

Estimativas dos Efeitos na Produção, no Emprego, na Renda e na Exportação da Indústria Baiana, pelo Nível da Capacidade Máxima de Produção do Complexo Industrial *Ford* Nordeste: Uma Abordagem Insumo-Produto

João Carlos Domingos da Silva^a

João Damásio de Oliveira-Filho^b

^a*Curso de Ciências Econômicas com Ênfase Empresarial,
Universidade Salvador (UNIFACS), Bahia, Brasil*

^b*Universidade Federal da Bahia (FCE/UFBA), Brasil*

Resumo

A implantação do Complexo Industrial Ford Nordeste em Camaçari, localizada na Região Metropolitana de Salvador, Bahia, Nordeste do Brasil, foi cercada por acirrados debates em diversas frentes, sobretudo, em relação à concessão de incentivos fiscais e aos impactos sobre a economia local. No entanto, dos vários estudos realizados até a presente data, nenhum está fundado na utilização de análise de insumo-produto. O presente estudo procura gerar quantificações de alguns de seus impactos diretos e indiretos sobre a produção, o emprego, a renda e a exportação da economia do estado

da Bahia, através da construção de uma matriz de relações intersectoriais da indústria baiana, contendo informações do Complexo coletadas através de uma pesquisa de campo.

Palavras-chave: Complexo Automotivo Ford, Matriz Insumo-Produto, Indústria de Transformação, Encadeamentos
Classificação JEL: L62, R15

Abstract

The implantation of the Complexo Industrial Ford Nordeste in Camaçari, located in the Metropolitan Area of Salvador, Bahia, Northeast of Brazil, was surrounded by intransigent debates in several fronts, above all, in relation to the concession of tax incentives and to the impacts on the local economy. However, among the several studies of the cluster accomplished up to the present date, none is founded in the use of the input-output analysis. The present study aims to generate quantifications of some of their direct and indirect impacts upon the production, the job, the income, the export, of Bahia state economy, through the construction of a matrix of intersectorial relationships of the Bahian industry, containing information's of the Complexo collected by means of a field research.

1 Introdução

A implantação do Complexo Industrial Ford Nordeste em Camaçari, na Região Metropolitana de Salvador, Bahia, foi cercada por acirrados debates em diversas frentes. Por um lado,

* *Email addresses:* joacods@superig.com.br (João Carlos Domingos da Silva) e damasio@ufba.br (João Damásio de Oliveira-Filho)

discutia-se a pertinência da localização, num centro secundário em termos de mercado consumidor, contrariando a tendência do recente movimento de desconcentração espacial da indústria automotiva brasileira. Por outro lado, emergia todo o imbróglio da guerra fiscal entre os Estados da União, potencializado pelo fato de a montadora ter decidido deslocar o projeto do seu sítio original, no Rio Grande do Sul. Assumindo um discurso diretamente oposto, aparecem defensores da iniciativa, destacando os potenciais efeitos cumulativos do projeto sobre a estrutura produtiva local e nordestina.

Muitos estudos têm proposto abordar o Complexo *Ford*, procurando inclusive inferir seus impactos sobre a dinâmica da economia local, a exemplo de Vasconcelos e Teixeira (2000). Porém, nenhum deles se utilizou explicitamente de técnicas insumo-produto como instrumento de quantificação de seus possíveis efeitos. É justamente essa lacuna que o presente trabalho, que faz parte de uma linha de pesquisa maior, busca ocupar. Mais especificamente, pretende-se quantificar e discutir alguns efeitos diretos e indiretos da operação do Complexo Industrial *Ford* Nordeste, sobre agregados macroeconômicos, em especial sobre o valor bruto da produção da indústria da Bahia. Além disso, procura-se verificar as alterações geradas na conformação dos setores-chave. Tomou-se como ponto de partida a Matriz de Relações Intersetoriais da Indústria Baiana-1985 (doravante MRI-BA-1985), elaborada em 1994 pelo Geri – Grupo de Estudos de Relações Intersetoriais, da Faculdade de Ciências Econômicas - FCE, da Universidade Federal da Bahia - Ufba. Utilizando dados da PIA – Pesquisa Industrial Anual 2001, projetou-se a estrutura da indústria de transformação para o ano de 2001. Através de pesquisa direta, chegou-se à caracterização específica do Complexo *Ford* Nordeste, obtendo-se ainda dados detalhados sobre valores de produção e custos de insumos a preços de 2001. Com esse conjunto de informações, foi possível montar uma ma-

triz que englobou os fluxos de insumos e produtos do complexo.

A exposição do esforço acima mencionado está dividida em três seções, além desta introdução e das considerações finais. Na segunda é discutida a conformação recente da indústria automotiva de veículos de passageiros brasileira, em particular no tocante a aspectos locais. Na terceira, são tecidas as descrições do Complexo Automotivo *Ford* instalado na cidade de Camaçari no Estado da Bahia, na região Nordeste do País. Por fim, na quarta, é descrita a metodologia de quantificação e são apresentados alguns resultados.

2 A Conformação Regional da Indústria Automotiva no Brasil: As Mudanças Ocorridas na Última Década

As últimas décadas do século passado foram marcadas pela reconfiguração geográfica da produção em escala mundial, reflexo da possibilidade de ampliação da estrutura produtiva associada ao fenômeno de realocação dos novos investimentos. As novas tecnologias de base microeletrônica cumpriram um duplo papel nesse processo. De um lado, permitiram flexibilizar a escolha da localização para a implantação da unidade de produção, favorecendo a redistribuição espacial das plataformas produtivas em pontos dispersos, principalmente no nível internacional. De outro, potencializaram a reestruturação interna e externa da produção, a partir da disponibilidade de um padrão de soluções técnicas para problemas de ordem produtiva, com base na automação integrada e flexível das atividades de produção e da formação de arranjos produtivos interfirmas, exigindo, com efeito, uma maior aproximação das plantas industriais entre usuários e fornecedores (Salerno et alii (2001), p. 4; Lung (2000), p. 52; Boyer e Freyssenet (2000), p. 21).

Esse movimento tem se manifestado sob distintas formas em diferentes regiões e setores. Muitos países, levados pelas novas perspectivas de transformar suas economias, passaram a oferecer vantagens compensadoras para a instalação de núcleos de produção industrial. Concessão de benefícios fiscais e financeiros, criação de infra-estrutura física e social e divisão do risco com setor privado foram - e são - alguns dos dispositivos centrais das políticas de atração de investimentos. Como resultado, percebe-se a emergência de um ambiente de competição cada vez mais acirrada, cujos condicionantes passam por intensas negociações entre governos e grandes corporações, culminando, em alguns casos, como no Brasil, com o fenômeno da “guerra fiscal”, na qual a indústria automotiva foi alvo de disputa entre governos estaduais.

Para fins do presente trabalho, esta seção pretende retratar pontualmente alguns aspectos da distribuição espacial da indústria automotiva no Brasil. Esse é um dos segmentos da economia mundial de maior transformação quanto às estratégias de localização, refletindo as mudanças nos padrões de organização da produção e de concorrência, sem, contudo, alterar o perfil extremamente concentrador da produção tanto em termos de empresas quanto de países produtores.¹ Do ponto de vista da macro-localização, parece haver uma tendência de distribuição das plataformas produtivas da indústria automotiva em espaços antes pouco contemplados por esse tipo de investimento. Por outro lado, sob a perspectiva da sua organização interna, a tendência segue em direção a maior aproximação das plantas industriais, induzindo à constituição de arranjos e sistemas de redes integradas localmente (Ferreira et alii (2003); Lemos et alii (2000); Vasconcelos e Teixeira (2000); Salerno et alii (2001), p.

¹ 90% da produção mundial de veículos estão distribuídos entre a União Européia (30,9%), Nafta (28,4%) e Ásia-Oceania (31,4%) (NEIT/IE (2002)).

4; Lung (2000)).

Ao longo da década de 1990, o movimento espacial da indústria automotiva brasileira representou a retomada de um processo iniciado ainda nos anos 1970, quando os novos investimentos de ampliação e de instalação, sob a influência de incentivos fiscais, eram orientados para espaços distintos dos pólos já constituídos (a capital paulista e a região do ABCD), mas mantendo-se ainda nas proximidades do estado de São Paulo. Como exemplo disso, é lícito mencionar a instalação da *Volvo* e da *Fiat*, que seguiram para o Paraná e Minas Gerais. Vale lembrar que até 1960 o parque automotivo nacional era constituído pelas fábricas da *Volkswagen*, *Toyota*, *Ford* (automóveis e comerciais leves), *Mercedes-Benz*, *Scania* (caminhões e ônibus) em São Bernardo do Campo, *General Motors* (automóveis, comerciais leves, caminhões e ônibus) em São Caetano do Sul, *Ford* (caminhões) em São Paulo. Nesses municípios também se instalaram as fábricas de autopeças, incorporando ainda os municípios de Santo André e Diadema (Alban et alii (2000), Lemos et alii (2000)).

O processo de realocação da indústria automotiva brasileira nos anos de 1990 coincide com a recuperação da sua capacidade de crescimento, tendo como pano de fundo a crescente pressão da concorrência em escala mundial, que exigiu das montadoras redução significativa dos custos e racionalização das atividades. Adicionalmente, o estabelecimento do Regime Automotivo² no

² Regime Automotivo - RA: Política governamental brasileira, implantada em junho de 1995 e reformulada em 1997, para incluir os estados da federação menos favorecidos. Trata-se de um conjunto de incentivos fiscais que objetiva a implantação de empresas do setor e o desenvolvimento do segmento automotivo no país. O programa basicamente fez garantir imposto de importação mais baixo em troca de investimento em máquinas e garantia de exportação. A política atual confere uma série de atrativos para o investimento e a produção,

país incentivou a renovação do setor: de um lado, as montadoras instaladas no país ampliaram e reestruturaram sua capacidade produtiva, buscando a modernização das plataformas de produção; de outro, a entrada de novas montadoras ingressaram no mercado, participando com baixa produção. O resultado foi um incremento da produção de automóveis, passando de 663 mil para 1.677 mil no período entre 1990 e 1997 (Lemos et alii (2000), p. 7).

