

DO CRESCIMENTO SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL

ROSEMEIRY MELO CARVALHO¹
JOSÉ CESAR VIEIRA PINHEIRO²

Resumo

Esse estudo tem como principal objetivo analisar os impactos dos investimentos em infraestrutura básica previstos no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) sobre o crescimento econômico e a redução nas desigualdades no Brasil. Foi estimado o efeito multiplicador dos investimentos sobre a renda e o índice de carência de infraestrutura básica para cada Estado. Utilizando técnicas de agrupamento, os estados foram divididos em quatro grupos de acordo com suas necessidades de recursos desse programa para promover o crescimento econômico e melhorar as condições de vida da população. Desse modo, os Estados foram identificados quanto às suas capacidades de multiplicar investimentos e suprir suas carências.

Palavras-chave: investimento, infraestrutura, crescimento, desenvolvimento, Brasil.

Abstract

This study has as main objective to analyze the impacts of investments in basic infrastructure provided for in the Growth Acceleration Program (PAC) on economic growth and reducing inequalities in Brazil. For this, it was estimated the multiplier effect of investment on income and

the index of lack of basic infrastructure for each state. Using clustering techniques, the states were divided into four groups according to their resource needs that program to promote economic growth and improve living conditions of the population. Thus, investment in states that are part of clusters 1 and 2 would result in economic growth and better living conditions for the population. In cluster 3, they would have less impact on economic growth, but would reduce inequalities. Investments targeted to cluster 4 have little impact on economic growth and the conditions of life.

Key Words: investment, infrastructure, growth, development, Brazil.

JEL: R10;R11

1. Introdução

Atualmente, o principal desafio da política econômica brasileira é crescer de forma acelerada e sustentável. Esse tipo de crescimento engloba os seguintes aspectos: elevação da taxa de crescimento econômico;

distribuição igualitária de renda; aumento da inclusão social; e, manutenção da inflação em níveis baixos.

No Brasil, uma condição fundamental para esse tipo de crescimento é a expansão dos investimentos em infraestrutura. Nesse sentido, o Governo Federal deverá implantar entre os anos de 2007 e 2010 o Plano de Aceleração do Crescimento - PAC, cujas ações estão organizadas em um amplo conjunto de medidas de incentivos e melhorias da qualidade dos investimentos públicos e privados em infraestrutura.

O PAC é o maior programa estratégico de investimentos do Brasil das últimas quatro décadas, com um investimento total previsto de R\$ 503,9 bilhões nas áreas de logística, energia, saneamento, habitação e recursos hídricos (BRASIL, 2007).

Um dos principais aspectos que diferencia esse programa das demais ações concebidas pelo governo visando dinamizar a economia, é que o PAC assume que o crescimento da renda é condição necessária, mas não suficiente para que a sociedade atinja melhores condições de vida.

1 Doutora em Economia pelo CAEN – UFC. Professora do Departamento de Economia Agrícola Universidade Federal do Ceará – e-mail: econrura@ufc.br; rmelo@ufc.br

2 Doutor em Ciências pela USP. Professor do Departamento de economia agrícola – e-mail: econrura@ufc.br; cesar.vieira@pq.cnpq.br

Dessa forma, busca não apenas o crescimento da produtividade e a ampliação de infraestrutura física, mas também, ampliar o acesso da população aos serviços essenciais que permitam melhores condições de vida.

Porém, para que o Brasil possa superar os gargalos da economia, com ganhos de produtividade e redução das desigualdades regionais e sociais, faz-se necessário que esses investimentos sejam distribuídos de forma adequada entre os diferentes estados e regiões, maximizando a geração de benefícios econômicos e sociais para toda a população.

Visando dar suporte à melhor distribuição desses recursos e uma maior inclusão social para a população, esse estudo tem como objetivo principal estimar o efeito multiplicador dos investimentos sobre a renda e o índice de carência de infraestrutura básica no Brasil, por unidade da federação, de modo que se possa identificar a contribuição dos investimentos em infraestrutura básica prevista no PAC sobre o crescimento e a melhoria das condições de vida da população brasileira.

2. Metodologia

Para alcançar os objetivos propostos foi construído um banco de dados com as variáveis sociais e econômicas, utilizado para determinar o efeito multiplicador dos investimentos e o índice de carência de infraestrutura básica em cada um dos estados e regiões brasileiras.

Com base nos valores estimados, foi feita uma análise de *cluster*, onde os Estados foram agrupados de acordo com as semelhanças de carência de infraestrutura e do efeito multiplicador dos investimentos.

Os dados utilizados nesse estudo são de origem secundária, obtidos junto ao Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Ministério da Fazenda (Secretaria do Tesouro Nacional) e Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio (Sistema Aliceweb) e IBGE (PNAD).

2.1. Efeito multiplicador dos investimentos sobre a renda

Para analisar o efeito dos investimentos do PAC a renda, considerou-se inicialmente o equilíbrio no mercado de bens e serviços em uma economia aberta e com governo, o qual é determinado pela igualdade da demanda e a oferta de produto em termos planejados, descrita pela equação:

$$Y_{ij} = C_{ij} + I_{ij} + G_{ij} + X_{ij} - M_{ij} \quad (1)$$

Onde Y é Produto Interno Bruto a Preços de Mercado (PIB); C é o consumo agregado do setor privado; I são os investimentos públicos e privados; G são os gastos do governo em consumo; X e M representam, respectivamente, as exportações e importações de bens e serviços não-fatores. Os subscritos i e j referem-se, respectivamente, ao i -ésimo estado e ao j -ésimo período de tempo.

Para o propósito desse estudo, foram feitas as seguintes hipóteses em relação ao comportamento das variáveis envolvidas. Considera-se que os gastos do governo, os investimentos e as exportações são determinados exogenamente³, enquanto o consumo privado e as importações são variáveis endógenas.

