompleta e em pequenas porções, especialmente nos fornos em coluna, enquanto a formação

de óxidos de nitrogênio (10% NO₂, e 90% NO) é causada pelo excesso de ar em certas etapas do processo.

Pelo que foi visto, verifica-se que nas emissões de contaminantes de ar emitidos pelas indústrias de cimento, encontram-se em maior volume dióxido de carbono (CO₂), seguido de dióxido de enxofre (SO₂) e monóxido de carbono (CO).

A grande vazão de CO₂ que segue para a atmosfera não constitui grande problema já que CO₂ é gás inerte, e não é tóxico. O que deve ser controlado é a grande quantidade de material particulado, comumente chamado "pó de cimento", existente no fluxo gasoso descarregado para o ar.

Como foi dito, em geral, na vizinhança das fábricas de cimento, há uma forte tendência à aglomeração eletrostática do material particulado, havendo o acúmulo das partículas finas em corpos maiores, o que justifica a presença de filtros eletrostáticos e uma torre de arrefecimento, que permite o resfriamento dos gases e filtragem, aumentando a rentabilidade do processo e evitando a poluição ambiental. As partículas menores do que 5 μ , quando inaladas, provocam alterações temporárias ou permanentes do sistema respiratório, e ainda deterioração de superfícies de revestimentos de edifícios, descoloramento, degradação de roupas e tecidos e contaminação de alimentos.

Para se ter uma idéia da concentração de partículas em suspensão no ar, em diferentes localizações de uma fábrica de cimento ou no seu interior, apresentam-se os índices abaixo:

- nas montanhas de 0,05 a 0,1 mg/m³;
- nas cidades de 3 a 10 mg/m³;
- nas zonas industriais de 5 a 10 mg/m³;
- nas fábricas de cimento de 100 a 200 mg/m³.

8.2 — Controle das emissões no processo de fabricação do cimento:

Dado o caráter poluidor da indústria cimenteira, seja por efeito de material particulado seja pela emissão de gases a partir da combustão, cabe discernir sobre o controle de cada uma das emissões, através de equipamentos específicos. As tabelas 17 e 18 apresentam, respectivamente, as faixas de emissão de pó dos sistemas de controle em fornos de cimento, e os equipamentos recomendados para as diversas operações na indústria de cimento.

Em primeiro lugar, é necessário distinguir os poluentes primários, na medida que seu tratamento é relativamente mais simples e, portanto, menos oneroso. O material particulado é um poluente primário por excelência podendo ser eliminado através de uma série de equipamentos de antipoluição como coletores mecânicos, precipitadores eletrostáticos, leitos de cascalho, filtros de mangas.

Para terem uma textura suporte adicional os filtros são reforçados, na maioria das vezes, por outros materiais, destacando-se entre os mais comuns os de fibras sintéticas como poliéster, poliamida aromática e politetra fluoretileno.

TABELA 17

Faixas de emissão de pó dos sistemas de controle em fornos de cimento

FONTE	SISTEMA DE CONTROLE EM FORNOS DE CIMENTO POR FAIXAS DE EMISSÃO DE PÓ	
	Tipo de coletor	Faixa de emissão de pó do coletor (kg/t)
Forno (Via Seca).....	Multiciclones	13,1 a 34,3
	Precipitadores eletrostáticos	0,8 a 2,8
	Multiciclones e precipitadores eletrostáticos	0,3 a 14,7
Forno (Via Úmida).....	Multiciclones e filtros de mangas	0,4
	Precipitadores eletrostáticos	0,26 a 4,9
	Filtros de mangas	0,17
	Multiciclones e precipitadores eletrostáticos	2,1 a 12,1

FONTE — Air Pollution Prevention in the Pit and Quarry Industry by G. Funke, Cement Industry Research Institute, Dusseldorf.

TABELA 18

Equipamentos recomendados para as diversas operações na indústria de cimento

OPERAÇÃO	TEOR DE CARGA, GRANULOMETRIA E EQUIPAMENTOS RECOMENDADOS PARA DIVERSAS OPERAÇÕES NA INDÚSTRIA DE CIMENTO		
	Teor de carga	Granulometria	Equipamentos de controle
Britagem.....	Forte	Fina a média	Filtros de mangas.
Moagem.....	Moderada	Média	Filtros eletrostáticos ou filtros de manga.
Resfriamento.....	Moderada	Média	Ciclones e multiciclones ou filtros de manga.
Clinquerização.....	Forte	Fina a média	Filtros de manga de fibra de vidro ou precipitadores eletrostáticos.
Ensacamento.....	Moderada	Fina a média	Filtros de mangas.

FONTE — Air Pollution Prevention op. cit.

A mistura de vários materiais para a construção de filtros tem o objetivo fundamental de provocar alta precipitação de poeira, além de aumentar a resistência mecânica.

As fibras de lã têm boa atuação no processo de reduzir emissão, porém, absorvem muita umidade e possuem pouca resistência a temperaturas elevadas não excedendo a 90°C, enquanto as fibras de algodão são de menor custo, mas apresentam como desvantagem uma tensão mínima na sua estrutura e resistem somente a uma temperatura de 85°C. O desempenho da filtração pode ser melhorado por tratamento mecânico, térmico e químico das fibras, sendo que o tempo de vida útil de um filtro varia entre um a três anos, de acordo com o tipo de poeira depositada.

Nos últimos anos, filtros de ar comprimido estão sendo instalados nas indústrias de cimento, apresentando como vantagens: menor tempo necessário à limpeza, alta carga de material por unidade de área, devido à boa distribuição do gás e, possibilitar sua instalação e remoção sem qualquer problema. Dentre os filtros mais comuns destacam-se os de manga, que são mais eficientes e têm larga aplicação na coleta de pó e também no controle de SO₂ desprendido.

Vários fatores influenciam na escolha do tipo do tecido das mangas de filtragem, a saber: o conteúdo de umidade, o grau de acidez, a granulometria do material a ser coletado, a composição química do gás e a temperatura em que se encontra o fluxo gasoso.

Os gases de exaustão, provenientes do forno, devem ser resfriados para temperatura inferior a 350°C, antes de passar pelos filtros de manga, já que tal tipo de filtro exige um controle de calor específico para os gases. Para melhor eficiência da despoluição devem ser levados em conta o tipo de fio que forma o filtro, o entrelaçamento das fibras, a permeabilidade, o formato e disposição dos filtros.

Assinale-se, ainda, que a utilização de filtros de mangas apresenta, sobre os filtros eletrostáticos, a vantagem de requerer pouco estudo para escoamento dos gases. Aqui, no Brasil, tal tipo de equipamento tem custo muito elevado, pois ainda não há produção de tecidos resistentes a altas temperaturas.

Quanto aos precipitadores eletrostáticos, sua eficiência está relacionada principalmente à propriedade do gás e da poeira, da superfície de precipitação dos eletrodos e do campo elétrico entre os eletrodos de carga e de descarga; além disso, dois parâmetros importantes devem ser considerados:

- velocidade do gás no campo elétrico;
- velocidade das partículas de poeira entre os eletrodos.

Em muitos casos os eletrofiltros são equipados com câmaras horizontais dotadas de campos elétricos arranjados consecutivamente, existindo também eletrofiltros com câmaras verticais, que são usadas para a retirada de poeira dos moinhos.

Nos resfriadores, devido ao pequeno tamanho das partículas, os precipitadores eletrostáticos não são utilizados. Nesta etapa, costuma-se aplicar filtros de mangas e filtros de leitos de cascalho. Os filtros de leitos de cascalho são formados por seixos de sílica e podem operar a 540°C.

O emprego correto de equipamento que vise a diminuir a poluição do ar, deve ser considerado e estudado continuamente, a fim de evitar, dessa maneira, o agravamento da deterioração da qualidade ambiental.

8.3 — Emissão de poluentes decorrentes da combustão a carvão

A substituição do óleo combustível por carvão energético no processo de fabricação de cimento implica, além dos aspectos relacionados a sua viabilidade técnico-econômica, uma avaliação sobre o impacto que o seu uso irá causar na comunidade. Vale dizer, determinar o quanto de poluentes deverá ser emitido, por unidade de energia obtida.

No processo de combustão a carvão, normalmente são emitidos: material particulado, óxidos de enxofre, óxidos de nitrogênio e, em quantidades menores, hidrocarbonetos e monóxidos de carbono. Dependendo da composição do carvão pode-se encontrar, ainda, outros elementos como berílio, chumbo, silicatos e cloretos, que também são emitidos na atmosfera. Entretanto, do ponto de vista ambiental, os mais importantes são: material particulado, dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio. Tais emissões podem ser geradas em maior ou menor quantidade, dependendo de vários parâmetros como a capacidade de queima do forno, a composição do carvão, que vai depender do local de sua extração e do beneficiamento a que foi submetido, o tipo de unidade de combustão, e os equipamentos de controle de poluentes empregados¹⁴.

Os principais poluentes emitidos durante a queima direta do carvão são especificados e analisados a seguir:

Material Particulado (MP) — a quantidade de cinza emitida é função, principalmente, da composição do carvão. Observe-se, porém, que ao contrário do que ocorre com a utilização do carvão em caldeiras para obtenção de vapor — onde a totalidade das cinzas é emitida ou retirada na fornalha, tornando-se um sério problema — no processo de fabricação do cimento, a quase totalidade das cinzas, assim como o enxofre, são incorporados ao clínquer, o que torna tal problema inexistente do ponto de vista ambiental.

Óxidos de Enxofre (SO_x) — a quantidade de SO₂ no fluxo gasoso é uma função do conteúdo de enxofre no carvão, sendo que 90% são oxidados a SO₂ e 5% formam SO₃. Os 5% restantes permanecerão no

¹⁴ Ver Bibliografia, 3.

material particulado e resíduos de cinza. Os danos causados ao ambiente pelo SO_x , serão agudos ou crônicos, dependendo da frequência de ocorrência de condições meteorológicas adversas sobre a fonte e redondezas, do conteúdo de enxofre no carvão e, do uso ou não, de lavadores de SO_x .

Óxidos de Nitrogênio (NO_x) — o óxido nítrico (NO) se forma a uma temperatura de 1.500°C resultante da reação entre nitrogênio e oxigênio atmosférico. O NO uma vez formado é lentamente oxidado para NO_2 à temperaturas menores que 600°C . Desta forma a contribuição do NO^2 para o NO_x total ($\text{NO}_2 + \text{NO}$) emitido é, usualmente, por volta de 3 a 5%, sendo que os 95% de NO restantes serão lentamente oxidados para NO_2 , no ar ambiente. Os principais fatores que influem na quantidade de NO_x formado são: conteúdo de nitrogênio no carvão; temperaturas de chama e de forno; período de tempo em que os gases de combustão são mantidos na temperatura de chama; taxa de resfriamento dos gases; quantidade de excesso de ar na chama. Dessa maneira, as emissões de NO_x variam muito, sendo de 1,5 a 30 quilogramas de NO_2 por tonelada de carvão queimado.

Monóxido de Carbono e Hidrocarbonetos — as emissões de monóxidos de carbono (CO) e hidrocarbonetos são relativamente baixas, variando em função do excesso de ar utilizado; se o forno for operado com baixo excesso de ar (cerca de 5%) haverá um aumento drástico das emissões de CO .

Com relação aos elementos menores contidos no carvão deve-se enfatizar a toxicologia dos mesmos. O manganês, ítrio, zinco, níquel cromo, cobre, vanádio, gálio, chumbo, cobalto e berilo, já detectados nos carvões do Sul são reconhecidamente tóxicos e seus efeitos nocivos (conforme a concentração, tempo de exposição e meio pelo qual os seres vivos com eles tomam contatos) são conhecidos por afetarem o sistema nervoso central, e como causadores de problemas gastro-intestinais, câncer pulmonar, etc.

Não se pode concluir que tais elementos irão causar impactos ambientais sobre todas as comunidades, mas pode-se afirmar que o potencial de impacto será maior em áreas que já possuam uma acumulação deles na atmosfera, nas águas e no solo, fenômeno que implica no problema da localização correta da unidade industrial.

Quanto ao aspecto da poluição gerada pelo carvão, nas etapas anteriores à combustão propriamente dita, ou seja, durante o transporte e armazenamento, pode-se afirmar que os principais problemas se restringem à emissão de partículas e ao risco da autocombustão.

Em condições de baixa umidade (no verão, por exemplo) o carvão pode tornar-se tão seco que suas partículas podem ser arrastadas pela ação do vento, criando sério problema em função da sua dispersão, ocasionando interferência nas comunidades circunvizinhas.

O maior risco que se apresenta contudo é a possibilidade de combustão espontânea do carvão, o que remete mais uma vez à questão de segurança. Além desse fenômeno, duas outras coisas podem acontecer ao carvão armazenado: aumento de peso, do conteúdo de oxigênio e de sua temperatura de ignição, e diminuição do conteúdo de hidrogênio, do poder colorífico e do tamanho médio da granulometria. As causas de todos esses problemas podem ser reduzidas às reações provocadas pela oxidação do carvão e os efeitos da umidade. O carvão exposto ao ar se combina com o oxigênio a uma velocidade média; desta "combustão" à baixa temperatura resultam os mesmos produtos de uma combustão normal, com óxido de carbono e vapor d'água. A diferença entre os dois tipos de combustão está em que, a baixas temperaturas, a velocidade da combustão será menor sendo que, aproximadamente, a metade do oxigênio permanece unido à molécula do carvão, o que origina aumento de peso. A velocidade de oxidação aumenta com a temperatura, além de ser influenciada pelo tamanho das partículas expostas à mesma e pela concentração de oxigênio, fenômeno que reflete um processo em cadeia que pode terminar com a auto-ignição.

Deve-se, portanto, obedecer a uma série de normas de segurança no transporte e armazenagem do carvão tendo em vista os riscos expostos.

Em resumo, quando, no processo de fabricação do cimento o combustível utilizado é o carvão, pode-se afirmar que a emissão de cinzas é insignificante, já que estas, devido a sua composição ser à base de silicatos de ferro e alumínio, são incorporadas ao clínquer. Dessa maneira, embora seja difícil alcançar um grau ideal de homogeneização, obtém-se um balanceamento do cru, diminuindo o percentual de argila, conforme o conteúdo de cinzas de carvão.

Durante a combustão ocorre, ainda, a emissão de óxidos de enxofre e de nitrogênio, sendo que os fatores de emissão são função do conteúdo de enxofre e nitrogênio presentes no combustível, seja óleo ou carvão.

Finalmente, a viabilidade ecológica da substituição do óleo por carvão deve ser analisada através do confronto das propriedades correspondentes dos dois combustíveis e o menor volume de emissão de poluentes no processo de combustão. Nesse sentido, elaborou-se a tabela 19 de coeficientes técnicos de poluição por tonelada de cimento produzido. Tomou-se por base parâmetros internacionais, em especial, os fatores de emissão da Environment Polution Agency (EPA). Também foram consideradas pesquisas de campo, bem como informações de quantidades físicas de combustíveis consumidos, obtidas através de tabulações especiais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

TABELA 19

Coefficientes técnicos da emissão de poluentes na fabricação de cimento

POLUENTES	COEFICIENTES TÉCNICOS DA EMISSÃO DE POLUENTES NA FABRICAÇÃO DE CIMENTO POR FONTES			
	Via Seca		Via úmida	
	Forno	SEC/moagem	Forno	SEC/moagem
Particulada.....	122	48	144	16
SO _x				
— Óleo.....	2,1 S*	—	3,3 S	—
— Carvão.....	5,0 S*	25	7,9 S	25
NO _x	1,3	—	1,3	—

(S*) percentagem de enxofre do combustível.

8.4 — Controle de emissões decorrentes da combustão a carvão

A caracterização dos efluentes gasosos provenientes da combustão do carvão é imprescindível à seleção dos equipamentos destinados ao controle de poluentes. Assim sendo, a segurança quanto ao desempenho dos equipamentos é função das características da unidade de queima (capacidade, tipo, sistema de alimentação, percentual de reinjeção de cinzas) e das características do carvão empregado.

Normalmente os equipamentos de controle de emissões utilizados são coletores mecânicos, principalmente bateria de ciclones ou multiciclones, complementados por filtros de tecido, lavadores de alta energia e precipitadores eletrostáticos.

Os coletores mecânicos, bateria de ciclones e multiciclones, possuem alta capacidade de coleta para partículas grosseiras e são normalmente utilizados em série com outros equipamentos de controle de poluentes de maior eficiência para partículas menores de 10 μ . Dessa maneira a sua finalidade é meramente de pré-coletor e condicionador dos efluentes gasosos.

Em relação aos filtros de tecido, pode-se afirmar que sua utilização depende, principalmente, do tipo de pó a ser coletado e da temperatura dos gases de exaustão. Os filtros existentes no mercado suportam temperaturas de até 300°C e apresentam alta eficiência de coleta, mesmo para partículas finíssimas.

Quanto aos lavadores de alta energia, Venturi, são equipamentos compactos e podem coletar partículas finíssimas, não apresentando restrições como limitação de temperatura ou umidade dos efluentes gasosos. Tendo em vista que esses equipamentos operam com um meio líquido, eles podem também ser empregados para a coleta de gases.

Os precipitadores eletrostáticos são os equipamentos mais comumente utilizados em série como coletores mecânicos. Eles possuem alta eficiência de coleta, mas, para isso é necessário que tenham sido projetados adequadamente às condições reais em que irão operar, principalmente quanto à temperatura, e que o combustível mantenha a inalterabilidade de suas características. Qualquer mudança dessas condições poderá afetar o desempenho do precipitador.

9 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do que foi exposto no decorrer do trabalho, pode-se concluir que, do ponto de vista técnico e econômico, é perfeitamente viável a substituição do óleo combustível por carvão nacional nos processos de combustão na indústria cimenteira. A infra-estrutura necessária à intensificação da exploração das jazidas de carvão, notadamente o setor transportes deverá desenvolver-se rapidamente, em face dos investimentos maciços que estão programados até 1985. Quanto à viabilidade técnica, embora a qualidade do carvão nacional seja restritiva ao seu emprego em alguns segmentos industriais, é perfeitamente possível em outros, como o cimento, o papel e celulose, desde que alguns parâmetros técnicos sejam respeitados.

Do ponto de vista ambiental, pode-se afirmar que o emprego do carvão no setor cimenteiro, em substituição ao óleo combustível, não irá acarretar incremento na emissão de poluentes, devido às características do próprio produto, o cimento. A diferença fundamental entre o óleo combustível e o carvão energético, quanto à liberação de poluentes durante o processo de combustão, está, justamente, no resíduo deixado pelo carvão sob a forma de cinzas, matéria mineral incombustível que se apresenta como indesejável, tanto economicamente quanto do ponto de vista ambiental. Em processos industriais onde se utiliza o carvão como fonte energética, as cinzas precisam ser removidas da fornalha, bem como, de toda a unidade de queima, o que implica o uso de equipamentos bem mais sofisticados, onerando os custos de produção.

Esse problema se torna inexistente na indústria cimenteira, conforme exposto anteriormente, justamente em função das características do cimento que, ao integrar a totalidade das cinzas no cru, durante o processo de clínquerização no forno, elimina quase que totalmente este resíduo.

De qualquer forma, é recomendável às indústrias que utilizam o carvão mineral como combustível, que se adote preventivamente medidas destinadas a manter sob estrito controle as emissões de poluentes, bem como é necessária a sistematização de estudos destinados a baixar ao máximo os coeficientes de poluição.

Dessa maneira, os organismos envolvidos na proteção à área ambiental devem interferir, quanto ao uso do carvão nacional como combustível, na escolha da tecnologia adequada, que deve incluir ¹⁵:

— estudo do processo industrial e identificação de suas fontes de poluição;

— estudo das fontes de poluição;

— identificação, dentre as fontes de emissão de poluentes, das significativas em termos de poluição, levando em conta os possíveis efeitos sobre o meio ambiente;

— estudo das possíveis soluções para as fontes de poluição identificadas, adequando a solução escolhida às necessidades do meio ambiente.

10 — BIBLIOGRAFIA

- 1 — CARVÃO mineral; substituto energético para a indústria do cimento. Brasília, CPRM, 1979 (Carvão mineral, 5).
- 2 — FUNKE, G. *Air pollution prevention in the pit and quarry industry*. Dusseldorf, Cement Industry Research Institute.
- 3 — GALVÃO FILHO, João Batista. O carvão e a poluição ambiental. In: SEMINÁRIO CARVÃO COMO ALTERNATIVA ENERGÉTICA, 1979. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro do Gás. mimeo.
- 4 — GUIMARÃES, E. A. A. O processo de via seca na indústria de cimento. In: ————. *Difusão de inovações na indústria brasileira*; três estudos de caso. Rio de Janeiro, FINEP, 1976.
- 5 — MELGAR OLIVER, M.; DIEZ ALVAREZ, L. Utilización del carbón en la industria cementera española. In: JORNADA MINERO-METALÚRGICA. 6., Huelva, 1980. mimeo.
- 6 — METAS de expansão da oferta de cimento no País. Rio de Janeiro, BNDE, 1978. mimeo.
- 7 — PONTE, F. C.; MARINI, O. J. *Contribuição da Sociedade Brasileira da Geologia ao Plano de Aproveitamento do Carvão Energético Nacional*. Rio de Janeiro, 1979. mimeo.
- 8 — RELATÓRIO do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento — 1978-1980.
- 9 — RIBEIRO, V. A contribuição da indústria de cimento para a conservação de energia. In: ENCONTRO PARA A CONSERVAÇÃO DE ENERGIA NA INDÚSTRIA, Rio de Janeiro, 1979. mimeo.

¹⁵ Op. cit.

