

# implantação da companhia paraibuna de metais (CPM) em juiz de fora (mg)\*

## Suzana Quinet de Andrade Bastos

Professora do Mestrado em Economia Aplicada da Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora (FEA/UFJF) e Doutora em Planejamento Urbano e Regional pelo Instituto de Pesquisa em Planejamento e Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IPPUR/UFRJ).

## Lourival Batista de Oliveira Júnior

Professor do Curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora (FEA/UFJF) e doutorando do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) do Departamento de Administração e Economia (DAE) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

## Rogério Silva de Mattos

Professor do Mestrado em Economia Aplicada da Faculdade de Economia e Administração da Universidade Federal de Juiz de Fora (FEA/UFJF) e Doutor em Métodos de Apoio à Decisão do Departamento de Engenharia Elétrica da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

## RESUMO

Nos anos de 1970, foi implantada em Juiz de Fora a Companhia Paraibuna de Metais (CPM), atualmente Votorantim Metais, do subsetor metalurgia dos metais não-ferrosos (principalmente zinco), que entrou em operação no ano de 1980. O projeto industrial da empresa, embora associado à iniciativa privada (Grupo J. Torquato), foi concebido e implementado com elevada interferência estatal, tanto federal quanto estadual e municipal. O Estado brasileiro, além de conceder financiamentos e isenção de impostos, influenciou na concepção, na capacidade de produção e na localização e procurou limitar ao máximo as importações de insumos, de forma a poupar divisas internacionais.

**Palavras-Chave:** História de Empresa, Companhia Paraibuna de Metais, Indústria Metalúrgica, Juiz de Fora, Minas Gerais

## ABSTRACT

The Companhia Paraibuna de Metais (CPM) was installed in the city of Juiz de Fora (State of Minas Gerais/Brazil) in the seventies; nowadays it is named Votorantim Metais and belongs to the non-iron based metals sectors (mostly zinc products), which started in operations in 1980. CPM's industrial project, though associated to a free enterprise group (Group J. Torquato) was conceived and implemented under a strong state interference, Federal State and municipality governments. The Brazilian state, beyond providing funding and tax exceptions, participated in the conception, production capacity, localization and tries to limit at the most the imports of raw materials in order to save foreign currency.

**Key Words:** Business History, Companhia Paraibuna de Metais, Metallurgic Industry, Juiz de Fora, Minas Gerais

\* Submetido: março, 2007; aceito: julho, 2007

## I. Introdução

O advento da industrialização no Brasil, a partir de meados dos anos de 1950, conduziu a uma expansão mais acelerada do parque industrial, elevando rapidamente o consumo nacional de matérias-primas básicas. A produção de não-ferrosos, iniciada na mesma época para alguns metais, teve seu crescimento inicial marcado por relativo atraso, em parte decorrente de sua escala pouco competitiva, da necessidade de capital intensivo, do incipiente desenvolvimento do setor energético e do razoável desconhecimento dos recursos minerais.

No decorrer de 1972, o Ministério da Indústria e Comércio, através do Grupo Setorial 2, do Conselho de Desenvolvimento Industrial, iniciou estudos de levantamento da situação brasileira dos metais não-ferrosos (alumínio, cobre, chumbo, zinco, estanho e níquel), com a finalidade de estabelecer uma política governamental para estes metais.

Os estudos detectaram que o papel estratégico do setor de não-ferrosos no desenvolvimento industrial do Brasil contrastava com o baixo dinamismo da sua capacidade de produção em relação às necessidades de mercado, agravado pelo dispêndio crescente de divisas gastas na importação destes metais. Tornava-se necessária uma ação programada do Governo Federal, de modo a equacionar uma política para o setor, traduzida por projetos e medidas que visassem a implantação, a expansão e a modernização de empreendimentos industriais, de forma a assegurar o integral atendimento do mercado interno, a reserva de capacidade para o suprimento de picos de demanda, a exportação de alguns metais e que o setor deixasse de onerar o balanço de pagamentos (BASTOS, 2004).

O Brasil tem grandes reservas de zinco, mas no ano passado (1975) importou 62,9 mil toneladas contra uma produção interna de 30,5 mil. Este ano (1976) deve importar 61 mil e produzir 35 mil toneladas nas usinas de Ingá e da Companhia Mineira de Metais. Estas importações, de janeiro a junho custarão ao país US\$ 210 milhões, preços CIF (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a:67).

A indústria de zinco foi implantada no Brasil em 1966, contando, em meados dos anos de 1970, com duas empresas em operação, ambas de controle privado nacional. A Companhia Mercantil e Industrial Ingá (Grupo Industrial Domício Gondin Barreto), situada na Ilha da Madeira,

município de Itaguaí, Rio de Janeiro, deu início à produção do zinco no país em 1966, e a Companhia Mineira de Metais (CMM), do Grupo Votorantin, localizada próximo à Hidrelétrica de Três Marias, em Barreiro Grande, Minas Gerais, entrou em operação em 1969. As duas empresas produziam zinco através do uso do minério silicatado (calamina e willemita), extraído da região de Varzante-MG<sup>1</sup> FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A, 1976).

Em meados da década de 1970, após quase dez anos de implantação, a indústria do zinco, apesar de ter apresentado um ritmo constante de crescimento, ainda se encontrava em um nível insuficiente para atender ao mercado interno do metal, tendo em vista o elevado volume de sua importação que, em 1975, representava quase 70% das necessidades de consumo interno do país (Quadro 1).

No início do II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento), em 1974, foi criado o FIBASE (Financiamentos de Insumos Básicos), vinculado ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), com o objetivo de financiar empreendimentos voltados para a produção das matérias-primas e dos bens intermediários de maior carência no país, notadamente os metais não-ferrosos e os fertilizantes. No mesmo ano, o CONSIDER (Conselho de Não-Ferrosos e de Siderurgia) foi reformulado, passando a ter a responsabilidade institucional do planejamento e da coordenação do setor siderúrgico e de não-ferrosos no Brasil.