O consumo privado (C), por sua vez, é definido como uma função da renda disponível do setor privado, Y_{ij}^D :

$$C_{ij} = C(Y_{ij}^D) \quad (2)$$

$$\text{Onde: } Y_{ij}^D = Y_{ij} - RLG_{ij} \quad (3)$$

A renda líquida do governo, RLG_{ij} , corresponde às receitas correntes provenientes dos impostos diretos e indiretos mais outras receitas

correntes líquidas do governo menos juros da dívida pública dos estados e transferências de assistência e previdência social⁴.

Adicionalmente, supõe-se que a RLG seja proporcional ao nível de produto, ou seja:

$$RLG_{ij} = t_{ij} Y_{ij} ; 0 < t < 1 \quad (4)$$

Onde t é a renda marginal líquida do governo, calculada como a alíquota média de arrecadação de impostos sobre a renda pessoal e das empresas.

Substituindo (3) e (4) em (2), obtém-se:

$$C_{ij} = C(Y_{ij}(1-t)) \quad (5)$$

De acordo com as evidências empíricas, admite-se que C_{ij} seja uma função crescente da renda disponível do setor privado, onde a propensão marginal a consumir é tomada como sendo:

$$c_{ij} = \frac{\partial C_{ij}}{\partial Y_{ij}^D} \quad 0 < c_{ij} < 1 \quad (6)$$

As importações de bens e serviços não-fatores, M^{nf} , são definidas como uma função da renda disponível do setor privado e da taxa real de câmbio:

$$M_{ij}^{nf} = M^{nf}(Y_{ij}(1-t), \theta) \quad (7)$$

Onde θ representa a taxa real de câmbio.

Admite-se aqui que M^{nf} é uma função decrescente do câmbio real e crescente da renda disponível do setor privado, onde a propensão marginal a importar é dada por:

$$m_{ij} = \frac{\partial M_{ij}^{nf}}{\partial Y_{ij}^D} \quad 0 < m_{ij} < 1 \quad (8)$$

As equações (6) e (8) indicam que a elevação da renda disponível do setor privado é acompanhada por um incremento das importações e do consumo de produtos do mercado interno.

3 Como a presente análise pretende analisar apenas o montante de investimentos já previstos no PAC, estamos desconsiderando os efeitos da taxa de juros real e da taxa de inflação esperada sobre os investimentos privados e da taxa de câmbio sobre as exportações e importações.

4 Para que essa relação esteja estritamente correta, supõe-se que não existam rendas líquidas enviadas ao exterior e transferências unilaterais no balanço de pagamentos em conta corrente. Kaldor (1978).

Substituindo as equações (5) e (7) em (1) obtém-se:

$$Y_{ij} = C(Y_{ij}(1-t_{ij})) + I_{ij} + G_{ij} + X_{ij} - M^{nf}(Y_{ij}(1-t_{ij}), \theta) \quad (9)$$

Considerando que, dentre outros aspectos, o PAC pretende promover o crescimento econômico a partir da utilização de variáveis de política econômica, mais especificamente, do aumento nos investimentos em infraestrutura, faz-se necessário determinar o efeito multiplicador desse aumento sobre o produto em cada um dos estados brasileiros.

De acordo com Simonsen e Cysne (1995), o efeito multiplicador dos investimentos traduz o aumento no produto que equilibra a oferta e a demanda de bens e serviços finais da economia quando se eleva uma unidade monetária a despesa exógena, nesse caso, dos investimentos.

Diferenciando a equação (9), obtém-se:

Ou ainda,

$$dY_{it} = (c - m)(1 - t)dY_{it} + dI + dG + dX \quad (10)$$

Onde $c = C'(Y(1-t) - \bar{R})$ e $m = M'(Y(1-t) - \bar{R})$ e o efeito multiplicador dos investimentos é dado por:

$$\frac{\partial Y_{ij}}{\partial I_{ij}} = \frac{1}{1 - (c_{ij} - m_{ij})(1 - t_{ij})} > 0 \quad (11)$$

O valor desse multiplicador é sempre positivo, pois o investimento é um componente aditivo da despesa. O aumento de produto decorrente da elevação dos investimentos será tão maior quanto maior for a propensão marginal a consumir e tão menor quanto maior for a propensão marginal a importar e a taxa marginal sobre a renda.

A correlação negativa entre o multiplicador e a taxa marginal sobre a renda é explicada pelo seguinte fato: quanto maior t , menor será, *coeteris paribus*, o aumento da renda disponível, e conseqüentemente do consumo privado, decorrente de um incremento dos investimentos.

2.2. Índice de carência de infraestrutura básica (ICIB)

A carência de infraestrutura refere-se à ausência de serviços básicos nos domicílios. Para construir o índice de carência de infraestrutura básica (ICIB) foram selecionadas quatro áreas prioritárias, que além de serem compatíveis com as metas globais do PAC, representam o estágio inicial mínimo de cidadania e de inclusão, são elas: habitação, saneamento básico, energia elétrica e abastecimento de água.

Para calcular o índice de carência foi utilizada uma adaptação da metodologia proposta por Fernandes (1997), a qual consiste em construir um índice geral a partir de indicadores temáticos selecionados. Desse modo, o ICBI é composto pelos seguintes sub-índices: índice de condição de habitação (ICH), índice de condição saneamento (ICS), índice de condição de energia elétrica (ICE) e índice de condição de abastecimento d'água (ICA).

Cada índice temático de carência foi calculado pela seguinte expressão:

$$IC_k = 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\frac{\sum_{j=1}^m E_{ij}}{\sum_{j=1}^m E_{\max ij}} \right] \quad (12)$$

De modo que, o ICBI é obtido por:

$$ICBI_j = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^m IC_k \quad (13)$$

“

Quanto mais próximo de um os valores dos índices IC_k e $ICIB_j$, maior o índice de carência do estado em relação ao tema em questão.