- 10 — SOARES, Fernandes J. Melhorias em fábricas de cimento existentes com vistas à economia de energia. In: ENCONTRO SOBRE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA NA INDÚSTRIA, Rio de Janeiro, 1979. mimeo.
- 11 — WATSON, D. *Técnicas modernas de producción de cemento*. Associated Portland Cement Manufacturers, LTDA. mimeo.

RESUMO

A partir da Segunda Guerra Mundial a estrutura energética dos países industrializados, até então assentada nas mais diversas fontes de energia nacionais conforme as vantagens comparativas locais, foi reestruturada em função do petróleo, energia barata e abundante àquela época; a organização da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) e os sucessivos aumentos no preço do petróleo a partir de 1973 geraram a necessidade de se encontrar fontes alternativas de energia nacional, entre elas o álcool e o carvão mineral.

No caso específico do carvão e o sucesso de sua incorporação nos processos de combustão na indústria cimenteira em substituição ao óleo combustível — objeto deste trabalho — o relevante é saber de quanto se pode reduzir os poluentes por unidade de energia obtida, o custo de sua implantação e os possíveis efeitos causados ao meio ambiente e à estrutura do setor. Neste sentido o presente estudo de caso compreende uma breve caracterização da indústria cimenteira no Brasil, seu caráter oligopolista, sua distribuição regional e a confrontação dos processos de produção, descrevendo ainda as medidas governamentais destinadas a substituição do padrão energético no setor e avaliando a sua viabilidade técnica, econômica e ecológica. Ao mesmo tempo desenvolveu-se uma metodologia para a estimativa de coeficientes técnicos de poluição do ar na indústria de cimento, antes e após a substituição do óleo por carvão que poderá ser generalizada para outros setores industriais, respeitados alguns parâmetros técnicos.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 17 de outubro de 1985.

AS ESTATÍSTICAS PREVIDENCIÁRIAS: UMA REVISÃO CRÍTICA

Maria Alice Lanari Ferreira Smolka *
Maria Alice Machado de Carvalho *

SUMARIO

Apresentação

- 1 — *Estatísticas previdenciárias: indicadores mais expressivos*
- 2 — *Exame das fontes estatísticas da previdência*
- 3 — *Considerações finais*
- 4 — *Anexos*
- 5 — *Bibliografia*

APRESENTAÇÃO

O Sistema Nacional de Previdência e Assistência Social (SINPAS) apresenta, ao longo dos últimos anos, situações que configuram a existência de crise crônica aparecendo, por vezes, como uma questão insolúvel junto ao volume de recursos necessários para garantir sua sobrevivência. A abordagem sobre o déficit acarreta discussões envolvendo aumento das alíquotas de contribuição, cortes nos benefícios, maior controle no pagamento do atendimento prestado pelos hospitais credenciados e rigor na apuração das fraudes — soluções apontadas para a crise que se acentuou nos últimos anos.

O esforço em buscar saídas nem sempre acompanha igual desejo em conhecer a extensão e os limites das estatísticas, reconhecendo-se, contudo, sua relevância à formulação das políticas previdenciárias.

* Maria Alice Machado de Carvalho, Analista Especializada da Diretoria de População e Social da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, Bacharel em Sociologia pela PUC/RJ, com Mestrado em Antropologia do Museu Nacional/UFRJ; Maria Alice Lanari Ferreira Smolka, Analista Especializada da Diretoria de População e Social da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, Bacharel-Licenciada em Geografia pela PUC/RJ, com Mestrado em Ciências Regionais e Doutorado em Planejamento Urbano-Social pela University of Pennsylvania — Estados Unidos. Agradecem a Olga Lopes da Cruz pela sua participação na elaboração do quadro "A Previdência Social nos Levantamentos Estatísticos do IBGE — 1970 a 1983", que forneceu elementos para a estruturação do trabalho.

Pretendemos desvendar aqui aspectos operacionais e conceituais que envolvem os registros previdenciários e apresentar a extensão dos dados estatísticos disponíveis. Assumimos que tal intenção permitirá a observação do conjunto de variáveis coberto pelo dado numérico e sua qualificação estatística. Deixamos para uma segunda etapa, o aprofundamento dos aspectos institucionais da realidade previdenciária e seus reflexos na produção das informações.

1 — ESTATÍSTICAS PREVIDENCIÁRIAS: INDICADORES MAIS EXPRESSIVOS

Antes de iniciar a análise do conteúdo das informações estatísticas registrou-se as variáveis básicas utilizadas na construção de indicadores previdenciários, representativas das situações criadas com a vinculação aos sistemas. São elas: contribuição, assistência previdenciária, dependência de contribuinte além dos itens relacionados a cada uma dessas três variáveis.

1.1 — Contribuição à Previdência

Considerou-se o número de contribuintes das diversas modalidades de sistemas. É informação essencial na construção de indicadores. Através de sua utilização constrói-se o indicador “extensão da cobertura previdenciária”. Outros itens substituem, complementam ou estão relacionados a esta variável. Destacando-se:

a — carteira assinada pelo empregador — informação que substitui a de “contribuintes do SINPAS” na categoria “empregado urbano” pela relação legal existente entre posse da carteira e vínculo com a Previdência;

b — condição de contribuição — indica em que condição se oficializou a entrada do segurado no sistema que pode se dar na categoria empregado, autônomo, facultativo, funcionário federal, empregador, empregado doméstico, etc.;

c — tempo de contribuição — informação indicativa do tempo de vínculo com a Previdência. Pode-se utilizá-lo para calcular o tempo de permanência na força de trabalho. Através dessa medida são elaborados os cálculos atuariais das aposentadorias por tempo de serviço e planejamento do sistema de seguro social;

d — valor das contribuições — dado importante para o cálculo da receita previdenciária. Se relacionado à categoria de contribuinte do

SINPAS, pode oferecer o peso relativo de cada uma na receita previdenciária proveniente de contribuição;

e — periodicidade — item que auxilia a ponderação do valor das contribuições declaradas, sejam mensais ou anuais;

f — sistema de contribuição — indica o sistema de previdência para o qual contribui. A existência de várias modalidades de sistemas — SINPAS, Estaduais, Municipais, Privados Abertos, Privados Fechados, além do Militar, possibilita a contribuição simultânea a mais de um.

1.2 — Assistência previdenciária

Variável abrangente contendo dois aspectos importantes: o primeiro refere-se ao benefício pecuniário concedido aos vinculados como contribuintes e o segundo, a uma cobertura médica e hospitalar aos vinculados, como contribuintes ou beneficiários dos sistemas, e a seus dependentes.

a — Benefícios — o item cobre o número e o tipo de benefícios considerados pelos sistemas podendo ser de pagamento único (exemplo: auxílio-funeral, auxílio-maternidade, pecúlio por morte em acidente de trabalho) ou pagamento continuado (aposentadoria, pensão, auxílio-doença, auxílio suplementar, auxílio-acidente, renda mensal vitalícia, etc.).

b — Valor dos benefícios concedidos — informação que esclarece sobre os gastos dos sistemas de previdência com concessão dos benefícios.

c — Assistência médica — corresponde à assistência médico-hospitalar oferecida pela rede do Instituto Nacional de Aposentadoria do Ministério de Previdência Social (INAMPS) aos segurados do SINPAS e pelos outros sistemas de previdência.

d — Despesas com assistência médica — esclarece os gastos em atendimentos ambulatorial, hospitalar, odontológico e complementar aos segurados.

1.3 — Dependente de contribuinte

Variável que complementa a de contribuinte e a de beneficiário na construção do indicador “extensão da cobertura previdenciária”. Consideramos o tipo de dependência (de contribuinte ou beneficiário) e a condição de dependência (filho, esposa, irmão), itens relacionados a esta variável.

2 — EXAME DAS FONTES ESTATÍSTICAS DA PREVIDÊNCIA

Os instrumentos estatísticos da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS) são básicos para examinar a Previdência Social no Brasil, embora não sejam únicos, constituindo-se em fontes privilegiadas para os pesquisadores. Ressalta-se, entretanto, o posicionamento diverso quanto a sua natureza estatística. Os dados fornecidos pela Previdência Social oficial (SINPAS) provêm de cadastros de contribuintes individuais, diversas guias de controle administrativo, folha de arrecadação, informações provenientes da emissão de benefícios previdenciários, Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Plano de Integração Social (PIS) e Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP). Os dos Censos e Pesquisas Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD's) provêm de pesquisa domiciliar, o que permite conhecer as características sócio-econômicas da população investigada e confrontá-las com situações previdenciárias. A distinção quanto à natureza estatística deve ser realçada quando se analisam os dados. Os primeiros nascem de determinações institucionais, legais e administrativas, e o segundo, de investigação domiciliar. Através do exame cuidadoso do conteúdo das informações fornecidas pelas duas Instituições e da procura de compatibilização dos conceitos e números absolutos entre as duas fontes, guardadas as diferenças, evitar-se-á o aparecimento de distorções na leitura dos dados.

2.1 — O IBGE como fonte de estatísticas previdenciárias

A implementação do Suplemento Especial de Previdência no Brasil, em 1983, levou à indagação de como evoluiu o interesse pela questão nas pesquisas do IBGE, e as razões pelas quais a PNAD foi o instrumento considerado hábil pelos técnicos do MPAS para informar sobre "os perfis da clientela previdenciária e subsidiar estudos de projeção de demanda dos serviços previdenciários com reflexo na organização do IAPAS"¹.

Até 1970 pode-se dizer que a cobertura previdenciária da população trabalhadora no Brasil não havia sido investigada pelos Censos Demográficos, vindo a ser levantada sistematicamente pelo Corpo Básico da PNAD em meados da década de 70. Foi através do desenvolvimento desta pesquisa por amostragem domiciliar que se abriu a possibilidade de ampliar o conhecimento da população previdenciária, embora o debate atual sobre a crise da Previdência Social tenha contribuído para uma maior motivação pela questão.

¹ Ver Bibliografia, 13.

Em 1975, instituiu-se o Sistema de Indicadores Sociais², atribuindo ao IBGE a responsabilidade pela sua organização e funcionamento. O ato de sua criação apontava a cobertura previdenciária urbana e rural como um dos indicadores básicos de desenvolvimento social que deveriam ser matéria de investigação do Órgão. Entretanto, a preocupação com a temática e a elaboração de pesquisas surgiram com maior peso recentemente: pela primeira vez, capítulo específico de Previdência será incluído no Relatório de Indicadores Sociais do IBGE, além do aproveitamento das informações da pesquisa realizada em 1983, permitindo o conhecimento abrangente das características da população vinculada aos vários sistemas de previdência existentes, especialmente o SINPAS.

O IBGE participa também da elaboração, apuração e aplicação de questionários à Entidades Estaduais, Municipais e Privadas divulgando, através do Anuário Estatístico, os resultados da Previdência Estadual e Municipal³.

Diante dos fatos relacionados; pode-se dizer que o IBGE começa a constituir importante acervo de informações, tornando-se fonte obrigatória de consulta pelos pesquisadores interessados em Previdência. Para evidenciar tal realidade, construímos quadro dispondo a totalidade dos itens cobertos pelos Censos e PNAD's entre 1970 e 1983 que direta ou indiretamente se relacionam com as variáveis previdenciárias-contribuição, assistência previdenciária (benefício e assistência médica) e condição de dependência de contribuinte.

2.1.1 — Quesitos incluídos nos Censos e PNAD's de 1970 a 1983

O quadro 1 esclarece sobre a presença de quesitos relacionados com a Previdência nas pesquisas domiciliares do IBGE. Observa-se o interesse crescente refletindo evolução ao longo da década de 70 na parte referente à mão-de-obra.

Estudo realizado no Departamento de Indicadores Sociais do IBGE (DEISO)⁴ elucida o processo de desenvolvimento da PNAD registrando a procura de uma maior concisão na elaboração dos questionários, na forma de obter a informação além de esclarecer as definições e concepções das categorias utilizadas. Constatou-se a absorção, sempre ampliada, de quesitos que procuravam cobrir o quadro de características da força de trabalho no Brasil levando a supor que o interesse pela Previdência tenha surgido dentro deste contexto de preocupação.

² Conselho de Desenvolvimento Social, Composição de Motivos n.º 05/75, em 19 de junho de 1975.

³ Constava do Plano de Trabalho do IBGE para 1984 a divulgação das informações levantadas em 1980 de Previdência Privada e Institutos de Previdência dos Servidores Públicos Estaduais e Municipais.

⁴ Ver Bibliografia, 6.

O item “contribuição para Previdência” foi incluído pela primeira vez, em 1975, no Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF). A partir de 1976 o quesito se repete no Corpo Básico de todas as PNAD's e em 1980 no Censo. A Previdência também foi tema de investigação no Suplemento Saúde da PNAD-81, no bloco de quesitos “Utilização de Serviços” e “Hospitalização”, procurando identificar o tipo de rede assistencial utilizada pela população, em caso de doença ou hospitalização.

2.1.2 — O Suplemento Previdência da PNAD-83 — sua importância

Em 1983 foi elaborado o Suplemento da PNAD, visando um amplo exame dos sistemas previdenciários brasileiro. O objetivo básico, segundo proposta preliminar apresentada em março de 1983 pelo DEISO/IBGE, era o de apreender “a extensão das diversas modalidades institucionais de funcionamento através do levantamento rigoroso das diversas formas de vinculação às entidades, em especial às referentes ao SINPAS”⁵. Considerava-se como ponto de partida o vínculo, caracterizado a partir de três situações previdenciárias: contribuição, dependência de contribuinte e beneficiário. O registro dos vinculados e dos “não vinculados” permitiria atingir — segundo a proposta — o outro objetivo que era o de examinar as “relações existentes entre vinculação previdenciária em suas diversas modalidades e a inserção diferencial da população na estrutura sócio-econômica brasileira”⁶.

As informações que de fato constaram do questionário suplementar de 1983 traduziram os objetivos abrindo perspectiva pioneira e inédita no tipo de abordagem dessa temática ao permitir:

1.º — cruzamento entre as características sócio-econômicas da população pesquisada, através dos dados do Corpo Básico e da primeira parte do Suplemento dedicado à mão-de-obra, com as variáveis contidas nos quesitos referentes à Previdência;

2.º — quantificação da cobertura previdenciária, inclusive das múltiplas vinculações à Previdência (ver Diagramas 1 e 2);

3.º — verificação da relação existente entre vínculos legais e a realidade social do vínculo;

4.º — exame comparativo dos dados fornecidos pela RAIS, PIS/PASEP, Empresa de Processamento de Dados da Previdência Social (DATAPREV) e Autarquias do SINPAS com as do IBGE, guardadas as diferenças de natureza das fontes.

⁵ Ver Bibliografia, 14.

⁶ Ibid.

CONDIÇÃO DE ATIVIDADE DA POPULAÇÃO URBANA E SITUAÇÕES PREVIDENCIÁRIAS (*)

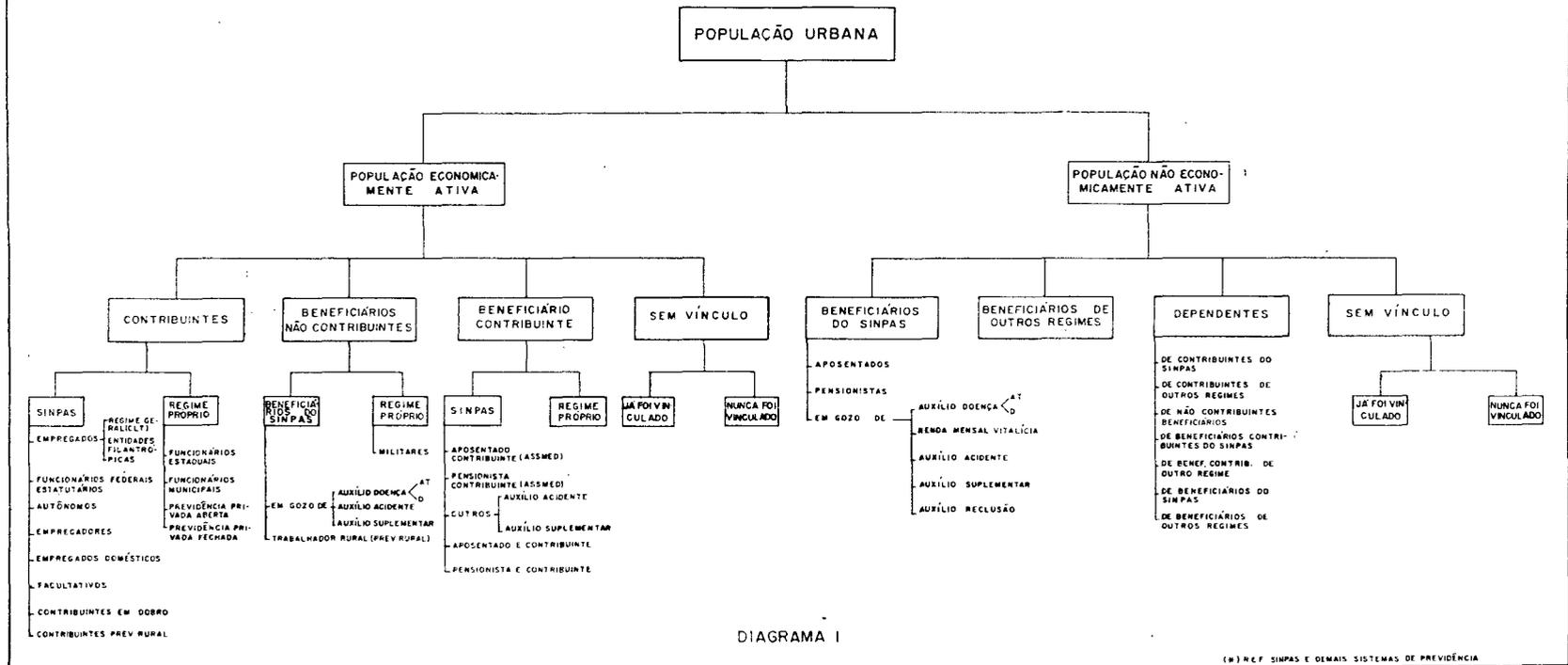


DIAGRAMA I

(*) N.E.F. SINPAS E DEMAIS SISTEMAS DE PREVIDÊNCIA

CONDIÇÃO DE ATIVIDADE DA POPULAÇÃO RURAL E SITUAÇÕES PREVIDENCIARIAS(*)