Quanto à sua espacialização, a indústria automotiva pode responder com maior liberdade de escolha da localização em função dos benefícios resultantes dos baixos custos salariais e, particularmente, dos incentivos fiscais e financeiros. No período entre 1996 e 2002, as inaugurações ocorridas no parque automotivo brasileiro totalizaram 24 plantas produtivas, das quais uma (Chrysler) encerrou suas atividades em setembro de 2001 (ANFAVEA (2002)). Os novos investimentos das montadoras seguiram em direção aos estados do Rio Grande do Sul, do Rio de Janeiro, de Goiás e da Bahia, embora São Paulo ainda mantivesse uma forte concentração desses investimentos (36%), seguido de Minas Gerais (30%) e Paraná (23%).

Como se observa, esse movimento de localização é geograficamente limitado, acompanhado de um processo de dispersão concentrada, já que a maioria das unidades produtivas segue em direção ao entorno intra-regional da área metropolitana de São Paulo, através do processo de interiorização da indústria, que tem ampliado espacialmente a divisão de trabalho intra-industrial dos diversos elos da cadeia; ou em direção ao entorno inter-regional, voltando-se para os estados de Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul. O estado paulista ainda continua absorvendo uma parcela significativa dos recentes investimentos

como a redução de 50% das alíquotas de importação de veículos para as montadoras com plantas ou em projeto no País.

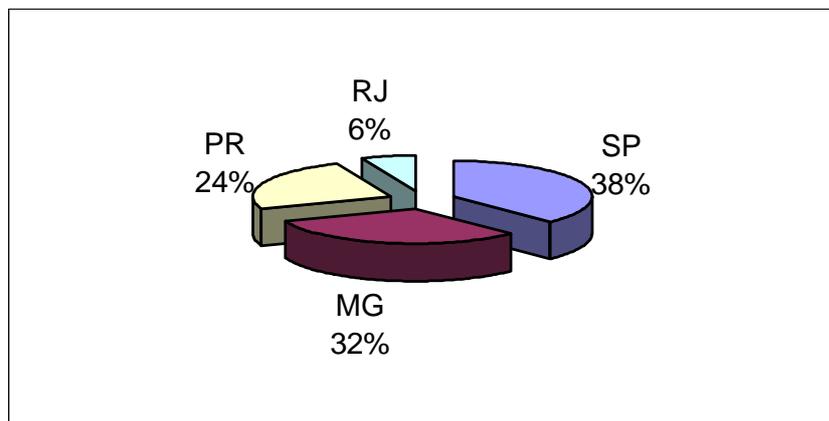


Gráfico 1 – Distribuição Geográfica dos Investimentos. Fonte BNDES (1999).

das montadoras, que contribuem também para consolidar as localidades emergentes nos estados contíguos, como se verifica no Gráfico 1. No Gráfico 2, a partir de 2001, a situação mostra-se um pouco diferenciada, com a maior participação dos estados do Paraná e da Bahia. Essa tendência também é identificada nas unidades industriais de autopeças. Até 1998, 83% das unidades industriais de autopeças estavam localizadas no estado de São Paulo, enquanto em 2002 esse número cai para, aproximadamente, 74%, cabendo aos demais estados da Federação 26%, segundo dados do Sindipeças-Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (1999).

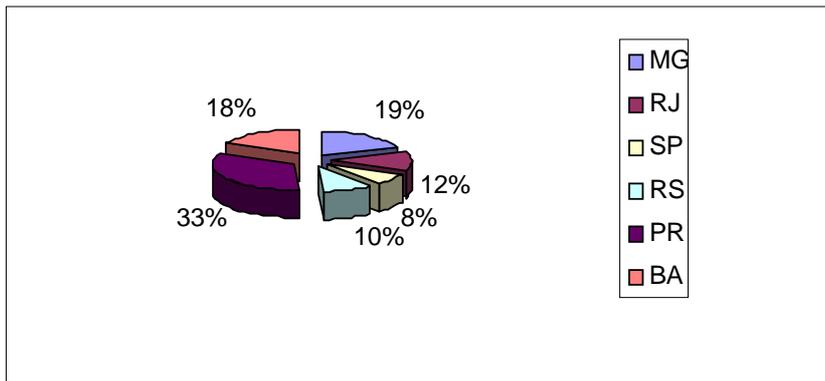


Gráfico 2 – Distribuição Geográfica dos Investimentos – Novas plantas de veículos – 2001. Fonte BNDES (1999).

Mesmo assim, estudos recentes, como os de Ferreira e Lemos (2002), mostram que essa limitada dispersão geográfica tem sido ainda bem restrita em termos de reprodução dos elos da cadeia produtiva nas novas localidades, mesmo que algumas áreas metropolitanas de segundo nível, mas de densidade urbana expressiva, tenham feito progressos significativos no estabelecimento de uma cadeia local com um relativo adensamento entre os fornecedores e as montadoras. Portanto, o padrão geral da realocação tem sido a manutenção, no sítio original, das decisões estratégicas das empresas e dos elos tecnologicamente mais nobres, e o redirecionamento de uma maior ou menor parte da plataforma de produção do conjunto da cadeia, através da criação de arranjos produtivos específicos de cada nova localidade. Dentro dessa perspectiva, novas localizações fora do polígono de desenvolvimento do Sul-Sudeste, como o recente projeto do Complexo Automotivo *Ford* na Bahia, estão na contramão do processo, podendo vir a enfrentar sérios problemas de sustentabilidade de longo prazo, uma vez que o condicionante decisivo na ruptura da lógica da realocação concentrada foi a concessão, pelo poder público estadual e federal, de benefícios fiscais e financeiros que, pelo menos a princípio, têm prazo limi-

tado de vigência.

Nesses novos sítios, a perenidade de empreendimentos dessa envergadura depende de uma miríade de fatores, especialmente aqueles ligados ao desempenho econômico da região – tanto no tocante à expansão do mercado local, quanto ao desenvolvimento das suas atividades produtivas e ao provimento de infraestrutura. Muitas vezes é lícito considerar que a própria implantação de investimentos dessa natureza cumpre importante papel na definição da trajetória econômica regional, na medida em que geram impactos estruturais importantes nos espaços hospedeiros. Antes, porém, de analisar as transformações sobre a economia baiana, a partir dos impactos gerados pelo Complexo Industrial *Ford* Nordeste sobre a configuração industrial baiana, identificando os encadeamentos e setores-chave, cabe uma breve descrição do projeto *Amazon* na Bahia. É o que se propõe na seção seguinte.

3 O Complexo Industrial *Ford* Nordeste

A instalação da *Ford* baiana ocorreu em 1999, após transferir a planta produtiva originalmente prevista para o Rio Grande do Sul, entrando em operação dois anos depois. A escolha locacional em favor da Bahia refletiu basicamente o esforço do governo estadual³ na medida em que inexistia uma tradição local na produção automotiva, no sentido de incorporar à matriz industrial, unidades produtivas de bens de consumo final, com maior integração das cadeias produtivas. Sem dúvida, cumpriu-se um

³ No início dos anos 90, o Governo do Estado da Bahia realizou acordos com as montadoras coreanas *Hyundai* e *Kia*, cujos resultados não se materializaram.

papel decisivo na definição da localização da *Ford*, bem como outras economias de aglomeração presentes no Sul-Sudeste do país, a estratégia de atração empreendida pelo setor público, através da concessão de incentivos estaduais suficientes para compensar os custos de instalação e operação.

O governo baiano forneceu um conjunto de incentivos fiscais, financeiros e de infra-estrutura para a instalação do Complexo Industrial *Ford* Nordeste, muitos dos quais estavam amparados no Programa Especial de Incentivo ao Setor Automotivo da Bahia – Proauto, com o objetivo de financiar capital de giro, investimentos fixos e despesas dos empreendimentos, de engenharia e P&D (Najberg e Puga (2003)). Foram investimentos em infra-estrutura física para a instalação da plataforma produtiva; em infra-estrutura portuária e rodoviária para a entrada e saída de insumos e produtos; e em infra-estrutura social para o fornecimento de educação, saúde e transporte. O governo baiano tinha como objetivo fomentar o adensamento da malha produtiva da economia local, com maior integração de determinadas cadeias produtivas, a exemplo dos segmentos da petroquímica e metal-mecânica.

Complementando os benefícios estaduais, o Regime Automotivo Especial para as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste representou a renúncia tributária do Governo Federal. Foram reduzidos, assim, os custos relativos à aquisição de capital fixo, capital de giro, despesas de transporte e contribuições sociais (Najberg e Puga (2003)).

Com investimento de US\$1,9 bilhão, o projeto *Amazon* da *Ford* em Camaçari foi concebido com base no que a literatura tem denominado de condomínio industrial,⁴ em que a montadora e

⁴ Em geral, nesse tipo de estrutura industrial, a configuração da cadeia de suprimento está elaborada, numa mesma planta produtiva,

os fornecedores sistemas ou módulos⁵ estão distribuídos hierarquicamente na mesma plataforma produtiva, possibilitando uma maior integração entre ambos. Mais especificamente, os fornecedores sistemistas participam diretamente da linha de montagem e do processo de produção de ligados à montadora, sendo encarregados não somente do fornecimento dos componentes, mas da junção das partes finais a serem entregues a *Ford*. Por isso mesmo, desenvolvem suas atividades sob o mesmo teto em que esta realiza a montagem final do produto. São fornecedores de serviços de logística integrada, de gerenciamento e provisão de serviços gerais e de componentes automotivos propriamente ditos, totalizando 36 empresas sistemistas,⁶ das quais apenas duas representam fornecedores locais, ambas multinacionais: uma fabricante de pneus e outra empresa de manutenção industrial. É importante observar, porém, que o índice de nacionalização do complexo é bastante elevado, com diversas empresas fornecendo componentes produzidos no país (Vasconcelos e Teixeira (2000)).

Com capacidade produtiva total prevista para 250 mil veículos

em função dos níveis de fornecimento. Assim, têm-se fornecedores de terceiro nível, responsáveis pela oferta de matérias-primas, materiais semi-acabados e autopeças-padrão; de segundo nível, que fabricam componentes complexos e conjuntos; e de primeiro nível ou sistemistas, que realizam a pré-montagem do veículo e possuem uma maior proximidade com a montadora (Vasconcelos e Teixeira (2000)).

⁵ Esses fornecedores são denominados de sistemistas.

⁶ Dentre os fornecedores instalados em Camaçari, pode-se citar: *ABB, Arvinmeritor do Brasil, Autometal, Benteler, BSB, Colauto, Comau, Cooper, DDOC, Dow-(Dope) Dupont Performance, EngLegho, Exel, Faurecia-(SAI), Ferrolene, Ima, Intertrim, Kautex Texttron, Lear, Mapri-Texttron, Pac-Edge, Pelzer, Pilkington, Pirelli, Premier, Racional, Rucker do Brasil, SaarGummi, Sian-(Arteb), Sy Wiring-(Siemens), Sodecia, Thyssenkrupp, TW Espumas, Valeo e Visteon*. Todos fizeram parte da pesquisa de campo além da própria *Ford*.

