

O PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL: CONCEITOS METODOLÓGICOS BÁSICOS

Raphael Bar-El (*)

Resumo: Qualquer processo de industrialização rural induzido é caracterizado pela presença de fatores exógenos na conjuntura regional existente. O processo pode ser direto, pela implantação direta de estabelecimentos industriais, ou indireto, através de incentivos à industrialização. Em qualquer caso, as atividades econômicas serão dinamizadas, não importa o estágio de desenvolvimento regional prevalescente. No presente trabalho, são examinadas as relações existentes entre o processo de industrialização e a conjuntura regional, os quais são classificados em três grupos: a) relações internas entre fatores industriais; b) relações internas entre fatores regionais; c) relações cruzadas entre fatores industriais e regionais. Por outro lado, como a industrialização rural não pode ser considerada, por si mesma, como uma meta e sim como meio para chegar às metas mais amplas do desenvolvimento regional, diferentes estratégias devem ser adotadas para que cada meta seja alcançada. Neste sentido, são discutidas as seguintes etapas que envolvem o processo: a) identificação dos fatores que estão participando no sistema; b) funcionamento do sistema; c) identificação das características industriais mais adequadas; d) determinação do processo de industrialização mais adequado; e) possibilidades de influenciar o sistema para o cumprimento de metas definidas. Para o exame dos fatores explicativos do processo de industrialização — demográficos, agrícolas, educacionais, etc. — foi adotado o método de análise fatorial. Por fim, após a definição das relações existentes entre o processo de industrialização e as condições locais, foi estabelecida uma série de hipóteses representativas da estratégia de industrialização a ser implantada.

(*) O autor tem o mestrado em economia pela Universidade de Bar-Ilan (Israel), e trabalha no Settlement Study Center de Rehovot (Israel). Esteve, durante dois anos, no Departamento de Estudos Econômicos do BNB, coordenando a pesquisa sobre "Industrialização de Comunidades Rurais do Nordeste do Brasil", patrocinada pelo BNB/SUDENE/DNOCS/SUBIN-SEPLAN. A metodologia descrita neste artigo foi utilizada na referida pesquisa.

1. Introdução: a industrialização rural no contexto do dinamismo regional

Qualquer processo de introdução de industrialização rural (seja no meio rural mesmo ou em pequenas cidades do interior) constitui por definição uma interferência externa numa conjuntura regional existente. Os dois elementos — a industrialização e a conjuntura regional — podem assumir diferentes características. O processo de industrialização pode ser direto, pela implantação externa de estabelecimentos industriais, ou indireto, pelo incentivo a atividades industriais, ao se atuar sobre fatores externos ligados à industrialização (criando-se facilidades de financiamento, fortalecendo-se a infra-estrutura básica, etc.). A conjuntura regional existente pode ser um estado de desenvolvimento ou um estado de estagnação ou de deterioração. Quaisquer que sejam as características do processo de industrialização e de conjuntura regional, a confrontação destes dois elementos sempre alterará a situação existente e criará um novo “dinamismo” no processo de desenvolvimento da região (nesta fase, ainda não se atribui nenhuma qualificação a este novo “dinamismo” em relação ao existente).

As dimensões e as orientações deste novo processo gerado pela confrontação dependem dos diferentes componentes atuando nos dois elementos. Os componentes da industrialização podem ser a sua intensidade, o tamanho das indústrias, o tipo, a intensidade relativa de capital ou de mão-de-obra, etc. Os componentes da conjuntura regional podem traduzir-se na infra-estrutura existente, no tipo, tamanho e nível tecnológico da agricultura, no nível de emprego da mão-de-obra, etc. Entre todos estes componentes (ou fatores) existem relações que podem ser classificadas em 3 grupos:

a. Relações internas entre os fatores industriais (por exemplo, o tamanho depende do tipo de atividades das indústrias).

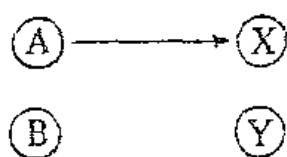
b. Relações internas entre os fatores regionais (por exemplo, o nível de emprego depende do tamanho e das características da agricultura).

c. Relações bilaterais entre fatores industriais e fatores regionais (por exemplo, a intensidade de industrialização ou o tamanho das indústrias podem depender da infra-estrutura existente, ou o nível de emprego depende da intensidade da industrialização).

A iniciação de um processo de industrialização se traduz pela geração externa de uma mudança num fator ou mais. Este fator pode ser industrial (implantação externa direta de indústrias) ou regional (por exemplo, investimentos na infra-estrutura). De qualquer jeito, esta mudança original causará uma série de mudanças nos outros fatores, industriais ou regionais, através do sistema de relações existentes entre eles, quebrando assim o equilíbrio antigo existente.