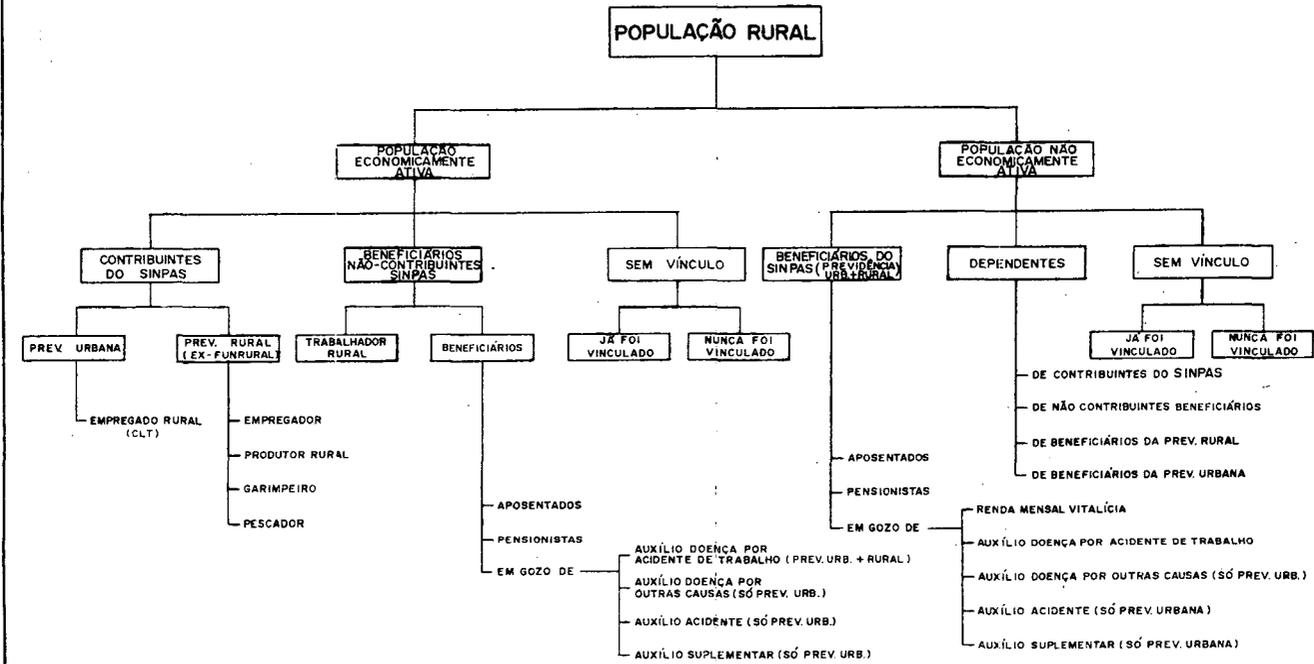


DIAGRAMA 2

(*) Ref. SINPAS

QUADRO 1

A previdência social nos levantamentos Estatísticos do IBGE

1970 a 1983

VARIÁVEIS ABRANGENTES	ITENS PREVIDENCIÁRIOS COBERTOS	ITENS RELACIONADOS	ANOS														
			CENSO DEMOGRÁFICO 70	PNAD 71	PNAD 72	PNAD 73	ENDEF 74/75	PNAD 76	PNAD 77	PNAD 78	PNAD 79	CENSO DEMOGRÁFICO 80	PNAD 81	PNAD 82	PNAD 83		
1 - CONTRIBUIÇÃO A SISTEMAS DE PREVIDÊNCIA	1 - Contribuição para previdência	1 - - 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - - 2 - -	1 - - 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - - 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - - 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Desconto para instituto de previdência social 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Contribuição para instituto de previdência social 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Contribuição para instituto de previdência social 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Contribuição para instituto de previdência social 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Contribuição para instituto de previdência social 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Contribuição para instituto de previdência social 2 - -	1 - Contribuição para instituto de previdência social 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Contribuição para instituto de previdência social 2 - Carteira de trabalho assinada	1 - Contribuição para instituto de previdência social e/ou privada 2 - Carteira de trabalho assinada		
	Condição de contribuição para a previdência	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 - Vinculados ao SINPAS: empregado; empregado doméstico; funcionário federal; empregador urbano; empregador rural; autônomo; avulso ou temporário; segurado facultativo; contribuinte em dobro; produtor rural; garimpeiro e pescador. 2 - Vinculados a outros sistemas: funcionário estadual; funcionário municipal; contribuinte de sistema de previdência privada	
	Tempo de contribuição	Idade com que começou a trabalhar com remuneração	-	-	-	1 - Idade com que começou a trabalhar 2 - Remuneração do primeiro trabalho	1a - Idade com que começou a trabalhar 1b - Tempo de trabalho em cada uma das ocupações declaradas	-	1a - Data em que começou a trabalhar 1b - Há quantos anos trabalha ou trabalhou	Data do primeiro trabalho para os que começaram a trabalhar no ano de referência	-	-	-	-	Idade com que começou a trabalhar	1 - Idade com que começou a trabalhar com remuneração 2 - Há quanto tempo contribui para a previdência (só para os contribuintes ao SINPAS)	
	Periodicidade da contribuição	-	-	-	-	-	Número de contribuições para a previdência social no ano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Contribuição mensal e outra periodicidade (só para os contribuintes do SINPAS)
	Valor da contribuição	-	-	-	-	-	-	Valor anual da contribuição para a previdência social	-	-	-	-	-	-	-	-	Valor da contribuição mensal e da contribuição com outra periodicidade (só para os contribuintes do SINPAS)
	Sistema de previdência para o qual contribui	-	-	-	-	-	-	INPS IPASE SASSE Estadual Municipal	INPS IPASE SASSE Estadual Municipal	Federal (ex-INPS, ex-IPASE e ex-SASSE) Estadual Municipal	Federal Estadual Municipal	Federal Estadual Municipal	Federal Estadual Municipal	Federal Estadual Municipal	Federal Estadual Municipal	SINPAS (regime urbano, rural dos funcionários federais) Estadual Municipal Militar Privado aberto Privado fechado Outro	
Contribuinte a mais de um sistema simultaneamente	-	-	-	-	-	-	Considera-se somente a contribuição correspondente à ocupação habitual	Considera-se somente a contribuição correspondente à ocupação habitual	Considera-se somente a contribuição correspondente à ocupação principal	Considera-se somente a contribuição correspondente à ocupação principal	Considera-se somente a contribuição correspondente à ocupação principal	Considera-se somente a contribuição correspondente à ocupação principal	Considera-se somente a contribuição correspondente a qualquer trabalho exercido na semana de referência	Considera-se somente a contribuição correspondente a qualquer trabalho exercido na semana de referência	Considera-se somente a contribuição correspondente a qualquer trabalho exercido na semana de referência	1 - Considera-se a contribuição correspondente a qualquer trabalho na semana de referência. 2 - Consideram-se as contribuições simultâneas a mais de um sistema ou regime	
2 - ASSISTÊNCIA PREVIDENCIÁRIA 2.1 - Benefícios recebidos	Tipos de benefícios	Aposentadoria	-	-	-	1 - Aposentadoria ou pensão 2 - Auxílio-funeral ou auxílio-maternidade (para membros da unidade de consumo)	1 - Aposentadoria 2 - Pensão (considerados entre as "transferências" de "outras receitas dos membros da unidade de orçamento")	Aposentadoria ou pensão (consideradas englobadamente como renda habitual complementar aos rendimentos da ocupação que exerce ou exerceu durante mais tempo)	1 - Aposentadoria 2 - Pensão (entre as outras receitas complementares dos rendimentos da ocupação habitualmente exercida)	1 - Aposentadoria 2 - Pensão	1 - Aposentadoria 2 - Pensão	Aposentadoria ou pensão	1 - Aposentadoria 2 - Pensão 3 - Abono de permanência em serviço	1 - Aposentadoria ou pensão 2 - Pensão 3 - Abono de permanência em serviço	Aposentadoria (por tipos); complementação de aposentadoria; pensão; renda mensal vitalícia; abono de permanência no serviço; salário-família; salário-maternidade; auxílio-doença por acidente de trabalho; auxílio-doença por outras		

															casas; auxílio-acidente do trabalho; auxílio-reclusão; auxílio-natalidade; auxílio-funeral; pecúlio.
	Valor do benefício		Valor englobado nos rendimentos de todas as fontes	—	1 — Valor da aposentadoria ou pensão 2 — Valor do auxílio-funeral ou auxílio-maternidade (para membros da unidade de consumo)	—	1 — Valor da aposentadoria (unitário e anual) 2 — Valor da pensão (unitário e anual)	Valor da aposentadoria ou pensão (consideradas englobadamente)	1 — Valor da aposentadoria 2 — Valor da pensão	1 — Valor da aposentadoria 2 — Valor da pensão	Valor da aposentadoria ou pensão (consideradas englobadamente)	Valor bruto mensal de aposentadoria, pensão de instituto, de caixa de assistência social ou fundo de pensão, de abono permanência, de abono recebido do PIS ou PASEP	1 — Valor da aposentadoria 2 — Valor da pensão 3 — Valor do abono de permanência em serviço	1 — Valor da aposentadoria 2 — Valor da pensão 3 — Valor do abono de permanência em serviço	(para todos os benefícios acima)
	Tempo de recebimento de benefício														Para Renda Mensal Vitalícia; abono de permanência no serviço; auxílio-doença por acidente de trabalho; auxílio-doença por outras causas; auxílio-acidente do trabalho
2.2 — Sistema ou Regime que paga o benefício:	Sistemas e/ou Regimes de previdência									FUNRURAL outro	FUNRURAL outro				SINPAS (regime urbano, rural, dos funcionários federais) Estadual Municipal Militar Privado aberto Privado fechado Outro
2.3 — Assistência Médica:															
2.3.1 — Hospitalização	Condição de utilização do hospital	Tipo de hospital													1 — Particular 2 — Previdência oficial 3 — Sistema de pré-pagamento 4 — Sistema do empregador 5 — Outro
		Forma de pagamento das despesas com hospitalização					Despesas com hospitalização e cirurgia								1 — Gratuita 2 — Toda paga 3 — Parte paga
2.3.2 — Atendimento dentário		Tipo de atendimento													1 — Particular 2 — Credenciado 3 — Serviço público 4 — Outro
2.3.3 — Utilização de serviços de saúde	Condição de pagamento do atendimento	Rede na qual procurou atendimento													1 — Rede pública 2 — Rede particular
		Forma de pagamento do atendimento													1 — Particular 2 — Previdência oficial 3 — Sistema pré-pagamento 4 — Sistema do empregador 5 — Outro
		Tipo de estabelecimento													1 — Posto ou centro de saúde 2 — Hospital público 3 — Hospital, clínica ou consultório particular 4 — Ambulatório de empresa ou sindicato 5 — Outro
3 — DEPENDENTES DE CONTRIBUINTE	Tipos de dependente	Dependente de contribuinte						Apenas os dependentes que residem no mesmo domicílio que o chefe da família, se este for contribuinte da previdência	Apenas os dependentes que residem no mesmo domicílio que o chefe da família, se este for contribuinte da previdência	Apenas os dependentes que residem no mesmo domicílio que o chefe da família, se este for contribuinte da previdência	Apenas os dependentes que residem no mesmo domicílio que o chefe da família, se este for contribuinte da previdência	Apenas os dependentes que residem no mesmo domicílio que o chefe da família, se este for contribuinte da previdência	Apenas os dependentes que residem no mesmo domicílio que o chefe da família, se este for contribuinte da previdência	Apenas os dependentes que residem no mesmo domicílio que o chefe da família, se este for contribuinte da previdência	1 — Exclusivamente dependente de contribuintes; 2 — Dependente e contribuinte; 3 — Dependente e beneficiário
	Condição de dependência														Só para os dependentes de contribuintes do SINPAS; 1 — Esposa ou companheira; 2 — Marido inválido 3 — Pai inválido ou mãe; 4 — Filho ou equiparado; 5 — Filho ou equiparado inválido; 6 — Irmão; 7 — Irmão inválido; 8 — Designado; 9 — Designado inválido;

O plano de divulgação das informações do Suplemento Previdência da PNAD-83 contém razoável painel da realidade previdenciária. Entretanto, nota-se a ausência de informações importantes tais como características gerais dos contribuintes e pensionistas e valor dos benefícios, somente obtidas por intermédio de tabulação especial. Apresentamos, em anexo, a relação do plano de divulgação e compatibilização com as informações disponíveis do MPAS processadas pela DATAPREV (ver Anexo 1).

2.1.3 — Histórico das variáveis previdenciárias nas pesquisas do IBGE

2.1.3.1 — Contribuição

“Contribuição para Institutos de Previdência” nos Censos e PNAD’s faz parte do conjunto de quesitos de caracterização de mão-de-obra: ao investigar-se a situação da pessoa em relação ao trabalho é perguntado se contribui ou não para a Previdência. A questão foi introduzida em 1975 no ENDEF. A pergunta formulada “Desconta para Instituto de Previdência Social?” refletia o objetivo da pesquisa em levantar a totalidade das despesas familiares, inserindo-se, portanto, com esta conotação. Preocupação direcionada para a quantificação da população contribuinte só irá surgir com a PNAD-76, sendo que, até 1979, a questão destina-se apenas para os declarantes do quesito “trabalho principal ou habitual”. No Censo de 1980, passa-se a indagar se a pessoa tinha mais de um trabalho e a contribuição fica referida a qualquer trabalho e não só ao habitual.

Outras informações auxiliam e ampliam a qualificação da variável, como é o caso da “posição na ocupação” das pessoas contribuintes ou não. Os tipos de posições consideradas variaram em torno de três categorias⁷: empregador, empregado e conta própria. Suas definições sofreram alterações ao longo das várias PNAD’s e Censos, apresentando significados diferentes das categorias de contribuinte do sistema oficial de Previdência (empregador, empregado e autônomo), embora seja possível aproximá-los, apontando para alguns pontos na diferenciação do conteúdo destas categorias.

“Empregado” é definido pela PNAD pela vinculação a empregador e ao cumprimento de uma jornada de trabalho, o que supõe a noção de trabalho assalariado e, portanto, formalizado. Ao utilizar a categoria “empregado” acrescentando-lhe as variáveis complementares “carteira assinada” e “contribuição à Previdência”, tem-se situação próxima ao conceito adotado nos Boletins do Instituto de Aposentadoria e Pensões e Assistência Social (IAPAS) na Categoria “contribuinte como empre-

⁷ Ver Bibliografia, 6.

gado". A restrição quanto à comparabilidade das informações será apresentada no capítulo que analisa os dados do MPAS.

A correspondência aludida não se verifica quando se analisam as categorias "empregador" e "conta própria". "Empregador" para o IBGE é pessoa que dirige sua própria empresa econômica ou exerce uma profissão com o auxílio de um ou mais empregados (não incluindo as pessoas como empregados domésticos)⁸. "Conta própria" é a pessoa que explora sua própria empresa econômica ou exerce uma profissão não possuindo empregados. A diferença entre as duas categorias reside no fato de contar-se ou não com o auxílio de empregados. É interessante notar, que nas primeiras PNAD's, as categorias tinham existência única, denominada "trabalhador por conta própria", desdobrando-se em duas, a partir de 1973, com alterações mais significativas nas definições do "conta própria"⁹. Esta origem pode ter contribuído para que os limites das definições fossem unicamente a existência de empregados.

O tema propõe indagações quanto ao poder explicativo destas definições. Como não se conhece o número de empregados que o empregador possui, fica difícil perceber o dimensionamento destes estabelecimentos e as características da categoria ocupacional: pessoas incluídas como "empregador" na PNAD, possivelmente seriam melhor classificadas como "conta própria", apesar de contarem com o auxílio de empregados.

Importa salientar as diferenciações de conteúdo dos registros estatísticos do IBGE e os da Previdência principalmente para "empregador" e "conta própria". As informações do MPAS estão diretamente relacionadas ao que está estabelecido nas regras legais para a constituição do vínculo como contribuinte, diferindo da instrução para o preenchimento do quesito nos Censos e PNAD's: "autônomo previdenciário" que durante a pesquisa declarar que tem empregados será registrado como "empregador".

O Suplemento de 1983 introduz características novas na abordagem da questão ao permitir o cruzamento de variáveis demográficas e sócio-econômicas às previdenciárias. O fato indica que as estatísticas produzidas pelo IBGE confrontadas com as do MPAS, forneceram subsídios importantes para o estudo da relação entre os vínculos legais e a realidade social do vínculo e dos vinculados.

Quanto a outros itens relacionados à variável "contribuição" destacamos o fato da pesquisa do ENDEF de 1974/75 fornecer o número de contribuições à Previdência no ano de referência e o seu valor anual, possibilitando a verificação da periodicidade da contribuição e valor pago, questões que só voltariam a ser indagadas no Suplemento Especial da PNAD-83.

⁸ Ver Bibliografia, 10.

⁹ Op. cit.

O item condição de contribuição foi investigado apenas no Suplemento Especial e refere-se à população vinculada ao SINPAS como contribuinte nas diversas categorias (por exemplo, empregados, autônomos, funcionário federal) e aos demais sistemas de Previdência (por exemplo, estadual, municipal).

Considera-se a contagem do tempo de contribuição associada à informação “idade com que começou a trabalhar”, indicador que permite calcular com razoável precisão o tempo de serviço da população trabalhadora, auxiliando a projeção do número de aposentadorias a serem concedidas num determinado ano. Este quesito esteve presente na PNAD-73, no ENDEF e nas PNAD's-77, 78, 82 e 83. Em 1973 pode-se encontrar complemento importante para a qualificação da informação: indagou-se o ano que a pessoa começou a trabalhar e a remuneração do primeiro trabalho. Em 1983 com a inclusão da pergunta “idade com que começou a trabalhar com remuneração”, na primeira parte do Suplemento e “tempo de contribuição” será possível obter a aludida projeção das aposentadorias por tempo de serviço. Observação deve ser feita quanto aos objetivos que nortearam a inclusão deste quesito nos dois anos: em 1973 a preocupação era com investigação da mobilidade ocupacional e em 1983, o de fornecer subsídios aos estudos da história ocupacional dos trabalhadores brasileiros.

A identificação do Sistema de Contribuição foi introduzido em 1976 com a discriminação Instituto Nacional de Previdência Social (INPS), Instituto de Previdência e Assistência ao Servidor Público Federal (IPASE) e Serviço de Assistência e Seguro Social dos Economiários (SASSE).

Em 1978 passaram a existir as alternativas de respostas, “Federal”, “Estadual” e “Municipal” para tipos de sistemas de previdência. A mudança para “Federal” corresponde à criação do SINPAS que absorveu os Institutos remanentes à unificação realizada em 1966. Até 1980, o quesito referia-se à ocupação principal e após aquele ano, a qualquer trabalho exercido na semana de referência. O Suplemento de 1983 incluiu as várias modalidades de sistemas de previdência e regimes do SINPAS. O fato representa um grande avanço no conhecimento da cobertura previdenciária, permitindo inclusive a captação das contribuições e vínculos simultâneos.

2.1.3.2 — Assistência Previdenciária

Consideramos “Benefícios concedidos pelos vários Sistemas de Previdência” e “Assistência Médica Previdenciária” como partes integrantes da composição dessa variável.

Os inquéritos estatísticos do IBGE, especialmente os Censos e as PNAD's, não se dedicaram ao exame detalhado da temática. Observa-se que grande parte dos itens relacionados aos "Benefícios Previdenciários" foram de rendimentos auferidos com aposentadorias e pensões, como se pode depreender a seguir:

1 — no Censo de 1970 encontra-se a referência "Valor da aposentadoria" embora não como item a parte, mas englobando os "Rendimentos de todas as fontes";

2 — em 1972 a PNAD aplica pesquisa especial sobre rendimentos aos membros da unidade de consumo onde é indagado o valor das aposentadorias e pensões recebidas, como também auxílio-funeral e auxílio-maternidade, que só voltariam a ser incluídos no Suplemento Previdência, em 1983;

3 — o ENDEF (1974/75) levanta o valor unitário e anual da aposentadoria e/ou pensão, considerados como transferência de outras receitas dos membros da unidade de orçamento, estando a questão relacionada aos objetivos da pesquisa;

4 — a partir de 1976 o Corpo Básico das PNAD's passa a incluir sistematicamente quesito que levanta os rendimentos auferidos de outras fontes além do trabalho. A soma dos registros efetuados neste bloco de perguntas poderia oferecer, aproximadamente, o número de aposentadorias e pensões recebidas embora a questão esteja referida ao valor e não a quantidade de benefícios;

5 — as PNAD's-78 e 79 procuram identificar o sistema de previdência (Fundo de Assistência ao Trabalhador Rural (FUNRURAL) ou outro) dos aposentados ao indagarem a "condição de atividade" do informante;

6 — a partir da PNAD-81 o valor do benefício "abono de permanência em serviço" é registrado no quesito "outros rendimentos";

7 — o Suplemento Previdência da PNAD-83 amplia as informações previdenciárias pesquisadas pelo Censo e Corpo Básico das PNAD's, cobrindo todos os benefícios pagos pelas diversas modalidades de Previdência. Dando maior ênfase ao ENDEF, indaga o valor e o tempo de recebimento de todos os benefícios. A pesquisa possibilita, portanto, o estudo de características sócio-econômicas dos beneficiários da Previdência, especialmente os do SINPAS.

Questões sobre Assistência Médica foram introduzidas no Suplemento Saúde da PNAD-81. Elas estão relacionadas aos blocos de perguntas "Utilização de Serviços" e "Hospitalização". Anteriormente, a questão havia sido levantada pelo ENDEF, embora não tenha sido elaborada com o mesmo sentido das perguntas formuladas pelo Suplemento

de 1981, referindo-se apenas aos gastos familiares com estes serviços. Indaga-se no bloco "Hospitalização" o tipo de hospital que o doente procurou atendimento (particular ou público) e a condição de sua utilização (particular, previdência oficial, sistema de pré-pagamento e sistema do empregador). No bloco "Utilização de Serviços de Saúde" é perguntado onde a pessoa doente ou acidentada procurou atendimento (rede pública ou rede privada) e quem pagou (se particular, previdencial oficial, etc.).

A maneira pela qual foram construídos os comandos da seqüência de perguntas, os conceitos adotados e os diferentes períodos de referência num mesmo conjunto de quesitos impõem restrições à utilização destas informações.

2.1.4 — Os inquéritos especiais

Paralelamente às pesquisas domiciliares, o IBGE desenvolve pesquisas especiais junto a órgãos, entidades e estabelecimentos industriais, comerciais, agrícolas e de serviços. Entre estas encontram-se os inquéritos aplicados às entidades de Previdência Privada e aos Institutos de Previdência dos Servidores Públicos Estaduais e Municipais trienalmente, sendo o de 1983 o mais recente. Cabe ressaltar a importância do referido ano para os estudos de Previdência, dada a coincidência de período entre os principais levantamentos estatísticos realizados pelo IBGE sobre esta temática:

- o Suplemento Previdência da PNAD-83;
- o inquérito especial às Entidades de Previdência Privada, Aberta e Fechada;
- o inquérito especial aos Institutos de Previdência dos Servidores Públicos Estaduais e Municipais.

2.1.4.1 — *Previdência privada*

O IBGE participa desde 1980 da coleta e apuração dos inquéritos aplicados às Entidades de Previdência Privada, em colaboração com o MPAS, sendo que a publicação dos resultados da pesquisa passou à responsabilidade do IBGE em 1983.

O questionário PP (Anexo 2) aplicado em 1983 é composto de 15 blocos de quesitos. Os principais itens cobertos correspondem à identificação da seguradora em Previdência Aberta ou Fechada, número e característica do pessoal empregado, movimento de participantes (contribuintes) e benefícios concedidos. É interessante verificar as diferenças

nos tipos de benefícios oferecidos pelos dois tipos de sistemas privados. As Entidades Abertas voltam-se preferencialmente para os benefícios tradicionais de Previdência como aposentadoria, pensão por morte e invalidez. As Entidades Fechadas atuam também na área de assistência social, tais como educacional, médica, dentária e hospitalar, além de oferecer os benefícios que geralmente são prestados pelos sistemas de Previdência Social, por exemplo, auxílio-natalidade, salário família, salário-maternidade e auxílio-funeral (ver Quadro 2).

QUADRO 2

Inquérito entidades de previdência privada

BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NO ANO DE 1983 ⁽¹⁾	
Entidade Aberta	Entidade Fechada
Devoluções por cláusula contratual	Pecúlio
Pecúlio por morte natural	Aposentadoria ou complementação salarial
Pecúlio por morte acidental	Auxílio-natalidade, salário família e salário-maternidade
Renda de aposentadoria	Auxílio-funeral
Renda de pensão	Pensão
Renda por invalidez	Assistência educacional
Resgates	Assistência financeira
Renda temporária	Complemento auxílio-doença
Assistência médico-dentária (emergencial)	Assistência médica, hospitalar, dentária e farmacêutica
Assistência educacional	Assistência jurídica
Assistência financeira	Outros benefícios
Outros benefícios	

(1) Com especificação do número e valor dos benefícios concedidos.