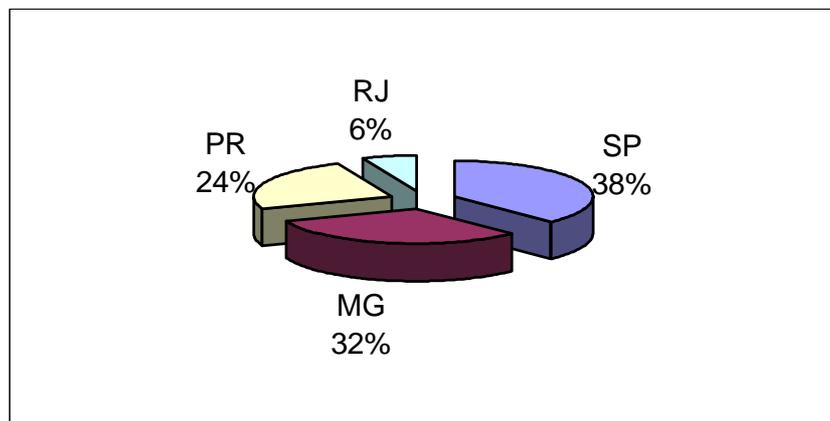


Gráfico 3 – Crescimento do Emprego na *Ford* – Março 1999/Dezembro 2002. Fonte: Najberg e Puga (2003)

por ano, o que significa 850 carros/dia, o Complexo *Ford* baiano oferece mais de 5 mil empregos diretos, além de gerar mais de 50 mil indiretos. Segundo o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados-Caged, do Ministério do Trabalho e Emprego, é possível acompanhar a evolução do emprego formal nas firmas relacionadas. Como se observa no Gráfico 3, a *Ford*, que tinha 27 trabalhadores formais em junho de 2000, empregava 1.120 em dezembro de 2002 (Najberg e Puga (2003)).

Suprindo esses fornecedores sistemistas, está um outro grupo de empresas que se instalou na circunvizinhança do complexo automotivo, diretamente ligado a eles.⁷ A Figura 1 mostra o *layout do site*, ou seja, ilustra o condomínio industrial da *Ford* baiana, que ocupa uma área de 4,7 milhões de metros quadrados, dos quais 30% representam área construída.

⁷ Fora do site do Complexo instalaram-se empresas como a unidade da *Pirelli* em Feira de Santana ou *TW Espuma*, *Thyssenkrupp* e *Sian- (Arteb)* no próprio município de Camaçari.

Deve ser salientado que, após encerrar as atividades de 2002 com uma produção em torno de 60 mil veículos, dos quais foram exportados aproximadamente 27,5%, a montadora fechou o ano de 2003 com uma produção de 138,5 mil unidades, representando um incremento de 134% em relação ao ano anterior (BAHIA-INVEST (2004), p.19). Esse ritmo de crescimento da empresa tem estimulado a instalação ou ampliação da capacidade de produção de um número significativo de empreendimentos no estado da Bahia, visando atender às demandas geradas pela *Ford*.

4 Metodologia e Simulações

A metodologia utilizada para analisar os impactos do Industrial Complexo *Ford* Nordeste sobre a indústria baiana tomou como base a MRI-BA-1985, elaborada pelo Geri. Admitindo a óbvia defasagem nas informações, tal escolha é justificada pelo fato de essas matrizes terem sido construídas a partir de dados censitários específicos da Bahia, coletados pelo IBGE no Censo Econômico de 1985. Isso permite tomar como referência um quadro bem delimitado do perfil da produção local.

Em linhas gerais, pode-se descrever o procedimento geral adotado neste trabalho pelos seguintes passos:

- a) A partir de uma agregação conveniente da MRI-BA-1985 e empregando dados da PIA 2001, projetou-se uma MRI Bahia 2001, utilizando uma variante do método RAS formulado pela equipe do Geri e detalhado em Silveira (1993);
- b) Da pesquisa direta no Complexo Ford baiano foram obtidas as informações detalhadas sobre valores de produção e custos de insumos, classificados segundo a Classificação Nacional

de Atividades Econômicas-CNAE, para um nível de atividade de 60.000 veículos-ano a preços de 2001;

c) Adotando a hipótese de retornos constantes à escala, expandiram-se os valores mencionados no item (b) para o nível pleno de atividade do Complexo, ou seja, 250.000 veículos-ano;

d) Com o conjunto supracitado de informações, foram calculadas duas novas MRIs Bahia 2001 – a primeira delas considerando o Complexo Industrial *Ford* produzindo 60.000 unidades e a segunda trabalhando com uma produção de 250.000 unidades. A partir dessas matrizes, foram calculados os respectivos índices de impactos e mapeados os setores-chave.

4.1 *O modelo de insumo-produto da indústria baiana*

Os modelos de insumo-produto da indústria baiana, elaborado pelo Geri, para os anos de 1980 e 1985, adotaram a metodologia de tecnologia do setor.⁸ Na construção das matrizes de relações intersetoriais de 1985, foi obtido um sistema composto de sete matrizes: (I) Matriz de Produção, (II) Matriz de Insumos, (III) Matriz de *Market-Share*, (IV) Matriz de Estrutura de Insumos, (V) Matriz Tecnológica, (VI) Matriz de Leontief, e (VII) a Matriz Inversa de Leontief. Para a Bahia, as tabelas básicas de produção e de insumos associam 154 atividades a 1956 categorias de produtos, definidos, respectivamente, a partir da classificação de 4 e 6 dígitos do Censo Industrial do IBGE.

Desse amplo número de atividades e produtos, é possível obter uma variada gama de agregações alternativas, de acordo com o

⁸ A metodologia permite identificar as interdependências setoriais existentes no espaço regional do Estado da Bahia, sem enfrentar o problema de identificação dos fluxos inter-regionais de comércio.

objetivo analítico. No presente trabalho, optou-se por utilizar vinte e duas atividades industriais, como descrito na próxima seção. Uma característica importante a ser destacada é que os dados dispostos na tabela de insumos se referem a insumos nacionais e não locais. Por um lado, esse procedimento assegura que a estrutura do consumo intermediário reflita mais precisamente a realidade setorial; por outro, qualquer cálculo de impactos a montante deve ser entendido enquanto um efeito sobre a produção nacional, e não somente local.

A escolha do nível de agregação da MRI Bahia 1985 utilizado no presente trabalho foi definido em função da combinação da relevância das atividades na economia regional com a disponibilidade de estatísticas industriais para os anos posteriores. Mais precisamente, escolheu-se uma abertura para vinte e dois setores, que fosse compatível com as informações advindas da PIA 2001.

O Quadro 1 mostra a compatibilização dos 29 setores da PIA-IBGE 2001 em termos dos 22 setores da indústria baiana apresentados na presente agregação da MRI Bahia 1985, classificados pela ordem em que aparecem na matriz e segundo a codificação do IBGE.

Quadro 1 – Tradutor da Pesquisa Indústria Anual para a Matriz Tecnológica Bahia (IBGE)

Matriz Tecnológica Bahia 1985			Pesquisa Industrial Anual, Bahia 2001 (Classificação CNAE)			
Ord.	Cód.	Descrição	Ord.	Seção	Divisão	Descrição
1	0	Extração de minerais	1	C	10	Extração de carvão mineral
			1	C	11	Extração de petróleo e serv.correlatos
			1	C	13	Extração de minerais metálicos
			1	C	14	Extração de minerais não-metálicos
2	10	Transformação de	2	D	26	Fab.de prod.de minerais não-metálicos
		produtos de minerais não metálicos				
3	11	Metalúrgica	3	D	27	Metalurgia básica
			3	D	28	Fab.de prod.de metal-exclusive máq.e equip.
4	12	Mecânica	4	D	29	Fab.de máq.e equipamentos
5	13	Mat.elétrico e de comunicações	5	D	31	Fab.de máq.,ap.e mat.elétricos
			5	D	32	Fab.mat.elétrico,ap.e equip.de com.
6	14	Mat.de transporte	6	D	34	Fab.,montagens veíc.,auto,reboques,carrocerias
			6	D	35	Fab.de outros equip.de transp.
7	15	Madeira	7	D	20	Fab.de prod.de madeira
8	16	Mobiliário	8	D	36	Fab.de móveis e ind.diversas
9	17	Papel e papelão	9	D	21	Fab.de celulose,papel e prod.papel
10	18	Borracha	10	D	25	Fab.de art.de borracha e plástico

Quadro 1 – Tradutor da Pesquisa Indústria Anual para a Matriz Tecnológica Bahia (IBGE)– cont.

Matriz Tecnológica Bahia 1985			Pesquisa Industrial Anual, Bahia 2001 (Classificação CNAE)			
Ord.	Cód.	Descrição	Ord.	Seção	Divisão	Descrição
11	19	Couro,peles e prod. similares e artefatos de selaria e correaria p/	11	D	19	Prep.de couros e fab.de artef.couro
12	20	Química	12	D	23	Fab.de coque,refino de pet.,comb.nuclear,álcool
			12	D	24	Fab.de prod. químicos
13	21	Prod.farmacêuticos e veterinários	13			
14	22	Perfumaria,sabões e14 velas				
15	23	Produtos de matérias	15	D	25	Fab.de art.de borracha e plást.
16	24	Têxtil	16	D	17	Fab.de prod.têsteis
17	25	Vest.,calçados e artefatos de tecidos	17	D	18	Confecção de art.de vest.e acessórios
18	26	Prod.alimentares	18	D	15	Fab.de prod.aliment.e bebidas
19	27	Bebidas	19	D	15	Fab.de prod.aliment.e bebidas
20	28	Fumos	20	D	16	Fab.de prod.do fumo
21	29	Editorial e gráfica	21	D	22	Edição,impressão e rep.de grav.
			22	D	33	Fab.de equip.instr.med-hospit.,instr.de precisão
22	30	Diversas	22	D	30	Fab.de máq.p/esc. e equip.de inf.
			22	D	37	Reciclagem

Fonte: IBGE, PIA 2001 e IBGE, MRI da Indústria Baiana, 1985.