O novo equilíbrio conseguido (no caso de chegar a um equilíbrio) será uma função da dimensão e da orientação da interferência original, e também do sistema de relações entre os diferentes fatores envolvidos. Na realidade, este sistema de relações é tão complicado que os resultados obtidos depois de uma mudança original podem parecer imprevisíveis, quando este sistema é ignorado. Na maioria dos casos, até o fator originalmente mudado pode sofrer mudanças adicionais não planejadas como resultado da atuação do sistema. Para esclarecer este fenômeno, apresentam-se, de maneira esquematizada, 3 casos diferentes, começando com o mais simples e um pouco longe da realidade, até o mais complicado e perto da realidade. Admita-se que existam somente 2 fatores industriais (A, B) e 2 fatores regionais (X, Y). Suponha-se que foi efetuada uma mudança no fator A.

1o. Caso: Existe somente uma relação entre os fatores A e X. A mudança de A causa uma mudança em X, os outros fatores ficando estáveis.



2o. Caso: Os fatores B e Y estão relacionados com A e X, respectivamente. A mudança original causa diretamente uma mudança em X e em B e, indiretamente, uma mudança em Y.⁽¹⁾



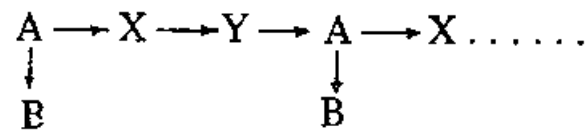
3o. Caso: Além das relações acima, o fator Y influencia o fator A.



(1) Outros casos deste tipo poderiam ser:

- a. $A \rightarrow X$, $A \rightarrow Y$
 b. $A \rightarrow X$, $A \rightarrow B$, $B \rightarrow Y$

Neste caso, a mudança original de A provoca uma seqüência de mudanças em outros fatores, afetando o próprio fator A. A seqüência é:



O valor final de A será definido só depois de chegar (se chegar) a um equilíbrio novo, e poderá ser diferente do valor atribuído na mudança original. Além disso, a mudança efetuada no fator A pode causar mudanças aparentemente imprevisíveis em fatores que não estão diretamente influenciados por ele (Y). Mesmo nos fatores diretamente influenciados pelo fator A, as mudanças causadas podem ser diferentes das previsões baseadas nas relações simples.

Este terceiro caso é o que está mais perto da atuação do sistema na realidade, mas ainda representa um exemplo muito simplificado. Com efeito, o número de fatores participando do sistema é muito maior, e as relações entre eles são muito mais embaraçadas.

2. As Metas

A industrialização rural geralmente não pode ser por si mesma considerada como uma meta, e sim como um meio para chegar às metas mais amplas no desenvolvimento rural. Estas metas podem ser o aumento do nível de emprego, o aumento do nível de renda, a introdução de mudanças no desenvolvimento social, etc. Na linguagem utilizada no item precedente, estes são fatores regionais que têm que ser otimizados por meio de fatores industriais. Para se chegar a esta meta, podem ser encetadas diferentes estratégias alternativas. Cada estratégia se traduz numa interferência externa, mudando um ou mais fatores (ou, como será descrito mais tarde, influenciando as relações mesmas entre os fatores), sejam industriais (implantação direta de indústrias) ou regionais (por exemplo, melhorando a infraestrutura ou estimulando atividades agrícolas). Qualquer que seja a estratégia, ela influenciará praticamente todos os fatores industriais e regionais, direta ou indiretamente, pelo sistema de relações, sejam influências marcadas ou influências menos visíveis. Em outras palavras, diferentes estratégias terão diferentes implicações sobre as metas do desenvolvimento regional (emprego, renda, etc.), as características industriais (quantidade de industrialização, intensidade de capital e de mão-de-obra, etc.) e também sobre outros fatores regionais direta ou indiretamente envolvidos. O conhecimento das diferentes implicações de diferentes estratégias é indispensável

para a avaliação das estratégias a serem realizadas. Para isto, é necessário o conhecimento do sistema atuando na região. Neste sentido, serão apresentadas as seguintes metas deste trabalho:

a. Identificar os fatores que estão participando no sistema, isto é, os fatores que representam as diferentes características industriais e as diferentes metas do desenvolvimento regional, e os fatores regionais que são ligados a eles direta ou indiretamente.

b. Estimar o funcionamento do sistema, isto é, achar separadamente todas as relações diretas entre cada um dos fatores e o conjunto de todos os outros, inclusive determinar o sentido e o nível dessas relações (o conjunto de todas as diretas indica as indiretas). O conhecimento deste sistema de relações pode permitir uma explicação dos fatores que influenciam a industrialização, suas diversas características e suas relações com outros fatores do desenvolvimento regional.

