



Sessão Temática ST1: Abordagem territorial do desenvolvimento, governança e patrimônio territorial

## PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE NUPERJ DE DINÂMICA ECONÔMICA LOCAL (INDEL)

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE DINÁMICA ECONÓMICA LOCAL DEL NUPERJ (INDEL)

PROCESS OF CONSTRUCTING THE NUPERJ INDEX OF LOCAL ECONOMIC DYNAMICS (INDEL)

**Alcimar das Chagas Ribeiro<sup>1</sup>, Francis Casagrande Zanella<sup>2</sup>, Victor Hugo dos Santos Souza<sup>3</sup>, Nicolas Daloy de Lima<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Economista. Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - Uenf. Coordenador do Núcleo de Pesquisa Econômica do Estado do Rio de Janeiro (Nuperj/Uenf).

<sup>2</sup> Gestor Ambiental. Doutor em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ. Bolsista do Núcleo de Pesquisa Econômica do Rio de Janeiro (Nuperj/Uenf).

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia de Produção na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Uenf. Bolsista do Núcleo de Pesquisa Econômica do Rio de Janeiro (Nuperj/Uenf).

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia de Produção na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Uenf. Bolsista do Núcleo de Pesquisa Econômica do Rio de Janeiro (Nuperj/Uenf).

**Palavras-chave:** Rio de Janeiro. Indicadores. Desenvolvimento. Riqueza.

**Palabras clave:** Rio de Janeiro. Indicadores. Desarrollo. Poder.

**Keywords:** Rio de Janeiro. Indicators. Development. Wealth.

## INTRODUÇÃO

O Índice Nuperj de Dinâmica Econômica Local – INDEL, não propõe medir o desenvolvimento econômico dos municípios. O índice atua em um estágio anterior, onde promove um diagnóstico das forças e das fraquezas da economia local. O índice tem por objetivo definir o padrão de internalização da riqueza gerada localmente. Neste caso, trata-se de uma ferramenta potente para a formulação de políticas públicas e para o planejamento de investimentos privados, sem a pretensão de acirrar a competição entre os municípios e sim entender a dinâmica no interior de cada um.

A sua estrutura metodológica consiste na ponderação de cinco variáveis: gastos em investimento público; arrecadação de imposto sobre circulação de mercadorias e serviços (ICMS); estoque de emprego e renda no comércio; movimentação bancária e da parcela relativa da população não vulnerável, conforme figura a seguir.



**Figura 1** - Variáveis, dimensões e padrão comparativo do Indel (Índice de Dinâmica Econômica Local).

| ÍNDICE NUPERJ DE DINÂMICA ECONÔMICA LOCAL - INDEL |                            |                       |                            |                           |
|---------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------|
| Variáveis                                         |                            |                       |                            |                           |
| Investimento                                      | ICMS                       | Emprego/Renda         | Movimentação               | Vulnerabilidade           |
| Público                                           |                            | Comércio              | Bancária                   | (-1)                      |
| Dimensões das variáveis                           |                            |                       |                            |                           |
| ↓                                                 | ↓                          | ↓                     | ↓                          | ↓                         |
| % das receitas correntes                          | % das receitas correntes   | % do emprego total    | % do crédito no ativo      | % da população dependente |
| % do valor adicionado                             | % das transferências       | % da renda total      | % dos depósitos no passivo | na pop apta ao trabalho   |
| média do investimento                             | % do valor adicionado      |                       |                            |                           |
| % da dotação orçamentária                         | % da dotação orçamentária  |                       |                            |                           |
| Padrão comparativo                                |                            |                       |                            |                           |
| investimento no PIB                               | % carga tributária no país | % do emprego/renda no | mesmo parâmetro no país    | mesmo parâmetro no país   |
| média de 20%                                      |                            | comércio do país      |                            |                           |

Fonte: Elaboração própria.

As variáveis foram escolhidas em função da sua importância, segundo o objetivo do índice, assim como pela sua publicidade periódica pelos órgãos oficiais (TCERJ, SEFAZ-RJ, RAIS, BCB, IBGE e Transparência Federal), e serão detalhadas nas seções seguintes do trabalho.

Quanto ao padrão comparativo no nível nacional, justifica-se pela abrangência de atuação e inferência do índice. A mesma metodologia pode ser aplicada para todos os municípios do país.

Nas próximas seções serão apresentadas as informações consolidadas no que se refere à construção metodológica do Indel, com atenção para as suas principais variáveis e fontes de dados, as técnicas de composição do índice final municipal, além da classificação do índice em quatro categorias de dinâmica econômica.

## ESTRUTURAÇÃO METODOLÓGICA

**1) Investimento público:** o índice correspondente ao investimento público é apurado pela divisão dos gastos em investimento sobre as receitas correntes realizadas no período analisado. O resultado é comparado com o padrão médio de 20% enquanto percentual indicado na literatura econômica para o investimento (I) na equação ( $PIB = C + I$ ), de modo que o consumo (C) representa em média 80% do total.