4.2 *Balanceamento das matrizes pelo método RAS*

A disponibilidade de informações estatísticas representou um empecilho à utilização da forma tradicional do método RAS para a projeção da MRI Bahia 2001 a partir da matriz censitária de 1985. Isso porque não estavam diretamente disponíveis os dados sobre a produção setorial destinada a consumo intermediário no espaço econômico estudado. Por força dessa limitação, optou-se por empregar a metodologia alternativa elaborada pelo Geri e já testada em diversos trabalhos – ver, por exemplo, Silveira (1993) e Ferreira et alii (2003).

É de domínio público na literatura de insumo-produto que o método RAS é um ajustamento biproporcional da matriz de coeficientes técnicos através de dois conjuntos de multiplicadores: os que indicam o efeito escala (ou substituição, na denominação de Bacharach (1970)), derivados dos dados sobre produção de destino intermediário, e os que indicam o efeito fabricação, medindo a intensidade de uso de insumos, relacionados, portanto, ao consumo intermediário.

Como mencionada anteriormente, a dificuldade na obtenção do primeiro conjunto de multiplicadores levou ao desenvolvimento de uma variante, que apresenta duas diferenças fundamentais em relação ao RAS tradicional:

- a) Em vez de basear o algoritmo de ajustamento na matriz de coeficientes técnicos, utiliza-se a matriz que resulta da sua multiplicação pelo vetor de valores de produção – na prática, obtém-se uma matriz quadrada de insumos setoriais, embutindo a estrutura do *market-share* utilizado no modelo de tecnologia do setor;
- b) Assume-se a proporcionalidade entre o valor do consumo intermediário e o do valor bruto da produção do setor, ponde-

rado pelo valor bruto agregado da produção. Então, os ajustes passam, a corresponder ao tradicional efeito fabricação, verificado na alteração dos requisitos de insumos por setor, de um lado, e um efeito escala, resultante do impacto sobre o setor do aumento da escala global de produção da economia de outro. Para maiores detalhes, ver Silveira (1993).

Os dados de valor bruto da produção para 1985 por atividade e por categoria de produto foram obtidos a partir de tabulações especiais do Censo Industrial do IBGE daquele ano, no processo de construção das matrizes de relações intersetoriais da indústria baiana. Os valores nominais foram corrigidos para preços constantes de 2001, utilizando-se o IPA-OG da Fundação Getúlio Vargas. Os valores da produção e consumo intermediário para o ano de 2001 foram buscados na PIA-IBGE.

Os dados das empresas que compõem o Complexo Industrial *Ford* Nordeste foram obtidos através de pesquisa direta realizada entre julho 2003 e março de 2004. Na medida em que o Complexo entrou em operação em novembro de 2001, optou-se por colher dados para os valores de produção e consumo intermediário para o ano seguinte, quando foram produzidos aproximadamente 60.000 mil veículos. Obviamente, eles foram deflacionados para o ano de referência a partir da variação do IPA-OG. A expansão dos valores para o nível de atividade de 250.000 unidades por ano, projetado para 2005 e correspondendo à plena utilização da capacidade, foi feita recorrendo-se à hipótese de retornos constantes à escala.⁹

⁹ Nesse caso específico, o procedimento não nos pareceu muito heróico, na medida em que se trata essencialmente de modificação no grau de operação de plantas (recentemente) instaladas num prazo relativamente curto.

4.3 *Impactos do complexo industrial Ford Nordeste na indústria baiana*

A Tabela 1 abaixo mostra as composições do valor bruto da produção industrial da Bahia para os anos de 1985 e 2001; as duas últimas colunas apresentam os efeitos de produções no Complexo automotivo baiano, respectivamente, de 60 e 250 mil unidades por ano.

Nas duas primeiras colunas identifica-se uma tênue tendência de desconcentração do valor da produção, deslocando-se a participação da tríade tradicional composta pela metalurgia, química e alimentos (84,6% do VBP em 1985; 66,6% em 2001) na direção de extrativa mineral, papel e papelão e indústrias diversas (que pulam de 1,6% em 1985 para 12,9% em 2001). Ao considerar o complexo, tal tendência se acentua dramaticamente, os novos setores que se destacam nesse quadro são material de transporte e matérias plásticas que, juntas, passariam a responder por 26,8% do VBP industrial de 2001, se a *Ford* estivesse operando a plena capacidade.

Os impactos diretos específicos do projeto estão espelhados na Tabela 2. Nela são expressos em termos da agregação setorial aqui adotada os valores de produção e os requisitos diretos de insumos em termos percentuais dos respectivos valores globais estaduais de 2001, para uma produção de 250 mil unidades por ano. Por exemplo, percebe-se que nesse nível de operação, o valor gerado em material de transporte corresponde a um aumento de 22,08% em relação ao desempenho desse setor no ano de referência.

Tabela 1
Composição do Valor Bruto da Produção Industrial da Bahia
1985 e 2001

Ordem	Atividade	1985	2001	2001(60)	2001(250)
1	Extração Mineral	0,63%	4,01%	3,64%	2,82%
2	Transf.não-metálicos	3,34%	1,39%	1,37%	1,33%
3	Metalúrgica	8,16%	8,13%	7,38%	5,72%
4	Mecânica	3,15%	2,47%	2,71%	3,26%
5	Material elét./comum	0,75%	1,11%	1,38%	1,99%
6	Mat.transporte	0,20%	0,13%	7,44%	23,74%
7	Madeira	0,95%	0,29%	0,27%	0,21%
8	Mobiliário	0,76%	0,81%	0,74%	0,57%
9	Papel e Papelão	0,75%	3,98%	3,62%	2,80%
10	Borracha	0,43%	0,57%	0,51%	0,40%
11	Couro/Peles/Sim.	0,58%	1,89%	1,72%	1,33%
12	Química	58,56%	51,41%	46,90%	36,86%
13	Farmácia/Veterinário	0,04%	0,06%	0,06%	0,04%
14	Perfum./Sabões/Velas	0,21%	0,08%	0,08%	0,06%
15	Mat.Plásticas	0,20%	1,32%	1,87%	3,10%
16	Têxtil	0,52%	1,96%	1,80%	1,44%
17	Vest./Calçados	0,19%	0,49%	0,45%	0,35%
18	Prod.Alimentares	17,91%	7,06%	6,41%	4,97%
19	Bebidas	1,34%	7,06%	6,41%	4,97%
20	Fumo	0,47%	0,17%	0,16%	0,12%
21	Editorial/Gráfica	0,61%	0,67%	0,61%	0,47%
22	Diversos	0,25%	4,92%	4,47%	3,47%
Total		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fontes: IBGE, Pesquisa Industrial Anual, 2001 e IBGE,
Matrizes de Relações Intersetoriais da Indústria Baiana, 1985;
Pesquisa Direta Complexo Ford Nordeste 2003/04.

Tabela 2

Valor da Produção Setorial e Distribuição do Consumo Intermediário do Complexo Industrial *Ford* Nordeste. (em % dos respectivos agregados do Estado da Bahia para 2001)

Ordem	Atividade	% do VBP setorial do Estado	% do CI setorial do Estado
1	Extração Minerais	0,00%	0,08%
2	Transf.não-metálicos	0,32%	0,37%
3	Metalúrgica	0,00%	0,12%
4	Mecânica	1,42%	0,04%
5	Material Elétrico/Comum	1,12%	0,30%
6	Material de Transporte	22,08%	1,01%
7	Madeira	0,00%	0,00%
8	Mobiliário	0,00%	0,00%
9	Papel e Papelão	0,00%	0,00%
10	Borracha	0,00%	0,27%
11	Couro/Peles/Similares	0,00%	0,00%
12	Química	0,64%	1,41%
13	Farmácia/Veterinário	0,00%	0,00%
14	Perfumaria/Sabões/Velas	0,00%	0,00%
15	Matérias Plásticas	2,02%	0,63%
16	Têxtil	0,05%	0,30%
17	Vestuário/Calçados	0,00%	0,00%
18	Produtos Alimentares	0,00%	0,00%
19	Bebidas	0,00%	0,00%
20	Fumo	0,00%	0,00%
21	Editorial/Gráfica	0,00%	0,00%
22	Diversas	0,00%	0,02%
	Soma	9,18%	1,14%

Fontes: PIA/IBGE 2001; Pesquisa direta.

Para aprofundar a investigação acerca dos potenciais impactos do Complexo Industrial *Ford* Nordeste na indústria baiana recorreu-se, no presente trabalho, à comparação de índices de impacto direto e indireto obtidos a partir das quatro situações analisadas – 1985, 2001, 2001 (60) e 2001 (250).

A partir das matrizes de insumos e vetores de valor bruto da produção para cada uma delas, foram construídas as respectivas matrizes de coeficientes técnicos e, a seguir, as de requisitos diretos e indiretos, também conhecidas como Inversas de Leontief. Estas últimas foram as bases para a obtenção dos índices de impactos diretos e indiretos, assim como para definir e comparar a estrutura de setores-chave, seguindo os cânones da literatura insumo-produto.

O primeiro conjunto de índices é dado pelos multiplicadores de produção. Eles são representados pelas somas dos componentes de cada coluna da Matriz de Leontief. A informação extraída é o requisito direto e indireto de produção para atender a uma unidade de demanda final de cada setor.

Definindo formalmente:

$$B = (I - A)^{-1} \quad (\text{Matriz inversa de Leontief})$$

Onde $A_{n \times n} = \{a_{ij}\}_{i,j=1,\dots,n}$ é a matriz de coeficientes técnicos e I é a matriz de identidade da mesma dimensão.

O multiplicador de produção é dado por:

$$P_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad \text{Onde}$$

j é o setor específico da indústria e b_{ij} são os elementos da matriz inversa de Leontief.

É necessário lembrar que, na metodologia de construção das MRI Bahia, por força de considerar insumos nacionais, tais impactos não se restringem à indústria baiana, mas se espalham por toda a estrutura produtiva brasileira.

O segundo conjunto calculado foi o composto pelos índices de encadeamento de Rasmussen, que informam os potenciais relativos de impacto a montante e a jusante, permitindo montar uma hierarquia de setores. Eles indicam o grau de encadeamento dos setores da economia, isto é, exprimem o grau em que um setor específico demanda ou oferta insumos para os demais setores do sistema econômico.