c. Identificar as características industriais mais adequadas a diferentes conjunturas de fatores regionais existentes, e mais eficientes para chegar ao cumprimento de metas definidas no desenvolvimento regional, na base do sistema de relações identificadas.

d. Na base do conhecimento do sistema de relações e da elasticidade dos diferentes fatores do sistema, achar as mais eficientes estratégias de mudanças geradas em alguns fatores, para chegar à otimização de algumas metas alternativas de desenvolvimento regional, utilizando o processo mais adequado de industrialização.

e. Avaliar as possibilidades de mudar alguns elementos do sistema de relações, que influenciam o sistema global (e não somente os fatores deste), para conduzi-lo ao cumprimento de metas definidas. Neste caso, tem-se uma estratégia de mudança das relações entre os fatores, mais do que de mudanças geradas diretamente nos próprios fatores.

3. Esquema Geral do Sistema

No sistema que pretende explicar o fenômeno da industrialização e suas possíveis conseqüências em diferentes campos, toma parte uma multidão de fatores existentes nas regiões pesquisadas. Estes fatores pertencem a diferentes campos de interesse: industrial, demográfico, educacional, agrícola, etc. Antes de apresentá-los, porém, seria oportuno dar uma visão mais global do sistema.

Todos os fatores do sistema serão divididos em três elementos: o elemento exógeno, o elemento industrial e o elemento objetivo.

a. O elemento exógeno inclui todas as variáveis definidas como exógenas, ou seja, variáveis que exercem influências sobre os fatores do elemento industrial e do elemento objetivo, mas não recebem nenhuma influência destes fatores. Este elemento inclui variáveis nos campos da população, educação, agricultura e infra-estrutura.

b. O elemento industrial inclui variáveis dicótomos (binárias), traduzindo o fato que um município é industrializado ou não (segundo diferentes definições alternativas da industrialização), e variáveis, traduzindo a intensidade da industrialização (segundo diferentes definições), a localização das indústrias (cidade ou campo), o tipo de mercado, o tipo de mão-de-obra, e outras características técnicas das indústrias.

c. O elemento objetivo se refere a variáveis que traduzem os objetivos gerais da industrialização (ou de outros meios de desenvolvimento). Neste grupo estão incluídas variáveis nos campos do nível de emprego do município, do nível de renda de diferentes faixas populacionais e de migrações.

Apresenta-se a seguir a função de cada um destes três elementos dentro do sistema.

Estas funções estão apresentadas de uma maneira simplificada no seguinte esquema, com as seguintes observações:

O elemento exógeno, chamado E, inclui as variáveis exógenas E1, E2, E3 (para a simplificação do esquema, só constarão três variáveis de cada elemento).

O elemento industrial, chamado I, inclui as variáveis I1.

No esquema, as setas traduzem influências diretas e causais entre variáveis de diferentes elementos ou entre variáveis do mesmo elemento.

O Elemento Exógeno

Por definição, cada uma das variáveis do elemento exógeno pode influenciar qualquer variável (endógena) de qualquer outro elemento (por definição, o elemento exógeno não recebe nenhuma influência dos outros elementos, porque

estes só incluem variáveis endógenas). Por exemplo, o tamanho da população (no elemento E) pode influenciar a intensidade da industrialização (no elemento I), e o nível educacional (no elemento E) pode influenciar as características da industrialização (no elemento I) e o nível de renda da mão-de-obra do município (no elemento O).

Podem existir relações internas entre as variáveis do elemento exógeno, mas estas não são de interesse neste assunto.

O Elemento Industrial

A industrialização do município, sua intensidade e suas características recebem influências causais diretas das variáveis do elemento exógeno (E), seguido ainda de influências internas entre as variáveis do mesmo elemento (I). Assim, cada uma destas variáveis recebe diferentes influências diretas das variáveis do elemento exógeno, diretas de outras variáveis endógenas do mesmo elemento, e indiretas de variáveis exógenas e endógenas, transmitidas pela influência das variáveis endógenas do mesmo elemento. Por exemplo, a intensidade de capital nas indústrias (no elemento I) pode ser influenciada diretamente pelo nível de educação da população (E) e pelo tipo de mão-de-obra empregado na indústria (I), e indiretamente pela influência do nível da educação (E) sobre o tipo da mão-de-obra (I).