Em 1975, o CONSIDER elaborou o Programa Nacional de Desenvolvimento da Indústria de Metais Não-Ferrosos, de caráter decenal (1974/1983), que tinha por objetivo preparar o país para alcançar a "auto-suficiência no atendimento do mercado interno de metais não-ferrosos comuns e gerar excedentes exportáveis para alguns destes metais" (CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 1975: 9). No que se relaciona ao zinco, o programa sugeriu a intensificação das pesquisas minerais do metal e estabeleceu a meta física de produção de 300 mil toneladas de zinco metálico, a ser alcançada em 1983, baseado no aumento da capacidade instalada de produção das usinas existentes e na implantação de novas unidades produtoras.

<sup>1</sup> As reservas de zinco descobertas até meados dos anos 70 se localizavam em Minas Gerais, nos municípios de Varzante, Paracatu e Itacarambi e, na Bahia, no município de Boquira.

Além da necessidade de ampliação das plantas existentes era necessária a existência de um terceiro produtor, ainda que utilizando concentrados importados de modo que viesse a atender ou amenizar as exigências do mercado interno (COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS, 1978:01).

O Quadro 2 resume as metas governamentais de oferta de zinco para o período 1975/80, considerando a expansão da capacidade de produção das usinas existentes para 105.000 toneladas anuais, e a entrada em operação, em 1980, da usina da Companhia Paraibuna de Metais, em Minas Gerais com uma capacidade de produção estimada de 30.000 toneladas anuais, de modo a atingir uma capacidade total de 135.000 toneladas- ano de zinco metálico.

O Programa Nacional enfatizava a necessidade de a indústria de metais não-ferrosos continuar sob a égide da iniciativa privada, que deveria contar com o apoio do Governo, através de estímulo creditício para a execução de seus programas, podendo o governo participar como acionista minoritário em projetos de maior envergadura, e o BNDE foi definido como o principal agente financiador. Igual ênfase foi dada à necessidade de cuidados com a preservação do meio-ambiente e ao controle de poluição ambiental.

## 2. A companhia paraibuna de metais e Juiz de Fora

A partir da verificação de que "as importações de zinco representavam 70% das necessidades do país e que a metade dos produtores de zinco no mundo importava concentrados de zinco" (SANÁBIO, 1994b: 87), em 1974, o Grupo J. Torquato, interessado em diversificar suas atividades industriais, iniciou estudos, com o apoio do engenheiro Artur Laskevski, do Centro Técnico da Aeronáutica (CTA), para a análise da viabilidade econômica da produção de zinco, através de concentrados, para atender ao mercado interno brasileiro.

Face às diretrizes do II PND que, no tocante a Insumos Básicos, estabeleceu que será dado amplo e imediato apoio a empreendimentos liderados pelo setor privado, que deverá ser o principal responsável pela área e também tendo em vista o Programa Nacional de Desenvolvimento da Indústria de Metais não Ferrosos elaborado pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico, intensificamos (Grupo J. Torquato) as providências para

implantação de uma unidade produtora de zinco (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 1975).

Os estudos da J. Torquato se direcionaram para a produção do metal através do concentrado sulfetado de zinco. Neste mesmo ano, foram realizados contatos com a empresa *Asturiana de Zinc S.A.* (AZSA), com sede em *San Juan de Nieva*, Espanha, e assinada uma carta de intenções com a referida empresa para a criação de uma planta de zinco eletrolítico (*Special High Grade*<sup>2</sup>) com capacidade inicial de 30.000 toneladas/ano, no estado de Minas Gerais, utilizando o mesmo processo tecnológico dos espanhóis, o processo da jarosita<sup>3</sup> (BASTOS, 2004).

Dentro da estratégia do II PND, procuramos (Grupo J. Torquato) a contribuição de empresas estrangeiras, não só com relação ao fornecimento de tecnologia como também com relação à captação de capital externo (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 1975).

Além da J. Torquato e da AZSA, participaram do acordo a *Amalgamated Metal Corporation Limited* (AMC), empresa inglesa, com sede em Londres, que seria responsável pelo fornecimento dos concentrados necessários à produção de zinco, e a *Union Minière*, da Bélgica, através de sua subsidiária, a União Mineira e Metalúrgica Ltda. (UNIMETA), com sede no Rio de Janeiro, empresa constituída com o objetivo de participar de projetos de mineração e metalurgia de metais não-ferrosos no Brasil.

Em 18 de janeiro de 1975, estas quatro empresas assinaram no Rio de Janeiro um Protocolo de Entendimentos<sup>4</sup>. Neste protocolo é criada a Paraibuna de Metais Ltda., empresa totalmente controlada pela J. Torquato, que seria a sociedade piloto do *joint venture* entre as partes (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a:121).

<sup>2</sup> Teor máximo de impureza de 0,003 de chumbo, 0,003 de ferro e 0,003 de cádmio (BASTOS, 2004).

<sup>3</sup> Espécie de barro (rejeito), contendo vários produtos químicos e tóxicos, que sai do processo produtivo.

<sup>4</sup> Com validade até junho de 1976, data em que perderia a validade, se nenhuma decisão fosse tomada.

Ao mesmo tempo em que se desenvolviam as negociações para a constituição da CPM, iniciaram-se estudos para a definição do local no qual seria implantada a empresa no Brasil. A tendência seria a instalação da usina de zinco eletrolítico no litoral, dada a necessidade de importação da matéria-prima (concentrado sulfetado de zinco). Entretanto, a descoberta de uma mina de concentrado sulfetado em Minas Gerais, através de pesquisas realizadas pela Metais Minas Gerais (METAMIG), em Morro Agudo (Paracatu), levou o grupo empresarial a pensar na interiorização da planta, pois, segundo Sanábio (1994b:90), "seria muito difícil o mineiro deixar sair esse minério do Estado".