Tomando novamente como ponto de partida a Matriz Inversa de Leontief, definida anteriormente, os índices de Rasmussen a montante são dados por:

$$U_i = \frac{\left[P_i / n \right]}{B^*}$$

e a jusante são expressos na forma

$$U_j = \frac{\left[P_j / n \right]}{B^*}$$

Onde, $B^* = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}}{n^2}$, P_j é o multiplicador de produção acima explicado e, finalmente, $P_i = \sum_{j=1}^n b_{ij}$.

Por último, foram calculadas medidas de dispersão dos índices de Rasmussen, de maneira a compreender a intensidade com a qual os impactos da produção de um setor se “esparramam” direta e indiretamente pela estrutura produtiva como um todo. Por outros setores, é construído um índice de dispersão. Esses indi-

cadores são suplementares aos índices básicos de encadeamento. A dispersão do índice de ligação para trás, também denominado de índice de poder de dispersão, é definida como:

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{\sum_i^n \left(b_{ij} - \frac{B_j^*}{n}\right)^2}{n-1}}}{\frac{B_j^*}{n}}$$

Onde, um baixo valor de V_j significa que o impacto de uma variação da produção de determinado setor tende a estimular os demais setores de maneira uniforme, enquanto que um alto valor de V_j indica concentração do impacto em poucos setores.

A dispersão do índice de ligação para frente, também designado como índice de sensibilidade de dispersão, é representada por:

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_i^j \left(b_{ij} - \frac{B_{ij}}{n}\right)^2}{n-1}}}{\frac{B_j^*}{n}}$$

Onde, um alto valor de V_i significa que a demanda por esse setor será concentrada em poucos setores, enquanto que um baixo valor de V_i significa que esse setor é demandado de maneira uniforme. O valor do índice de sensibilidade de dispersão do setor representa a produção necessária de todos os setores para absorver a influência do aumento de uma unidade do insumo primário desse setor.

4.3.1 *Ligações industriais, setores-chave e coeficientes de dispersão*

As ligações intersetoriais serão mensuradas através dos índices de ligações de Rasmussen, com o objetivo de identificar os setores-

chave, assim como os que apresentam os maiores encadeamentos para trás e para frente da indústria baiana. Dessa maneira, é possível identificar e analisar o grau de interligação setorial na economia. Os coeficientes de dispersão representam o “esparramento” da influência de um setor sobre os demais da indústria. Por exemplo, um setor que apresente um pequeno valor do coeficiente de dispersão para trás indica que o impacto de uma variação na produção desse setor tende a estimular os demais, de maneira uniforme. Porém, um alto valor do coeficiente de dispersão para trás de um setor significa que o impacto será concentrado em alguns setores. Se um setor apresentar um alto coeficiente de dispersão para frente, significa que a demanda por esse setor está concentrada em poucos setores.

Para o ano de 1985, os dados expostos na Tabela 3 a frente mostram que, em termos de encadeamento a montante, o setor de Papel e Papelão possui maior impacto sobre a produção por produtos dos demais setores da indústria. Seguem-se, na ordem, os setores de Material Plástico, Química, Metalurgia e Produtos de Borracha. Por outro lado, pode-se notar que o de menor impacto é o de Madeira. Quanto aos índices de ligações a jusante, o setor que apresenta o maior indicador é o de Química, seguido pelo de Metalurgia e de Mecânica. No contexto, torna-se interessante analisar os coeficientes de dispersão, quando se identifica que o de maior valor a montante é o de Madeira, significando que seu impacto está concentrado em alguns poucos setores. Para frente, o setor Fumo é o que mais se destaca, indicando que a demanda por seus produtos está restrita a poucas atividades. O de Química é o que possui o menor coeficiente, indicando que a demanda por esse setor ocorre de maneira uniforme na economia.

Tabela 3
Índices de ligações e coeficientes de dispersão de Hirschman-Rasmussen, Bahia-1985.

Atividade	Índice de Ligações			
	Para trás	Ordem	Para frente	Ordem
1-Ext.Minerais	0,99837	11	1,07918	7
2-Transf.Não-Met.	0,97441	13	0,84590	11
3-Metalúrgica	1,11954	4	1,20187	2
4-Mecânica	0,95159	14	1,17130	3
5-Mat.Elét/Com.	1,05073	9	0,76912	17
6-Mat.Transp.	0,83866	19	0,76091	19
7-Madeira	0,79516	22	0,85386	10
8-Mobiliário	1,05625	7	0,76251	18
9-Papel/Papelão	1,40782	1	1,12380	5
10-Borracha	1,11587	5	0,86430	9
11-Couros/Peles	1,00564	10	0,81624	12
12-Química	1,17685	3	3,17994	1
13-Farmac./Veter.	0,81310	21	0,75583	22
14-Perf./Sabão/Velas	1,05500	8	0,87452	8
15-Mat. Plástico	1,18485	2	0,79548	15
16-Têxtil	1,10487	6	1,08274	6
17-Vestuário/Calç.	0,89268	16	0,75604	21
18-Prod.Aliment.	0,88693	17	1,15539	4
19-Bebidas	0,99107	12	0,75820	20
20-Fumo	0,85094	18	0,79908	13
21-Edit./Gráfica	0,83095	20	0,79846	14
22-Diversas	0,89871	15	0,79536	16

Fonte: MRI Bahia 1985.

Tabela 3 – Índices de ligações e coeficientes de dispersão de Hirschman-Rasmussen, Bahia-1985 (cont.)

Atividade	Coeficiente de Dispersão			
	Para trás	Ordem	Para frente	Ordem
1-Ext.Minerais	3,80494	13	3,51962	18
2-Transf.Não-Met.	3,90295	11	4,50639	11
3-Metalúrgica	3,70962	14	3,44548	20
4-Mecânica	4,25948	7	3,41863	21
5-Mat.Elét/Com.	3,42057	20	4,64952	8
6-Mat. Transp.	4,20847	8	4,65492	7
7-Madeira	4,56811	1	4,24335	16
8-Mobiliário	3,42016	21	4,66721	5
9-Papel/Papelão	3,50473	19	4,34625	15
10-Borracha	3,58832	18	4,57128	9
11-Couros/Peles	3,70309	15	4,54383	10
12-Química	4,51288	2	1,66886	22
13-Farmac./Veter.	4,34507	5	4,68330	4
14-Perf./Sabão/Velas	3,86121	12	4,66686	6
15-Mat.Plástico	3,31388	22	4,45028	13
16-Têxtil	3,66170	16	3,63718	17
17-Vestuário/Calç.	3,95130	9	4,68771	3
18-Prod.Aliment.	4,47517	3	3,45753	19
19-Bebidas	3,58903	17	4,68996	2
20-Fumo	4,39284	4	4,69042	1
21-Edit./Gráfica	4,30088	6	4,48031	12
22-Diversas	3,94030	10	4,44218	14

Fonte: MRI Bahia 1985.

A identificação dos setores-chave da indústria baiana foi feita, auferindo-se o valor da soma dos índices de ligação de Rasmussen a montante e a jusante. Em 1985; os cinco mais destacados foram, na ordem, os de Química, Papel e Papelão, Metalurgia, Têxtil e Mecânica.

Para 2001, sem computar os dados do Complexo Industrial Ford Nordeste, os dados expostos na Tabela 4 a frente mostram uma mudança do perfil, em comparação com 1985, particularmente nos encadeamentos a montante. Agora é o setor de Têxtil que possui maior impacto sobre a produção por produtos dos demais setores da indústria, seguido do de Borracha, Produtos Alimentares, Mobiliário e Material Plástico, respectivamente. O de menor impacto é o de Extração Mineral. Quanto aos índices de ligações a jusante, o setor que apresenta o maior indicador é o de Química, seguido pelo de Mecânica e de Metalurgia. Em relação aos coeficientes de dispersão, quando se identifica que o de maior valor a montante é o de Papel e Papelão, para frente a posição é ocupada pelo setor de Fumo, novamente. O de Química mais uma vez é o que possui o menor coeficiente.

Os setores-chave da indústria baiana de 2001 foram, na ordem, o de Química, Têxtil, Mecânica, Produtos Alimentares e Metalurgia. Deve ser destacado que o de Papel e Papelão, que pertencia a essa lista em 1985, está ausente.

Tabela 4

Índices de ligações e coeficientes de dispersão de Hirschman-Rasmussen, Bahia-2001 sem a *Ford*.

Setores	Índice de Ligações			
	Para trás	Ordem	Para frente	Ordem
1-Ext.Minerais	0,618402	22	1,02351	6
2-Transf.Não-Met.	0,819754	18	0,68468	11
3-Metalúrgica	0,836547	17	1,24259	3
4-Mecânica	0,891825	16	1,32597	2
5-Mat.Elét/Com.	0,922050	15	0,58454	17
6-Mat.Transp.	1,154169	7	0,57676	18
7-Madeira	1,077122	10	0,91640	8
8-Mobiliário	1,167754	4	0,57571	19
9-Papel/Papelão	0,674108	21	1,17756	4
10-Borracha	1,181016	2	0,69818	9
11-Couros/Peles	1,095648	9	0,63365	13
12-Química	1,056676	11	5,54937	1
13-Farmac./Veter.	1,032692	14	0,56527	22
14-Perf./Sabão/Velas	1,046955	12	0,68624	10
15-Mat. Plástico	1,164525	5	0,61946	14
16-Têxtil	1,192735	1	1,12188	5
17-Vestuário/Calç.	1,111752	8	0,56595	21
18-Prod.Aliment.	1,175697	3	1,01963	7
19-Bebidas	1,162982	6	0,56770	20
20-Fumo	0,811558	19	0,61338	15
21-Edit./Gráfica	0,762462	20	0,59632	16
22-Diversas	1,043571	13	0,65524	12

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 4 – Índices de ligações e coeficientes de dispersão de Hirschman-Rasmussen, Bahia-2001 sem a *Ford* (cont.)

Atividade	Coeficiente de Dispersão			
	Para trás	Ordem	Para frente	Ordem
1-Ext.Minerais	4,38381	3	2,64993	18
2-Transf.Não-Met.	3,61432	5	4,31822	11
3-Metalúrgica	3,61096	6	2,40135	20
4-Mecânica	3,84442	4	2,52896	21
5-Mat.Elét/Com.	2,97588	14	4,59110	8
6-Mat.Transp.	2,53946	21	4,61953	7
7-Madeira	3,44856	9	3,98833	16
8-Mobiliário	2,73003	19	4,63453	5
9-Papel/Papelão	4,46416	1	2,55191	15
10-Borracha	2,93195	16	4,31040	9
11-Couros/Peles	2,74939	18	4,48657	10
12-Química	4,44915	2	0,91343	22
13-Farmac./Veter.	2,94432	15	4,67815	4
14-Perf./Sabão/Velas	3,14406	11	4,64090	6
15-Mat.Plástico	3,09785	12	4,25931	13
16-Têxtil	3,16642	10	3,01824	17
17-Vestuário/Calç.	2,58920	20	4,68699	3
18-Prod.Aliment.	3,04350	13	3,45733	19
19-Bebidas	2,44539	22	4,69003	2
20-Fumo	3,53104	8	4,69042	1
21-Edit./Gráfica	3,56967	7	4,45688	12
22-Diversas	2,91528	17	4,02794	14

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5

Índices de ligações e coeficientes de dispersão de Hirschman-Rasmussen, Bahia-2001 com a *Ford* = Produção Máxima (250 mil/unid./ano).