”

Onde:

IC_k = indicador temático que comporá o índice de carência de infraestrutura básica;

$ICIB_j$ = índice de carência de infraestrutura básica do j -ésimo estado;

E_{ij} = escore da i -ésima variável que compõe IC_k obtido pelo j -ésimo estado;

E_{\max}^i = escore máximo obtido pela i -ésima variável que compõe IC_k obtido pelo j -ésimo estado;

$k = 1, \dots, m$, número de indicadores temáticos que comporão o índice de carência.

$i = 1, \dots, n$, número de variáveis que compõe cada indicador temático.

$j = 1, \dots, 27$, número de unidades da federação.

Quanto mais próximo de um os valores dos índices IC_k e $ICIB_j$, maior o índice de carência do estado em relação ao tema em questão. Os índices de cada estado são classificados adaptando-se o critério adotado por Barreto et al (2005):

Baixo nível de carência

$$0,0 < IC_k \text{ ou } ICIB \leq 0,5$$

Médio nível de carência

$$0,5 < IC_k \text{ ou } ICIB \leq 0,8$$

Alto nível de carência

$$0,8 < IC_k \text{ ou } ICIB \leq 1,0$$

Os índices temáticos foram obtidos com base nas variáveis e nos escores atribuídos a cada uma, conforme descrito a seguir.

Índice de Condição de Habitação (ICH):

Número de domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Cômodos	1
Casa	2
Apartamento	3

Número de moradores por domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Cômodos	1
Casa	2
Apartamento	3

Número de domicílios particulares permanentes por condição de ocupação:

Variáveis	Escore
Cedido	1
Alugado	2
Próprio	3

Número de moradores por domicílios particulares permanentes segundo a condição de ocupação:

Variáveis	Escore
Cedido	1
Alugado	2
Próprio	3

Material das paredes dos domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Não durável	1
Durável	2

Material de cobertura dos domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Não durável	1
Durável	2

Densidade de moradores por dormitório nos domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Mais de 4	1
4	2
3	3
2	4
1	5

Número de domicílios particulares permanentes com telefone:

Variáveis	Escore
Não possui	1
Possui	2

Índice de Condição de Saneamento (ICS):

Esgotamento sanitário em domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Sem esgotamento sanitário	1
Com fossa séptica	2
Com rede coletora	3

Banheiro em domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Sem banheiro ou sanitário	1
Com banheiro ou sanitário exclusivo	2
Com banheiro ou sanitário compartilhado	3

Destino do lixo dos domicílios particulares permanentes.

Variáveis	Escore
Sem coleta	1
Coletado indiretamente	2
Coletado diretamente	3

Índice de Condição de Energia Elétrica (ICE):

Número de domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Sem energia elétrica	1
Com energia elétrica	2

Número de moradores em domicílios particulares permanentes:

Variáveis	Escore
Sem energia elétrica	1
Com energia elétrica	2

Índice de Condição de Abastecimento d'água (ICA):

Abastecimento de água em domicílios particulares permanentes

Variáveis	Escore
Sem canalização interna	1
Com canalização interna	2

2.3. Análise de agrupamentos

A análise de agrupamentos envolve uma variedade de procedimentos estatísticos e algoritmo cujo objetivo é agregar objetos com base nas suas semelhanças ou diferenças, sem definir previamente critérios de inclusão em qualquer grupo.

De acordo com Cormack (1971) não existe uma definição formal de agrupamentos que seja aceita universalmente. Porém, todas elas se baseiam em duas ideias básicas: coesão interna dos objetos do grupo e isolamento externo entre os grupos.

Desse modo, dada uma amostra de n objetos (ou indivíduos), cada um deles medido segundo p variáveis, deve-se procurar um esquema de

classificação que separe os objetos em g grupos mutuamente excluídos. Os grupos resultantes dessa classificação devem exibir um alto grau de homogeneidade interna (*within-cluster*) e alta heterogeneidade externa (*between-cluster*).

A estrutura básica da aplicação de técnicas de análise de agrupamentos pode ser decomposta em oito etapas: (i) definição de objetivos, critérios, escolha de variáveis e objetos; (ii) obtenção dos dados; (iii) tratamento dos dados; (iv) escolha do critério de parença; (v) adoção e execução de um algoritmo de análise de agrupamentos; (vi) apresentação dos resultados; (vii) avaliação e interpretação dos resultados.

Nesse estudo, a análise de agrupamento foi utilizada com o objetivo operacional de classificar e agrupar os estados brasileiros com base na fixação dos critérios de homogeneidade aplicados aos valores mensurados de duas variáveis: índice de carência de infraestrutura básica e multiplicador dos investimentos.

Para determinar a homogeneidade de um grupo é necessário construir um coeficiente de parença que quantifique a similaridade ou dissimilaridade entre os objetos. No entanto, é possível construir uma medida de dissimilaridade a partir de uma medida de similaridade e vice-versa, desse modo utiliza-se o termo *matriz de parença* para indicar semelhança ou distância entre objetos.

A similaridade pode ser mensurada de várias maneiras, de modo que, a escolha da medida a ser utilizada, geralmente, é subjetiva, baseada em considerações que incluem, principalmente, a natureza das variáveis (discretas, contínuas, binárias) e as escalas de medida (nominal, ordinal, intervalar, proporcional).

Os métodos mais utilizados para medir a similaridade são: medidas de associação, medidas de correlação e medidas de distância. As medidas de associação são empregadas para dados qualitativos (*nonmetric*), en-

quanto as medidas de correlação e de distância são utilizadas para dados quantitativos (*metric*).