Decidida a localização da empresa no Estado de Minas Gerais, os fatores considerados pela CPM para a escolha do local no interior do Estado foram: o recebimento, por via férrea, dos concentrados importados; o recebimento, no futuro, por via férrea, dos concentrados nacionais; a proximidade do mercado consumidor de zinco e, principalmente, do mercado de ácido sulfúrico; a infra-estrutura de apoio, que minimizasse os custos de instalação e operação e os incentivos fiscais. A partir da análise destes fatores para os distritos industriais existentes no Estado de Minas Gerais, foi pensada a localização em Juiz de Fora, que era a cidade mineira mais próxima do porto do Rio de Janeiro (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 1975).

Em termos técnicos, a questão dos transportes assumiu uma importância relevante para a CPM, tendo em vista que o transporte do produto final é maior e mais nobre (unitariamente, mais caro) do que o da matéria-prima. Sendo assim, a localização da empresa deveria situar-se num ponto central entre seus principais mercados consumidores, ou seja, São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte.

Sendo o ar uma ubiquidade, que abunda em qualquer lugar, este apenas soma em volume com o produto final, fazendo com que o volume do produto seja maior do que o volume de matéria-prima que entra no processo. Tal fato, levando em consideração os custos de transporte, leva uma indústria que tenha tais características a orientar sua localização no sentido dos mercados consumidores (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a:151).

Deste modo, muito importante para a definição da empresa por Juiz de Fora foi sua localização espacial, próxima dos grandes centros con-

sumidores (localizada no centro de um triângulo formado por Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte), além de ser uma cidade de porte médio, dotada de infra-estrutura adequada e ligada aos grandes centros do país por meio de uma rede rodoviária eficiente e outra ociosa, tanto para o escoamento da produção quanto para o recebimento da matéria-prima (aproveitando o retorno dos vagões vazios do porto do Rio de Janeiro para as minas de minério de ferro da região de Belo Horizonte) e possuir universidade e colégios técnicos passíveis de dar suporte à mão-de-obra industrial (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a).

Para Castelo (1994b), a escolha da localização do empreendimento CPM em Minas Gerais se deve à abundância de energia elétrica no Estado, pois o processo eletrolítico necessita de um consumo intensivo e ininterrupto de energia elétrica e o Estado de Minas Gerais, através da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), tinha energia farta e, inclusive, exportava energia elétrica para outros estados brasileiros. Juiz de Fora possuía energia abundante, pois a CEMIG estava implantando na cidade uma subestação de 125 megavolts, para atender à Siderúrgica Mendes Júnior. Além disto, de acordo com a legislação brasileira, a empresa que consumisse energia elétrica a esta voltagem teria direito à tarifa especial de energia.

Uma importante indústria produtora de zinco, que vai consumir mais energia do que toda a cidade gasta hoje, e o projeto de grande importância para o desenvolvimento de Minas que já tem sua destinação garantida para Juiz de Fora (DIÁRIO MERCANTIL, 01/04/75).

Outro fator que foi de relevante importância na decisão do local da instalação da planta industrial, segundo Geraldo Magela Sanábio, era que este diretor do Grupo J. Torquato era natural de Juiz de Fora, o que fez com que forçasse a ida da empresa para aquela cidade<sup>5</sup> (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a: 150).

Adicionalmente aos fatores locacionais da cidade e da região, foi fundamental para a escolha daquele município a concessão de incentivos

<sup>5</sup> Segundo Lynch (1996), a localização das empresas é influenciada por fatores pessoais, tais como a residência do fundador da empresa ou as preferências geográficas dos executivos mais importantes.

fiscais por parte da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora (PJF), que via na atração de um novo empreendimento para a cidade a possibilidade de reverter a tendência de estagnação econômica do município, através da diversificação e da dinamização da atividade industrial local.

Entre os diversos benefícios para a cidade o projeto vai gerar 245 empregos diretos, além de exigir a instalação de cerca de dez outras indústrias para fornecimento a sua linha de produção (DIÁRIO MERCANTIL, 19/07/75).

O Prefeito Saulo Moreira concedeu à CPM isenção do pagamento dos impostos municipais (IPTU e ISS), pelo prazo de 10 anos, e a restituição de 25,6% do valor da participação do município na arrecadação do ICM (Imposto sobre Circulação de Mercadorias) gerado pela empresa, após sua entrada em operação, pelo prazo de cinco anos. Como o governo federal<sup>6</sup> proibiu que a PJF devolvesse, parcial ou integralmente, o ICM recolhido pela CPM, o então prefeito Mello Reis concedeu isenção de ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza) aos empreiteiros dos serviços e das obras de construção das instalações destinadas à usina, até que estas atingissem o montante de US\$ 6.962.925,30. Além dos incentivos municipais, a prefeitura de Juiz de Fora, com o auxílio do deputado estadual Fernando Junqueira, negociou com a CEMIG e a TELEMIG (Telefônica Minas Gerais) a resolução de problemas infra-estruturais (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a).

O Estado de Minas Gerais, na pessoa do governador Aureliano Chaves, assessorado pelo juiz-forano e Secretário de Indústria e Comércio do Estado, Fernando Fagundes Neto, concedeu isenção de 25,6 % do ICM devido pela empresa pelo prazo de 5 anos, além dos incentivos fiscais do Fundo de Apoio à Industrialização do Estado (FAI).

Isto significa uma nova demonstração de confiança do governador Aureliano Chaves nos destinos de Juiz de Fora, pois todos os recursos do Estado foram colocados a disposição do projeto a fim de manter sua localização nesta cidade (DIÁRIO MERCANTIL, 11/07/75).

<sup>6</sup> Lei Complementar n° 24, de 09/01/75 (BASTOS, 2004).

O governo federal (Presidente Geisel), além de garantir os financiamentos, concedeu isenção de 100% dos impostos de importação de máquinas e equipamentos<sup>7</sup> e a Rede Ferroviária Federal (RFFSA) autorizou a reconstituição do antigo ramal para Lima Duarte (Igrejinha), que seria usado pela empresa para trazer a matéria-prima importada do porto do Rio de Janeiro.