2.1.4.2 — *Previdência dos Servidores Públicos Estaduais e Municipais*

A participação do IBGE nesta pesquisa trienal resume-se ao empréstimo de sua rede de coleta e na divulgação dos resultados processados pela Secretaria de Estatística e Atuária do MPAS. Os itens que compõem o questionário PS (Anexo 2) referem-se basicamente à identificação da Entidade, pessoal ocupado, atendimentos médicos e assistenciais e benefícios em manutenção e concedidos no ano (ver Quadro 3). Os dados disponíveis são publicados pelo IBGE no Anuário Estatístico do Brasil.

QUADRO 3

Inquérito previdência dos servidores públicos estaduais e municipais

BENEFÍCIOS EM MANUTENÇÃO NO ANO DE 1983⁽¹⁾

Aposentadoria

- Invalidez
- Tempo de serviço
- Velhice
- Compulsória

Pensões

- Auxílio-doença
- Outros benefícios (especificar)

BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NO ANO DE 1983⁽²⁾

Aposentadorias

Auxílios

- Natalidade
- Doença
- Funeral
- Pecúlio
- Pensão
- Salário família (cota)
- Outros (especificar)

NOTAS — (1) Com especificação número e valor do benefício em manutenção.

(2) Com especificação, do número de benefícios concedidos. Valor registrado sob "Despesas Correntes".

2.2 — Previdência Social (MPAS)

2.2.1 — As atividades estatísticas

A história das atividades estatísticas da Previdência Social até 1966, quando foi criado o INPS pela unificação dos Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAP's), reflete as políticas adotadas pelos vários Institutos existentes. Os dados produzidos dependiam do grau de estruturação de cada Departamento de Atuária e Estatística e do seu sistema de apuração e da abrangência da cobertura previdenciária oferecida por cada Instituto.

Nesta ocasião, criou-se um grupamento de avaliação destas estatísticas, formada por representantes do Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Marítimos (IAPM), Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Industriários (IAPI), Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Bancários (IAPB), Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Comer-

ciários (IAPC), Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Ferroviários e Empregados em Serviços Públicos (IAPFESP) e do Instituto de Aposentadoria e Pensões dos Empregados em Transportes e Cargas (IAPETEC), com o objetivo de estudar a atuação dos Departamentos de Atuária e Estatística respectivos e propor um sistema integrado de produção de informação, com a finalidade de uniformizar e centralizar as atividades estatísticas dos IAP's.

Os estudos realizados pelo grupamento apontaram para a situação de total descoordenação existente, avaliando, naquela oportunidade, que: *“na organização atual, verifica-se que os IAP's têm suas linhas de estatísticas operando de maneiras diferentes. Os diversos setores criam boletins para o seu uso exclusivo, sem qualquer coordenação ou conjugação de informações, exigindo duplicidade de esforços dos setores primários de informação. A projetada unificação dos Institutos de Aposentadoria e Pensões exige que seja encontrada uma solução para o problema das estatísticas da Previdência Social. Impõem-se, desde já, a criação de um sistema integrado para o levantamento de informações. Os setores de estatística existentes, fora do âmbito de ação dos Departamentos de Atuária e Estatística, têm sido inoperantes ou quase, não se justificando a sua manutenção. A independência desses setores é prejudicial à organização estatística e sempre causará dificuldades ao levantamento de dados”*¹⁰.

Com a unificação dos IAP's algumas das dificuldades apontadas no relatório foram superadas, sem contudo viabilizar a implementação do Plano de Estatística da Previdência Social apresentado pelo grupo¹¹. O Plano propunha implantação progressiva de um sistema uniforme de estatísticas de seguro social, expressando concepções e intenções importantes para a atualidade da produção estatística de Previdência no Brasil. Observa-se que a necessidade de integração é ainda hoje apontada como solução para aprimorar as informações previdenciárias uma vez que cada Órgão dos SINPAS — IAPAS, INPS e INAMPS — produz suas próprias estatísticas.

O objetivo do Plano era disciplinar os trabalhos estatísticos e levantar informações básicas para:

a — controle do regime de seguro social e apreciação de sua eficiência;

b — avaliação atuarial da estrutura financeira da Previdência Social, projeção das necessidades financeiras e elaboração de previsões a curto prazo;

¹⁰ Ver Bibliografia, 11.

¹¹ Segundo o depoimento prestado a Maria Alice Machado de Carvalho por Augusto Mihhomen e Leomar Oliveira Garcia, da Secretaria de Estatística e Atuária do MPAS, ex-membros do Grupamento de Estatística que formulou o “Plano de Estatística da Previdência Social”.

c — realização da parcela das estatísticas nacionais correspondentes ao setor e atendimento por compromissos assumidos perante organismos internacionais ¹².

O Sistema Estatístico da Previdência Social seria coordenado pelo Serviço de Previdência e Trabalho do IBGE, constituído pelo Decreto n.º 16.087, de 1944 ¹³. A proximidade com as estatísticas sociais elaboradas pelo IBGE pode ter contribuído para a estruturação do Plano de 1966 abrangendo não só estatísticas de seguro social mas também demográficas, sócio-econômicas e administrativas.

A classificação das estatísticas cobre oito áreas, tendo como concepção “a ordenação dos assuntos segundo os riscos cobertos pelo seguro social brasileiro e abrangendo as atividades complementares relativas à infra-estrutura do regime” ¹⁴ (ver Quadro 4). Consideram-se as Estatísticas de Seguro Social, Assistência Médica, Acidente do Trabalho, Arrecadação e Benefícios como partes dos “Riscos Cobertos pelo Seguro Social” e as demais áreas como relacionadas às “Atividades de Infra-estrutura do Regime”. Para cada uma delas foram definidos subitens esclarecendo sobre o seu significado.

QUADRO 4

Plano de estatística da previdência social

(continua)

1. ESTATÍSTICAS DE SEGURO SOCIAL:

- a) Doença e maternidade
- b) Acidentes do trabalho
- c) Invalidez, velhice e morte
- d) Salário família

2. ESTATÍSTICAS ADMINISTRATIVAS:

- a) Recursos disponíveis
- b) Eficiência e produtividade
- c) Processos especiais

3. ESTUDOS ESPECIAIS:

- a) Estatísticas demográficas
 - b) Estatísticas sócio-econômicas
-

¹² Anteprojeto de Portaria Ministerial que aprovou o Plano de Estatística da Previdência Social em 1966.

¹³ Criou-se nesse ano, o referido serviço subordinado aos Ministérios do Trabalho (MTb) e ao da Indústria e Comércio (MIC). É interessante notar que os órgãos de Estatística dos Ministérios eram coordenados e orientados pelo Conselho Nacional de Estatística do IBGE como o órgão executivo central. Uma das seções desse serviço — Seção da Previdência Social — “tinha como competência apurar e elaborar estatísticas referentes aos seguintes assuntos: custo de vida, acidente de trabalho, enfermidades profissionais, organização e movimentos das instituições de previdência e assistência social, organizações de seguro e capitalização, serviços de alimentação, casas proletárias e obras familiares”. (Decreto n.º 16.087, de 1944).

¹⁴ MTb — Serviço de Estatística da Previdência e Trabalho (ver Chamada 12).

QUADRO 4

Plano de estatística da previdência social

(conclusão)

-
4. ESTATÍSTICAS DE ASSISTÊNCIA MÉDICA:
 - a) Assistência hospitalar
 - Maternidade
 - Cirurgia
 - Doenças mentais
 - Tisiologia
 - Outras doenças
 - b) Assistência ambulatorial
 - Consultas
 - Serviços diversos
 5. ESTATÍSTICAS DE ACIDENTE DO TRABALHO:
 - a) Pessoas protegidas
 - b) Acidentes
 - c) Prestações
 6. ESTATÍSTICAS DE ARRECAÇÃO:
 - a) Empresas
 - b) Contribuição dos segurados em geral
 - c) Contribuição de outros segurados
 - d) Salário família
 - f) Arrecadação de terceiros
 7. ESTATÍSTICAS DE BENEFÍCIOS:
 - a) Benefícios
 - b) Beneficiados
 8. ESTATÍSTICA DE PESSOAL:
 - a) Funcionário
 9. ESTATÍSTICAS DE MATERIAL E COMUNICAÇÃO
-

É interessante observar o que foi definido como “Estatísticas de Seguro Social”: doença e maternidade, acidente do trabalho, invalidez, velhice e morte e salário família. Os quatro itens correspondem a situações de diminuição ou perdas de salário em decorrência de determinados acontecimentos na vida — atividades tradicionalmente compreendidas pelos sistemas de seguro social.

Neste aspecto cabe destacar dois pontos importantes: o primeiro, refere-se à concepção de “benefício”, que abrange consultas, serviços ambulatoriais e hospitalares prestados por cada Instituto, além dos benefícios pecuniários; o segundo, se refere a discriminação de cada subitem das “Estatísticas de Seguro Social”: população protegida, benefícios e beneficiados, receita e despesa (ver Quadro 5).

As atividades estatísticas no período compreendido entre a unificação (1966) e a criação do SINPAS (1978) foram desenvolvidas no “Serviço de Estatística” integrado à Diretoria de Planejamento do INPS. Em 1978, com a criação do SINPAS, a produção de estatística

QUADRO 5

Estatísticas de seguro social

A — DOENÇA E MATERNIDADE

- I — Pessoas protegidas
 - 1 — Contribuintes
 - 2 — Dependentes de ativos
 - 3 — Aposentados e seus dependentes
 - 4 — Pensionistas
- II — Benefícios e beneficiados
 - 1 — Consultas
 - 2 — Serviços diversos (ambulatoriais)
 - 3 — Assistência hospitalar
 - 4 — Auxílio-natalidade
 - 5 — Auxílio-doença
- III — Receitas e despesas
 - 1 — Receitas
 - 2 — Despesas

B — ACIDENTES DO TRABALHO

- I — Pessoas protegidas
 - 1 — Segurados e empregados
- II — Benefícios e beneficiados
 - 1 — Acidentes segundo as conseqüências
 - 2 — Assistência médico-hospitalar
 - 3 — Indenizações por incapacidade temporária
 - 4 — Casos de incapacidade permanente
 - 5 — Rendas por incapacidade
 - 6 — Auxílio-funeral
 - 7 — Pensões a viúvas
 - 8 — Pensões a órfãos
 - 9 — Indenizações pagas
- III — Receitas e despesas
 - 1 — Receitas
 - 2 — Despesas

C — INVALIDEZ, VELHICE E MORTE

- I — Pessoas protegidas
- II — Benefícios e beneficiados
 - 1 — Aposentadorias por velhice
 - 2 — Aposentadorias por tempo de serviço
 - 3 — Aposentadorias por invalidez
 - 4 — Aposentadorias especiais
 - 5 — Auxílio-funeral
 - 6 — Pensões a viúvas
 - 7 — Pensões a órfãos
 - 8 — Pensões especiais
 - 9 — Abono de permanência em serviço
 - 10 — Auxílio-reclusão
- III — Despesas

D — SALÁRIO FAMÍLIA

- I — Pessoas protegidas
 - II — Benefícios e beneficiados
 - 1 — Segurados em gozo de salário família
 - 2 — Grupos familiares
 - III — Receita e despesa
-

foi novamente distribuída, localizando-se no INPS, IAPAS, INAMPS, DATAPREV e Secretaria de Estatística e Atuária ligada à Secretaria Geral do MPAS. Apresentamos a seguir, discriminação dos serviços responsáveis pela produção das estatísticas oficiais de Previdência Social:

— INPS — Coordenadoria de Informática da Secretaria de Planejamento do Órgão;

— IAPAS — Coordenadoria de Informática da Secretaria de Planejamento do Órgão;

— INAMPS — duas Coordenadorias: a de Informática e a da Estatística integrada à Secretaria de Planejamento do Órgão;

— MPAS — Secretaria de Estatística e Atuária integrada à Secretaria Geral do Ministério;

— DATAPREV — processa os dados das entidades do SINPAS; tem como finalidade assegurar maior flexibilidade às atividades de processamento e análise de informação previdenciária. Não é responsável pela divulgação.

2.2.2 — As informações

Pesquisadores e analistas, voltados para a problemática da Previdência, têm questionado a qualidade da informação produzida e divulgada pelo MPAS. Ressalta-se nas observações a ausência de definição metodológica para o conteúdo dos registros, criticando-se a utilização de determinados ajustes para suprir carência de dados. Acrescentam-se também as dificuldades impostas pela agregação excessiva dos dados divulgados e os obstáculos institucionais para obtê-los. De uma maneira geral, as informações importantes são tornadas públicas pelas autoridades e conhecidas através do noticiário, evidenciando o questionamento dos especialistas.

Os Relatórios de Atividades do MPAS têm mantido estrutura semelhante nos seus quadros informativos. Há quatro grandes grupos de dados:

- 1 — número de contribuintes por categoria;
- 2 — receitas e despesas;
- 3 — número e valor dos benefícios concedidos e em manutenção;
- 4 — atendimento médico e hospitalar prestado pelo INAMPS.

As informações básicas sobre o número de contribuições pelos vários tipos de contribuinte e as de orçamento são elaboradas e divulgadas pelo IAPAS, órgão encarregado da administração financeira do SINPAS. Os dados agregados de despesa com concessão de benefício e número de benefício concedido são sistematicamente fornecidos pelo INPS. A DATAPREV — responsável pela elaboração dos indicadores econômicos e sociais para a formulação da atual política de Previdência — tem

desenvolvido sistema de tratamento das informações chamado — Sistema Integrado de Séries Históricas (SINTESE) — que integra os dados do MPAS aos fornecidos pela RAIS e pelo cadastro do PIS/PASEP.

São relacionados a seguir os indicadores apresentados em dois documentos da DATAPREV¹⁵ e suas fontes respectivas. Observa-se que ao elaborar o perfil previdenciário, a empresa necessitou recorrer a outras fontes de dados para construir indicadores.

INDICADORES	FONTE
POPULAÇÃO	
— população urbana/rural	IBGE (Censo)
— população economicamente ativa	IBGE (Censo)
MASSA SEGURADA	
— número de contribuintes por categoria	IAPAS (estimativa)
— número de dependentes	Não esclarece a fonte
— participantes do PIS/PASEP (por faixa etária, salário médio, regiões)	PIS/PASEP
— evolução do salário médio da contribuição dos segurados urbanos na condição de empregado	PIS/PASEP
— Massa Segurada ativa por setor de atividade	RAIS
— número de empresas, número de empregados, valor da folha de salários e remuneração média mensal	PIS/PASEP
BENEFICIÁRIOS	
— valor médio dos benefícios	INPS
— número de benefícios concedidos em um ano por atividade, filiação e tempo de serviço dos beneficiários	INPS
— número de benefícios em manutenção em 31 de dezembro	INPS
— participação da Massa Segurada na concessão dos benefícios	IAPAS e INPS (estimativas)
— diagnósticos realizados para concessão de benefícios (auxílio-doença por invalidez)	INPS
ASSISTÊNCIA MÉDICA	
— atendimento ambulatoriais por setor de atendimento	INAMPS
— número de internações por clínicas e hospitais	INAMPS
— número de consultas médicas	INAMPS
— número de leitos controlados	INAMPS

2.2.2.1 — Contribuição

O IAPAS apresenta informações referentes ao volume das contribuições arrecadadas, embora não possua um cadastro de seus contribuintes. Apenas os segurados que pagam o IAPAS mediante carnê de

¹⁵ Ver Bibliografia, 9.

contribuição individual, isto é, autônomos, facultativos, contribuintes em dobro e empregados domésticos possibilitam a apuração dos dados. O valor disponível representa o número de inscrições, com pagamento efetivado ou não, em cadastro. É interessante observar que os atrasos e os débitos das empresas com o IAPAS dificultam a obtenção do número de contribuições como empregado, trabalhador avulso e temporário. Por outro lado, a Previdência desconhece as múltiplas vinculações dos segurados do SINPAS: pessoas com mais de uma contribuição sob uma mesma categoria de contribuinte — (por exemplo, empregado e empregado) ou sob regimes diferentes — (por exemplo, empregado na Previdência Urbana e estatutário na Previdência do Funcionário Federal).

Pelas razões aludidas, para o cálculo da Massa Segurada, o IAPAS vem recorrendo a determinados “ajustes estatísticos”. Os dados de contribuição são divulgados levantando a possibilidade de retificação do número de segurados e os métodos adotados. Segundo nota no Boletim do IAPAS, “consideram, simultaneamente, a compatibilidade com as fontes de receita e com a distribuição da população urbana estimada pelo IBGE”¹⁶. Se tomarmos a distribuição percentual da Massa Segurada, ao nível do Brasil e por Unidade da Federação (UF) de 1978-83, verifica-se que ela é idêntica para todos os anos, tanto numa análise horizontal como vertical. O fato revela que apesar da ressalva do Boletim, as informações do IAPAS necessitam de correção oficial para ganhar credibilidade.

Ademais, procuramos verificar se o conceito de “contribuinte como empregado” do IAPAS se aproxima do adotado pelo IBGE (Censos e PNAD's), RAIS e PIS/PASEP. Concluímos que pouco diferem entre si: o IAPAS define a categoria “empregado” como pessoa que tem vínculo empregatício registrado em carteira, incluindo os funcionários federais estatutários; a RAIS apresenta informações “do número de empregos” e não de empregados e identifica o tipo de vínculo nestes empregos: carteira assinada (Consolidação das Leis de Trabalho — CLT), vínculo temporário e estatutário com remuneração; o PIS/PASEP relaciona os participantes do programa que estão com vínculo empregatício definido¹⁷; o conceito das PNAD's-77 e 79 cobre as pessoas ocupadas com carteira assinada em qualquer emprego na semana de referência e das PNAD's-81, 82 e 83, às pessoas ocupadas com carteira assinada no trabalho principal. O Censo de 1980 não investiga posse da carteira assinada pelo empregador. Entretanto, é possível obter a informação “Contribuição à Previdência Social” no período de referência de um ano, variável próxima das pessoas ocupadas como empregado com carteira.

¹⁶ Ver Bibliografia, 7.

¹⁷ Ver Bibliografia, 15.

A evidência leva à constatação de que os dados da RAIS e do PIS/PASEP “empregado com carteira assinada” utilizados pela DATAPREV para cobrir a informação do número de “contribuintes como empregado” no regime de Previdência Urbana e as informações de pessoas ocupadas com carteira assinada e empregados contribuintes das pesquisas do IBGE são aproximações adequadas, em vistas dos problemas apresentados no Boletim do IAPAS.

2.2.2.2 — *Benefícios*

O INPS divulga regularmente no seu Relatório de Atividades o seguinte conjunto de informações, desagregadas por Estados e Grandes Regiões:

- despesas com benefícios em geral e acidentes de trabalho — Previdência Social Urbana;

- despesas com benefícios destinados ao empregador rural, por acidente de trabalho — Previdência Social Rural;

- despesas com benefícios de responsabilidade da União (antigo INPS, ex-IPASE);

- número de benefícios em manutenção em 31 de dezembro segundo os regimes de Previdência Social (Urbano, Rural, Funcionário Federal);

- número de benefícios concedidos, segundo os regimes de Previdência Social;

- número de acidentes do trabalho registrados, segundo a classificação em típico, doença profissional, acidente no trajeto — Previdência Social Urbana;

- número de acidentes do trabalho liquidados, segundo as seguintes conseqüências: simples assistência médica, incapacidade temporária com afastamento de até 15 dias e mais de 15 dias e incapacidade permanente que resulta na concessão do auxílio suplementar, auxílio acidente, aposentadoria por invalidez e óbitos — Previdência Social Urbana.

Nota-se que importantes informações são omitidas, tais como o número de benefícios desagregados por espécie, que esteve presente nos Boletins de 1978 e 1979, e dados de acidente de trabalho da Previdência Social Rural. A ausência dificulta os estudos evolutivos da distribuição dos benefícios e os cálculos do valor médio por espécie, especialmente os de aposentadoria e pensão. Em 1983, encontramos dados sobre perícias médicas realizadas por tipo, incluídos na apresentação do Relatório e não como parte do conjunto de tabelas de benefícios, levantando dúvidas quanto a sua presença nos anos subseqüentes.

Relacionados aos benefícios de acidente de trabalho da Previdência Urbana, ausente desde 1980, pode-se dizer que os dados de incapacidade permanente e temporária correspondem aos de benefícios concedidos. Apresentamos a seguir a correspondência, observando que o próprio INPS assume a equivalência para incapacidades permanentes¹⁸

Conseqüência do acidente	Benefícios
Incapacidade temporária > 15 dias	Auxílio doença por acidente de trabalho
Incapacidade permanente	Auxílio acidente
	Auxílio suplementar
	Aposentadoria por invalidez
Óbitos	Pensão por morte
	Pecúlio por acidente de trabalho

O trabalho realizado pela DATAPREV em 1980 apresenta dados de filiação anterior do beneficiário (se era empregado, autônomo, etc . . .), ausentes dos Boletins do INPS desde 1978. Observa-se ainda que não é apresentado ao público o volume de informações coletadas pela estrutura administrativa do órgão¹⁹. O fato é significativo ao indicar que o MPAS possui ao mesmo tempo razoável acervo de dados não divulgados e insuficiência de informações para cobrir determinadas questões.