O Elemento Objetivo

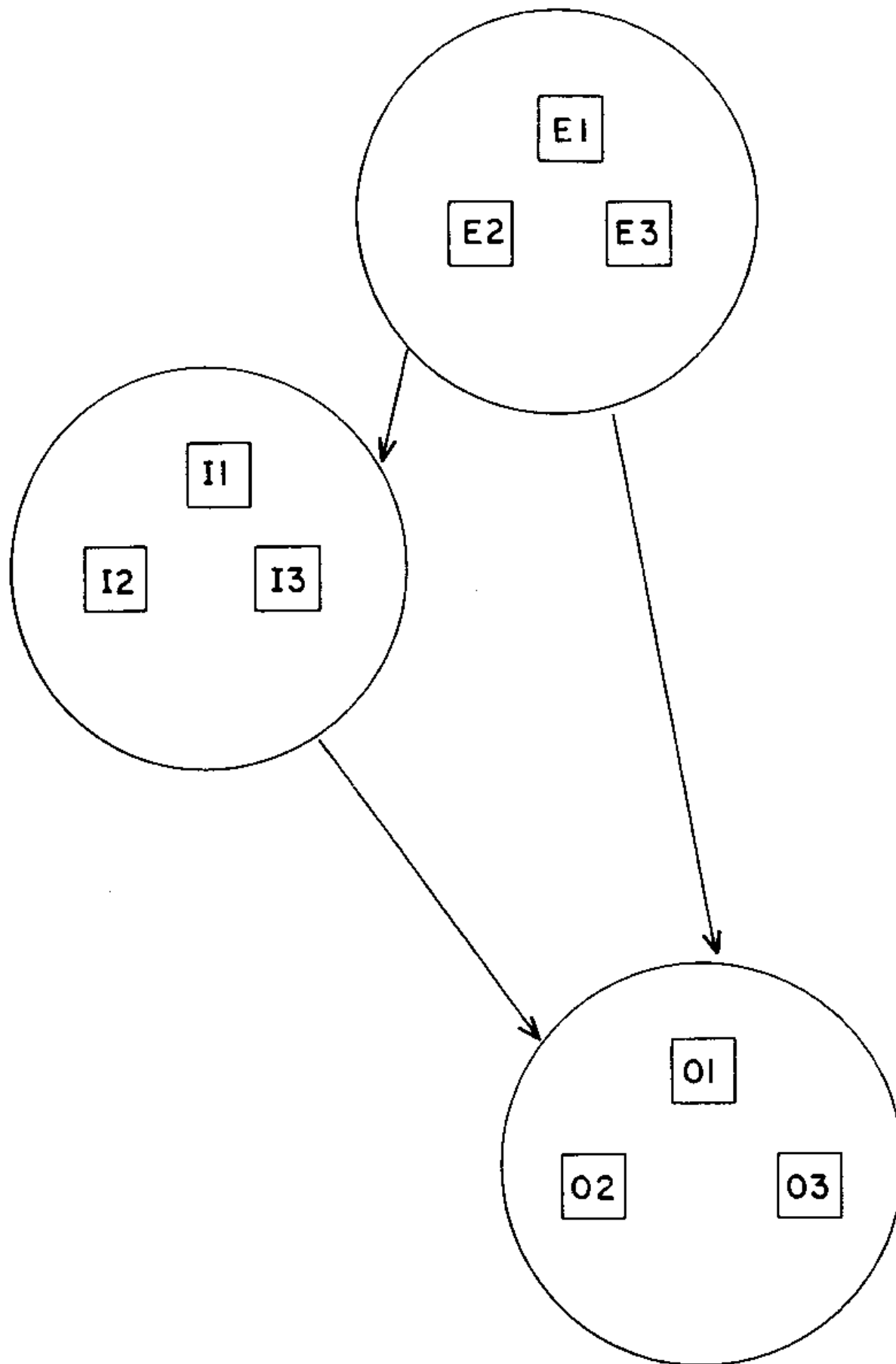
Assim como o elemento exógeno pode ser considerado como o início do mecanismo, o elemento objetivo pode ser considerado como o fim do mesmo. As variáveis deste elemento recebem as influências diretas e indiretas de todos os elementos, inclusive das variáveis do próprio elemento objetivo. Por um outro lado, o elemento objetivo não influencia os outros elementos ⁽²⁾. Em outras palavras, todas as variáveis dos dois primeiros elementos podem ser consideradas exógenas em relação às variáveis do elemento objetivo.

É necessário acrescentar-se que este modelo é baseado nos dois pressupostos importantes:

1. Nenhuma das variáveis definidas como exógenas pode ser influenciada por qualquer variável endógena.

(2) Este é um pressuposto resultante de limitações técnicas do modelo. Na realidade, podem existir tais influências como predomínio do nível de renda sobre a educação ou sobre os serviços.

RELAÇÕES ESQUEMATIZADAS ENTRE OS FATORES
DOS TRÊS ELEMENTOS DO SISTEMA



2. As variáveis do elemento objetivo não influenciam nenhuma variável dos outros elementos.

Na realidade, quase nunca é possível afirmar-se categoricamente que uma variável exógena não sofra, de alguma maneira, influências de qualquer variável endógena, e também que nenhuma variável do elemento objetivo não influencia qualquer variável de outros elementos. Contudo, a necessidade da separação dos elementos e as facilidades de análise e de apresentação que esta separação traz compensam a inexatidão que resulta destes dois pressupostos.