Setores	Índice de Ligações			
	Para trás	Ordem	Para frente	Ordem
1-Ext.Minerais	0,6601458	21	1,011609	7
2-Transf.Não-Met.	0,8036757	19	0,7326964	10
3-Metalúrgica	0,8932309	13	1,08451	6
4-Mecânica	0,8062064	18	1,1033566	4
5-Mat.Elét/Com.	0,8165265	16	0,6489505	17
6-Mat.Transp.	0,6410295	22	0,6593868	15
7-Madeira	1,1372537	8	0,9389036	8
8-Mobiliário	1,2360374	4	0,6149189	19
9-Papel/Papelão	0,7212375	20	1,2422805	2
10-Borracha	1,250018	1	0,7078052	11
11-Couros/Peles	1,1557444	7	0,6788167	14
12-Química	1,1105174	10	5,0465527	1
13-Farmac./Veter.	1,0869347	12	0,6056779	22
14-Perf./Sabão/Velas	1,1126118	9	0,7347662	9
15-Mat. Plástico	0,8923069	14	0,6977107	12
16-Têxtil	1,2456575	2	1,199338	3
17-Vestuário/Calç.	1,1744536	6	0,6063608	21
18-Prod.Aliment.	1,2439408	3	1,0904171	5
19-Bebidas	1,2237879	5	0,6082753	20
20-Fumo	0,8674267	15	0,6572338	16
21-Edit./Gráfica	0,8149903	17	0,6384126	18
22-Diversas	1,1062668	11	0,6920207	13

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5 – Índices de ligações e coeficientes de dispersão de Hirschman-Rasmussen, Bahia-2001 com a *Ford* = Produção Máxima (250 mil/unid./ano) cont.

Atividade	Coeficiente de Dispersão			
	Para trás	Ordem	Para frente	Ordem
1-Ext.Minerais	4,40002	4	2,84690	20
2-Transf.Não-Met.	3,84651	6	4,34319	12
3-Metalúrgica	3,62113	8	3,09072	18
4-Mecânica	3,99867	5	3,05087	19
5-Mat.Elét/Com.	3,65942	7	4,74235	7
6-Mat.Transp.	4,44347	3	4,44142	11
7-Madeira	3,49096	11	4,30777	13
8-Mobiliário	2,74021	20	4,76613	5
9-Papel/Papelão	4,47082	2	2,79987	21
10-Borracha	2,95452	17	4,67899	8
11-Couros/Peles	2,78652	19	4,60792	9
12-Química	4,47218	1	1,47136	22
13-Farmac./Veter.	2,98279	16	4,79384	4
14-Perf./Sabão/Velas	3,16604	14	4,76084	6
15-Mat.Plástico	3,36888	12	4,30027	14
16-Têxtil	3,20513	13	3,20061	17
17-Vestuário/Calç.	2,61306	21	4,80278	3
18-Prod.Aliment.	3,07523	15	3,61903	16
19-Bebidas	2,47637	22	4,80543	2
20-Fumo	3,53968	10	4,80575	1
21-Edit./Gráfica	3,57877	9	4,58194	10
22-Diversas	2,93281	18	4,22861	15

Fonte: Elaboração própria.

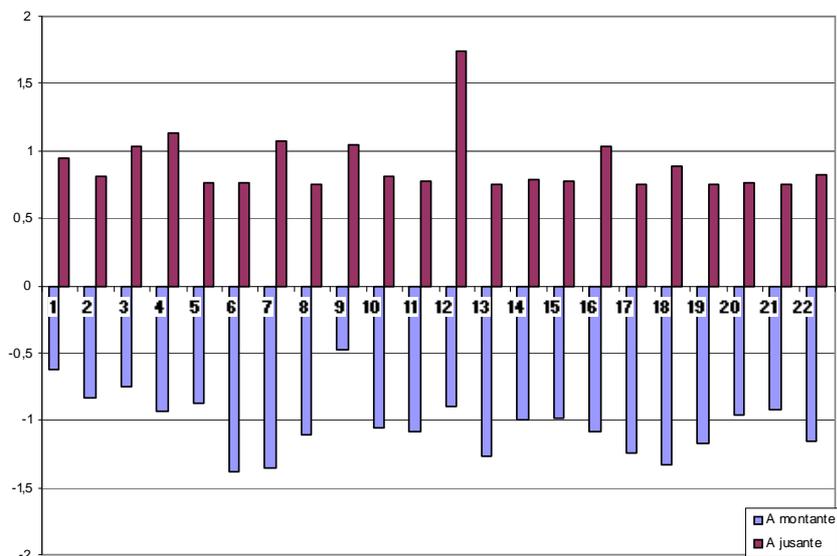


Gráfico 4 – Índices de Rasmussen 2001 em Relação a 1985. (expresso pela razão entre os respectivos valores de 2001 e 1985; os valores negativos para os índices a montante são somente para efeito gráfico – devem ser tomados em módulo). Fonte: Elaborada pelo autor.

O Gráfico 4 foi elaborado no intuito de permitir uma referência visual da variação das ligações de Rasmussen entre 1985 e 2001. Na escala positiva estão representadas as razões entre os índices de 2001 e 1985, para cada setor – discriminado pelo número de ordem que consta na abscissa. Na escala negativa estão as razões para os índices as montantes. Um valor igual a 1 (ou -1) indica que as intensidades de impactos diretos e indiretos são as mesmas para um determinado setor nos dois anos de referência. Um valor superior a 1 indica que o efeito de encadeamento em 2001 é superior a 1985.

A incorporação das informações do Complexo Industrial *Ford* Nordeste, operando no nível de 250.000 unidades por ano, aos dados de 2001 resulta na situação exposta na Tabela 4 a frente.

O setor de Borracha passa a mostrar o maior impacto sobre a produção por produtos dos demais setores da indústria, seguido do de Têxtil, Produtos Alimentares, Mobiliário e Bebidas, respectivamente. Quanto aos índices de ligações a jusante, o setor que apresenta o maior indicador é mais uma vez o de Química, seguido pelo de Papel e Papelão, Têxtil, Mecânica e de Produtos Alimentares. Em relação aos coeficientes de dispersão, quando se identifica que o de maior valor a montante é o de Química, para frente a posição é ocupada pelo setor de Fumo, novamente. O de Bebidas é o que possui o menor coeficiente na presente situação.

Os setores-chave da indústria baiana, considerada a incorporação dos dados do Complexo *Ford*, foram, na ordem, os de Química, Têxtil, Produtos Alimentares, Madeira e Metalurgia.¹⁰ Um aspecto a ser destacado na comparação das Tabelas 4 e 5 é a queda no valor do coeficiente de Rasmussen a montante para o setor de Material de Transporte.

O Gráfico 5 semelhante ao anterior, mas agora referente a 2001 com e sem os dados do Complexo *Ford* baiano, mostra as alterações nos índices de encadeamento nas duas situações.

¹⁰ Reconhecemos que o aparecimento do setor de Madeira nesta última lista merece investigação posterior.

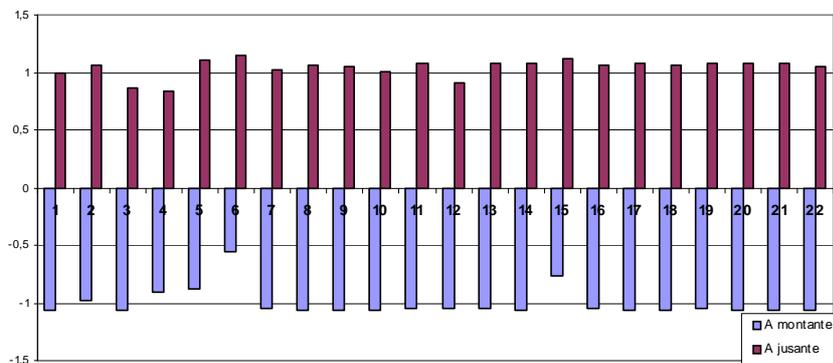


Gráfico 5 – Índices de Encadeamento de Rasmussen 2001 (250) em Relação a 2001 (expresso pela razão entre os respectivos valores de 2001 e 1985; os valores negativos para os índices a montante são somente para efeito gráfico – devem ser tomados em módulo).
 Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4 *Análise de indicadores macroeconômicos projetados para produção em capacidade máxima correspondente aproximadamente a 250.000 und./ano*

Os impactos setoriais sobre a economia baiana foram mensurados através dos resultados da aplicação dos multiplicadores que refletem os efeitos diretos e indiretos no nível da produção, do emprego, da renda e da exportação. No caso do Complexo Industrial *Ford* Nordeste, o impacto econômico na indústria baiana pôde ser medido, em decorrência de variações ocorridas em elementos que são exógenos ao modelo insumo-produto construído para a indústria. Os impactos diretos são aqueles diretamente associados aos gastos ou investimentos no Complexo, limitados aos setores diretamente envolvidos com a despesa do parque automotivo com bens e serviços ou aos setores em que foram realizados

os investimentos. Os impactos indiretos são aqueles que decorrem das indústrias direta e indiretamente ligadas ao Complexo, que demandam bens e serviços de outras indústrias como parte dos insumos da produção do parque automotivo.

4.4.1 *Multiplicador de produção (P_j):*

Conforme considerações anteriores, a matriz tecnológica (A) retrata o impacto que cada setor (indicado nas colunas) exerce sobre si mesmo e sobre os demais setores produtivos (indicado nas linhas), em função, por exemplo, do aumento de uma unidade monetária na produção. A partir da matriz inversa de Leontief, também denominada de matriz de impactos $(I - A)^{-1}$, foram elaborados os multiplicadores de produção e empregados na mensuração dos impactos de mudanças exógenas (demanda final) sobre o volume de produção dos diferentes setores da economia baiana. O multiplicador de produção do setor j pode ser definido como o valor total da produção de todos os setores da indústria baiana necessários para produzir uma unidade monetária de demanda final do produto do setor j e, está contemplado no tópico 4.3.