Técnicos da DATAPREV informaram que os dados elementares de benefícios são fornecidos pelas agências do INPS (coletados previamente nos postos) às Superintendências Regionais, que na contagem estatística identificam-se com as UF's impossibilitando-os de compor dados por regiões metropolitanas pela complexidade em sua elaboração. Afirmaram ainda que os dados de cadastro processados pela empresa nascem de relação personalizada não individualizada, ou seja, a informação não distingue as pessoas que recebem mais de um benefício, embora o cadastro seja nominal. Nesse sentido, com relação a beneficiários e ainda a contribuintes individuais o dado disponível corresponde ao número de registros realizados e não a pessoas. Outro esclarecimento foi o de que a verificação e checagem das pessoas que deixaram de contribuir ou de receber benefícios em um determinado mês só é feita de três em três meses.

¹⁸ Ver Bibliografia, 3. Discute os conceitos estatísticos de acidente de trabalho do MPAS e sua dependência de critérios legais.

¹⁹ Ver Bibliografia, 16.

2.2.2.3 — Assistência médica

As informações de Assistência Médica podem ser obtidas através do Boletim *INAMPS em Dados*, cobrindo os seguintes itens, a nível de Brasil, Estados e Séries Históricas a partir de 1978:

A — Recursos Disponíveis

- Recursos Próprios
- Recursos Contratados
- Recursos de Convênios —

clientela urbana ou geral	}	empresas
		sindicatos
		hospitais universitários e de ensino
		órgãos governamentais, etc.

— clientela rural

B — Serviços Produzidos

- Assistência Ambulatorial — consultas médicas
 - serviços complementares de
diagnose e terapia
 - consultas e serviços odonto-
lógicos
- Assistência Hospitalar — internação por clínica

C — Demonstrativo da Despesa

As estatísticas do INAMPS apresentam um razoável painel da utilização de seus serviços e das despesas efetuadas pela rede ambulatorial e hospitalar. Entretanto, observa-se ausência de dados sobre condições de acesso no atendimento médico e características dos segurados que procuram a assistência médica, que poderiam ser obtidos, e posteriormente processados, a partir das guias de internações e prontuários.

2.2.2.4 — Dependente de contribuinte

A Previdência não dispõe do número de dependentes do SINPAS. A DATAPREV tem utilizado, com o objetivo de suprir a carência, estimativas demográficas.

3 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo examinou o conteúdo dos dados estatísticos de Previdência em seus aspectos operacionais e conceituais, além de apresentar a abrangência dos dados disponíveis. Reconhecemos, contudo, a ausência de importantes questões relacionadas à origem da produção dos dados das duas principais fontes, merecendo uma observação especial.

Embora tenha sido mencionado que os registros do MPAS estão condicionados por concepções legais e os do IBGE pela natureza domiciliar de suas pesquisas sociais, as implicações decorrentes do fato refletem questões anteriores à declaração estatística. Os Boletins do INPS de benefícios, por exemplo, refletem processos sociais onde estão envolvidos agentes institucionais e segurados que frente ao aparato legal “discutem” a concessão do benefício. Segurados vitimados por acidente de trabalho podem estar recebendo tanto o auxílio-doença acidentário, o auxílio-doença previdenciário, o auxílio-acidente, a aposentadoria por invalidez, como não se enquadrar em nenhuma forma para o recebimento do benefício. Isto porque o conjunto de dados fornecidos pelo MPAS está influenciado por regra formal previdenciária e pela leitura que os agentes fazem dela. Por outro lado, o preenchimento dos formulários opera no sentido de estender ou limitar direitos, interferindo no processo de produção da informação.

Aspectos de natureza diversa influenciam a composição dos dados da PNAD, especialmente os de Previdência Social levantados em 1983. A característica básica dessa pesquisa é seu caráter domiciliar baseado no binômio entrevistador — informante e, nesse sentido, as informações registradas sofrem interferência das concepções contidas no Manual de Instrução para preenchimento do questionário, de como o entrevistador interpreta as definições do manual, da compreensão do informante à pergunta formulada e o conhecimento do seu enquadramento previdenciário.

Salienta-se ainda a importância da localização do questionário suplementar de Previdência na pesquisa: as perguntas específicas foram respondidas após o preenchimento da parte referente às características de mão-de-obra (Corpo Básico da PNAD). No decorrer da investigação a pessoa pode ter omitido ou distorcido suas características previdenciárias por conflitarem com suas declarações anteriores: quem respondeu inicialmente que “estava trabalhando”, ao chegar nas perguntas de “auxílio-doença” e “aposentadoria por invalidez” pode negar receber tais benefícios por infringir norma legal. A PNAD-Previdência expressa, portanto, aquilo que a população reconhece como situação previdenciária, refletindo a influência das trajetórias profissionais e institucionais dos entrevistadores e informantes na compreensão das regras. Outro aspecto a realçar é o caráter amostral da pesquisa, podendo acarretar incorreções por ocasião de sua expansão.

Conclui-se assim que as informações elementares do MPAS são construídas em situações favoráveis a distorções do fato gerador do dado e as pesquisas domiciliares do IBGE também sofrem restrições relacionadas ao conhecimento ao aparato jurídico institucional e às questões de formulação estatística.

A preocupação primordial do trabalho foi apresentar as características das estatísticas de Previdência disponíveis, devendo, ainda, ser enfatizado que:

1 — apesar das limitações, ambas as fontes posicionam-se decisivamente para os pesquisadores e administradores do Sistema;

2 — no Brasil, as discussões da “crise” previdenciária e as decisões de planejamento têm sido apoiadas nos dados de volume de contribuições arrecadadas e benefícios a serem pagos (ou movimentação bancária) afastando-se dos elementos que deveriam reger o Seguro Social. As informações que efetivamente constituem base para formulação da política Previdenciária referem-se às características sócio-econômicas da população frente à cobertura previdenciária e as condições de acesso ao Sistema.

4 — ANEXOS

4.1 — Anexo 1

Compatibilização entre as informações contidas no plano de divulgação do IBGE e as da DATAPREV

SUPLEMENTO PREVIDÊNCIA
DA PNAD-83

DATAPREV

TABELA 2.0

Pessoas com indicação de vinculação ou não a sistema de previdência, segundo o sexo e os grupos de idade

Vinculados à Previdência (todas as modalidades)

Dispõe: Só SINPAS

a nível de Brasil e UF

- empregados urbanos com carteira assinada por idade e sexo (não entram empregados domésticos)

Fonte: RAIS

- contribuintes individuais:

empregado doméstico, autônomo, facultativo, em dobro

Fonte: Cadastro de Contribuintes Individuais

- não contribuintes há menos de um ano como empregado urbano por idade e sexo (tabela especial)

Fonte: RAIS

Previdência Rural

- a — número de benefícios em manutenção por tipo, discriminando os vinculados, trabalhador rural e empregador rural
- b — idem para o número de benefícios concedidos no ano (pagamento único (auxílio-funeral) e continuado)
- c — não discrimina os beneficiários por sexo

Fonte: INPS

Previdência Urbana

- a — número de benefícios em manutenção por tipo e sexo
- b — número de benefícios concedidos no ano de pagamento único e continuado por tipo e sexo

Não dispõe:

- informações sobre os contribuintes da Previdência Rural

Fonte: INPS, Cadastro de Benefícios

TABELA 2.1

Pessoas com indicação de vinculação ou não a sistema de previdência, por situação do domicílio, segundo o sexo e os grupos de idade

Dispõe:

Previdência Urbana (vinculados)

- idem tabela 2.0

Previdência Rural (vinculados)

- idem tabela 2.0

Não dispõe:

- situação de domicílios

TABELA 2.2

Pessoas ocupadas, com indicação de vinculação ou não a sistema de previdência, segundo o sexo e a posição na ocupação

Empregados vinculados

Dispõe: empregados urbanos com carteira assinada, exclusive empregado doméstico

Fonte: RAIS

Dispõe: número de autônomos, trabalhador avulso, facultativo, em dobro

Não cobre informação da PNAD. Ela é mais abrangente. Pode incluir beneficiários ocupados

Empregador vinculado

Não dispõe

Não remunerado

Não dispõe

TABELA 2.3

Pessoas com indicação de vinculação ou não a sistema de previdência, segundo o sexo e as classes de rendimento mensal familiar

Dispõe:

- número de pessoas empregadas com carteira assinada por faixa salarial

Fonte: RAIS

- número de benefícios por classe do valor do salário de benefícios

Fonte: INPS

Não dispõe:

- classes de rendimento mensal familiar dos vinculados
- número de não vinculados

TABELA 2.4

Pessoas vinculadas à Previdência, por sistema de vinculação, segundo o sexo e os grupos de idade

Idem tabela 2.0 para os vinculados do SINPAS

Não dispõe das demais informações da tabela

TABELA 2.5

Pessoas vinculadas à Previdência Social por sistema de vinculação, segundo o sexo e os grupos de idade

Idem tabela 2.0 para os vinculados do SINPAS

Não dispõe dos demais dados da tabela

TABELA 2.6

Pessoas ocupadas vinculadas à Previdência, por sistema de vinculação, segundo as classes de rendimento mensal do trabalho principal e grupos de idade com que começaram a trabalhar com remuneração

Não dispõe; tem utilizado para suprir insuficiência da informação, tábua de esperança de vida ao nascer e dados demográficos

TABELA 2.6A

Pessoas ocupadas no ano de referência vinculadas à Previdência, por sistema de vinculação, segundo as classes de rendimento mensal e grupos de idade com que começaram a trabalhar com remuneração

Idem tabela 2.6

TABELA 2.7

Pessoas ocupadas vinculadas a sistema de previdência privada, por posição na ocupação, segundo o sexo e o tipo de regime

Não dispõe

TABELA 2.8

Pessoas ocupadas vinculadas à Previdência, por sistema de vinculação, segundo o sexo e as classes de rendimento mensal de todos os trabalhos

Não dispõe da informação "classe de rendimento mensal de todos os trabalhos"

Dispõe da faixa salarial dos empregados urbanos com carteira

Fonte: RAIS

TABELA 2.9

Número de vinculações ao SINPAS, por regime, segundo o sexo e o tipo de vinculação das pessoas

Dispõe:

Contribuinte: empregados urbanos e contribuintes individuais da Previdência Urbana

Fonte: RAIS

Aposentado: número de aposentadorias (Previdência Urbana e Previdência Rural)

Fonte: INPS (Cadastro de benefícios)

Dependente: não dispõe

Não contribuintes

Há menos de 1 ano: dispõe para os empregados urbanos

Fonte: RAIS

Trabalhador rural: dispõe do número de benefícios em manutenção e concedidos no ano

Renda mensal vitalícia: dispõe do número de benefícios. (Previdência Urbana e Previdência Rural)

Em gozo de benefícios: dispõe do número de auxílio-doença em manutenção e concedidos no ano

OBS: Todas as informações de benefícios tem por sexo menos para as da Previdência Rural

TABELA 2.10

Pessoas dependentes do SINPAS, por regime, segundo a condição de dependência

Não dispõe

TABELA 2.11

Pessoas de 10 anos ou mais que receberam benefícios do SINPAS no período de outubro de 1982 a setembro de 1983, número de benefícios concedidos, por tipo, segundo o regime do SINPAS e a condição de atividade na semana

Dispõe:

número de benefícios de pagamento único concedidos no ano por tipo

Fonte: INPS

Não dispõe:

cruzamento por PEA e não PEA

TABELA 2.12

Pessoas de 10 anos ou mais que receberam auxílio-doença, por motivo e regime do SINPAS, segundo o sexo e os grupos de idade

Dispõe das informações, embora não se trabalhe com pessoas mas com número de benefícios

Fonte: INPS

TABELA 2.13

Pessoas de 10 anos ou mais que receberam auxílio-doença, por motivo e regime do SINPAS, segundo a posição na ocupação

Dispõe das informações de tabela No lugar de "posição na ocupação" a Previdência dispõe da filiação anterior do beneficiário, ou seja sua categoria de contribuinte

Fonte: INPS

TABELA 2.14

Pessoas de 10 anos ou mais que receberam auxílio-doença, por motivo e regime do SINPAS, segundo as classes de rendimento

Não dispõe de classes de rendimento mensal

Dispõe de classes de rendimento do benefício

Fonte: INPS

TABELA 2.15

Pessoas que receberam salário-família da Previdência Urbana, por número de cotas, segundo o sexo e os grupos de idade

Não dispõe

TABELA 2.16

Pessoas aposentadas pelo SINPAS que receberam uma ou mais aposentadorias, por motivo, segundo o regime e a condição de atividade na semana

Dispõe das informações das aposentadorias por tipo

Não dispõe a condição de atividade dos aposentados

Fonte: INPS

TABELA 2.17

Pessoas aposentadas pelo SINPAS que receberam uma ou mais aposentadorias, por motivo, segundo as classes de rendimento mensal

Idem tabela 2.16

Não dispõe:

- pessoas recebendo mais de uma aposentadoria
- cruzamento por classes de rendimento mensal

Dispõe:

- classes de rendimento do benefício

Fonte: INPS

TABELA 2.18

Pessoas que receberam apenas uma aposentadoria, por condição de atividade na semana, segundo o sexo e o regime de previdência

Idem tabela 2.17

Não dispõe:

- condição de atividade dos aposentados
- número de aposentados que receberam apenas uma aposentadoria: os cadastros são personalizados mas não individualizados

TABELA 2.19

Valor das contribuições mensais pagas pelos contribuintes aos regimes urbano e de funcionário federal, por classes de rendimento mensal, segundo o sexo, o regime de contribuição e a categoria dos contribuintes

Dispõe:

- "valor da contribuição devida" — extraída dos registros da RAIS. Informações para empregados urbanos
- receita global proveniente das contribuições individuais por UF
- valor pago por cada empresa
- dispõe do regime e de categoria de contribuinte empregados
- empregados urbanos por sexo e contribuintes individuais

TABELA 2.20

Valor das contribuições mensais pagas ao regime urbano pelas pessoas ocupadas, por sexo, segundo os ramos de atividade

Dispõe:

idem 2.19 para os contribuintes empregado com carteira assinada; os ramos de atividade não coincidem

Fonte: RAIS

TABELA 2.21

Pessoas não vinculadas à Previdência, por condição de vinculação anterior a Previdência Social, segundo o sexo e os grupos de idade

Não dispõe

4.2 — Anexo 2

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA IBGE — DIRETORIA TÉCNICA SUPERINTENDÊNCIA DE ESTATÍSTICAS PRIMÁRIAS Departamento de Estatísticas de População e Sociais				PREVIDÊNCIA DOS SERVIDORES PÚBLICOS ESTADUAIS E MUNICIPAIS				PS 1983
BLOCO 01 IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO								
USO DO IBGE								
01	UNIDADE DA FEDERAÇÃO	04	TIPO DE ENTIDADE	05	CARIMBO DO MUNICÍPIO	06	CONTROLE	
			1 <input type="checkbox"/> Estadual					
02	MUNICÍPIO		2 <input type="checkbox"/> Municipal			07	Nº DE BLOCOS	
03	DISTRITO							
BLOCO 02 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE								
01	NOME							
02	ENDEREÇO							
				CEP		TELEFONE		
03	FORMA DE OCUPAÇÃO DO IMÓVEL					04	ANO DE FUNDACÃO	
	1 <input type="checkbox"/> Próprio	2 <input type="checkbox"/> Alugado	3 <input type="checkbox"/> Cedido	4 <input type="checkbox"/> Outro				
05	OBJETIVOS DA ENTIDADE							
BLOCO 03 NÚMERO DE ASSOCIADOS EM 31-12-1983			BLOCO 04 PESSOAL OCUPADO EM 31-12-1983					
ESPECIFICAÇÃO		COD.	NÚMERO	SEXO		COD.	NÚMERO	
Ativos		01		Masculino		01		
Aposentados		02		Feminino		02		
Pensionistas		03						
CONTROLE (uso do IBGE)		99		CONTROLE (uso do IBGE)		99		
BLOCO 05 ATENDIMENTOS MÉDICOS E ASSISTENCIAIS NO ANO DE 1983				BLOCO 06 BENEFÍCIOS EM MANUTENÇÃO NO ANO DE 1983				
ESPECIFICAÇÃO	COD.	NÚMERO	VALOR (Cr\$ 1 000)	ESPECIFICAÇÃO	COD.	NÚMERO	VALOR (Cr\$ 1 000)	
Assistência médica (inclusive ambulatorial)	01			Aposentadoria Invalidez	01			
Assistência dentária	02			Tempo de serviço	02			
Assistência hospitalar (internação)	03			Velhice	03			
Bolsas de estudo	04			Compulsória	04			
Moradias construídas para associados	05			Pensões	05			
Ajuda supletiva (aquisição de material escolar, óculos, etc.)	06			Auxílio-doença	06			
Outros atendimentos (especificar em observações)	07			Outros benefícios (especificar em observações)	07			
CONTROLE (uso do IBGE)		99		CONTROLE (uso do IBGE)		99		

BLOCO 07 BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NO ANO DE 1983					
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	NÚMERO	ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	NÚMERO
Aposentadorias	01		Auxílios (conclusão)	05	
Auxílios	02		Pecúlio	06	
Natalidade	03		Pensão	07	
Doença	04		Salário-família (cota)	08	
Funeral			Outros (especificar em observações)		
CONTROLE (uso do IBGE)			CONTROLE (uso do IBGE)		
	89			99	

BLOCO 08 RECEITAS NO ANO DE 1983			BLOCO 09 DESPESAS NO ANO DE 1983		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1 000)	ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1 000)
RECEITAS CORRENTES			DESPESAS CORRENTES		
Tributária	01		Custeio	01	
Contribuição de seguro	02		Pessoal	02	
Taxas	03		Material de consumo	03	
Patrimonial	04		Serviço de terceiro	04	
Receta imobiliária	05		Encargos diversos	05	
Outras receitas	06		Despesa de exercício anterior	06	
Industrial	07		Transferências correntes (atividade fim)	07	
Revenda de imóvel, reembolsável, etc.	08		Inativo	08	
Transferências correntes (para gastos de custeio)	09		Invalidez	09	
Do Estado	10		Tempo de serviço	10	
Do Município	11		Velhice	11	
Contribuições diversas	12		Compulsória	12	
Recultas diversas	13		Pensionista	13	
RECEITAS DE CAPITAL			Salário-família	14	
Operação de crédito	14		Auxílios	15	
Alienação de bens móveis e imóveis	15		Natalidade	16	
Amortização de empréstimos concedidos	16		Doença	17	
Transferência de capital (para gastos de capital)	17		Funeral	18	
Do Estado	18		Pecúlio	19	
Do Município	19		Subvenção social	20	
Contribuições diversas	20		Outras	21	
Outras receitas de capital	21		TOTAL	22	
CONTROLE (uso do IBGE)			DESPESAS DE CAPITAL		
	99		Investimento (atividade meio)	23	
			Obra (da entidade)	24	
			Equipamentos e instalações	25	
			Material permanente	26	
			Inversões financeiras (atividade fim)	27	
			Aquisição de ativo existente (imobiliário)	28	
			Participações financeiras	29	
			Constituição de fundos rotativos (compra para revenda)	30	
			Concessão de empréstimo	31	
			Outras	32	
			CONTROLE (uso do IBGE)		
				99	

OBSERVAÇÕES		
Nº DO BLOCO	ITEM	DESCRIÇÃO

AUTENTICAÇÃO	
INFORMANTE	AGENTE DE COLETA
Nome	Nome
Cargo	Data da coleta
Órgão onde está lotado	Assinatura
Data da entrega	Assinatura

BLOCO 01 IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

USO DO IBGE

01	UNIDADE DA FEDERAÇÃO	04	CARIMBO DO MUNICÍPIO	05	CONTROLE	
02	MUNICÍPIO				06	NÚMERO DE BLOCOS
03	DISTRITO				CÓDIGO	

BLOCO 02 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE

01 NOME OU RAZÃO SOCIAL

02 ENDEREÇO

03 ANO DE FUNDAÇÃO

04 EMPRESA OU INSTITUIÇÃO PATROCINADORA (para entidade fechada)

05 CONSTITUIÇÃO JURÍDICA

06 CLASSIFICAÇÃO DA ENTIDADE

07 CARTA PATENTE EMITIDA PELA SUSEP - ENTIDADE ABERTA

08 PORTARIA MINISTERIAL - NPAS - ENTIDADE FECHADA

09 OBJETIVOS DA ENTIDADE

CONTROLE

BLOCO 03 I - QUADRO DE PESSOAL NA ENTIDADE E MOVIMENTO PREVIDENCIÁRIO

PESSOAL OCUPADO EM 31-12-83

GRAU DE INSTRUÇÃO	COD.	DIRETORIA	CONSELHO DE ADMINISTRADOR	TECNICO	ADMINISTRATIVO
		3	4	5	6
Pós-graduação	01				
Superior	02				
2º Grau	03				
1º Grau	04				
sem instrução	05				
CONTROLE	99				

BLOCO 04 CONDIÇÃO DO PESSOAL					BLOCO 05 MOVIMENTO DE PARTICIPANTES					
SEXO	COD.	PRÓPRIO	CÉDIDO		ESPECIFICAÇÃO	COD.	NÚMERO			
		2	3	Com Ônus 4	Sem Ônus 5		2			
Masculino	01				Associados existentes em 31-12-82	01				
Feminino	02				Admitidos durante o ano de 1983	02				
CONTROLE	99				Saídos durante o ano de 1983	03				
					Proprietários existentes em 31-12-83	04				
					Planos prospectados	05				
					CONTROLE	99				

BLOCO 06 BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NO ANO DE 1983 PELA ENTIDADE ABERTA