Em 1975, objetivando a escolha do local para instalar a empresa na cidade, representantes das quatro empresas visitaram o Distrito Industrial de Juiz de Fora e definiu-se que a empresa se instalaria no bairro de Igrejinha, na Rodovia 267, km 119, na zona norte da cidade de Juiz de Fora. Neste mesmo ano, iniciaram-se as negociações junto a órgãos governamentais e autárquicos brasileiros, para obtenção de financiamentos para o projeto metalúrgico.

### 3. A fábrica de Juiz de Fora

O projeto da usina de zinco eletrolítico da CPM foi orçado em US\$ 55 milhões e seria gerido pela associação entre a J. Torquato, com 41% do capital (60% do capital votante) e pelas empresas estrangeiras, AZSA e UNIMETA juntas, com 14% do capital (COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS, 1978). Além dos aportes de recursos próprios, o projeto previa financiamentos de longo prazo (45% do capital), a cargo do BNDE, da Agência Especial de Financiamento Industrial (FINAME), do Banco de Desenvolvimento do Estado de Minas Gerais (BDMG) e de fontes externas (BASTOS, 2004).

Em 1975, o projeto da empresa foi aprovado pelo CONSIDER, já com a empresa tendo-se transformado em sociedade anônima, com a denominação de Companhia Paraibuna de Metais S.A. O projeto foi considerado de relevante interesse nacional, por buscar atender às necessidades brasileiras de zinco metálico e obteve prioridade para fins de concessão de financiamento por parte dos órgãos governamentais, tendo o estudo de viabilidade técnico-econômica sido aprovado pelo BNDE.

<sup>7</sup> Embora o incentivo fosse com o teto máximo de 80%, a CPM mereceu 100%, tendo em vista o seu alto significado para a economia nacional (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a).

A usina metalúrgica foi projetada em dois estágios. O primeiro, com uma capacidade de produção anual de 30 mil toneladas de zinco-metal, estava previsto para entrar em operação comercial em julho de 1979, com uma expectativa de gerar 245 empregos diretos na cidade. Numa segunda etapa, em 1982, a usina passaria a produzir 60 mil toneladas/ano de zinco eletrolítico, com inversões correspondentes a cerca de 20 a 25% do investimento inicial, possibilitando uma economia de divisas da ordem de US\$ 1.000.000/mês para o país (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a).

Os principais setores consumidores de zinco deverão crescer entre 1980 e 1985. Por esta razão, o CONSIDER aprovou o projeto Paraibuna. Com a entrada da Paraibuna em operação as necessidades de importação irão decrescer até 1981, ano em que a oferta e a demanda se aproximarão. A partir de 1981 o déficit irá se acentuando. Isto quer dizer que a Paraibuna se constituirá em apenas uma parte para a solução do problema nacional da produção de zinco, o que nos levou a prever uma segunda fase de atividades, quando passaremos a produzir 60.000 t em vez de 30.000 t anuais (COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS, 1978: 01).

O processo de produção adotado pela empresa se caracterizava pela hidrometalurgia de concentrados sulfetados (o minério é escolmado das impurezas).

Esta tecnologia nada mais é do que um processo químico de separar o zinco do sulfeto através da ustulação e de lixiviações ácidas sob aquecimento intenso e, com isso, produzir sulfato de zinco. O sulfato de zinco se transforma através da eletrólise no zinco metal (SANÁBIO, 1994a:120).

Além do zinco metálico, a empresa foi dimensionada para produzir pó de zinco, ligas especiais ZAMAC (zinco, alumínio, magnésio e cobre) e vários subprodutos do concentrado sulfetado de zinco, como o ácido sulfúrico e outros metais, todos com demanda nacional maior que a oferta (COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS, 1978).

O projeto da Paraibuna de Metais previa uma produção anual de 30 mil toneladas de zinco eletrolítico, 3.500 toneladas de pó de zinco e 3 mil toneladas de óxido de zinco. Como subprodutos, 56 mil toneladas de ácido

sulfúrico, 78 mil de cádmio e resíduos de outros metais (cobre, chumbo, prata) importantes para a indústria nacional (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a: 129).

A tecnologia da CPM foi toda importada da Espanha. Os desenhos da planta industrial da empresa, importados da *Asturiana de Zinc*, foram reproduzidos no Brasil pela Companhia Brasileira de Caldeiras, localizada em Varginha (MG), responsável pela confecção dos equipamentos nacionais<sup>8</sup>. Para fins de obtenção de financiamento junto ao BNDE, a CPM assumiu, de em cinco anos, absorver a tecnologia da empresa espanhola, que se comprometeu a fornecer as informações para exploração de patente, bem como a tecnologia industrial e o *know-how*.

A empresa Asturiana de Zinc autoriza a CPM a utilizar o processo de recuperação de zinco existente em forma de ferritas, concedendo-lhe licença para explorar o objeto da patente (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 1978).

A CPM não iria exercer a atividade de mineração, sendo a matéria-prima básica da empresa, o concentrado sulfetado de zinco, importado. Após a desistência, em 1976, da AMC<sup>9</sup> em participar do projeto da usina metalúrgica mineira, a solução encontrada pela empresa foi adquirir o concentrado da *Minero Peru Comercial, holding* que controlava as minerações no Peru, e da *Associated Metals and Minerals Corporation* (AMMC), empresa que representava os interesses dos mineradores mexicanos. Com relação às compras no mercado interno, a CPM seria abastecida com concentrado de zinco adquirido da empresa *Société Minière et Métallurgique de Peñarroya* (Mineração Boquira)<sup>10</sup> e pretendia comprar zinco sulfetado das recém-descobertas minas de Morro Agudo, em Paracatu, quando estas entrassem em operação comercial (BASTOS, 2004).

<sup>8</sup> Estimava-se que 70% dos equipamentos seriam produzidos pela indústria nacional. Em 27/05/79 foi assinado contrato entre a CPM e a Fábrica de Caldeiras Santa Luzia, situada no Distrito Industrial da cidade, para fornecimento de um gerador de vapor para queima de óleo combustível (BASTOS, 2004).