4.4.2 *Multiplicador de emprego (E_j):*

Os multiplicadores de emprego permitem determinar o impacto de mudanças na demanda final sobre o produto que, por sua vez, leva as variações no nível de emprego. A variação no emprego conduz a uma variação na renda e, conseqüentemente, na demanda do consumidor. O multiplicador de emprego para um setor j é definido como novos empregos gerados em todos os setores da economia, resultante do aumento de uma unidade monetária

de demanda final pelo produto do setor j . Este é dado por:

$$E_j = \sum_{i=1}^n w_{n+1} b_{ij} \quad \text{Onde}$$

j é um dado setor da economia; w_{n+1} é o coeficiente de trabalho físico (número de empregos) por unidade monetária produzida; e b_{ij} representa os elementos da matriz inversa de Leontief. No caso do multiplicador de emprego, ele é dado em unidades físicas e não em unidades monetárias como outros multiplicadores.

4.4.3 *Multiplicador de renda (Y_j):*

O multiplicador de renda para o setor j é definido como a nova renda gerada em todos os setores da economia resultante do aumento de uma unidade monetária de demanda final pelo produto do setor j . Este multiplicador pode ser obtido pela seguinte especificação:

$$Y_j = \sum_{i=1}^n a_{n+1} b_{ij} \quad \text{Onde:}$$

j é um setor da economia, a_{n+1} é um elemento da linha correspondente ao coeficiente da renda das famílias; e b_{ij} representa os elementos da matriz inversa de Leontief.

4.4.4 *Multiplicadores de Exportação (X_j):*

O multiplicador de exportação para o setor j é definido como a exportação gerada em todos os setores da economia, resultante do aumento de uma unidade monetária de demanda final pelo produto do setor j . Este multiplicador pode ser obtido pela seguinte especificação:

$$X_j = \sum_{i=1}^n x_{n+1,i} b_{ij} \quad \text{Onde:}$$

j é um setor da economia; x_{n+1} é um elemento da linha correspondente ao coeficiente de exportação (valor exportado por unidade monetária produzida) e b_{ij} representa os elementos da matriz inversa de Leontief.

4.4.5 Resultados e discussões:

No intuito de analisar o impacto do Complexo automotivo baiano sobre a indústria do estado da Bahia quando o mesmo atingir a produção de 250 mil veículos (capacidade máxima), realizou-se a mensuração dos efeitos sobre os agregados: produção, emprego, renda e exportação. Nesse sentido, foi preciso estimar um vetor de mudança do nível da produção dentro do Complexo Industrial *Ford* Nordeste. O cálculo da estimativa dos agregados gerados se deve apenas ao aumento projetado da produção dentro do complexo automotivo, desconsiderando-se algum aumento (diminuição) da produção setorial que venha a ocorrer não relacionado ao parque industrial automotivo (*ceteris paribus*). Os efeitos sobre a balança comercial da indústria não foram calculados.

Tabela 6. Emprego, renda, exportação e produção gerados com a produção de 250 mil veículos no Complexo Industrial *Ford* Nordeste.

Setores	Emprego		Renda em R\$		Exportação em R\$		Produção em R\$	
	Diretos	Indireto	Diretos	Indireto	Diretos	Indireto	Diretos	Indireto
1 Ext.Minerais	0	1.876	0	26.176.082	0	83.352.247	0	401.354.756
2 Transf.N-Met	2.067	618	10.833.069	5.527.951	4.646.143	10.896.715	90.646.340	67.095.791
3 Metalúrgica	0	3.919	0	63.547.684	0	204.182.588	0	961.778.611
4 Mecânica	5.929	6.385	54.836.523	87.914.030	993.681	340.672.463	395.833.333	1.598.920.245
5 Mat.Elét/Com	2.729	152	56.450.821	2.700.442	39.546.402	8.835.555	314.054.167	40.588.014
6 Mat. Transp.	13.567	84	244.588.137	1.434.444	1.537.955.910	8.308.724	6.164.862.493	34.133.564
7 Madeira	0	710	0	12.347.842	0	63.728.534	0	264.987.881
8 Mobiliário	0	43	0	558.594	0	1.792.948	0	9.383.448
9 Pap/Papelão	0	466	0	5.448.276	0	18.181.266	0	96.126.515
10 Borracha	0	711	0	12.572.813	0	77.219.236	0	311.620.682
11 Couros/Peles	0	4	0	60.523	0	266.501	0	1.209.019
12 Química	173	20.894	5.832.559	306.436.632	33.763.539	1.344.124.147	179.296.667	6.378.281.950
13 Farmac/Veter	0	0	0	3.698	0	16.438	0	74.597
14 Perf/Sab/Vel	0	15	0	219.778	0	1.004.238	0	4.560.948
15 Mat.Plástico	4.073	95	39.240.544	1.576.723	16.209.381	4.998.371	565.293.067	24.000.225
16 Têxtil	164	195	1.117.624	2.743.977	2.447.378	12.716.099	14.518.217	55.466.409
17 Vesturio/Calç.	0	1	0	19.555	0	85.127	0	387.280
18 Prod. Aliment	0	63	0	945.688	0	4.177.180	0	18.985.990
19 Bebidas	0	0	0	3.427	0	15.122	0	71.968
20 Fumo	0	0	0	0	0	0	0	0
21 Edit/Gráfica	0	9	0	125.479	0	324.298	0	1.890.359
22 Diversas	0	204	0	2.898.362	0	12.092.744	0	55.412.379
Ind.Baiana	28.702	36.444	412.899.275	533.262.000	1.635.562.433	2.196.990.542	7.724.504.283	10.326.330.632
T O T A L	65.146		946.161.275		3.832.552.975		18.050.834.915	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Deve-se considerar que este estudo analisa o adicional do VBP para contemplar a capacidade máxima que está projetada para a produção de 250 mil veículos/ano, quando se estima que a geração de empregos diretos será da ordem de 28.702, enquanto serão gerados 36.444 empregos indiretos, conforme tabela 6. As exportações atingiriam R\$ 3,8 bilhões e o valor bruto da produção gerado na indústria ultrapassaria os R\$ 18 bilhões. Os setores que melhor irão remunerar (renda/emprego) serão os de Material de Transporte e Material Elétrico/Comunicação. O aumento da produção no setor Química será de R\$ 6,6 bilhões, enquanto que o setor de Material de Transporte alcançará R\$ 6,2 bilhões. O setor de Material de Transporte ultrapassará o Químico na pauta das exportações da indústria baiana, atingindo uma participação de 40,3%. Porém, no que se refere ao valor bruto da produção gerado, a Química ainda predominará na matriz industrial do Estado da Bahia.

Observando-se atentamente a tabela 6, nota-se que a montadora *Ford* (pertencente ao setor de Material de Transporte) não é a única e exclusivamente capaz de gerar emprego, pois o efeito multiplicador do aumento da produção de veículos se faz presente em diversos setores da indústria baiana. No que se refere à geração de renda, o aumento da renda é bastante expressivo, perdendo somente para a elevação do rendimento da Química. Quanto às exportações, o volume exportado verifica-se claramente no setor 6 (Material de Transporte) e 12 (Química). Enquanto, no setor de Material de Transporte, a elevação das exportações ocorre de maneira direta, sobretudo com as vendas de veículos ao exterior, no setor Químico, as exportações ocorrem de maneira indireta. Os efeitos sobre a produção setorial também ocorrem de maneira similar, isto é, aumento direto e indireto nos setores 6 e 12, respectivamente. Ressalta-se aqui o aumento considerável da produção do setor de Mecânica, com valor aproximado de R\$ 1,9 bilhão.

Os setores de Fumo, Bebidas, Editorial/Gráfica e Vestuário/Calçados aparecem com resultados que carecem de maiores estudos, até porque alguns se apresentam nulos em relação a determinadas variáveis.

Em relação aos resultados acima pode-se observar que diversos trabalhos foram elaborados e publicados, projetando resultados ou explorando informações sobre os impactos da implantação do projeto *Amazon*, como Najberg e Puga (2003), em “Condomínio Industrial: o caso do complexo *Ford* nordeste, que enfoca o projeto *Amazon* como condomínio industrial considerando uma estimativa de 5.000 empregos diretos e 50.000 indiretos para plena capacidade; Ferreira e Lemos (2000), em *Estratégia Competitiva e impacto local: a indústria automobilística na Bahia*, dentre outros. Contudo destaque-se o trabalho de Alban et alii (2000), que em “O Projeto *Amazon* e Seus Impactos na RMS” estima 5.500 empregos diretos e renda de R\$ 54.295.394 para capacidade plena, contra os resultados ora apresentados neste trabalho de 13.567 (Mat. Transp.-Tabela 6) empregos diretos e Renda de R\$ 244.588.137. Quanto à produção, Alban (2000, p.64) discorre sobre a possibilidade do *Amazon* dobrar o PIB baiano em uma década, entretanto os resultados do presente trabalho estimam o aumento do Valor Bruto da Produção em R\$ 10 bilhões, o que representa aproximadamente 15% do PIB baiano em 2002 ao atingir a capacidade máxima para a produção de 250 mil unidades de veículos/ano. Ressalte-se que, até a presente data nenhum trabalho tinha sido publicado utilizando as técnicas de insumo-produto sobre o Complexo Industrial Ford Nordeste.

Outro aspecto a considerar refere-se à utilização dos dados da Pesquisa Industrial Anual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PIA/IBGE) nos cálculos dos efeitos do aumento da produção de veículos no estado da Bahia. A estimativa destes resultados deve ser analisada com cautela, sobretudo nos setores

com maior presença de micro e pequenas empresas.

5 Considerações Finais

Em novembro de 2001, iniciou-se a atividade produtiva do Complexo Industrial *Ford* Nordeste no Estado da Bahia. O seu processo de atração e implantação foi cercado de controvérsias, associadas ao fato de o Projeto *Amazon* ter sido um marco na “guerra fiscal” entre os estados da Federação, bem como à celeuma em torno da “conveniência” em se instalar um investimento dessa dimensão numa localização relativamente distante dos centros consumidores majoritários do Brasil. Em relação a este último aspecto, são levantadas, inclusive, dúvidas acerca da sua permanência no sítio escolhido, quando se extinguirem os incentivos fiscais e creditícios – questionamento que é obviamente iluminado por uma série de exemplos do período Sudene.