As medidas de associação são usadas para avaliar o grau de concordância ou correspondência entre um par de objetos comparando suas características qualitativas. Essas medidas podem acomodar variáveis nominais e ordinais de diversas categorias. No entanto, muitos programas computacionais apresentam limitações para trabalhar com essas informações, sendo necessário transformá-las em medidas de similaridade para que possam ser introduzidas em um programa estatístico.

O coeficiente de correlação é uma medida de similaridade que representa o padrão de comportamento de duas variáveis. Os agrupamentos formados com base em medidas correlacionais apresentam padrões similares, porém, podem não apresentar valores próximos. Por esse motivo, é pouco utilizado nas análises de agrupamentos.

As medidas mais utilizadas nas análises de agrupamento são as de distância. Elas indicam a similaridade através da proximidade entre as observações. As medidas de distância são, na verdade, medidas de dissimilaridade convertidas em medidas de similaridade através da utilização de uma relação inversa, onde um valor elevado indica menor similaridade entre variáveis selecionadas.

Existem diversos métodos para medir a distância entre os objetos. Nesse o método utilizado foi a Distância Euclideana e a Distância Euclideana Quadrada (absoluta), que são as medidas mais comumente empregadas na análise de agrupamentos.

A Distância Euclideana entre dois pontos corresponde ao comprimento da hipotenusa de um triângulo retângulo, sendo calculada por:

$$d(A, B) = \left[\sum_{i=1}^p \frac{(z_i(A) - z_i(B))^2}{p} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (14)$$

Para um espaço de dimensão p , a Distância Euclideana média entre

dois pontos, A e B , é calculada por:

$$d(A, B) = \left[\sum_{i=1}^p (z_i(A) - z_i(B))^2 / p \right]^{1/2} \quad (15)$$

Onde é o valor da variável para os pontos A e B .

A Distância Euclideana Quadrada tem a vantagem de não exigir a extração da raiz quadrada, o que acelera sensivelmente o tempo de computação, e é recomendada como medida de distância para os métodos hierárquicos de agrupamentos Centróide e Ward. Para um espaço de dimensão p , a Distância Euclideana Quadrada média entre dois pontos, A e B , é calculada por:

$$d(A, B) = \left[\sum_{i=1}^p \frac{(z_i(A) - z_i(B))^2}{p} \right] \quad (16)$$

Aplicando as equações (15) e (16) para todos os pares de uma dada matriz Z , obtemos a matriz de parença D , que mostra a similaridade entre os pontos.

Nas medidas de similaridade, como o coeficiente de correlação, quanto maior o valor observado, mais semelhante serão os objetos. Por outro, para as medidas de dissimilaridade, como a distância euclidiana, quanto maior o valor observado, menos parecido (dissimilares) serão os objetos.

Com matriz de similaridade inicia-se o processo de partição para formar agrupamentos que satisfaçam às duas premissas básicas: coesão interna e isolamento dos grupos. Os procedimentos de agrupamento são classificados em hierárquicos e não hierárquicos.

Nos procedimentos hierárquicos os agrupamentos são formados a partir de fusões ou divisões sucessivas das observações. A característica básica desse procedimento é que os resultados do estágio anterior são sempre incluídos dentro dos estágios seguintes formando uma árvore. Os algoritmos hierárquicos diferem na maneira através da qual a distância entre grupos é computada, sendo que os mais utilizados são: (1) *liga-*

ção individual; (2) ligação completa; (3) ligação média; (4) método de Ward; e (5) método centróide.

Nos procedimentos não hierárquicos (*métodos de partição* ou *K-médias*) o pesquisador define o número máximo de grupos a ser formado. A seguir são definidos os grupos-*sementes* que serão usados como um esboço aproximado dos grupos. A partir daí, cada observação é alocada no grupo com a semente mais próxima, de modo que os *n* objetos sejam atribuídos aos grupos. Para atribuir observações aos grupos podem ser utilizadas as seguintes técnicas: (1) *referência sequencial*; (2) *referência paralela*; e (3) *otimização*.

Os procedimentos hierárquicos têm como vantagens serem rápidos e exigirem pouco tempo de processamento. Por outro lado, a principal limitação é que a alocação de um objeto em um grupo é irrevogável. Como não existe a possibilidade de realocação de objetos que possam ter sido incorretamente agrupados em estágios anteriores, os agrupamentos finais serão confusos e artificiais. Desse modo, a coerência da configuração final dos agrupamentos sempre deve ser cuidadosamente examinada.

Nos métodos não hierárquicos, quando os grupos-*sementes* são escolhidos de forma não aleatória, os agrupamentos finais são menos suscetíveis a dados suspeitos, à medida de distância usada e a inclusão de variáveis inapropriadas. Porém, quando essa escolha é aleatória o método não hierárquico é inferior ao hierárquico. Adicionalmente tem-se que, para cada conjunto de grupos-*sementes* especificados inicialmente serão obtidos agrupamentos finais diferentes; e, por fim, mesmo quando os grupos-*sementes* não são aleatórios, não há garantias de que o agrupamento final obtido seja ótimo. Desse modo, sabendo-se que existem muitas alternativas aceitáveis, a escolha da estrutura final do *cluster* depende da análise e validação do pesquisador.

Nesse estudo, a formação dos agrupamentos foi feita de acordo com o procedimento proposto por Hair e outros (2005) e Corrar e outros (2007), o qual consiste em utilizar métodos hierárquicos e não hierárquicos para obter os benefícios de ambos. Inicialmente, a técnica hierárquica foi utilizada para estabelecer o número de grupos, traçar o perfil dos núcleos centrais e identificar dados suspeitos. Posteriormente, as observações foram agrupadas por um método não hierárquico, tendo como grupos-*sementes* os núcleos definidos através da técnica hierárquica⁵.

No método hierárquico foi utilizada a técnica *ligação média*, que utiliza como critério de agrupamento a distância de todos os indivíduos de um grupo em relação a todos de outro. Essa técnica é superior ao *ligação simples* e ao *ligação completa*, pois não é influenciada por valores extremos, tendendo a combinar grupos com menores variações internas (menor variância intragrupo) e com aproximadamente a mesma variância.