<sup>9</sup> Em 31/01/76 a *Amalgamated Metal* transferiu sua participação acionária para as empresas *Asturiana de Zinc* e UNIMETA e a CPM acertou com a *Minero Peru* a compra de 30.000 ton/ano de concentrado sulfetado de zinco (BASTOS, 2004).

<sup>10</sup> A empresa exportava concentrado de ZINCO devido à ausência de compradores no mercado interno.

No início de 1976, começaram a ocorrer atrasos no cronograma original de implantação da empresa, tendo em vista várias resistências envolvendo o BNDE. Inicialmente, o banco de desenvolvimento concluiu pela necessidade de implantação de duas usinas de zinco no Brasil, cada uma delas produzindo 60.000 toneladas/ano, ou o projeto da CPM deveria ser redimensionado para a escala de produção de 120.000 toneladas/ano em 1980, partindo com uma usina de 60.000 toneladas/ano em 1978.

O Estado de Minas Gerais tinha interesse em duas usinas de zinco, uma em Juiz de Fora e outra em Paracatu. A usina de Juiz de Fora, abastecida com concentrado importado e do interior, teria prioridade. A usina de Morro Agudo, abastecida parcialmente com concentrado importado, resolveria o problema da oferta de ácido sulfúrico para a empresa de fertilizantes, Valefertil, da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) e seria mais econômico e geograficamente mais saudável em termos de melhor balancing da industrialização do Estado (BATISTA, 1976:3).

Com relação à localização das empresas, o BNDE sugeriu que, para a instalação de uma usina, trabalhando com 100% de concentrado de origem única, a melhor solução seria localizá-la em Paracatu e operá-la com minério nacional, dependendo do custo de transformação com relação a Juiz de Fora. Entretanto, caso se utilizassem 100% de concentrado importado, a usina deveria localizar-se no litoral. No caso de se implantar uma única usina, com participação de apenas 44% de concentrado nacional, a melhor solução seria localizá-la no Estado do Rio de Janeiro, em uma cidade portuária (Angra dos Reis), desde que o custo de transformação fosse inferior ao de Juiz de Fora. Porém, se a participação do concentrado nacional fosse superior a 58%, a melhor solução seria localizar a usina em Juiz de Fora (BASTOS, 2004).

Diferentemente do estudo locacional, realizado pelo Banco de Desenvolvimento, o CONSIDER, considerando as condições de recebimento da matéria-prima, a distribuição geográfica do mercado e a infra-estrutura disponível, recomendou a localização da CPM nas proximidades de Juiz de Fora.

O principal indicador econômico para a manutenção do projeto da Paraibuna de Metais e Minas Gerais vincula-se à possibilidade de, a curto

e médio prazo, serem descobertas novas jazidas de minério sulfatado no estado, a exemplo do que vem ocorrendo em Paracatu (...) Tal possibilidade antecipa que as unidades produtoras de não ferrosos, localizadas em Minas, desfrutarão de rentabilidade em nível superior àquelas que se implantarem, nas proximidades dos portos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a: 149).

O BNDE anunciou que concordaria em financiar o projeto de implantação da usina de zinco eletrolítico, a partir de concentrado sulfetado importado<sup>11</sup>, em Juiz de Fora, desde que a CPM se comprometesse a adquirir, no mínimo, 40% do concentrado de zinco no mercado interno e o projeto se vinculasse à pesquisa de mineração de zinco no país. Além disto, o BNDE sugeriu que a CPM se associasse à METAMIG, para dar suporte técnico ao projeto, tendo em vista a falta de experiência do grupo J. Torquato no setor industrial de metais não-ferrosos.

Assim, a nova divergência com o Banco de Desenvolvimento (BNDE) foi solucionada com o Estado de Minas Gerais, comprometendo-se a fornecer 40% da matéria-prima de que a Paraibuna necessitasse, e a CPM assumiu o compromisso de adquirir este percentual de concentrado de zinco da METAMIG (Mineração Morro Agudo em Paracatu)<sup>12</sup>.

Depois de considerar uma série de fatores que indicaram Juiz de Fora como a localização ideal, a despeito da distância do litoral, para recebimento da matéria-prima (nos próximos oito anos a Paraibuna importará os concentrados do Peru e do México) e atualmente já tem assegurado o abastecimento de zinco (40%) da mineração de Morro Agudo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a:140).

O BNDE considerou como méritos do projeto CPM a possibilidade de substituição de importações de zinco metálico, a utilização de tecnologia inexistente no país e a sua possibilidade de absorção no futuro e, como riscos do projeto, a inexperiência do Grupo J. Torquato,

<sup>11</sup> O BNDE autorizou a CPM importar concentrado sulfetado por um período de 4 anos (BASTOS, 2004).

<sup>12</sup> A CPM tentou acordar com a METAMIG o abastecimento parcial da planta de Juiz de Fora, entretanto, na impossibilidade do fornecimento do concentrado por parte da mineração Morro Agudo, a CPM decidiu investir na mineração de zinco, através da criação da companhia afiliada Mineração Mar de Espanha.

a dependência de matéria-prima importada, a possibilidade de poluição dos efluentes da usina e a possibilidade de marginalização da empresa, quando ocorresse a auto-suficiência brasileira de minério de zinco.

Resolvidas as resistências com relação à localização do empreendimento metalúrgico em Juiz de Fora e diante dos incentivos e dos recursos assegurados e do terreno (1,3 milhão de m<sup>2</sup>)<sup>13</sup> negociado, em março de 1976 foram iniciadas as obras<sup>14</sup> preliminares de engenharia (oficinas e almoxarifados) da CPM.

A essa época havia muita expectativa que a entrada em operação da CPM atrairia diversas outras empresas que utilizam zinco e derivados como matéria-prima nos seus processos produtivos (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a:137).