ESPECIFICAÇÃO	COD.	NÚMERO	COD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
	2	3	4	5
Devoluções por cláusula contratual	01		13	
Pecúlio por morte natural	02		14	
Pecúlio por morte acidental	03		15	
Renda de aposentadoria	04		16	
Renda de pensão	05		17	
Renda por invalidez	06		18	
Resgates	07		19	
Renda temporária	08		20	
Assistência médico-dentária (emergencial)	09		21	
Assistência educacional	10		22	
Assistência financeira	11		23	
Outros benefícios	12		24	
CONTROLE	99		99	

BLOCO 07 BENEFÍCIOS CONCEDIDOS NO ANO DE 1983 PELA ENTIDADE FECHADA				
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	NÚMERO		VALOR (Cr\$ 1.000)
		2	3	
Pecúlio	10			21
Aposentadoria ou complementação salarial	11			22
Auxílio-natalidade, salário-família e salário-maternidade	12			23
Auxílio-funeral	13			24
Pensão	14			25
Assistência educacional	15			26
Assistência financeira	16			27
Complemento auxílio-doença	17			28
Assistência médica, hospitalar, dentária e farmacêutica	18			29
Assistência jurídica	19			30
Outros benefícios	20			31
CONTROLE	99			99

II - INFORMAÇÕES CONTÁBEIS

BLOCO 08 PATRIMÔNIO LÍQUIDO EM 31-12-83		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
		3
Capital realizado ou fundo de constituição	10	
Aumento de capital	11	
Reservas, fundos e provisões	12	
CONTROLE	99	

BLOCO 09 PROVISÕES TÉCNICAS				
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	NÚMERO DE PLANOS BLOQUEADOS		NÚMERO DE PLANOS NOVOS
		3	4	
Não comprometidas	10			12
Comprometidas	11			13
CONTROLE	99			99

BLOCO 10 INVESTIMENTOS NO ANO DE 1983		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
		3
Imóveis de uso próprio	10	
Máquinas, equipamentos e instalações	11	
Móveis e utensílios	12	
Meios de transporte (veículos)	13	
Participação societária em coligadas e controladas	14	
Outras imobilizações financeiras	15	
Outras participações financeiras	16	
Bens destinados à renda (em construção inclusive)	17	
Bens destinados à venda (em construção inclusive)	18	
Outros investimentos	19	
CONTROLE	99	

BLOCO 11 DESINVESTIMENTOS NO ANO DE 1983		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
		3
Imóveis de uso próprio	10	
Máquinas, equipamentos e instalações	11	
Móveis e utensílios	12	
Meios de transporte (veículos)	13	
Participação societária em coligadas e controladas	14	
Outras imobilizações financeiras	15	
Outras participações financeiras	16	
Bens destinados à renda (em construção inclusive)	17	
Bens destinados à venda (em construção inclusive)	18	
Outros desinvestimentos	19	
CONTROLE	99	

BLOCO 12 RECEITAS NO ANO DE 1983 - ENTIDADE ABERTA		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
		3
Receitas operacionais	10	
Receitas de planos previdenciários	11	
Receitas de aplicações	12	
Variação de provisões técnicas	13	
Outras receitas operacionais	14	
Receitas não-operacionais	15	
Receitas de investimentos	16	
Lucros com valores e bens	17	
Outras receitas não-operacionais	18	
CONTROLE	99	

BLOCO 13 RECEITAS NO ANO DE 1983 - ENTIDADE FECHADA		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
		3
Joaquês e subvenções do governo Federal	10	
Estadual	11	
Municipal	12	
Doações e subvenções de particulares	13	
Mensalidades	14	
Jóias	15	
Contribuições diversas	16	
Receitas financeiras	17	
Rendas diversas	18	
CONTROLE	99	

BLOCO 14 DESPESAS NO ANO DE 1983 - ENTIDADE ABERTA		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
		3
Custeio	10	
Com pessoal	11	
Salários	12	
Encargos sociais	13	
Outras	14	
Valores mobiliários e investimentos	15	
Variação de provisões técnicas	16	
Outras despesas operacionais	17	
Outras despesas não-operacionais	18	
CONTROLE	99	

BLOCO 15 DESPESAS NO ANO DE 1983 - ENTIDADE FECHADA		
ESPECIFICAÇÃO	CÓD.	VALOR (Cr\$ 1.000)
		3
Investimentos	10	
Com pessoal	11	
Salários	12	
Encargos sociais	13	
Outras	14	
Constituição de provisões técnicas	15	
Outras despesas	16	
CONTROLE	99	

OBSERVAÇÕES

AUTENTICAÇÃO	
INFORMANTE	AGENTE DE COLETA
Nome	Nome
Função	Data da entrega/...../..... Data da coleta/...../.....
Assinatura	Assinatura

5 — BIBLIOGRAFIA

- 1 — A PREVIDÊNCIA social brasileira. Rio de Janeiro, MPAS. DATAPREV, 1980.
- 2 — BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social. Instituto Nacional de Previdência Social. *Relatório do INPS*. Rio de Janeiro, vários anos.
- 3 — CARVALHO, Maria Alice Machado de. Contribuição a análises de acidente de trabalho; suas implicações legais, institucionais e estatísticas. *Revista Brasileira de Estatística*, Rio de Janeiro, IBGE, 45(177/178):3-70, jan./jun. 1984.
- 4 — CENSO DEMOGRÁFICO 1970. Manual de instrução do pesquisador. Rio de Janeiro, IBGE, 1970.
- 5 — ——— 1980. Manual de instrução do pesquisador. Rio de Janeiro, IBGE, 1980.
- 6 — EMPREGO, subemprego e desemprego. Cleber Felix et alii. Rio de Janeiro, IBGE, 1981.
- 7 — ESTIMATIVAS do número de segurados da Previdência e Assistência Social. Rio de Janeiro, MPAS. IAPAS, 1983. mimeo.
- 8 — INAMPS EM DADOS. Rio de Janeiro, MPAS. INAMPS.
- 9 — O MODELO previdenciário brasileiro. Rio de Janeiro, MPAS. DATAPREV, 1978.
- 10 — PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS. Manual de instrução do pesquisador. Rio de Janeiro, IBGE, 1976-1983.
- 11 — PLANO de Ação da Previdência Social. Rio de Janeiro, IAP. Grupamento de Estatística, 1966. mimeo.
- 12 — PLANO de Estatística da Previdência Social. Rio de Janeiro, IBGE. Serviço de Estatística da Previdência e Trabalho, 1966. mimeo.
- 13 — PROPOSIÇÕES de quesitos a serem incluídos na PNAD-83. Rio de Janeiro, MPAS. Secretaria de Estatística e Atuária, 1983. mimeo.

- 14 — PROPOSTA preliminar do Suplemento Previdência à PNAD 1983. Rio de Janeiro, IBGE. DEISO, 1983. mimeo.
- 15 — SINÓPSE COMENTADA DO ANUÁRIO DO TRABALHO. Brasília, MTb. RAIS 80, 1983.
- 16 — SMOLKA, Maria Alice Lanari F. *Saúde e trabalho; a questão dos acidentes e doenças do trabalho*. Rio de Janeiro, IBGE. DEISO, 1982. mimeo.

RESUMO

As autoras detiveram-se no exame do atual quadro das informações previdenciárias em seus aspectos conceituais apresentando a extensão das variáveis pesquisadas e os dados estatísticos disponíveis.

Na primeira parte são apresentadas as variáveis básicas utilizadas para a construção de indicadores previdenciários. Na seção seguinte examinam as estatísticas de Previdência segundo as principais fontes: IBGE e MPAS. Ressaltam as distinções de natureza entre as duas fontes de dados apontando a origem domiciliar dos levantamentos do IBGE e o caráter institucional, legal e administrativo das informações do MPAS.

Relatando a história da produção estatística de Previdência no Brasil salientam sua relação com as políticas previdenciárias adotadas desde a época dos IAP's, à posterior criação do INPS em 1966 e à recente formação do SINPAS em 1978. Observam ainda os limites conceituais de ambas as fontes na busca de uma compatibilização dos resultados obtidos pelo Suplemento Previdência à PNAD-83 e os dados processados pela DATAPREV para o mesmo período.

Concluem as autoras que, apesar das limitações, os dados produzidos pelo IBGE e pelo MPAS posicionam-se decisivamente para os pesquisadores e planejadores da Previdência no Brasil.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 17 de outubro de 1985.

AS MEDIDAS DE EMPREGO, DESEMPREGO E SUBEMPREGO

André Cezar Medici *

SUMÁRIO

- 1 — *Introdução*
- 2 — *População em idade ativa (PIA) e população economicamente ativa (PEA)*
- 3 — *As medidas dos níveis de atividade e ocupação*
- 4 — *A taxa de desemprego aberto do IBGE*
- 5 — *Formas adequadas de medir o desemprego*
- 6 — *Indicadores de subemprego e sub-remuneração*
- 7 — *Bibliografia*

1 — INTRODUÇÃO

As experiências nacionais e internacionais mostram que existem diversas maneiras de medir os níveis de emprego, desemprego, desocupação, subemprego, subocupação e sub-remuneração de uma dada população. Mas de que adianta atribuímos percentuais a cada um desses “nomes” se eles não estão devidamente conceituados? O primeiro passo, portanto, é partir para definições que ajudem a estabelecer conceitos.

Numa população, nem todos trabalham. Isto porque nem todos precisam trabalhar e, certamente, dos que precisam, nem todos podem fazê-lo. Fatores como a idade, as condições de saúde e principalmente as restrições do próprio mercado de trabalho, como a ausência de emprego ou ocupação, fazem com que parte das pessoas que necessitam não possam trabalhar.

* Economista, Assessor Chefe da Diretoria de População e Social da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE, e professor da PUC e do Curso de Mestrado em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Instituto Oswaldo Cruz.

A idade das pessoas pode criar barreiras ao exercício de ocupações, empregos ou ofícios. As crianças não costumam trabalhar porque ainda não atingiram o desenvolvimento físico e mental mínimo para tal. No entanto, é comum observarmos crianças que, desde a mais tenra idade, executam um grande número de tarefas necessárias à sua sobrevivência ou a de seus pais; desde pedir esmolas, vender balas, tomar conta de automóveis estacionados; até auxiliar a família na lavoura. As pessoas mais idosas, a partir de uma certa idade, também não podem mais trabalhar em virtude da fraqueza física ou da decadência de seu organismo. Mas, a exemplo do que vimos para os mais novos, são também encontrados a executar uma série de trabalhos distintos como meio de sobreviver.

A saúde também pode impedir o trabalho, pois pessoas doentes ou deficientes nem sempre se julgam ou estão aptas a desenvolver atividades produtivas. A ausência de saúde, a depender da intensidade da doença ou enfermidade, pode eliminar o indivíduo, tanto temporariamente, como permanentemente da força de trabalho. Mas em países como o Brasil, onde não existe seguro social adequado a manutenção dos enfermos e dos deficientes, o tempo exigido pela cura rouba o tempo de repor a subsistência. Entre morrer lentamente pela doença ou morrer em pouco tempo pela ausência de meios de sobrevivência, o enfermo, muitas vezes, abraça a primeira opção. E vemos pessoas doentes trabalhando até que seu organismo se esgote.

A falta de oportunidade de trabalho, no entanto, é o mais forte e direto dos fatores que impedem pessoas necessitadas de exercerem uma ocupação. Como é comum em países como o Brasil, existem pessoas que, permanecendo meses a fio a procura de um trabalho, tornam-se desestimuladas a continuar tal procura. As épocas de crise costumam ser mais duras para aqueles que, como a maioria, vivem do trabalho, pois a ausência de oportunidades se soma à concorrência pelos empregos existentes e a política econômica do Governo e do grande capital que preferem a falência dos pequenos capitais e o desemprego do que uma mudança em suas estratégias empresariais.

As considerações feitas acima são de fundamental importância para introduzirmos dois conceitos básicos nas investigações sobre emprego e desemprego da força de trabalho: o de População em Idade Ativa (PIA) e o de População Economicamente Ativa (PEA).

2 — POPULAÇÃO EM IDADE ATIVA (PIA) E POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA (PEA)

A PIA é constituída pelo conjunto de pessoas consideradas em idade de trabalhar. A consideração de que uma pessoa entrou ou saiu

da faixa etária laboral, além de subjetiva, varia no tempo e no espaço, bem como apresenta, também, uma dimensão sócio-econômica. Assim, em diferentes etapas da História Mundial, vemos a idade de ingresso e saída da atividade econômica se alterar continuamente. Nos países subdesenvolvidos e nas regiões predominantemente agrícolas, vislumbramos uma idade ativa mais extensa, tanto pelo ingresso precoce como pela saída tardia do mercado de trabalho, ocorrendo o inverso nas regiões preponderantemente urbanas e nos países desenvolvidos. O fundamental, no entanto, é a dimensão sócio-econômica da idade ativa. Em geral, nas famílias mais pobres ou menos abastadas, as crianças costumam entrar mais cedo no mercado de trabalho, como forma de aumentar a composição dos minguados orçamentos familiares propiciados pela atividade econômica de seus pais. Já nas classes sociais que detêm rendas mais elevadas, normalmente o ingresso no mercado de trabalho ocorre mais tarde, ou seja, depois de uma certa idade onde o jovem já cumpriu alguns requisitos sociais mínimos de escolaridade e desenvolvimento emocional, psicomotor e intelectual.

Ao nível das diversas estatísticas nacionais e internacionais, a idade de ingresso no mercado de trabalho é, em termos potenciais, fixada arbitrariamente. Organismos internacionais como a Organização Internacional do Trabalho (OIT) fixam estas idades-limite em 15 anos para o início e 64 anos para o término da atividade econômica. Na verdade estes limites arbitrários não correspondem ao efetivo ingresso ou saída de pessoas no mercado de trabalho; principalmente nos países subdesenvolvidos ou de desenvolvimento desigual.

Portanto, o conceito de PIA refere-se a um potencial demográfico, buscando avaliar, no interior de uma população, o conjunto de pessoas que detêm potencial de trabalho em função única e exclusiva de sua idade.

A PEA, por sua vez, é um conceito econômico. É formada pelo conjunto de pessoas que se encontram efetivamente trabalhando ou procurando trabalho. Portanto, a vontade de um indivíduo, refletida em ações objetivas que demonstrem a busca pelo trabalho, constitui critério para classificá-lo como economicamente ativo. A procura de trabalho pode ocorrer de acordo com duas situações. Quando o indivíduo deseja trabalhar, sem nunca ter trabalhado, ele é economicamente ativo procurando trabalho pela primeira vez. Quando ele procura trabalho, já tendo trabalhado uma ou mais vezes, ele é também considerado economicamente ativo. Assim, até mesmo nos países desenvolvidos, mesmo em épocas de crescimento elevado, a magnitude da PEA nunca pode ser igual à magnitude dos que efetivamente estão trabalhando, porque

sempre existe um grupo de pessoas que está querendo trabalhar pela primeira vez ou que se encontra em trânsito de um emprego para outro, na ocasião da realização de qualquer pesquisa de emprego. O pleno emprego tem sido, até hoje, uma abstração.

Vale destacar, também, que a necessidade de procurar trabalho e trabalhar pode se dar em qualquer idade, desde que haja um mínimo de condições objetivas para isso. Porém, as estatísticas brasileiras consideram como PEA as pessoas de 10 anos ou mais e, às vezes, de até 15 anos ou mais, que estão trabalhando ou procurando trabalho. Assim, um grande conjunto de trabalhadores fica de fora pelo limite etário da PEA, dado que esta, por representar um dado real e concreto, não permite arbitrariedades como a restrição etária do conceito.

Os trabalhadores, de acordo com as circunstâncias que influenciam sua trajetória de vida pessoal e o comportamento do mercado de trabalho, podem entrar e sair da PEA. Um trabalhador sai da PEA quando, além de deixar de trabalhar (voluntariamente ou não), deixa também de procurar trabalho. Quando isso ocorre, ele abandona as fileiras da PEA, passando a fazer parte da População Não Economicamente Ativa (PNEA).

As estatísticas brasileiras, dentre as quais as da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), consideram a PNEA de forma complementar à PEA, com relação à totalidade das pessoas de 10 anos e mais. Assim, a PNEA é composta pelos indivíduos que, não trabalhando nem procurando trabalho, podem ser aposentados, pensionistas, estudantes, donas de casa envolvidas com afazeres domésticos nos seus próprios domicílios, detentos, ou ainda os que, não se enquadrando em nenhuma dessas situações, não trabalham porque vivem de rendas de capital, aluguéis, etc; trabalham menos de 15 horas semanais sem remuneração; desistiram de procurar trabalho ou preferem outras formas de sobrevivência distintas do trabalho convencional ou socialmente aceito. Estes últimos, embora não fazendo, oficialmente, parte da PEA, poderiam pertencer a ela se os conceitos de atividade econômica fossem mais abrangentes e próximos da realidade.

Para o IBGE, bem como para os órgãos internacionais, a PEA é constituída por todas as pessoas de 10 anos e mais que trabalham ou procuram trabalho num dado período de referência. Tal período varia de pesquisa para pesquisa, podendo ser de uma semana (no caso da Pesquisa Mensal de Emprego (PME) do IBGE) até um ano como ocorre nos Censos Demográficos. Fazem parte da PEA as pessoas que trabalham, independente de terem ou não remuneração. No caso destes últimos, a condição necessária para o ingresso na PEA é trabalhar 15 horas

ou mais por semana, auxiliando membros do domicílio que tenham atividade econômica; instituição religiosa, beneficente ou de cooperativismo; ou ainda desempenhando tarefas de aprendiz de ofício, estagiário, etc.

A PEA pode ser subdividida em vários conjuntos de pessoas. O mais importante, a primeira vista, é o conjunto das pessoas ocupadas que, somado aos procurando trabalho, compõe a totalidade dos economicamente ativos. A população ocupada é formada, do ponto de vista da posição que o indivíduo detém na ocupação que exerce, por empregados, empregadores, trabalhadores autônomos ou por conta própria e, finalmente, os “não remunerados” que trabalham 15 horas ou mais por semana. Os procurando trabalho, na medida em que devem ser definidos em contraposição aos trabalhadores ocupados, podem ser conceituados, também, como desocupados. A razão de ser desse procedimento é dada pelo fato deste conjunto não poder ser definido como desempregado, que se refere sempre a contraposição com a situação de emprego. Portanto, quando medimos a magnitude da proporção dos desocupados sobre a PEA, jamais teremos uma taxa de desemprego, mas sim uma taxa de desocupação.

Assim, a mensuração da desocupação, do desemprego e do subemprego deve ser estreitamente relacionada com a posição do indivíduo na ocupação que exerce, exercia ou deseja exercer.

Empregado é, para o IBGE, todo o indivíduo que apresenta um trabalho fixo ou presta serviço a um empregador, recebendo em contrapartida uma remuneração fixa por unidade de trabalho executado. O pagamento dos empregados pode ser feito por tarefa, dia, hora, mês, desde que haja continuidade na execução do trabalho. Na maioria dos países capitalistas, uma pessoa pode se empregar de acordo com os ditames da lei ou sem regulamentação formal. O indivíduo que é empregado detém carteira de trabalho assinada e desconta para entidade previdenciária é formalmente protegido. O que não tem laços de trabalho legais não é protegido, é irregular.

Para os estabelecimentos agropecuários ou de extração vegetal, o IBGE considera, adicionalmente como empregado, os parceiros que recebem remuneração variável ou pagam o dono da terra com parte de seu produto (parceiro empregado). Conceitua também dessa forma o indivíduo que, não tendo trabalho fixo, é arregimentado para executar trabalhos remunerados por tarefas, dias ou horas.

Empregador é todo o indivíduo que executando ou não algum trabalho, empregada simultaneamente a força de trabalho de um ou mais indivíduos, pagando-lhes, em contrapartida, remuneração fixa por uni-

dade de trabalho, na exploração de uma atividade econômica. Por definição, não estão incluídos como empregadores as pessoas que contratam empregados domésticos.

O trabalhador autônomo ou por conta própria, é aquele que não tendo um empregador fixo, oferece seus serviços sem ter que prestar contas pelas condições em que esses são realizados. Ele pode estar prestando tais serviços legalmente, quando desconta o Imposto Sobre Serviços (ISS) e paga à previdência social. Mas pode também executar trabalho sem ser regularizado, caracterizando-se, dessa forma, como irregular. Este grupo inclui, desde os profissionais liberais, até os empregados domésticos diaristas e tarefeiros (faxineiros, por exemplo), bem como toda uma gama de prestadores de serviços e biscateiros. Para o IBGE, todos os que pertencem a esta categoria estão sempre ocupados, nunca aparecendo no numerador das taxas de desemprego.

Trabalhador não remunerado, como já foi dito anteriormente, é aquele que trabalha mais de 15 horas semanais, sem remuneração, sem auxílio a membro do domicílio que exerça atividade econômica, instituição religiosa, beneficente ou filantrópica ou trabalha como aprendiz, estagiário, etc.

As pessoas procurando trabalho ou desocupadas podem já ter trabalho ou não. Geralmente, os que procuram trabalho pela primeira vez constituem um contingente jovem da PEA. Esse “rito de passagem” para a condição de ocupado — procurar trabalho pela primeira vez — costuma ocorrer nas posições de não remunerado, conta própria ou empregado, dado que ser empregador raramente é opção para aquele que procura trabalhar pela primeira vez. Nas épocas de crescimento econômico, a demanda continuada por trabalho pode fazer com que o conjunto de pessoas pressionando o ingresso no mercado de trabalho se reduza em função do aumento do ritmo de absorção de força de trabalho. Ocorre o inverso nas fases depressivas, quando as quedas nos níveis de atividades regular desestimulam a procura dos empregos e estimulam a procura de trabalho autônomo.