No método não hierárquico foi utilizada a técnica de *otimização* para distribuir as observações entre os grupos, que é similar a *referência sequencial* e a *referência paralela*, porém é a única que permite a realocação dos objetos no curso da distribuição, ou seja, se um dos objetos se tornar mais próximo de outro grupo do que daquele do qual faz parte, ele será desviado para o grupo com o qual mais se assemelha.

De acordo com Hair e outros (2005), na análise de agrupamento a multicolinearidade é uma questão muito importante. Ela atua como um processo implícito de ponderação no qual as variáveis multicolineares têm maior peso, afetando o resultado da análise. Portanto, é necessário investigar a existência de multicolinearidade entre as variáveis usadas e, se encontrada, deve-se reduzir as variáveis a números iguais em cada

conjunto ou usar uma medida de distância que compense essa correlação (distância de Mahalanobis).

3. Resultados e discussão

3.1. Efeito multiplicador dos investimentos sobre o produto e a renda

A TABELA 1 apresenta os valores estimados da propensão marginal a consumir e importar utilizados na determinação do multiplicador dos investimentos, o qual traduz o aumento no produto que equilibra a oferta e a demanda agregada de bens e serviços finais da economia quando se eleva em uma unidade monetária os investimentos.

O aumento dos investimentos levará a um aumento na demanda agregada, no nível de produto, no nível de renda e no nível de consumo. No Brasil, tem-se que, em média, para cada R\$1,00 investido haverá um aumento de R\$1,48 no produto, dado que esses investimentos representam uma fonte direta de acréscimo à demanda.

Nas regiões Norte e Nordeste, esses valores devem superar a média nacional; de modo que, para cada R\$1,00 investido, o produto aumentará em R\$ 1,83 e R\$1,64, respectivamente. Isso ocorre porque a elevada propensão marginal a consumir e a baixa propensão marginal a importar nas regiões Norte e Nordeste estimulam o crescimento da produção, que, por sua vez, eleva a demanda por fatores de produção, aumentando o nível de emprego e renda.

Considerando o valor da média nacional do Multiplicador dos Investimentos, as regiões podem ser separadas em dois grupos. No Grupo I estão aquelas com multiplicador abaixo da média (Sudeste, Centro-Oeste e Sul) e no Grupo II estão as que apresentaram valores acima da média nacional (Norte e Nordeste).

5 Os procedimentos hierárquicos e não hierárquicos foram feitos utilizando o pacote estatístico SPSS.

Tabela 1 – Efeito multiplicador dos investimentos, por Unidade da Federação.

Estados	Propensão Marginal a Consumir (c)	Propensão Marginal a Importar (m)	Multiplicador dos Investimentos
Brasil	0,50	0,19	1,48
Norte	0,59	0,15	1,83
Acre	0,66	0,05	2,27
Amazonas	0,45	0,20	1,12
Amapá	0,85	0,16	2,73
Pará	0,40	0,29	1,32
Rondônia	0,57	0,24	1,83
Roraima	0,68	0,14	1,70
Nordeste	0,58	0,18	1,64
Alagoas	0,42	0,17	1,30
Bahia	0,46	0,32	1,44
Ceará	0,57	0,18	2,00
Maranhão	0,56	0,27	1,36
Paraíba	0,58	0,16	1,64
Pernambuco	0,31	0,14	1,79
Piauí	0,38	0,20	1,53
Rio Grande do Norte	0,46	0,19	2,27
Sergipe	0,62	0,19	1,40
Sudeste	0,41	0,25	1,17
Espírito Santo	0,53	0,24	1,16
Minas Gerais	0,59	0,11	1,20
Rio de Janeiro	0,48	0,11	1,13
São Paulo	0,36	0,23	1,21
Sul	0,52	0,23	1,39
Paraná	0,76	0,16	1,37
Santa Catarina	0,39	0,24	1,63
Rio Grande do Sul	0,60	0,10	1,17
Centro-Oeste	0,42	0,16	1,35
Goiás	0,55	0,10	1,56
Distrito Federal	0,64	0,22	1,31
Mato Grosso	0,42	0,23	1,63
Mato Grosso do Sul	0,50	0,19	1,18
Tocantins	0,24	0,15	1,09

Fonte: estimado pelos autores com base nos dados do IPEA (1989 a 2007).

¹ A alíquota de tributação utilizada para o cálculo do multiplicador de investimentos foi de 7,78% , que corresponde ao valor médio da Carga tributária estadual como porcentagem do PIB para o para o período entre 1989 a 2007.

Em termos estaduais os maiores incrementos no produto ocorrem no Amapá (R\$2,73), Acre (R\$2,27), Rio Grande do Norte (R\$2,27) e Ceará (R\$2,00). De modo geral, o aumento do produto será maior nos estados que apresentarem maior propensão marginal a consumir e será menor onde a propensão marginal a importar for maior.

Agrupando os estados de acordo com o mesmo critério utilizado para as regiões, o Grupo I (baixo multiplicador dos investimentos) é composto por: Bahia, Sergipe, Paraná, Maranhão, Pará, Distrito Federal, Alagoas, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Amazonas e Tocantins.

No Grupo II (alto multiplicador dos investimentos) estão: Amapá, Rio Grande do Norte, Acre, Ceará, Rondônia, Pernambuco, Roraima, Paraíba, Santa Catarina, Mato Grosso, Goiás, Piauí.

Com base na divisão dos estados e regiões verifica-se que, se o governo desejar ampliar a infraestrutura física do país visando apenas maximizar a geração de benefícios econômicos,

tais como o crescimento e da produtividade, os investimentos devem ser feitos no Grupo II, pois o retorno de cada unidade monetária investida será mais elevado.