Ao mesmo tempo, muitos argumentam que, pelo fato de estar organizado em torno de um segmento dinâmico, que absorve continuamente novas tecnologias, além de servir de permanente exemplo na geração e incorporação de inovações organizacionais, o Complexo pode perfeitamente desempenhar o papel de “indústria motriz” do desenvolvimento regional, seguindo a tradição de Hirschman e Myrdal. Nesse sentido, as economias externas associadas ao complexo teriam o potencial de engendrar um processo circular cumulativo, capaz de alavancar a definitiva industrialização da Região Nordeste.

Nesse contexto, o presente trabalho procurou projetar algumas possíveis alterações na estrutura produtiva da indústria baiana engendradas a partir da implantação do Complexo Industrial *Ford* Nordeste, em Camaçari – BA, através da utilização das

técnicas de insumo-produto. A partir das metodologias desenvolvidas no âmbito do Geri e de uma pesquisa direta detalhada aplicada em 34 empresas do *site* que compõe o Complexo inclusive a *Ford*, além de mais 3 fora do mesmo, testaram-se alguns efeitos prospectivos, como alteração estrutural e reorganização dos setores-chave.

Os resultados obtidos indicam que os impactos diretos sobre o valor bruto da produção industrial baiana, estão contribuindo decisivamente para ampliar a diversificação da atividade no Estado. Estima-se que, em sua capacidade máxima, o valor bruto da produção do Complexo Automotivo baiano exceda os R\$ 10 bilhões, o que representa aproximadamente 15% do PIB do Estado da Bahia em 2002.

Entretanto, quando se investigam os efeitos de encadeamento, os resultados não são tão claros. Ainda que, na simulação da estrutura industrial para o ano de 2001 (incluídos os dados do complexo), a produção de artefatos de borracha – que tem fortes ligações com a automotiva – se destaque em termos de encadeamento a montante, a produção de material de transporte não apresentou índices de ligação destacáveis, tanto a montante quanto a jusante. Porém, deve ser lembrado que o estudo aqui apresentado ficou restrito às relações internas à indústria de transformação, não contemplando atividades agropecuárias, construção civil e serviços. Ademais, os resultados ainda são de caráter preliminar. Um desdobramento necessário é, portanto, uma avaliação crítica das informações, até mesmo através da troca de experiências com esforços semelhantes desenvolvidos em outros estados.

Referências bibliográficas

- Alban, M., Souza, C., & Ferro, J. R. (2000). *O Projeto Amazon e Seus Impactos Na RMS*. Seplantec-SPE, Salvador.
- Alban, M. A. (2002). A reconfiguração automotiva e seus impactos espaciais: Uma análise do caso brasileiro. *Organização e Sociedade*, 9(24):103–113.
- ANFAVEA (2002). Anuário estatístico da indústria automobilística brasileira.
- Bacharach, M. (1970). *Biproportional Matrices and Input-Output Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BAHIA-INVEST (2004). Salvador: Seplan, v. 02, p. 19-23, maio.
- BNDES (1999). Distribuição regional – Indústria automobilística e de autopeças. Rio de Janeiro: BNDES, Gerência Setorial – Setor Automotivo, n. 26, setembro.
- Boyer, R. & Freyssenet, M. (2000). *O Mundo Que Mudou a Máquina: Síntese Dos Trabalhos Do Gerpisa 1993-1999*. Ufba-FCE-CME, Salvador.
- Chesnais, F. (1996). *A Mundialização Do Capital*. Xamã, São Paulo.
- Diniz, C. C. (1993). Desenvolvimento poligonal no Brasil: Nem desconcentração, nem contínua polarização. *Nova Economia*, 31:35–64.
- Ferreira, M. F. & Lemos, M. B. (2000). Estratégia competitiva e impacto local: A indústria automobilística na Bahia. In *Nexos Econômicos*. Ufba-FCE-CME, Salvador.
- Ferreira, M. F. & Lemos, M. B. (2002). A nova configuração geográfica da indústria automotiva no Brasil. In *Anais Do XXX Encontro Nacional de Economia*, Nova Friburgo, RJ. ANPEC.
- Ferreira, M. F., Silveira, A. H. P., & Aquino, M. (2003). Exportações baianas, vantagens comparativas reveladas e produtos intensivos em recursos naturais: Evidências do período 1990-2000. In *Anais do VIII Encontro Regional de Economia*,

- Fortaleza, CE. ANPEC.
- Krugman, P., Fujita, M., & Venables, A. (2002). *Economia Espacial*. Futura, São Paulo.
- Lemos, M. B., Diniz, C. C., Dos-Santos, F. B. T., Crocco, M. A., & Camargo, O. (2000). Arranjo produtivo da Rede Fiat Fornecedores. In *Arranjos Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico*. BNDES/Finep/FUJB, Belo Horizonte. Relatório Final.
- Lipietz, A. & Leborgne, D. (1988). O pós-fordismo e seu espaço. *Espaço e Debates. Revista de Estudos Regionais e Urbanos*, 8(25):12–29. São Paulo.
- Lung, Y. (2000). Os mercados emergentes do automóvel na década de 90 – Motivações e limitações. In *Nexos Econômico*. Ufba-FCE-CME, Salvador.
- Marshall, A. (1985). *Princípios de Economia: Tratado Introdutório*. Nova Cultural, São Paulo. Col. Os Economistas.
- Monteverde, K. & Teece, D. (1982). Supplier switching costs and vertical integration in the automobile industry. *Bell Journal of Economics*, 13(1):203–213.
- Najberg, S. & Puga, F. P. (2003). Condomínio industrial: O caso do Complexo Ford Nordeste. *Revista do BNDES*, 10(19):199–216.
- NEIT/IE (2002). *Estudo Da Competitividade de Cadeias Integradas No Brasil: Impactos Das Zonas de Livre Comércio*. UNICAMP, Campinas.
- Oliveira-Filho, J. D. (1994). Matrizes agregadas da indústria baiana – 1978-1991. Salvador-BA. Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo (Relatório de Pesquisa).
- Salerno, M. S., Marx, R., Zilbovicius, M., Graziadio, T., Muniz, S. T. G., Dias, A. V. C., Iveson, S., Hotta, M. A., & Soares, R. (2001). Mapeamento da nova configuração da cadeia automotiva no Brasil: Relatório parcial de pesquisa. São Paulo: Epusp-pro.
- Santos, A. M. M. (2001). Reestruturação da indústria automo-

- bilística na América do Sul. *BNDES Setorial*, 14. Disponível no site do BNDES.
- Silva, J. C. D. (2003). Um enfoque da logística no arranjo produtivo do complexo Ford no estado da Bahia. *Bahia Análise & Dados*, 13(2):253–265.
- Silveira, A. H. P. (1993). Uma variante do método bi-proporcional para a estimativa de relações intersetoriais na ausência de dados sobre produção intermediária. In *Anais Do XXI Encontro Nacional de Economia*, Belo Horizonte. ANPEC.
- Teixeira, F. & Vasconcelos, N. (1999). Mudanças estruturais e inovações organizacionais na indústria automotiva. *Conjuntura e Planejamento*, 1(66). Salvador: SEI.
- Vasconcelos, N. & Teixeira, F. (2000). Reestruturação produtiva, organização do trabalho e emprego na cadeia automobilística brasileira. *Nexos Econômicos*, 2(1):115–128.
- Wanderley, L. A. & Balanco, P. A. F. (2000). Indústria automobilística do Brasil: Integração e impacto do Mercosul. In *Nexos Econômico*. Ufba-FCE-CME, Salvador.
- Womack, J., Jones, D., & Roos, D. (1992). *A Máquina Que Mudou O Mundo*. Campus, Rio de Janeiro.
- Zilbovicius, M. (1999). *Modelos Para a Produção, Produção de Modelos; Gênese, Lógica e Difusão Do Modelo Japonês de Organização Da Produção*. Fafesp, São Paulo. Annablume.

Relação de Fórmulas e Variáveis Inerentes

» $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \rightarrow$ Matriz Inversa de Leontief = \mathbf{B}_{ij}

Onde:

I = Matriz Identidade;

$A = \mathbf{A}_{n \times n} = \{a_{ij}\}_{i,j=1,\dots,n}$ = Matriz de Coeficientes Técnicos;

a_{ij} = Coeficiente Técnico conforme i (linha) e j (coluna).

» $P_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \rightarrow$ Multiplicador de Produção

Onde:

» b_{ij} = São os elementos de B_{ij} = Matriz Inversa de Leontief, conforme o setor j específico.

» $U_i = \frac{\left[\frac{P_j}{n} \right]}{B^*} \rightarrow$ Índices de Rasmussen a montante }
 » $U_j = \frac{\left[\frac{P_i}{n} \right]}{B^*} \rightarrow$ Índices de Rasmussen a jusante }

Onde:

n = números de setores de economia;

» $\sum \sum \mathbf{b}_{ij}$ = Somatório de todos os elementos de \mathbf{B}_{ij} = Matriz Inversa de Leontief;

» $B^* = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij}}{n^2} \rightarrow$ Divisão deste último por n ao quadrado, ou seja, representa a média de todos os elementos da matriz B ;

» $P_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} \rightarrow$ Multiplicador que representa o somatório das linhas da Matriz \mathbf{B}_{ij} .

» $V_j = \frac{\sqrt{\frac{\sum_i^n \left(b_{ij} - \frac{B_j^*}{n}\right)^2}{n-1}}}{\frac{B_j^*}{n}} \rightarrow$ Índices de dispersão do índice de ligação para trás ou Índice de poder de dispersão para trás.

» $V_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_j^i \left(b_{ij} - \frac{B_{ij}^*}{n}\right)^2}{n-1}}}{\frac{B_{ij}^*}{n}} \rightarrow$ Índices de dispersão do índice de ligação para frente ou Índice de sensibilidade de dispersão.

» $Y_j = \sum_{i=1}^n a_{n+1} b_{ij} \rightarrow$ Multiplicador de renda

Onde:

\mathbf{a}_{n+1} = é um elemento da linha correspondente ao coeficiente da renda das famílias.

» $X_j = \sum_{i=1}^n x_{n+1,i} b_{ij} \rightarrow$ Multiplicador de Exportação

Onde:

\mathbf{x}_{n+1} = é um elemento da linha correspondente ao coeficiente de exportação (valor exportado por unidade monetária produzida).