4. Os Fatores do Sistema

Cada um dos elementos acima enumerados é composto de um número de fenômenos. A meta ideal seria a de utilizar um número bastante grande de variáveis que pudessem traduzir todos os fenômenos de cada elemento. Mas esta meta não pode ser rigorosamente atingida por várias razões. As principais são:

- a) O uso de um número muito grande de variáveis complicaria a análise e a clareza da explicação do funcionamento do sistema;
- b) O processamento dos dados seria quase impossível, tecnicamente, com o método adequado necessário;
- c) O uso de um número muito grande de variáveis traduzindo fenômenos pertencentes a um mesmo elemento poderia acentuar o problema da multi-colinearidade.

Além disso, a tradução exata de fenômenos por variáveis é muitas vezes difícil, se não impossível. Os casos simples, onde um fenômeno pode ser traduzido direta e exatamente com uma só variável, são bastante raros. Um exemplo destes casos pode ser a representação do fenômeno "nível de renda da população" pela variável "renda média da população" (mesmo neste caso, a tradução do fenômeno não é completamente exata, porque a variável não inclui renda recebida por outros meios que não seja dinheiro).

Na maioria dos casos, uma variável só pode ser um indicador do fenômeno ou uma tradução de um dos aspectos do fenômeno. Por exemplo, o nível de industrialização de um município pode ser medido pelo número de estabelecimentos industriais, o número de pessoas trabalhando na indústria, o valor da produção

industrial, ou cada uma destas variáveis ponderadas pela população total ou pela população economicamente ativa, etc. Um outro exemplo pode ser o nível tecnológico da agricultura, que pode ser traduzido por diferentes variáveis, como: o número dos agricultores utilizando fertilizantes, o número de tratores, etc., ou estas variáveis ponderadas pelo número de estabelecimentos agrícolas ou ainda pela área útil, ou pelo valor da produção agrícola, etc.

A tradução dos fenômenos de cada elemento em variáveis encontra então dificuldades que podem prejudicar a possibilidade de analisar estes fenômenos de uma maneira exata, e de achar as relações exatas que existem entre os fenômenos (do mesmo elemento ou de diferentes elementos).

O método sugerido para reduzir as implicações deste problema é o método da análise fatorial. Para cada um dos elementos seriam colhidos dados sobre uma quantidade de variáveis que pudessem traduzir diferentes aspectos dos fenômenos do elemento. Todas estas variáveis seriam analisadas por meio da análise fatorial, e seriam encontrados fatores capazes de representar os diferentes fenômenos. Assim, uma grande quantidade de variáveis poderia ser representada por uma lista mais sucinta de fatores.

A seguir, apresenta-se uma relação sucinta dos principais fatores que podem representar os diferentes fenômenos de cada elemento (conjunto):

a. Fatores do elemento exógeno

Este elemento pode incluir:

- (1) Tamanho da população (urbana e rural);
- (2) Nível educacional da população (urbana e rural);
- (3) Diferentes características sociais da população;
- (4) Características da agricultura: pluviosidade, quantidades de produção agropecuária, tipo de produtos agrícolas, estrutura agrária, etc.;
- (5) Nível tecnológico da agricultura;
- (6) Diferentes aspectos de infra-estrutura e de serviços: rodovias e ferrovias, meios de transporte, redes de água e de eletricidade, serviços gerais e pessoais, financiamento, etc.

b. Fatores do elemento industrial

Este elemento pode incluir:

- (1) A intensidade de industrialização, segundo diferentes aspectos (no que se

- refere a estabelecimentos, empregos ou produção, em termos absolutos, ou em termos relativos — no que diz respeito a população, mão-de-obra, ou outros setores de atividade);
- (2) A tecnologia industrial: o tamanho das indústrias, a intensidade de capital e as relações entre fatores de produção, o nível profissional dos empregados, o nível de salários etc.;
 - (3) A orientação das indústrias: aproveitamento de vantagens locais em matérias-primas ou em mão-de-obra;
 - (4) A orientação da produção industrial: produtos acabados para consumidores, produtos em processo para outras indústrias, produtos para empresa-mãe.
 - (5) A localização das indústrias — na cidade ou no campo.

c. Fatores do elemento objetivo

Este elemento pode incluir:

- (1) O nível de emprego, na cidade e no campo;
- (2) A intensidade do emprego, na cidade e no campo (meses de trabalho no ano, ou horas de trabalho na semana);
- (3) O nível de renda, na cidade e no campo;
- (4) Diferentes fluxos de migrações, do campo ou da cidade para a cidade ou campo de outro município.