Porém, se o governo pretende ampliar o acesso da população aos serviços essenciais que permitam melhores condições de vida e redução das desigualdades regionais e sociais, faz-se necessário que os investimentos sejam distribuídos considerando também o índice de carência de infraestrutura básica (ICIB) que serão apresentados e discutidos na seção 3.2.

3.2. Índice de carência de infraestrutura básica no Brasil

A TABELA 2 apresenta os valores dos índices utilizados para determinar a o índice de carência de infraestrutura básica (ICIB) no Brasil, considerando quatro aspectos: habitação, saneamento, energia elétrica e abastecimento de água.

No período entre 2001 e 2006, verificou-se que o ICIB é de 12,04%, ou seja, aproximadamente 22 milhões de residentes das áreas urbanas não têm acesso aos serviços essenciais,

sendo que os maiores déficits estão associados ao saneamento (22,22%) e a habitação (16,96%).

Nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste essa carência é mais elevada, sendo que no Norte e Nordeste os principais problemas de infraestrutura são: saneamento, habitação e abastecimento de água e no Centro-Oeste são: saneamento e habitação.

Considerando o valor médio nacional do ICIB as regiões podem ser separadas em dois grupos. No Grupo III estão aquelas com baixo índice de carência (Sudeste e Sul) e no Grupo IV estão as que apresentaram índices elevados (Nordeste, Norte e Centro-Oeste).

Em termos estaduais, o Grupo III é composto pelos 12 estados: Amapá, Sergipe, Goiás, Roraima, Paraná, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Distrito Federal e São Paulo. No Grupo IV estão 15 estados: Maranhão, Piauí, Tocantins, Alagoas, Acre, Ceará, Mato Grosso, Bahia, Pará, Pernambuco, Paraíba, Rondônia, Amazonas, Rio Grande do Norte e Mato Grosso do Sul.

Tabela 2 – Índice de carência de infraestrutura básica no Brasil.

Estados	Índice de carência de habitação (ICH)	Índice de carência de saneamento (ICS)	Índice de carência de energia elétrica (ICE)	Índice de carência de abastecimento de água (ICA)	Índice de carência de infraestrutura básica (ICIB)
Brasil	16,96	22,22	1,72	6,43	12,04
Norte	17,42	26,36	1,34	11,25	14,45
Acre	16,55	29,37	2,06	21,17	17,83
Amazonas	18,64	25,46	1,28	9,20	13,98
Amapá	16,17	28,20	0,41	6,07	12,99
Pará	17,90	27,46	2,00	16,91	16,39
Rondônia	17,58	29,10	1,12	7,85	14,24
Roraima	17,70	18,57	1,16	6,27	11,25
Nordeste	18,86	30,23	3,62	13,70	16,67
Alagoas	19,16	36,21	2,58	15,20	18,37
Bahia	17,77	28,93	5,58	13,70	16,57
Ceará	19,03	31,80	2,77	13,27	16,79
Maranhão	21,49	37,07	8,12	22,13	22,26
Paraíba	19,00	26,12	1,09	11,02	14,36

Estados	Índice de carência de habitação	Índice de carência de saneamento	Índice de carência de energia elétrica (ICE)	Índice de carência de abastecimento de água (ICA)	Índice de carência de infraestrutura básica (ICIB)
	(ICH)	(ICS)			
Pernambuco	17,43	28,60	1,29	11,92	14,87
Piauí	20,22	37,76	7,66	20,26	21,52
Rio Grande do Norte	18,19	25,47	1,42	8,93	13,57
Sergipe	17,47	20,10	2,10	6,88	11,69
Sudeste	15,69	10,75	0,38	1,32	7,07
Espírito Santo	16,05	16,20	0,30	1,23	8,51
Minas Gerais	16,66	13,14	1,11	2,64	8,43
Rio de Janeiro	14,62	9,23	0,04	0,98	6,24
São Paulo	15,42	4,44	0,08	0,43	5,11
Sul	15,10	17,68	0,67	1,00	8,72
Paraná	16,17	17,64	1,07	1,21	9,22
Santa Catarina	14,66	17,17	0,23	0,55	8,21
Rio Grande do Sul	14,48	18,22	0,70	1,23	8,72
Centro-Oeste	17,70	26,11	2,58	4,90	13,30
Goiás	17,57	25,64	0,70	2,24	11,63
Distrito Federal	15,55	4,82	0,07	0,82	5,38
Mato Grosso	17,20	30,69	3,55	7,08	16,67
Mato Grosso do Sul	17,86	31,76	0,47	1,73	13,05
Tocantins	20,31	37,64	8,10	12,65	19,76

Fonte: estimado pelos autores com base nos dados do IBGE (2001 a 2006)

Com base nessa divisão dos estados e regiões verifica-se que, se o governo desejar ampliar o acesso da população aos serviços essenciais que permitam melhores condições de vida faz-se necessário que os investimentos em infraestrutura sejam direcionados, principalmente, para os Estados e Regiões que compõem o Grupo IV.

O QUADRO 1 apresenta de forma resumida a formação dos quatro grupos de acordo com os valores do multiplicador dos investimentos e do índice de carência de infraestrutura básica.

Variáveis	Estados	
	Baixo (Grupo I)	Alto (Grupo II)
Multiplicador dos Investimentos	Alagoas, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pará, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo, Sergipe e Tocantins.	Acre, Amapá, Ceará, Paraíba, Mato Grosso, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima, Santa Catarina.
	Baixo (Grupo III)	Alto (Grupo IV)
Índice de Carência de Infraestrutura Básica.	Amapá, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Roraima, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.	Acre, Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia e Tocantins.

Quadro 1 – Divisão dos Estados em grupos de acordo com os valores com os valores do Multiplicador dos Investimentos e do Índice de Carência de Infraestrutura Básica.