Em setembro de 1976<sup>15</sup>, com o financiamento do BNDE liberado, a obra da usina prosseguiu e o primeiro cátodo de zinco saiu do processo de produção da empresa em abril de 1980. A inauguração da CPM ocorreu em julho do mesmo ano.

A meta de produzir 30 mil toneladas/ano de zinco e 56 mil toneladas/ano de ácido sulfúrico foi rapidamente atingida. Entretanto, apesar de a empresa CPM ter sido idealizada para atender prioritariamente ao mercado interno, com a recessão, nos anos de 1980, a empresa redirecionou parte de sua produção para o mercado externo.

Apesar de o BNDE e o CONSIDER se terem preocupado com a preservação do meio ambiente e com o sistema de controle de poluentes da usina Paraibuna de Metais, tendo em vista ser a produção industrial de zinco eletrolítico e seus subprodutos altamente poluentes, em maio de 1982 um vazamento do tanque de decantação da CPM, contendo metais pesados, atingiu o Rio Paraibuna, devastando suas margens e causando grande mortandade de peixes.

<sup>13</sup> Terreno adquirido e pago integralmente pela empresa metalúrgica.

<sup>14</sup> Obras realizadas por empresas locais: Construtora Vankur (obras civis), Gumercindo Barroso (terraplanagem) e Waldir Campos (tubulações).

<sup>15</sup> Em outubro de 1976, o Presidente Geisel foi a Juiz de Fora lançar a pedra fundamental da Siderúrgica Mendes Júnior (SMJ) e anunciar a liberação do financiamento do BNDE para a implantação da CPM. O BNDE concedeu financiamento de aproximadamente 60% do investimento total, com carência de dois anos e prazo de pagamento de onze anos, que foi pago integralmente pela empresa.

O governador Francelino Pereira decretou o fechamento da Companhia Paraibuna de Metais por 15 dias, após a constatação de que a poluição com cádmio, nas águas do rio Paraibuna, já ultrapassava 11 vezes o permitido por lei (UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, 1994a: 156).

Após o desastre ecológico, foram desenvolvidos sistemas para neutralização e estocagem da jarosita e de absorção do dióxido de enxofre, através da utilização do bióxido de manganês, reduzindo ou mesmo anulando a possibilidade de poluição ambiental (COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS, 1988).

Paralelamente, a empresa investiu em pesquisas, experimentações tecnológicas e descobertas de novos processos de extração de outros produtos do concentrado de zinco, conquistando, inclusive, altos índices de recuperação do zinco em seu processo produtivo. Os novos produtos recuperados pela CPM foram o sulfato de manganês, o sulfato de cobalto, o sulfato de níquel, o óxido de cobre, o hidrossulfato de sódio, a bauxita refratária e o chumbo e a prata refinados (CASTRO, 1985).

Em 1986, a usina produzia acima de 40 mil toneladas de zinco e seus derivados e, em 1992, após investimentos de US\$ 15 milhões em ampliações e expansões, a produção anual passou para mais de 70 mil toneladas de zinco e seus derivados (quase 50.000 toneladas de zinco metálico) e 87 mil toneladas de ácido sulfúrico. A produção de zinco da CPM, em 1992, garantiu a participação da empresa em 41,2% do mercado interno<sup>16</sup> (Quadro 3).

Em 1989, a CPM empregava 919 funcionários na unidade produtiva de Juiz de Fora. A partir do início dos anos de 1990, o quadro de funcionários da empresa sofreu uma redução, sendo que, em 1993, ela contava com 697 trabalhadores naquele município (COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS, 1993).

Sendo o concentrado sulfetado de zinco a principal matéria-prima da CPM, correspondendo a 70% do seu custo de produção, e considerando que mais de 90% deste era importado das minas do Peru, a empresa, já na década de 1980, se interessou pela atividade de mineração. Em 1984, a CPM, juntamente com a CMM e a Ingá, adquiriram o controle

<sup>16</sup> Junto com a CMM (41,2%) e a Ingá (17,6%) (COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS, 1993).

acionário da Mineração de Paracatu (FAGUNDES NETO, 1994b) e, no início dos anos de 1990, o Grupo Paraibuna passou a investir em uma mina de zinco no Peru, *Isayacruz*, com participação acionária de 45% do capital, em associação com a *Marc Rich*, o governo peruano e a Empreiteira Norberto Odebrecht. Além disto, o grupo ganhou licitação para pesquisar a ocorrência de zinco em Irecê, na Bahia.

A CPM, como produtora de zinco metálico pelo processo eletrolítico, tem como seu segundo maior insumo a energia elétrica. Com o objetivo de tornar-se mais competitiva no mercado de zinco, a empresa buscou reduzir os custos de energia elétrica. A estratégia adotada foi a construção, a partir de 1993, através da sua subsidiária, Companhia Paraibuna de Energia (CPE), da Usina Hidrelétrica de Sobragi, localizada no Rio Paraibuna, próxima a Simão Pereira e Belmiro Braga (BASTOS, 2004).

A política de diversificação da empresa a tornou muito mais do que uma empresa produtora de zinco e de metais importantes, pois, através de associações e coligações, a CPM se transformou num conglomerado industrial, atuando em diversos ramos industriais (Quadro 4).

Apesar das inúmeras utilizações dos produtos produzidos pela CPM, em termos de verticalização da produção, a transportadora de ácido sulfúrico Herculano da Cruz e Filhos Ltda. foi a principal empresa surgida a partir da implantação da metalúrgica na cidade. *Eles começaram com três carretas e hoje têm mais de seiscentas, transportando corrosivos de toda espécie no Brasil* (SANABIO, 1994b: 102). Para o diretor da empresa, sendo a Paraibuna de Metais uma empresa de base, ao se verticalizar, ela corre o risco de perder seus clientes. Deste modo, o melhor seria atrair para a cidade empresas consumidoras dos produtos finais da CPM, as quais se beneficiariam da redução do custo do frete.

No entanto, os grandes centros consumidores estão em São Paulo, a tecnologia está em São Paulo e, enquanto você economiza reduzindo o frete da matéria-prima aumenta outros tipos de despesas. É um círculo vicioso (SANABIO, 1994:105).