5. Avaliação do Sistema

Após a apresentação geral das relações entre os elementos e das variáveis incluídas em cada um dos elementos, o próximo passo será a elaboração de um conjunto de hipóteses sobre as relações diretas específicas entre as variáveis de todos os elementos (conjuntos). Este conjunto de hipóteses pode ser definido como um sistema de equações, representando o processo procurado.

Utilizando o exemplo simplificado no qual existem somente três variáveis em cada elemento (E1, E2, E3 no elemento exógeno, I1, I2, I3 no industrial, O1, O2, O3 no objetivo), e referindo-se ao esquema já descrito de relações entre os elementos, a forma geral das equações seria:

$$I1 = f_1 (E1, E2, E3, I2, I3)$$

$$I2 = f_2 (E1, E2, E3, I1, I3)$$

$$I3 = f_3 (E1, E2, E3, I1, I2)$$

$$O1 = f_4 (E1, E2, E3, I1, I2, I3, O2, O3)$$

$$O2 = f_5 (E1, E2, E3, I1, I2, I3, O1, O3)$$

$$O3 = f_6 (E1, E2, E3, I1, I2, I3, O1, O2)$$

Evidentemente, nem todas as variáveis independentes incluídas em cada uma das 6 equações anteriores exercem influência sobre a variável dependente respectiva. Na elaboração das equações, serão incluídas somente as variáveis sobre as quais existe uma hipótese de influência (as outras têm coeficiente 0 e então são excluídas).

Deve-se enfatizar que as relações apresentadas assim são relações teoricamente isoladas da influência de fatores intermediários. Na realidade, não parece existir nenhuma relação entre os fatores O1 e I3, mas esta relação pode ser disfarçada por influências que I3 exerce sobre I2, por exemplo, que por sua vez influencia O1. Neste caso, existem duas influências de I3 sobre O1, uma direta e outra indireta, que se balanceiam mutuamente. O modelo acima apresentado pretende isolar as influências diretas, mesmo nos casos onde estas influências são neutralizadas por influências indiretas. Assim, seria possível descobrir processos disfarçados do sistema que não podem ser sentidos intuitivamente e que não podem ser descobertos por meio de simples análise bidimensional.

Um outro aspecto do modelo apresentado é sua simultaneidade. As relações apresentadas geralmente não atuam sucessivamente, mas simultaneamente. O método da estimação destas relações deve então ser adequado a esta exigência.

A avaliação empírica das relações do sistema e os testes de significância para cada uma das relações, devem responder às condições especiais descritas acima. Neste caso pode ser utilizado o método de mínimos quadrados em dois estágios ("TSLS: Two-Stage Least Squares") (3).

A estimação dos coeficientes por meio deste método daria, por exemplo, os seguintes resultados para o modelo simplificado acima (este exemplo tem apenas fins ilustrativos e não insinua de modo algum relações reais):

$$I1 = a_0 + a_1 E1 + a_2 E2 + a_3 I2$$

$$I2 = b_0 + b_1 E1 + b_2 E2 + b_3 E3 + b_4 I3$$

(3) Os dados empíricos utilizados são ao nível de municípios, e cobrem os 446 municípios incluídos nas regiões prioritárias do Polonordeste.

$$I3 = c_0 + c_1 E2 + c_2 E3 + c_3 I1$$

$$O1 = d_0 + d_1 E1 + d_2 E2 + d_3 E3 + d_4 I2 + d_5 O2$$

$$O2 = e_0 + e_1 E1 + e_2 E3 + e_3 I3$$

$$O3 = f_0 + f_1 E1 + f_2 E2 + f_3 E3 + f_4 I1 + f_5 O1$$

Este sistema de equações estimadas poderá permitir o entendimento dos vários aspectos do processo de industrialização e das relações entre os diferentes fatores industriais e regionais: quais são os fatores que têm uma importância significativa em cada assunto, qual é a intensidade de influência de cada um deles (segundo os coeficientes estimados), quais são as relações indiretas entre os fatores, etc.

6. O Sistema como instrumento operativo para a avaliação de estratégias de industrialização

A estimativa de todos os coeficientes do sistema pode possibilitar o uso deste sistema como instrumento operativo para a avaliação de diferentes estratégias alternativas de interferência, para cumprir metas alternativas definidas. A avaliação das diferentes estratégias pode ser feita em consideração à situação existente em diferentes municípios específicos. Em princípio, esta avaliação será um resultado dos dados específicos de cada município e de todo o conjunto de relações diretas e indiretas do sistema.