Fonte: elaborado pelos autores.

De acordo com essa divisão, verifica-se que alguns estão presentes em mais de um grupo, tais como: Alagoas, Amazonas, Bahia, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Pará e Tocantins, que fazem parte dos grupos I e IV.

No entanto, é necessário que esse agrupamento seja feito de tal forma que cada unidade da federação esteja presente em apenas um deles, considerando que os elementos sejam agrupados de acordo com suas similaridades ou dissimilaridades nas duas dimensões consideradas: multiplicador dos investimentos e índice de carência de infraestrutura básica. Para isso, os valores dessas duas variáveis foram submetidos a uma análise de *cluster* cujos resultados obtidos estão apresentados na seção 4.3.

3.3. Contribuição dos investimentos do PAC sobre o crescimento econômico e as condições de vida da população brasileira.

Sem definir previamente critérios de inclusão em qualquer grupo, a FIGURA 1 mostra, em um diagrama de dispersão, a distribuição dos Estados de acordo com as duas dimensões consideradas: multiplicador dos investimentos (MI) e índice de carência em infraestrutura básica (ICIB).

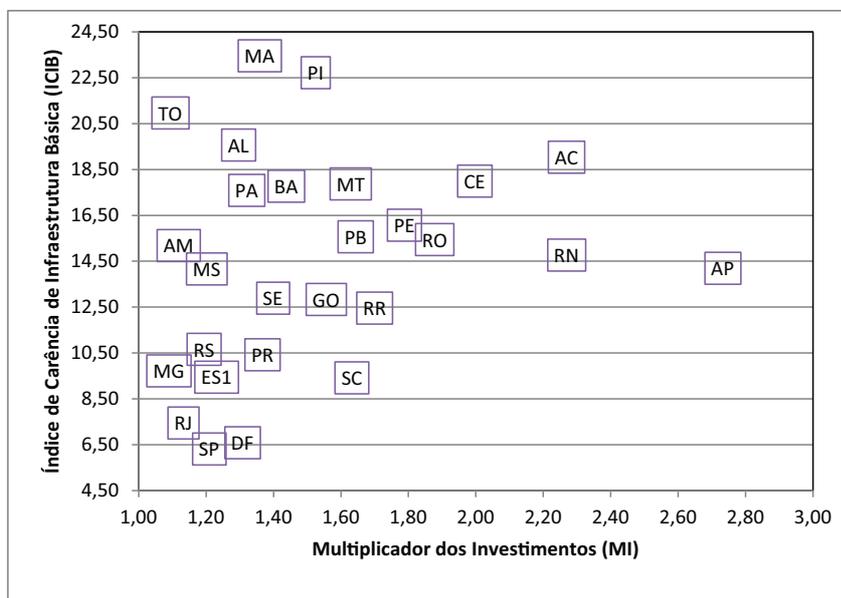


Figura 1 – Diagrama de dispersão dos Estados brasileiros com base no Multiplicador dos Investimentos (MI) e no Índice de Carência de Infraestrutura Básica (ICIB).

Fonte: elaborado pelos autores.

Utilizando os métodos hierárquicos (técnica *ligação média*) e não hierárquicos (técnica de *otimização*) de agrupamentos apresentados na seção 3.3, os 27 estados brasileiros foram divididos em quatro grupos mutuamente excludentes, com semelhantes MI e ICIB. Os agrupamentos resultantes dessa classificação apresentam um alto grau de homogeneidade interna e alta heterogeneidade externa.

Procurou-se verificar a existência de *outliers* no início e no final do processo de agrupamento. O teste de multicolinearidade, feito com base no coeficiente de correlação de Pearson, mostrou que a correlação existente entre as variáveis (0,228) não tem impacto estatisticamente significativo sobre a análise.

“

No cluster 1, composto por 10 estados, 5 estão incluídos no grupo que apresentou valores acima da média nacional para o multiplicador dos investimentos. Desse modo, como mostra a TABELA 3, esse agrupamento permaneceu com multiplicador ...

”

A divisão dos estados brasileiros apresentada no QUADRO 2 mostra que os Grupos I a IV formados anteriormente com base em critérios unidimensionais, são muito diferentes dos *clusters* 1 a 4 obtidos utilizando duas dimensões.

No *cluster* 1, composto por 10 estados, 5 estão incluídos no grupo que apresentou valores acima da média nacional para o multiplicador dos investimentos. Desse modo, como mostra a TABELA 3, esse agrupamento permaneceu com multiplicador dos investimentos elevado, apesar do valor inicial ter sido reduzido de 1,88 (Grupo II) para 1,72. Adicionalmente, nesse *cluster* estão 6 estados que apresentaram elevados índices de carência de infraestrutura básica. Assim, o valor médio do ICIB que era de 16,68 no Grupo IV foi reduzido para 13,16, devido à inclusão do Amapá, Roraima, Sergipe e Goiás que apresentavam baixo índice de carência.

Cluster	Tamanho	Estados
1	10	Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul
2	6	Acre, Pará, Alagoas, Bahia, Ceará, Mato Grosso
3	3	Maranhão, Piauí, Tocantins
4	8	Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Distrito Federal

Quadro 2 – Formação dos clusters de acordo com técnicas hierárquica e não-hierárquicas de agrupamento.

Fonte: elaborado pelos autores.

Tabela 3 – Valores médios das variáveis Multiplicador dos Investimentos (MI) e Índice de Carência de Infraestrutura Básica (ICIB) de acordo com a análise de agrupamentos.

Agrupamentos		Variáveis							
Cluster	Tamanho do Cluster	Multiplicador dos Investimentos				Índice de Carência de Infraestrutura Básica			
		Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1	10	1,72	0,49	1,12	2,73	13,16	1,27	11,25	14,87
2	6	1,66	0,40	1,30	2,27	17,10	0,80	16,39	18,37
3	3	1,33	0,22	1,09	1,53	21,18	1,28	19,76	22,26
4	8	1,27	0,17	1,13	1,63	7,48	1,63	5,11	9,22

Fonte: elaborada pelos autores.