Em geral, a maioria dos desocupados já trabalhava anteriormente e pode estar sem trabalho de forma voluntária ou não. No primeiro caso, podemos situar aquele que deseja mudar de trabalho, emprego ou posição na ocupação. Muitas das pessoas podem não estar satisfeitas com o trabalho que executam ou com o emprego que fazem de sua capacidade. Os motivos para tal são os mais diversos, variando desde baixa remuneração até razões de ambiente, chefia, insatisfação com o

ramo, etc. Assim, aqueles que na ocupação anterior eram autônomos, podem desejar ser empregados e, para tal, além de continuar a oferecer biscates ou serviços, passam a procurar emprego fixo. O tempo entre o desligamento de uma posição e o ingresso na outra, caracteriza uma situação friccional de desocupação.

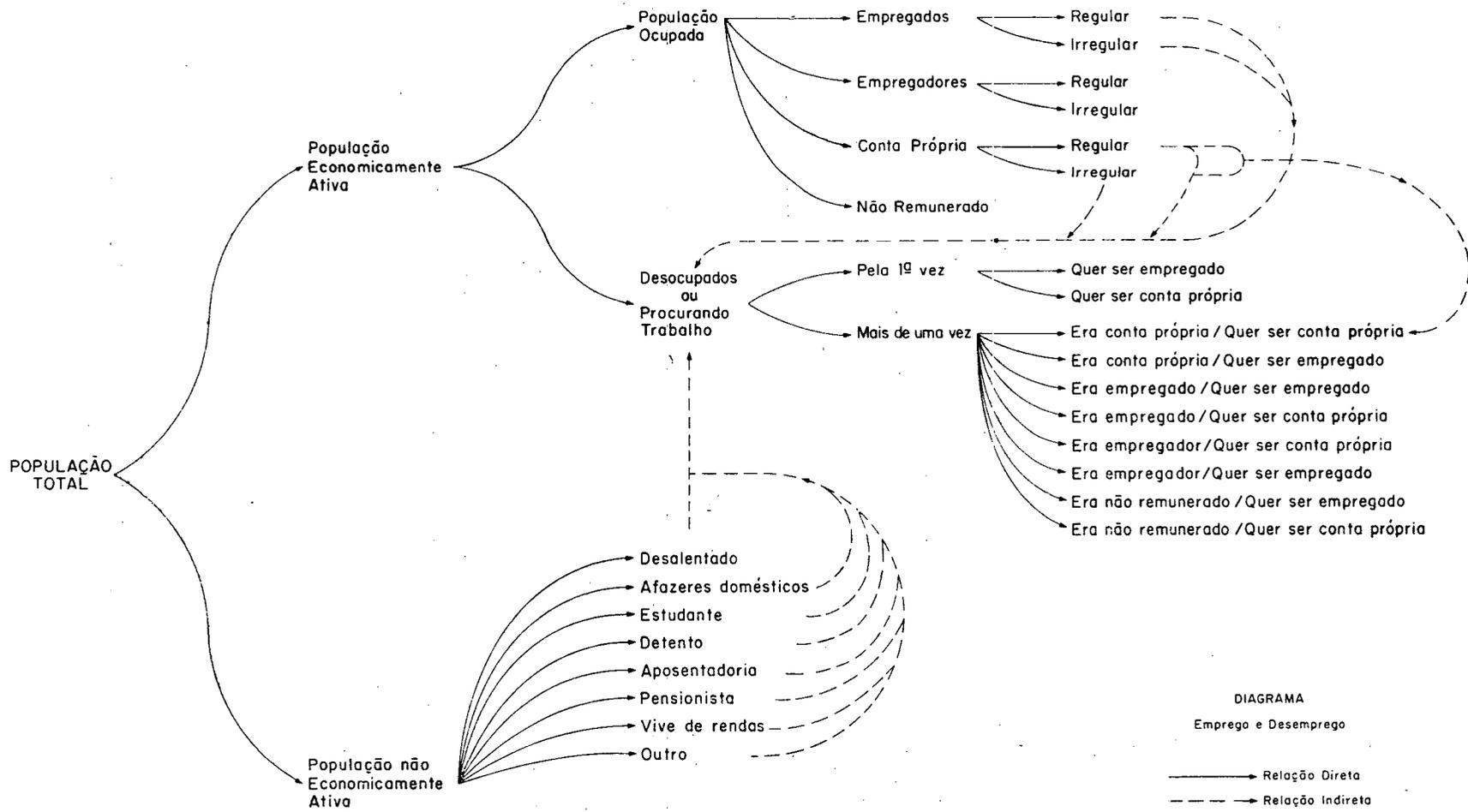
Podemos chamar de desocupação friccional aquela composta pela desocupação voluntária daqueles que já trabalharam, adicionada pelo contingente de ingressantes na PEA que não estão ocupados, desde que tal fato ocorra em condições normais de funcionamento no mercado de trabalho.

Os que se encontram desocupados involuntariamente são aqueles que foram demitidos de seus empregos, podendo ser, também, autônomos que oferecem serviços, sem conseguir trabalho. Este grupo deve ser considerado como desocupado. Assim, um autônomo que coloque a venda sua força de trabalho (ou outra mercadoria) sem conseguir vendê-la, encontra-se desocupado, mesmo que continue a não aparecer no numerador das taxas de desemprego oficiais.

A diversidade de situações de ocupação e desocupação pode ser ilustrado pelo diagrama. Como veremos a seguir, este diagrama mostra que tanto na PEA como na PNEA podem existir grupos de pessoas na condição de desocupados.

Por este diagrama, podemos notar que muitas pessoas que não aparecem nas pesquisas como desocupados podem assim se encontrar. O conta própria que oferece seus serviços sem conseguir quem os compre pode ser classificado como desocupado. Da mesma forma o desalentado que desistiu de procurar trabalho ou a dona de casa e o estudante que fazem um "bico" remunerado como complemento a suas atividades; o aposentado ou pensionista que busca alguma forma de complementação salarial e até mesmo o empregado não regular que trabalha por comissão e não consegue trabalhar num determinado período, podem ser classificados como desocupados. Até mesmo os que vivem de rendas podem se encontrar nesta situação, principalmente se estas rendas são minguadas em face das suas necessidades. Por outro lado, um empregado pode estar procurando trabalho quando sua renda não é suficiente, ou quando está insatisfeito com o trabalho exercido, não devendo, neste caso, ser considerado desempregado ou desocupado.

Recapitulando, o conceito de PEA utilizado oficialmente, como o faz o IBGE, é inadequado. A atribuição da idade de 10 anos e mais como condição para um indivíduo que trabalha ou procura trabalho ser considerado PEA, constitui um equívoco, dado que muitas pessoas, desde as idades mais tenras, vêm executando tarefas remuneradas, ao longo



da história. O conceito de PEA deve ser relativo a todas as pessoas que trabalham independentemente da idade. O IBGE também não conceitua adequadamente alguns contingentes de ocupados. Primeiramente, por considerar empregado alguns ocupados que recebem remuneração por tarefa e que deveriam ser classificados como conta própria. Em segundo lugar, por não considerar os conta própria que estão procurando trabalho regular como desempregados. Num país como o Brasil, onde não existem formas de seguro desemprego que garantem segurança mínima nos períodos de procura de trabalho, muitas pessoas são obrigadas a trabalhar por conta própria enquanto procuram uma atividade regular. Por fim, outro engano do IBGE é não se preocupar com a mensuração do grupo de pessoas que desiste de procurar trabalho, embora necessitem exercer atividades remuneradas para sobreviver. Este grupo, ao qual chamamos desalentados é retirado da PEA, não integrando, portanto, nem o numerador nem o denominador da chamada “taxa de desemprego aberto do IBGE”, embora constituam um contingente muito importante por indicar um dado nível de “desocupação oculta”, especialmente nas épocas de crise.

3 — AS MEDIDAS DOS NÍVEIS DE ATIVIDADES E OCUPAÇÃO

Os conceitos definidos no item anterior permitem estabelecer alguns indicadores de acompanhamento do mercado de trabalho. O mais simples e direto é conhecido por razão de dependência econômica.

A razão de dependência econômica constitui a divisão da PEA pela população total de inativos de um dado país ou região. Ela pode ser potencialmente dada quando considera-se como “potencialmente ativos” a PIA desta região. Dessa forma a razão de dependência econômica representaria o número médio de indivíduos que seriam sustentados por cada pessoa em idade ativa, se todas essas estivessem trabalhando.

Também podemos medir a dependência de uma população, do seu exército de trabalhadores ativos, em termos reais, quando substituímos a PIA pela PEA, ou até mesmo pelas pessoas ocupadas. Ao invés de um indicador potencial, teríamos a dependência econômica efetiva.

Mas qualquer que seja a forma de medir a razão de dependência econômica, ela reflete, em grande medida, a estrutura etária de uma população. Assim, populações muito jovens ou muito envelhecidas tendem a apresentar altas razões de dependência econômica e populações maduras ou estáveis tendem a apresentar relações mais baixas. O indicador potencial reflete mais este fenômeno do que o indicador efetivo, dado que este último está determinado, também, pela relação entre a PEA e a PIA.

Normalmente os países subdesenvolvidos tendem a apresentar altas razões de dependência econômica por dois motivos:

a — sua população é preponderantemente jovem;

b — PEA é muito menor do que a PIA. Esta diferença se explica, principalmente, pelos baixos níveis de trabalho feminino declarado nestes países.

Nos países desenvolvidos encontramos as duas situações: países com baixas razões de dependência econômica e outros com níveis mais elevados deste indicador. Os primeiros são aqueles que, além de ter estruturas etárias equilibradas e taxas de crescimento populacional maiores ou iguais ao nível de reposição, mantêm altas taxas de ocupação econômica de sua população em idade ativa. Os últimos são os que se encontram com estrutura etária regressiva, com uma grande proporção de velhos sobre pessoas em idade ativa. O aumento de produtividade do trabalho pode fazer com que um número menor de ocupados sustentem um grande contingente de inativos; mas a continuidade desta situação esbarra em limites reais. Assim vemos muitos países desenvolvidos, que apesar de sua alta produtividade, estimulam programas pró-natalistas como forma de atenuar futuras pressões do gasto público, especialmente na previdência social. Como exemplos das duas situações podemos ter os Estados Unidos da América (EUA) e a Alemanha, respectivamente.

Outro indicador da ocupação econômica de uma população é chamada “taxa de atividade” que representa a relação entre a PEA e a PIA. Existe, no entanto, um critério internacional de apresentação desse indicador. Por este critério, a taxa de atividade é o quociente da PEA pela população de 10 ou 15 anos e mais. O IBGE utiliza as duas idades. Nos dados dos Censos Demográficos e das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD's) a taxa de atividade refere-se à população de 10 anos e mais e na PME ela corresponde à população de 10 e de 15 anos e mais.

Este indicador é mais sócio-econômico do que demográfico porque avalia a atividade econômica no interior de uma dada faixa etária. Portanto é a estrutura sócio-econômica o principal fator que explica os diferenciais de atividade entre os países e regiões. Em geral os países subdesenvolvidos têm taxas de atividade menores do que as dos países desenvolvidos, embora estas diferenças estejam mais associadas aos níveis de participação feminina do que masculina na atividade.

As taxas de atividade podem ser dadas de forma específica por sexo e idade. A taxa de atividade masculina representa a PEA masculina de 10 anos e mais, por exemplo, sobre a população masculina de 10 anos e mais e a feminina pode ser calculada pelo mesmo critério. A taxa de atividade dos jovens de 15 a 19 anos corresponde a PEA sobre a população total desta faixa etária.

Além da dependência econômica e do nível de atividade, interessa conhecer a magnitude relativa dos ocupados sobre a PEA, indicador que chamamos de taxa de ocupação. Dado que a PEA é a soma dos ocupados com os desocupados que procuram trabalho, para o IBGE, a taxa de ocupação é uma medida que indica o nível de ocupação efetivo. O complemento desta taxa, em relação à unidade, é a taxa de desocupação.

A taxa de desocupação, medida oficialmente pelo IBGE, corresponde à relação entre as pessoas que estão desocupadas e procurando trabalho pelo total da PEA. Mas ao divulgar suas estatísticas de emprego, o IBGE nomeia esta relação por "taxa de desemprego aberto", incorrendo em erro conceitual que obscurece a compreensão do fenômeno do desemprego e da desocupação no Brasil.

4 — A TAXA DE DESEMPREGO ABERTO DO IBGE

Nos países desenvolvidos, onde existe salário ou seguro desemprego, as pessoas procurando trabalho, em alguns casos até mesmo os jovens que procuram trabalho pela primeira vez, têm condições mínimas de sobrevivência garantidas enquanto não encontram emprego adequado à sua qualificação. Para tal, tem apenas de prestar contas regularmente ao órgão governamental responsável pelo problema, bem como aceitar os empregos oferecidos pelo mesmo. Este tipo de estrutura social pode permitir ao indivíduo permanecer muito tempo à procura de trabalho. Assim, as taxas de desemprego aberto destes países refletem mais fidedignamente o que dizem que são. É verdade que nas conjunturas de crise, o aumento do desemprego aberto representa pesados fardos à estrutura previdenciária destes países, mas o aumento da produtividade do trabalho tem permitido, até o presente momento, absorver os custos sociais do desemprego.

Nos países subdesenvolvidos a inexistência de seguro social ao desempregado não permite, mesmo em épocas de crise, que ele permaneça nessa condição por muito tempo. Assim, quem procura trabalho pela primeira vez, nem sempre encontra um emprego e a necessidade obriga o postulante a abraçar qualquer coisa que lhe ofereçam, mesmo que seja um biscate. Da mesma forma quem perde seu emprego não fica passivamente à espera de outro, mas procurará utilizar sua força de trabalho da forma mais rentável que puder para manter sua subsistência e a de sua família. Em época de crise, quando o número de empregos nos setores organizados da economia se reduz drasticamente, as taxas de desemprego aberto do IBGE não se alteram na mesma proporção, podendo até diminuir em certas circunstâncias. O que explica este fenômeno?

Em primeira instância a explicação pode ser dada pelo fato do desemprego aberto, medido pelo IBGE, ser, preponderantemente, uma desocupação conjuntural. O que ele efetivamente significa é, num dado

momento, a magnitude de pessoas que estão em trânsito de uma situação de emprego ou ocupação para outra. Por se referir a uma única semana, a taxa de desemprego aberto pode refletir, até mesmo, o impacto da crise no emprego daquela semana específica, mas ela não mede cumulativamente o nível de pessoas que perderam o emprego ou ocupação, e sim o saldo de pessoas que entraram e saíram da condição de desocupados ao longo do tempo. Como não existe seguro desemprego, a necessidade obriga que as entradas e saídas na condição de ocupado tendam a se compensar, o que faz com que a taxa em si possa não variar significativamente mesmo quando o desemprego dos setores organizados aumenta. Portanto, nas épocas de crise, ela obscurece a passagem de empregados para conta própria, autônomos, biscateiros e até mesmo microempregadores de outros biscateiros. A análise das estatísticas da PME e PNAD's mostram como aumentou o contingente de autônomos e de empregados sem carteira de trabalho assinada, nos últimos anos, mesmo quando não se observou mudanças de grande vulto nos níveis de desemprego aberto.

Quando, por exemplo, um operário metalúrgico perde seu emprego, ele tem, por necessidade, que repor, de alguma forma, o nível de renda requisitado para sua subsistência e de sua família. Assim irá mobilizar amigos, parentes, etc. para obter um novo emprego ou até mesmo um biscate. Como não existem possibilidades de obter empregos formais, ele canalizará sua força de trabalho para atividade informais, como o trabalho por conta própria. Se o nível de renda da ocupação informal que adquire não é suficiente para sua subsistência, mobilizará outros membros de sua família para trabalharem. Por ser coletivo, este movimento pode até contribuir para a queda da taxa de desemprego aberto em conjunturas onde o emprego formal se reduz. Outros contingentes contribuem para o aumento desta taxa, quais sejam, os desempregados que não necessitam fazer biscates e os que ingressam no mercado de trabalho pela primeira vez à procura de emprego formal, bem como os desempregados que desistem de procurar emprego, deixando de aparecer tanto no numerador quanto no denominador (PEA) da taxa de desemprego.

5 — FORMAS ADEQUADAS DE MEDIR O DESEMPREGO

Pelo exposto no item anterior, podemos concluir que a taxa de desemprego aberto do IBGE, por mensurar a magnitude de desocupados sobre o total da PEA é, na verdade, uma taxa de desocupação. Uma taxa de desemprego efetivo só poderia ser medida se fosse relacionado o contingente de desempregados (pessoas que perderam seus empregos involuntariamente) sobre o total de pessoas que detêm a condição econômica de empregados. Este indicador, no entanto, nem sempre é pas-

sível de ser obtido através de estatísticas domiciliares divulgadas. Com efeito, uma forma mais adequada de medir este fenômeno seria obter o número de pessoas que perderam seus empregos e não conseguiram outro emprego, sobre o total de empregados. Esse número seria sempre um acumulado mensal das pessoas que, ao perder seus empregos, estão a procurar outros, mais aquelas tendo sido desempregadas e encontrando trabalho, não o conseguiram na condição de empregado e continuam desejando retornar a esta condição sempre que puderem. Ter-se-ia, dessa forma uma taxa cujo numerador seria a soma dos:

a — desempregados que não conseguiram novo trabalho;

b — desempregados que conseguiram um trabalho (mas não um emprego) e desejam retornar à condição de empregados para receber um salário igual ou inferior ao que percebiam quando detinham esta condição.

O denominador seria dado pelo total de pessoas que detém a condição de empregados, num dado momento. Seriam excluídos, tanto do numerador como do denominador, os que procuram trabalho pela primeira vez, por sua difícil classificação, seja como “desempregados”, seja como pessoas que desejam ser “empregadas”.

A utilização desta taxa, no entanto, também apresentaria muitos problemas. Dado que a questão do emprego organizado, formal ou outro nome que defina a dinâmica capitalista nas relações de trabalho, é um fenômeno parcial nas economias em desenvolvimento, como a brasileira, esta taxa seria uma taxa parcial, pois levaria em conta apenas uma parte das relações de “ocupação/desocupação” existentes. Por outro lado, ela não seria simplesmente uma taxa de desemprego, porque grande parte de seu numerador seria composto por pessoas ocupadas. Mas ela seria uma taxa importante, porque estaria medindo a magnitude de pessoas que, ao perder seus empregos, não conseguiram recuperá-los. Assim, a subocupação adquirida por parte destas pessoas apareceria como uma forma bizarra de seguro desemprego, até que elas conseguissem retornar à condição de empregado.

Embora importante para medir o desemprego (apesar de ser parcial), a obtenção desta taxa implicaria em mudanças no questionário das atuais pesquisas de desemprego existentes no País, com base em levantamentos domiciliares. A impossibilidade de obtenção de informações desta natureza, obriga a utilização de dados passíveis de serem obtidos com os levantamentos existentes.

Em termos gerais, tanto as pesquisas por estabelecimento como as pesquisas domiciliares podem fornecer dados de desemprego. As pesquisas por estabelecimento fornecem estimativas agregadas ou desagregadas por ramos de atividade das variações do nível de emprego. Quando as variações são positivas, tem-se um crescimento do emprego e quando

são negativas, tem-se um aumento do desemprego. A comparação dos dados desta natureza deve ser feita, ou com o mês anterior, ou através da utilização de um mês que sirva de base para os demais. No Brasil, tais informações podem ser obtidas estatísticas do Sistema Nacional de Informações de Emprego do Ministério do Trabalho (SINE); na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e, no caso da indústria paulista, pelos dados fornecidos através da Federação de Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP). Adiciona-se ainda ao indicador de pessoal ocupado da Pesquisa Industrial Mensal (PIM) do IBGE, que avalia o fenômeno para a indústria brasileira.

As pesquisas domiciliares existentes também podem fornecer informações relativas ao desemprego, embora rudimentares. A própria PME do IBGE, se fosse amplamente explorada e divulgada forneceria a existência de uma série de indicadores, nas regiões metropolitanas por ela pesquisadas, tais como a proporção das pessoas que perderam emprego e estão procurando trabalho sobre o total de pessoas empregadas, somadas com o numerador. Este mesmo indicador poderia ser obtido para cada um dos ramos de atividade investigados na PME, quais sejam, indústria de transformação, construção civil, comércio de mercadorias, prestação de serviços e outros ramos. Na medida em que existe grande proporção de empregados sem carteira assinada no Brasil, e parte significativa dos empregados que são desligados, obtém empregos ou ocupação sem proteção trabalhista, nas épocas de crise, outro importante indicador de desemprego seria dado pelo número de pessoas procurando trabalho que tinham empregos com carteira assinada sobre o total de empregados com carteira assinada adicionado ao numerador desta taxa.

Recentemente, vem se desenvolvendo na Região Metropolitana de São Paulo uma PME e desemprego, patrocinada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos (DIEESE). Embora não existam dados divulgados dessa pesquisa, espera-se que ela venha agregar um elenco de novos indicadores relativos ao tema.

O principal problema da PME está ligado, em primeira instância, à inadequação conceitual e a divulgação de seus dados e, em segunda instância, à baixa capacidade de reunião, difusão e análise dos dados e potencialidades da pesquisa. No entanto, num Governo de transição para a democracia, a PME poderá se constituir numa poderosa ferramenta, tanto para a sociedade civil, sindicatos, partidos políticos, movimentos e associações de moradores, como para os órgãos governamentais, no sentido de conhecer, estruturar e propor medidas saneadoras dos graves problemas de desemprego que afligem a sociedade brasileira, particularmente nas conjunturas recessivas, na medida em que é a pesquisa sistemática de emprego mais abrangente, em termos regionais, ao nível das estatísticas domiciliares.