Para entender o método utilizado com este fim, note-se que o sistema está constituído de n equações com $(n + e)$ variáveis, onde n é número de variáveis endógenas (do elemento industrial e do elemento objetivo) e $(n + e)$ o número total de variáveis do sistema (incluindo e , as variáveis do elemento exógeno).

Agora, indicar-se-ão três tipos principais de estratégias que podem ser efetuadas por meio do sistema estimado:

a. Estratégia de "acomodação"

O princípio desta estratégia é a acomodação do processo de industrialização e da atuação, para o cumprimento de metas regionais, à situação básica existente

num lugar específico. A situação básica de um município se define pelos valores dos fatores exógenos no município: o tamanho da população, o nível de educação, a infra-estrutura, a estrutura da agricultura, etc. Dados os valores destes fatores, pode-se chegar à estimação dos valores dos fatores endógenos (4). Estes valores obtidos representam as características mais adequadas das indústrias ao município investigado, segundo o sistema, e os valores correspondentes dos fatores objetivos (emprego, renda, etc.). Estes valores estimados podem ser diferentes dos valores observados no município. As diferenças podem ser o resultado de fatores específicos atuando no lugar, ou de distorções no sistema de tomada de decisões no lugar. A estratégia de "acomodação" se exprimiria neste caso na criação de incentivos para se aproximar das características adequadas recebidas no sistema, tomando em consideração os fatores específicos que atuam no município e as distorções existentes. Isto seria feito sem interferir nos fatores exógenos (sem mudar a infra-estrutura existente, a agricultura, etc.).

Uma outra dimensão da estratégia de "acomodação" refere-se a projeções para o futuro. Uma formulação de perspectivas alternativas de mudanças nos fatores exógenos no futuro (crescimento da população, desenvolvimento da agricultura, de serviços, de infra-estrutura, etc.) pode permitir a avaliação das características industriais que serão mais adequadas às novas situações alternativas por meio de um modelo de simulação.

b. Estratégia de interferência por fatores exógenos

O tipo precedente de estratégia foi de "encaixamento" do processo industrial mais adequado numa situação existente dada, ou em previsões dadas de situações, sem fazer-se nenhuma tentativa de mudar a situação básica dada.

A presente estratégia é uma estratégia mais dinâmica, que implica a interferência em fatores exógenos para chegar a uma meta definida.

A meta será geralmente a otimização de um dos fatores objetivos (maximização de emprego, de renda, etc.). Por meio do método de programação linear, podem ser achados os valores dos fatores exógenos que possibilitam a otimização do objetivo escolhido e, paralelamente, podem ser achadas as características industriais adequadas (5). Neste caso, a estratégia seria de implementar mudanças nos

(4) Atribuindo os valores dados a todas as variáveis exógenas, o sistema se transforma num conjunto de n equações com n incógnitas, que podem ser resolvidas simultaneamente, dando uma solução única.

(5) Desde que os valores dos fatores exógenos não são dados, o sistema terá n equações com $(n + e)$ incógnitas, e poderá ter então mais de uma solução. Uma das variáveis terá que ser otimizada, deixando $(n - 1)$ equações exprimindo as restrições da programação linear. A solução escolhida será a que permita o valor ótimo da variável a ser otimizada.

fatores exógenos, segundo os resultados obtidos (como investimentos na infraestrutura, melhoramento de diversos serviços, etc.), a fim de facilitar o processo de industrialização com a intensidade e as características mais adequadas para chegar a meta definida (máximo de emprego, ou de renda etc.).

Teoricamente, este modelo possibilita a otimização de qualquer fator (endógeno), e não somente de fatores objetivos. Por exemplo, se por qualquer razão a meta principal é maximizar a intensidade da industrialização, este fator pode ser escolhido como aquele a ser otimizado, e os resultados obtidos mostrarão quais são as condições necessárias para se chegar a esta meta, em termos de fatores exógenos e de características industriais, e também quais serão as conseqüências em termos dos fatores objetivos.

c. Estratégia de interferência na atuação do sistema

Os dois primeiros tipos de estratégias demonstraram que as relações entre os fatores do sistema ficam inalteradas, e a interferência foi feita apenas através dos valores dos fatores. Neste terceiro tipo de estratégia, esta restrição está anulada. Neste caso, a estratégia seria de influenciar relações diretas entre diferentes fatores, numa tentativa de criar um novo sistema que facilitaria o cumprimento de metas definidas. Por exemplo, uma das relações achadas pode ser que a existência de matérias-primas agrícolas atraia a implantação de agroindústrias. Esta atração é quantificada pelo coeficiente estimado que liga os dois fatores (quantidade de matérias-primas e quantidade de indústrias). Segundo a estratégia precedente, um aumento na quantidade de indústrias seria conseguido pela incentivação da produção agrícola para produzir uma quantidade maior de matérias-primas para a indústria. A presente estratégia se manifesta na influência sobre a relação entre os dois fatores. Neste caso, a estratégia seria a de criar incentivos para aumentar a força desta relação, a fim de chegar a um aproveitamento maior das matérias-primas existentes (sem mudar as suas quantidades) por novas indústrias.