“

Desse modo, os investimentos do PAC nesses Estados resultariam em crescimento da economia, redução das desigualdades e ampliação...

”

No *cluster 2*, dos seis elementos, três apresentaram elevado multiplicador dos investimentos. Desse modo, o valor médio do MI foi reduzido de 1,88 (Grupo II) para 1,66, influenciado pela substituição de oito estados com multiplicador acima da média nacional por três estados com baixos multiplicadores. Adicionalmente, nesse *cluster* todos os estados têm elevado índice de carência de infraestrutura básica.

De forma resumida podemos classificar os *clusters* 1 e 2 de acordo com as seguintes características:

multiplicador dos investimentos elevado e alto índice de carência de infraestrutura básica. Desse modo, os investimentos do PAC nesses Estados resultariam em crescimento da economia, redução das desigualdades e ampliação do acesso da população aos serviços essenciais que permitam melhores condições de vida.

No *cluster 3*, dos três componentes, dois estão incluídos no grupo que apresentou baixo multiplicador dos investimentos. Desse modo, esse agrupamento permaneceu com baixo

“Desse modo, os investimentos do PAC nesses estados resultariam em um crescimento econômico relativamente menor, porém os efeitos sobre a redução das desigualdades e melhorias nas condições de vida da população seriam mais elevadas.”

multiplicador dos investimentos, apesar do acréscimo de 1,25 (Grupo I) para 1,33 (*Cluster 3*). Adicionalmente, todos os estados apresentaram elevado índice de carência de infraestrutura básica. Assim, o ICIB médio que era de 16,68 no Grupo IV aumentou para 21,18, devido à exclusão de elementos que apresentavam menores carências.

Assim, o *cluster 3* apresenta as seguintes características: multiplicador dos investimentos baixo e alto índice de carência de infraestrutura básica. Desse modo, os investimentos do PAC nesses estados resultariam em um crescimento econômico relativamente menor, porém os efeitos sobre a redução das desigualdades e melhorias nas condições de vida da população seriam mais elevadas.

No *cluster 4*, dos 8 componentes, apenas Santa Catarina apresenta multiplicador dos investimentos acima da média nacional, de modo que, esse agrupamento permaneceu com baixo multiplicador dos investimentos, apesar do acréscimo de 1,25 (Grupo I) para 1,27 (*Cluster 3*). Em relação ao ICIB, todos os estados apresentaram baixo índice de carência

de infraestrutura básica, passando de 8,95 (Grupo III) para 7,48, devido à saída de outros elementos que apresentavam índices de carências mais elevados.

Desse modo, o *cluster 4* apresenta baixo multiplicador dos investimentos e baixo índice de carência de infraestrutura básica. Desse modo, os investimentos do PAC nesses Estados teriam impacto reduzido tanto sobre o crescimento econômico e quanto sobre as condições de vida da população.

5. Conclusão

Esse estudo teve como principal objetivo dividir os estados brasileiros de acordo com a sua capacidade de retorno aos investimentos previstos no Programa de Aceleração, sem desconsiderar as necessidades de distribuição desses recursos de forma a promover uma maior inclusão social para a população.

Com base nos resultados obtidos pode obter três alternativas que podem conciliar os objetivos de crescimento e desenvolvimento econômico: se o objetivo principal for estimular crescimento da economia e, ao mesmo tempo reduzir as desigualdades, ampliando o acesso da população aos serviços essenciais que permitam melhores condições de vida, os investimentos devem ser direcionados aos seguintes Estados: Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe, Goiás, Mato Grosso do Sul, Acre, Pará, Alagoas, Bahia, Ceará e Mato Grosso.

No entanto, se a prioridade é somente reduzir as desigualdades e melhorar as condições de vida da população, os investimentos devem ser direcionados aos estados com maiores carências de infraestrutura básica que são: Maranhão, Piauí, Tocantins.

Por fim, os estados com menores necessidades de recursos para promover o crescimento da economia ou ampliação da população aos serviços básicos que garantam melhores con-

dições de vida são: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Distrito Federal.

6. Referências

BARRETO, R. C. et al. Sustentabilidade dos Assentamentos no Município de Caucaia- CE. **Sustentabilidade dos Assentamentos no Município de Caucaia-CE**, v. 42, n. 2, p.225-247, 2005.

CORMACK, R. M. A Review of Classifications. **JRSS**, A. n. 134, p. 321 – 367, 1971.

CORRAR, Luiz J. et al. **Análise Multivariada**: para cursos de administração, ciências contábeis e economia. FIPE-CAFI – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuárias e Financeiras. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL. GOVERNO FEDERAL. **Programa de Aceleração do Crescimento, 2007 – 2010**. Material para a Imprensa. Brasília: Palácio do Planalto. 22 jan. 2007.

FERNANDES, Aristóteles Fernandes Viana. **Qualidade de Vida Rural com Sustentabilidade na Amazônia**: o caso da reserva extrativista do rio Cajari no Amapá. 1997. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, 1997.

HAIR, Jr., J.F. et al. **Análise Multivariada de Dados**. trad. Adonai Schup Sant’anna e Anselmo Chaves Neto. 5ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KALDOR, N. **Further Essays on Economic Theory**. N. York: Holmes & Meier, 1978.

Ministério da Fazenda. Secretaria de Política Econômica. **Boletim de Acompanhamento Macroeconômico**. Junho/Julho de 1999. Disponível: <http://www.fazenda.gov.br> Acesso em: 19 jun. 2007.

SIMONSEN, Mário Henrique; CYSNE, Rubens Penha. **Macroeconomia**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1995.