6 — INDICADORES DE SUBEMPREGO E SUB-REMUNERAÇÃO

O desemprego no Brasil e em países com estrutura de desenvolvimento desigual é apenas a parte emersa de um gigantesco *iceberg*. A inexistência de formas de seguro social, aliada à baixa capacidade de absorção de força de trabalho, por parte das atividades mais dinâmicas em empresas formais, obriga grande parte da população a se ocupar em atividades de baixa produtividade e remuneração, normalmente caracterizadas pela irregularidade das rendas recebidas, das relações de trabalho, dos locais de trabalho, etc. Em economias como a brasileira este fenômeno é estrutural, embora as conjunturas recessivas permitam uma aceleração da transferência de empregos, antes exercidos nas atividades dinâmicas, para ocupações desta natureza. O tempo de procura de trabalho, mesmo nestas conjunturas, tende a ser sempre o menor possível, pois o desempregado destituído de estratégias pessoais ou familiares de subsistência, nunca está em condições de recusar um emprego qualquer que seja a remuneração recebida. Nestas circunstâncias, o subemprego e sub-remuneração superam enormemente os níveis de desocupação, tornando-se pontos nodais para o entendimento da questão ocupacional nas economias de industrialização tardia. Pode-se dizer, nesse sentido, que um subocupado ou sub-remunerado nestas economias encontram-se em pior situação do que um desempregado numa economia desenvolvida, portadora de seguro desemprego. Assim, as taxas de desemprego aberto no Brasil são menores do que as existentes em alguns países desenvolvidos simplesmente porque a realidade brasileira não se aplica o conceito de desemprego aberto.

Estas circunstâncias sugerem que estudos das formas e das medidas do subemprego devam ser imprescindíveis em economias como a brasileira pois, se fosse possível ter um parâmetro de comparação com o desemprego aberto das economias desenvolvidas, este deveria ser constituído da soma da desocupação com o subemprego nas economias subdesenvolvidas.

O problema é: como medir o subemprego? Que indicadores utilizar? A resposta a esta questão envolve a utilização de diversas combinações de variáveis. Poder-se-ia utilizar critérios que envolvessem posição na ocupação, condição de carteira de trabalho assinada, jornada de trabalho, remuneração do trabalho e, se possível, até mesmo tipo de ocupação e características do processo de trabalho. Esta última variável, por se ater a aspectos qualitativos — quase individualizados ao nível de cada processo — não é possível de ser obtida nas estatísticas domiciliares levantadas, sendo difícil sua mensuração estatística, a não ser em aspectos muito particulares. Por outro lado, investigações de processo de trabalho costumam ser muito caras, em face dos resultados obtidos, especialmente quando se pretende levantar tais informações numa perspectiva global.

A variável tipo de ocupação também é muito particular, embora as classificações nacionais e internacionais existentes possam cobrir sua abrangência. Mas para o estudo de indicadores imediatos e globais sua incorporação torna-se difícil, pois fracionaria demais o objeto de investigação, no caso o subemprego. Portanto, o fenômeno do subemprego poderia ser mensurado através de aproximações sucessivas, com a utilização das variáveis posição na ocupação, condição de carteira de trabalho assinada, jornada de trabalho e remuneração do trabalho.

A OIT define o subempregado como o indivíduo que, trabalhando 40 horas ou mais por semana, recebe menos do que 1 salário mínimo regional ou nacional por mês. Abstraindo-se as diferenças nacionais quanto ao poder aquisitivo do salário mínimo, pode-se dizer que tal situação, embora configure penúria para quem a ocupa, encontra-se mais próxima da sub-remuneração do que do subemprego.

As pessoas que ganham menos do que 1 salário mínimo mensal, pelo exercício de sua ocupação, independentemente de sua jornada de trabalho, desde que desejem trabalhar mais, encontram-se em situação próxima ao subemprego, podendo assim serem definidas quando se analisa o fenômeno ocupacional nas economias subdesenvolvidas.

No caso de empregados sem carteira de trabalho assinada e dos trabalhadores autônomos que não descontam para a previdência social, poder-se-ia definir um limite superior de renda para medir o subemprego, como 2 salários mínimos, por exemplo. A razão desta definição liga-se ao fato de que em situação de doença, invalidez ou desemprego, tais indivíduos não teriam nenhum benefício ou auxílio governamental, como seguro saúde e Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), que pudesse sustentá-lo nesta condição, tendo este que despender seus próprios fundos ou fundos alheios para manter-se.

Observando todas as situações acima descritas, encontramos muitas intersecções. Normalmente, uma pessoa que ganha menos do que 1 salário mínimo não tem carteira de trabalho assinada nem desconta para a previdência social. Mas isto não é válido para todas as categorias profissionais. Os empregados domésticos por exemplo podem receber salários inferiores ao mínimo estabelecido no Brasil e deter carteira assinada pelo empregador e descontar para a previdência social. O mesmo pode acontecer para menores aprendizes e estagiários, no que tange especificamente a condição de carteira de trabalho assinada.

Portanto, uma estimativa de subemprego (ou sub-remuneração) com base nas estatísticas disponíveis poderia ser obtida pela soma:

a — dos trabalhadores que ganham remuneração do trabalho inferior ao salário mínimo (indivíduos aqueles que trabalham sem remuneração);

b — dos trabalhadores que ganham entre 1 e 2 salários mínimos (incluindo os limites de classe) e não detêm carteira de trabalho assinada ou descontam para a previdência, mesmo que sejam empregadores.

Este contingente, se dividido pela população ocupada, forneceria uma *proxy* do subemprego e se somado ao número de desocupados e dividido pela PEA traria à baila uma taxa equiparável conceitualmente ao “desemprego aberto” dos países desenvolvidos. A informação de subemprego, aqui proposta, poderia ser desagregada em setores de atividade como forma de observar setorialmente a extensão do fenômeno.

A precária situação ocupacional dos países subdesenvolvidos exige que sejam pensados sistemas estatísticos que dêem conta de suas realidades. Até 1979 não existiam estatísticas que visassem conhecer esta realidade. O que se tinha, até então, era a aplicação inadvertida de modelos somente aplicáveis à realidade dos países desenvolvidos. A crise recente que se abateu sobre a economia brasileira exigiu, até mesmo pelas pressões de diversos setores da sociedade, que os problemas ligados à desocupação, ao desemprego e ao subemprego fossem pensados pelas autoridades governamentais e por alguns setores sindicais e da comunidade técnico-científica. Em nome de problemas conjunturais, passou-se a pensar, também, embora de forma embrionária, questões estruturais. Este esforço de investigação, além de permanente, deverá buscar aperfeiçoamentos constantes nas estatísticas ligadas à questão ocupacional, dado que os levantamentos existentes não são passíveis de propiciar o conhecimento de vários fenômenos reais, como o contingente de desalentados que aumenta substancialmente nos períodos de crise em face da desistência de continuar à procura de trabalho. Nesse sentido nos limitamos a observar as informações possíveis de serem obtidas com base nas estatísticas existentes.

7 — BIBLIOGRAFIA

AGUIAR, Marco Antonio de Souza; ARRUDA, Marcos; FLORES, Par-sifal. *Ditadura Econômica × Democracia; as Soluções do Governo e as Alternativas*. Rio de Janeiro, ed. CODECRI/IBASE, 1983.

MEDICI, André Cezar. *Metodologia das pesquisas do emprego no Brasil; uma análise comparativa*. Rio de Janeiro, 1982. mimeo.

———; SIMÕES, Celso. *Notas sobre as perspectivas da pesquisa mensal de emprego do IBGE no curto e no médio prazo*. Rio de Janeiro, 1982. Sugestões do DESPO/SUEGET/DT. mimeo.

METODOLOGIA da Pesquisa Mensal de Emprego. Rio de Janeiro, IBGE, 1983 (Série Relatórios Metodológicos).

Esta comunicação foi recebida pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 20 de agosto de 1985.

RELAÇÃO ENTRE A CONCENTRAÇÃO AGREGADA, A CONCENTRAÇÃO NOS MERCADOS E A DIVERSIFICAÇÃO INDUSTRIAL

José Welisson Rossi *

SUMÁRIO

- 1 — *Introdução*
- 2 — *A concentração agregada versus a concentração nos mercados e a diversificação industrial*
- 3 — *Possibilidades de aplicação*
- 4 — *Bibliografia*

1 — INTRODUÇÃO

Em estudo recente Miller (1981) calculou o grau de diversificação da produção para as 500 maiores empresas da indústria de transformação, em 1974. Como ressaltado pela autora, tal tarefa só foi possível graças a uma ampla pesquisa efetuada pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1974 (ver Pesquisa Industrial (PI)-1974) e que pela primeira vez forneceu informações que permitiram agregar os estabelecimentos (unidade censitária usada pelo IBGE) às empresas de que faziam parte. Não é difícil imaginar-se o esforço empreendido na ocasião, em termos da massa de dados utilizados, para a execução daquele estudo. O cálculo da diversificação se realizado hoje, entretanto, poderia ser, provavelmente, um exercício

* Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

muito menos penoso, graças a um importante resultado recentemente obtido por Clarke & Davies (1983). Mais especificamente, aqueles autores demonstraram ser o nível da concentração agregada proporcional a uma soma ponderada da concentração nos mercados individuais, onde o fator de proporcionalidade depende, exatamente, do índice de diversificação agregado. E como é bem sabido esses índices de concentração são muito menos exigentes, quanto aos dados utilizados, do que o índice de diversificação, já que necessitam apenas do conhecimento da distribuição do tamanho das firmas.

Na próxima seção apresentamos detalhes sobre a relação existente entre a concentração e a diversificação industriais, para na Seção 3 efetuarmos alguns comentários quanto às possibilidades de aplicação dos resultados aqui apresentados.

2 — A CONCENTRAÇÃO AGREGADA VERSUS A CONCENTRAÇÃO NOS MERCADOS E A DIVERSIFICAÇÃO INDUSTRIAL

Seguindo Clarke & Davies (1983), sejam N firmas na economia como um todo (ou em um setor qualquer da indústria de transformação), a qual é composta de K indústrias (ou mercados). Considere-se em seguida que S_i seja o tamanho total (medido pela produção, por exemplo) da firma i , com S_{ij} sendo o seu tamanho na indústria j (note-se que S_{ij} poderá ser 0 para alguns j). Se utilizarmos então o índice de Herfindahl para medir tanto a concentração agregada (H_a), quanto à concentração nos mercados individuais (H_j), temos (conforme Clarke & Davies (1983))¹:

$$H_a = (1 - D)^{-1} \sum_{j=1}^K W_j H_j, \text{ onde:} \quad (1)$$

$$\text{a — } H_a = \sum_{i=1}^N S_i^2 / S^2 \text{ é o índice de concentração agregado;} \quad (2)$$

$$\text{b — } H_j = \sum_{i=1}^N S_{ij}^2 / S_j^2 \text{ é o índice de concentração de mercado, da indústria } j; \quad (3)$$

$$\text{c — } W_j = S_j^2 / S^2, \text{ com } S = \sum_{i=1}^N S_i = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K S_{ij}; \text{ e} \quad (4)$$

$$\text{d — } D = \sum_{i=1}^N W_i D_i, \text{ com } W_i = S_i^2 / \sum_{i=1}^N S_i^2, \text{ e } D_i = 1 - \sum_{j=1}^K S_{ij}^2 / S_i^2 \quad (5)$$

¹ Os autores ressaltam que outros índices de concentração poderiam ser utilizados na exposição.

sendo o índice de diversificação ao nível da firma, proposto por Berry (1975), e com ampla utilização em trabalhos empíricos². Isto é, se medirmos a concentração industrial pelo índice de Herfindahl e a diversificação pelo índice de Berry temos então que a concentração agregada em dado setor (ou na economia como um todo) depende da soma ponderada da concentração nas indústrias componentes daquele setor e também do índice de diversificação agregado, onde este último é uma média ponderada da diversificação ao nível da firma.

Note-se que da equação (1) segue:

$$D = 1 - \frac{\sum^K W_j H_j}{H_a} \quad (6)$$

Por esta fórmula fica claro que o índice de diversificação poderá ser calculado sem a necessidade da coleta de um grande número de informações ao nível da firma individual, que de outro modo seria inevitável. Conforme já salientado anteriormente, para o cálculo de H_a e H_j bastam informações sobre a distribuição do tamanho das firmas.

Da equação (1) parece claro ainda que para a obtenção de D basta que os dados da indústria sejam disponíveis em dois níveis distintos de agregação. Neste contexto, as seguintes possibilidades podem apresentar-se (conforme enfatizado por Clarke & Davies (1983) para o caso do Reino Unido):

a — se, por exemplo, H_a referir-se à concentração na indústria de transformação como um todo e H_j for a concentração da produção, cuja classificação é dada ao nível de dois dígitos, então neste caso D indicaria o grau de diversificação entre os setores de tal indústria que, seguindo Clarke & Davies (1983)³, denominaremos de diversificação de amplo espectro, sendo denotado de D^b ;

b — se H_a referir-se ainda à concentração na indústria de transformação como um todo, mas com a indústria j classificada agora ao nível de três dígitos, então D referir-se-á a uma forma mais abrangente de diversificação nesta indústria. Mais precisamente, a diversificação da firma seria dada tanto dentro dos setores como entre os setores, e será denotada de diversificação global, simbolizada por D^c ;

c — seja, finalmente, H_a a concentração agregada em dado setor da indústria de transformação, e H_j a concentração naquele setor ao nível da classificação a três dígitos. Agora D referir-se-á à diversificação dentro do setor considerado e será denominada diversificação de espectro limitado, denotada de D^d .

² Para uma discussão sobre este índice ver Bibliografia, 6.

³ Essas denominações dos itens a, b e c são atribuídas a Utton (1979). Ver Bibliografia, 3.

É claro que D^t tenderá a ser maior que D^b e D_r^n . De fato há uma relação formal entre esses três tipos de diversificação. Mais especificamente, conforme demonstrado por Clarke & Davies (1983), se S_{ijr} é o tamanho da firma i ($i = 1, \dots, N$) na indústria j ($j = 1, \dots, K$), no setor r ($r = 1, \dots, R$), então o tamanho da firma i no setor r é:

$$S_{ir} = \sum_{j=1}^{Kr} S_{ijr}, \quad (7)$$

com o tamanho total da firma i sendo dado por

$$S_i = \sum_{r=1}^R S_{ir}; \quad (8)$$

assim para a firma i esses três tipos de diversificação seriam dados por, seguindo a equação (5):

$$D_i^B = 1 - \sum_{r=1}^R S_{ir}^2 / S_i^2; \quad (9)$$

$$D_{ir}^N = 1 - \sum_{j=1}^{Kr} S_{ijr}^2 / S_{ir}^2; \quad (10)$$

$$D_i^T = 1 - \sum_{j=1}^{Kr} \sum_{r=1}^R S_{ijr}^2 / S_i^2. \quad (11)$$

Após alguma manipulação algébrica temos (conforme Clarke & Davies (1983)):

$$D_i^T = D_i^B + \sum_{r=1}^R D_{ir}^N S_{ir}^2 / S_i^2. \quad (12)$$

Isto é, a diversificação global da firma i é igual à soma da sua diversificação entre os setores e uma soma ponderada da sua diversificação dentro dos setores⁴.

Clarke & Davies (1983) mostram também que após utilizarmos o resultado em (5), e adotarmos então o procedimento que acabamos de descrever para a decomposição da diversificação, temos, agregando as N firmas:

$$D^T = D^B + \sum_{i=1}^N \sum_{r=1}^R D_r^N S_{ir}^2 / \sum_{i=1}^N S_i^2. \quad (13)$$

⁴ Note-se, entretanto, que, como os pesos não somam igual a um, a contribuição de cada tipo de diversificação na diversificação total não poderá ser determinada; caso o índice da entropia fosse utilizado então as participações "entre" e "dentro" da decomposição total seriam determinadas sem qualquer ambigüidade. Ver Bibliografia, 4.

Um último resultado de interesse é a decomposição da variação da concentração agregada entre dois períodos quaisquer, que de acordo com Clarke & Davies (1983) seria:

$$\frac{H_{a1}}{H_{a0}} = \left(\frac{1 - D_0}{1 - D_1} \right) \left(\frac{\sum_{j=1}^K W_{j1} H_{j1}}{\sum_{j=1}^K W_{j0} H_{j0}} \right) \left(\frac{\sum_{j=1}^K W_{j0} H_{j1}}{\sum_{j=1}^K W_{j0} H_{j0}} \right). \quad (14)$$

Isto é, a variação na concentração agregada depende da: a — variação na diversificação agregada; b — variação nas frações das indústrias individuais e c — variação na concentração das indústrias.

3 — POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO

Os resultados da seção anterior, particularmente o da equação (14), são, naturalmente, importantes na investigação da tendência da concentração agregada num dado período. Para ilustrar as suas potencialidades, reproduziremos inicialmente aqui algumas das conclusões a que chegaram Clarke & Davies (1983) com dados relativos à indústria de transformação no Reino Unido. Com efeito, fora observado um aumento apreciável na concentração agregada naquela indústria, no período 1963-68 (isto é, 47%), com ligeira redução (isto é, menos 6%) na concentração, no período 1971-77.

A questão seria determinar então qual o papel desempenhado pela diversificação nessas variações da concentração agregada. Com esse objetivo, foram calculados primeiramente os índices de Herfindahl (a unidade utilizada fora o volume de emprego) para a indústria tanto a nível dos mercados (isto é, para a classificação a três dígitos) como a nível dos setores de atividade, e ainda para a indústria de transformação como um todo. Note-se que temos aqui três níveis distintos de agregação.

Considerando-se inicialmente a diversificação de amplo espectro (isto é, D^B), foi observado um aumento de 50% na média ponderada da concentração industrial dos vários setores, no período 1963-68. Como os pesos W_j permaneceram praticamente inalterados no período, então isto resultaria, dado o aumento de 47% na concentração agregada, numa redução de aproximadamente 2% no índice de diversificação entre os setores (ver a Equação (14)). No período 1971-77, por outro lado, a concentração agregada decrescera 6%, e isto devido, basicamente, a uma redução, nesta mesma percentagem, verificada para a diversificação medida por D^B , já que os cálculos efetuados revelaram ter permanecido inalterada a média ponderada da concentração setorial; assim a concentração agregada e a diversificação entre os setores caminharam paralelamente nesse período.

Apesar da ligeira redução na diversificação entre setores no período 1963-68, a diversificação entre mercados (isto é, para a indústria a nível de três dígitos) aumentou, naquele período, de 5%. Vale dizer, as firmas foram diversificadas quando são consideradas as suas atividades tanto dentro dos setores como entre os setores; no mesmo período a concentração de mercado aumentara 43% — isto é, 90% do aumento observado na concentração agregada no período, foram devidos ao aumento na concentração de mercado.

Finalmente Clarke & Davies (1983) exploram a relação entre a concentração e a diversificação dentro de cada setor da indústria de transformação, no período 1963-1968. Surgem aqui algumas situações interessantes. Primeiramente, em alguns setores as variações percentuais no índice de diversificação quando somadas às variações percentuais na concentração de mercado excederam significativamente as variações percentuais na concentração agregada do setor, e isto basicamente porque as variações (no caso, reduções) nos pesos W_j tornaram-se importantes (ver a Equação (14)). Em outros setores tivemos variações percentuais na concentração agregada significativamente maiores que nos demais setores, com os componentes “diversificação” e “concentração de mercado” desempenhando pesos relativamente idênticos nos eventos.

Também no que diz respeito ao Brasil parece haver possibilidade de aplicação dos resultados da seção anterior. Por exemplo, o índice de Herfindahl foi recentemente calculado, entre outros índices, por Braga & Mascolo (1982) para 228 indústrias, a quatro dígitos, com base numa amostra de 15.122 firmas industriais contribuintes do Imposto de Renda da Pessoa Jurídica (IRPJ), em 1978. Esses mesmos autores calcularam ainda a concentração agregada (agora utilizando o índice da entropia) para as 200 maiores empresas não-financeiras nos anos de 1971, 1974 e 1979, com base em dados publicados pela revista *Visão*. Assim, parece ser possível, com os dados de que se dispõe no Brasil, efetuar análise do tipo discutido nos parágrafos anteriores. Finalmente, útil seria se comparações pudessem ser estabelecidas entre os resultados assim obtidos com aqueles do estudo de Miller (1981), que aliás calculou o índice de diversificação de Berry para a classificação industrial a dois, quatro e seis dígitos.

4 — BIBLIOGRAFIA

- 1 — BERRY, C. H. *Corporate growth and diversification*. Princeton Univ. Press, 1975.
- 2 — BRAGA, H. C.; MASCOLO, J. L. Mensuração da concentração industrial no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 12(2) : 399-454, ago. 1982.

- 3 — CLARKE, R.; DAVIES, S. W. Agregate concentration, market concentration and diversification. *The Economic Journal*, 93: 182-92, mar. 1983.
- 4 — JACQUEMIN, A.; BERRY, C. H. Entropy measure of diversification and corporate growth. *Journal of Industrial Economics*, 27, 1979.
- 5 — MILLER, L. M. Diversificação das empresas industriais no Brasil: 1974. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 11(2):469-98, ago. 1981.
- 6 — ROSSI, J. W. *Índices de desigualdade de renda e medidas de concentração industrial; aplicação a casos brasileiros*. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.
- 7 — UTTON, M. A. *Diversification and competition*. Cambridge Univ. Press, 1979.

Esta comunicação foi recebida pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 29 de outubro de 1985.