Deve-se notar que esta estratégia deveria ser usada com muito cuidado. Uma razão é que a interferência em relações diretas entre dois fatores pode ter conseqüências imprevisíveis, pela série de influências indiretas assim geradas. Uma outra

razão é a ligação que pode existir entre diferentes relações. A interferência numa relação pode ser condicionada por interferências paralelas em outras relações (6).

A presente análise será concluída com algumas observações sobre os três tipos de estratégias acima descritos:

(1) Podem ser efetuadas combinações de duas estratégias. Uma combinação da primeira com a terceira significaria uma estratégia de interferência na atuação do sistema, sem mudar os fatores exógenos. Uma combinação da segunda com a terceira significaria uma estratégia combinada de atuação através do sistema e através dos fatores exógenos.

(2) Podem ser impostas restrições sobre os valores dos diferentes fatores do sistema, para impedir resultados incompatíveis com a realidade. Estas restrições podem ser, por exemplo, que a população pode crescer, mas não diminuir; que o aumento na infra-estrutura pode ser razoavelmente efetuado, mas não além de um certo percentual, etc.

(3) Só uma meta pode ser otimizada de cada vez. Diferentes metas podem ser otimizadas alternativamente (uma de cada vez). A necessidade de otimizar uma meta sem prejudicar outras pode ser resolvida pela imposição de restrições sobre estas metas. Por exemplo, pode ser otimizado o nível de renda, com a restrição de que o nível de emprego não seja menor do que 90%.

(4) Em lugar de otimizar uma ou outra meta, podem ser definidos valores específicos de diferentes metas. Neste caso, seria decidido pelo sistema se as metas impostas são atingíveis ou não e, em caso positivo, quais seriam as condições mínimas necessárias para cumprir estas metas (7). Por exemplo, seria impossível

(6) Os três tipos de interferência podem ser resumidos matematicamente, baseando-se no exemplo do modelo de equações acima citado. A meta é obter os valores das variáveis I_i e O_i na maximização de uma das variáveis O_i .

a. No 1o. tipo de interferência são dados todos os valores de E_i , e são assim estimados os valores de I_i e O_i . As diferenças entre estes valores estimados e os valores observados (definidas como os erros u_i) são atribuídas aos fatores específicos locais e aos fatores de distorção.

b. No 2o. tipo as variáveis E_i não são predeterminadas, todas ou em parte, e o sistema é solucionado maximizando uma das variáveis O_i e achando os valores adequados das variáveis I_i , O_i e E_i . Neste caso, os valores de E_i representam as necessidades de interferência em fatores exógenos (infra-estrutura, agricultura, etc. . .) para chegar à solução achada.

c. No 3o. tipo, os coeficientes a_i , b_i , . . . do sistema são mudados, todos ou em parte, e o sistema pode ser solucionado como no item a ou b acima.

(7) Neste caso, seriam predeterminados os valores de algumas ou de todas as variáveis O_i , e seriam achadas as combinações de valores das variáveis E_i e P_i apropriadas (no caso em que os valores predeterminados permitem a solução do sistema). Juntamente com os valores de O_i , podem também ser predeterminados alguns valores de P_i e de E_i .

atingir as metas de 100% de emprego e de uma renda mensal média de 1.000 cruzeiros por pessoa, mas seria possível chegar a 95% de emprego e renda mensal de 700 cruzeiros, sujeito a condições necessárias definidas de mudanças na infra-estrutura, agricultura, etc.

Abstract: Any induced process of rural industrialization starts with some exogenous element within the prevailing economic and social conditions of the focus area. This process can be *direct, through* direct construction of plants, or indirect, through industrial incentives. In any case, and independently of the stage of development, it results in a strengthening of the economic activities. The present article examines the existing relationships between the industrialization process and the prevailing economic conditions, which could be classified as follow: a) internal relationships among industrial factors; b) internal relationships among regional factors; c) cross relationships between industrial and regional factors. On the other hand, as rural industrialization represents "per se" a means, not a goal, in the regional development process, different strategies have to be developed in order to achieve the desired goals. In this sense, the author discusses the following principal stages of the process: a) identification of the factors in the system; b) functioning conditions of the system; c) identification of the suitable industrial characteristics; d) definition of the most feasible industrial process; e) how to influence the system in order to achieve the desired goals. Yet, the author used the factorial analysis approach to analyse the explanatory factors of the industrialization process. Finally, after defining the existing relationships between the industrialization process and the local conditions, the author established a series of hypothesis which represents the best strategy to be used.