Em 1995, a empresa, que era controlada pela Cia. de Empreendimentos Industriais (CEI), foi vendida para um grupo de fundos de previdência privada, que a transferiu, em 1996, para a Paranapanema S.A., empresa de capital aberto, controlada por fundos de previdência privada,

sob a liderança da PREVI, fundo de pensão dos funcionários do Banco do Brasil S.A. Neste último ano, as exportações alcançaram 10% da produção de zinco e a empresa passou a se dedicar mais ao mercado interno, apesar de já possuir 40% de participação nas vendas domésticas.

Em 2002, a CPM foi adquirida pelo Grupo Votorantim Metais<sup>17</sup> e, em 2005, a Companhia Mineira de Metais e a Companhia Paraibuna de Metais realizaram uma reestruturação societária, fundindo as duas empresas e criando a Votorantim Metais Zinco S.A.

A Votorantim Metais possui hoje 550 funcionários fixos e 414 temporários. Em 2003, a empresa obteve receita líquida de R\$ 305 milhões. A receita foi 14,4% maior do que a do ano anterior. Hoje, é a maior empresa da América Latina em volume de produção e a décima maior do mundo (CENÁRIO, 2004: 17).

Atualmente, a Votorantim Metais Zinco está investindo R\$ 285 milhões na implantação de uma unidade de polimetálicos em Juiz de Fora, que atuará na reciclagem do pó de aciaria e na fabricação de índio (In). A nova rota tecnológica por ela perseguida permitirá o aumento da atual capacidade de produção da unidade de 92 mil t/ano de zinco para 108 mil t/ano e produção de 15 toneladas anuais de índio. A previsão da companhia é de que a nova planta esteja em operação em dezembro de 2007 (REVISTA BRASIL MINERAL, 2006).

#### 4. Conclusão

O projeto industrial da Companhia Paraibuna de Metais, embora fosse associado à iniciativa privada, foi concebido e implementado com elevada interferência estatal, tanto federal, quanto estadual e municipal. O Estado brasileiro, além de conceder financiamento e isenção de impostos, influenciou na concepção, na capacidade de produção, na localização e procurou limitar ao máximo as importações de insumos, de forma a poupar divisas internacionais.

<sup>17</sup> Com a aquisição da CPM pelo Grupo Votorantim, a CMM passou a ser a única produtora de minério de zinco e zinco metálico no Brasil. A aquisição envolveu a usina metalúrgica de Juiz de Fora e a usina hidrelétrica de Sobragi e elevou a participação da CMM a 2,7% do mercado mundial

Com relação à escolha da cidade de Juiz de Fora para sediar o empreendimento industrial da Companhia Paraibuna de Metais, a decisão locacional se insere na diretriz governamental do II PND de interiorização da produção industrial brasileira e de desconcentração da produção industrial do Estado de São Paulo, ou seja, o II PND recomendou a localização das novas plantas industriais em cidades de porte médio (dotadas de infra-estrutura e localizadas próximas à malha de transporte – principais mercados consumidores e produtores e dos mais importantes portos do país), principalmente dos Estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro.

Além disto, durante todo o processo de implantação do empreendimento industrial na cidade, houve uma grande mobilização das lideranças políticas e empresariais do município e do Estado de Minas Gerais para viabilizar a instalação do projeto em Juiz de Fora. As lideranças estaduais e locais pensavam a implantação do projeto industrial como capaz de criar um pólo metalúrgico na cidade, que geraria uma série de efeitos positivos (ampliação do emprego e da renda, atração de novas empresas, diversificação da atividade industrial, diversificação da demanda local) sobre o sistema econômico local, capaz de dinamizar a economia da cidade.

Entretanto, como os produtos substituídos pela política econômica do II PND (insumos básicos) se encontravam nos primeiros estágios de produção, estes possuíam apenas encadeamentos a jusante (para frente) na cadeia de produção e as complementaridades da planta industrial (demanda, fornecedores, matérias-primas) não estavam presentes em Juiz de Fora<sup>18</sup>. Assim, como as complementaridades industriais não estavam presentes na cidade, o projeto industrial da CPM foi incapaz de gerar um conjunto de empresas encadeadas ao processo produtivo que viabilizasse a realização do efeito multiplicador do emprego e da renda no município.

<sup>18</sup> As complementaridades da planta industrial se encontravam principalmente no Estado de São Paulo, como resultado de uma trajetória histórica de constituição do parque industrial e da malha de transportes no Brasil (BASTOS, 2004).

## 5. Referências bibliográficas

- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (BNDE) *Análise Econômica do Projeto CPM*. Rio de Janeiro: (documento mimeografado) 1975.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO *Carta de Intenções da CPM ao BNDE*. Rio de Janeiro, 1978.
- BASTOS, Suzana Quinet de Andrade. *Disritmia Espaço-Temporal: Análise das estratégias de Desenvolvimento adotadas em Juiz de Fora (MG), pós anos 70*. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ. 134 p (Tese de doutorado), 2004.
- BATISTA, Eliezer. *Considerações sobre o problema do zinco*. Documento nº MG-030/76, Belo Horizonte: 3 p., 03/04/1976.
- CASTELO, João Pedrosa. *A Experiência Recente de Industrialização na Região Polarizada por Juiz de Fora: o caso da Cia. Paraibuna de Metais e da Siderúrgica Mendes Júnior*. Juiz de Fora: UFJF/NUPE/FEA, (Entrevista realizada em 07/05/92), p. 1-30, 1994b.
- CASTRO, Orlando Euler. *Algumas diretrizes para o setor de não-ferrosos*. Me&P, 52 p, setembro de 1985.
- CENÁRIO. *Relatório Econômico 2004*. Tribuna de Minas. Juiz de Fora: 64 p, Junho de 2004
- COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS (CPM). *XXIII Congresso Anual da ABM*. 08 p., 04/07/1978.
- COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS (CPM). *Folder da Empresa*, Juiz de Fora: 8 p., 1988.
- COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS (CPM). *Relatório da Companhia Paraibuna de Metais*, Juiz de Fora: 32 p., 1993.
- CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (CDE). *Programa Nacional de Desenvolvimento da Indústria de Metais Não-Ferrosos*, 29 p., 1975.
- DIÁRIO MERCANTIL. *Secretário Fagundes Neto confirma a vinda de grande indústria*. Juiz de Fora: 01/04/1975
- DIÁRIO MERCANTIL. *Paraibuna gerará 245 empregos novos e mais indústrias*. Juiz de Fora: 19/07/1975.
- DIÁRIO MERCANTIL, “*Obstáculo vencido: Juiz de Fora terá indústria de zinco*”, Juiz de Fora: 11/07/1975.
- FAGUNDES NETO, Fernando, **A Experiência Recente de Industrialização na Região Polarizada por Juiz de Fora**: o caso da Cia. Paraibuna de Metais e da Siderúrgica Mendes Júnior, Juiz de Fora: UFJF/NUPE/FEA (Entrevista realizada em 16/09/93), p.109-145, 1994b.
- FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A., **Panorama do setor de zinco no Brasil: 1965-1985**, Rio de Janeiro: 35 p., dezembro de 1976.
- LYNCH, Robert G., **Do state and local tax incentives work?** Economics Policy Institute, 1996.
- REVISTA BRASIL MINERAL on-line nº 267, 23/8/2006, disponível em <<http://www.brasilmineral.com.br>> Acesso em 13/01/2007.

- SANÁBIO, Geraldo Magela, **A Experiência Recente de Industrialização na Região Polarizada por Juiz de Fora**: o caso da Cia. Paraibuna de Metais e da Siderúrgica Mendes Júnior. Juiz de Fora: UFJF/NUPE/FEA (Entrevista realizada em 26/08/92), p.85-108, 1994b.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF), “*A Experiência Recente de Industrialização na Região Polarizada por Juiz de Fora*”: o caso da Cia. Paraibuna de Metais e da Siderúrgica Mendes Júnior. Juiz de Fora: UFJF/NUPE/FEA (Relatório de Pesquisa) 247 p., 1994a.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF), “*A Experiência Recente de Industrialização na Região Polarizada por Juiz de Fora: o caso da Cia. Paraibuna de Metais e da Siderúrgica Mendes Júnior*” (Entrevistas), Juiz de Fora: UFJF/NUPE/FEA, 253 p., 1994b.

## 6. Apêndice (Relação de Quadros)

Quadro 1 – consumo, produção e importação de zinco - Brasil

ANO	PRODUÇÃO (10 <sup>3</sup> t)	%	IMPORTAÇÃO (10 <sup>3</sup> t)	%	CONSUMO (10 <sup>3</sup> t)
1966	1,3	2,4	41,5	97,6	42,8
1967	1,8	4,7	36,4	95,3	38,2
1968	3,5	7,6	43,1	92,4	46,6
1969	4,4	0,9	45,7	91,0	50,2
1970	12,5	22,1	44,0	77,9	56,5
1971	16,8	24,2	50,7	75,8	66,9
1972	19,9	26,8	54,5	73,2	74,4
1973	27,3	26,2	76,9	73,8	104,2
1974	35,5	36,0	63,3	64,0	98,8
1975	38,1	33,7	75,0	66,3	113,1

Obs: A partir de 1970, inclui-se a produção da refusão de sucatas de ligas metálicas.  
Fonte: CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (1975).

Quadro 2 – Previsão de oferta de Zinco (1975/1980) (Valores 10<sup>3</sup>T)

Ano	Expansões		Instalação CPM	Total
	CMM	INGÁ		
1975	25	12	–	37
1976	40	18	–	58
1977	50	20	–	70
1978	55	20	–	75
1979	55	26	–	81
1980	75	30	30	135

Fonte: FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. (1976).

Quadro 3 – produção para vendas (valores em toneladas)

PRODUTOS	1990	1991	1992
ZINCO/DERIVADOS			
LINGOTES DE ZINCO SHG	25.425	34.528	49.032
LIGAS ESPECIAIS	18.071	20.644	15.072
ANODOS GALVANOP.	600	219	378
ANODOS SACRIFÍCIO	143	245	145
PÓ DE ZINCO	394	495	404
SULFATO DE ZINCO	28	81	–
ÓXIDO DE ZINCO	3.986	6.531	9.052
SUBPRODUTOS			
ÁCIDO SULFÚRICO	68.411	80.921	87.097
S02 LÍQUIDO	1.344	1.982	2.348
SULFATO DE COBRE	494	640	1.124
CÁDMIO	120	69	122
ÓXIDO DE CÁDMIO	2	13	3
CONCENTRADO DE CHUMBO	137	–	43
CONCENTRADO DE PRATA	–	–	334

Fonte: COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS (1993).

Quadro 4 – Principais empresas coligadas e controladas/1993

EMPRESA	% CAPITAL	SEDE	PRODUÇÃO
CARNÁIBA DE METAIS	21,65	SAVADOR (BA)	COBRE ELETROLÍTICO
MINERO ISCAYCruz	45,00	LIMA (PERU)	CONCENTRADO DE ZINCO, CHUMBO E PRATA
PARAIBUNA DE ENERGIA	17,00	JUIZ DE FORA (MG)	USINAS HIDRELÉTRICAS
BRASILEIRA DE BAUXITA	84,82	PARAGOMINAS (PA)	BAUXITA CALCINADA
METALQUÍMICA DO MARANHÃO	79,90	ROSÁRIO (MA)	COBRE ELETROLÍTICO
PARAIBUNA AGRO-PECUÁRIA E COMÉRCIO	99,99	JUIZ DE FORA (MG)	HORTIFRUTIGRANJEIROS (REFEITÓRIO DA EMPRESA)

Fonte: COMPANHIA PARAIBUNA DE METAIS (1993).