Complementarmente, o índice é expandido para aferição de sua participação no valor adicionado fiscal, resultado da média do investimento a partir de 2001 na comparação do valor realizado em relação ao valor orçado. O índice médio do investimento público corresponde à média aritmética dos quatro elementos considerados.



**2) Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS:** a variável “Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS”, além da sua fácil disponibilidade, é de extrema representatividade em relação à movimentação econômica interna nos municípios. A sua distribuição é definida pela Constituição Federal (art. 158), que estabelece o percentual de 25% do montante arrecadado para os municípios. Conceituada como Quota-Parte Municipal do ICMS (QPM-ICMS), tem como base os seguintes critérios de distribuição: 75% de acordo com o valor adicionado (relativos aos setores da indústria, comércio, serviços e agropecuário) de cada município e, no caso do estado do Rio de Janeiro, 25% distribuídos de acordo com a população, área geográfica, receitas tributárias próprias, cota mínima e ajuste econômico (Ribeiro, 2019).

O índice é apurado através da divisão do valor da receita de ICMS pelo valor das receitas correntes realizadas, com o resultado comparado ao padrão relativo à carga tributária do país no mesmo período. Neste caso, o índice também é expandido para aferição da sua participação nas transferências correntes, em relação ao valor adicionado fiscal e na relação entre o realizado com o orçado. O índice médio de ICMS é a média aritmética dos quatro elementos considerados.

**3) Estoque de emprego e renda no comércio:** a variável estoque de emprego e renda no comércio apresenta características fixadoras de riqueza localmente. O emprego total, normalmente utilizado como elemento de geração de riqueza, pode gerar distorções importantes em regiões dependentes de grandes investimentos de base em recursos naturais. Nestas, são contabilizados grandes estoques de vínculos de emprego e renda correspondente, que apresentam característica fugaz a qual não dinamiza a economia local.

Daí a opção pelo emprego e renda no comércio como estratégia para isolar tais distorções. O índice equivale ao resultado da divisão entre o estoque de emprego e renda no comércio local pelo estoque de emprego e renda total, comparativamente à mesma relação proporcional no âmbito do país.

**4) Movimentação bancária:** o quarto índice, referente à movimentação bancária, é composto pela divisão do valor das operações de crédito sobre o ativo total no local, confrontado com a mesma relação no âmbito do país. Em adição, o valor correspondente ao depósito total (depósitos a vista, a prazo e poupança) é dividido pelo passivo total no município, confrontado com a mesma relação no âmbito do país. O índice médio correspondente é a média dos dois parâmetros considerados.

**5) Vulnerabilidade (-1):** o índice de vulnerabilidade (-1) representa a parcela relativa complementar ao grupo vulnerável. A aferição considera a relação do grupo de beneficiários no cadastro do governo federal no estoque da população apta ao trabalho (faixa de 16 a 59 anos). O resultado é confrontado com a mesma relação no âmbito do país, atingindo o índice médio correspondente.

### Índice geral consolidado

Complementarmente foram definidos pesos na composição dos índices finais, cuja definição se baseou nos princípios de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD), fundamentalmente, no





método de Análise Hierárquica de Processo (AHP) desenvolvido por Saaty (1988). O método fornece uma base para comparar múltiplos critérios de tomada de decisão em uma estrutura matemática, criando uma estrutura hierárquica para a melhor escolha (Neto et al., 2023).

As tabelas a seguir apresentam o processo de aplicação do AHP. Os fatores condicionantes foram dispostos em uma matriz e comparados paritariamente. Comparativamente, os fatores foram julgados quanto à influência da ocorrência, conforme os critérios de importância da escala fundamental de Saaty (1988).

Posteriormente ao preenchimento da matriz de comparação pareada, pode-se definir o vetor de pesos relacionado à matriz (Figura 2). Cada elemento representa a importância de cada fator comparativamente aos demais.

**Figura 2 - Distribuição de pesos e variáveis do Indel.**

| Distribuição de pesos as variáveis do INDEL                                       |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| INDEL                                                                             | Investimento                                         | Mov Bancária       | ICMS               | EmpRed comércio | Não Vulnerab |                 |
| Investimento                                                                      | 1                                                    | 4                  | 5                  | 6               | 7            |                 |
| Mov Bancária                                                                      | 1/4                                                  | 1                  | 3                  | 4               | 5            |                 |
| ICMS                                                                              | 1/5                                                  | 1/3                | 1                  | 2               | 3            |                 |
| EmpRed comércio                                                                   | 1/6                                                  | 1/4                | 1/2                | 1               | 2            |                 |
| Não Vulnerab                                                                      | 1/7                                                  | 1/5                | 1/3                | 1/2             | 1            |                 |
| <b>Total</b>                                                                      | <b>1,75952381</b>                                    | <b>5,783333333</b> | <b>9,833333333</b> | <b>13,5</b>     | <b>18</b>    |                 |
| Tabela de julgamentos (grau de preferência em relação a dinâmica econômica local) |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
| 1                                                                                 | igual preferência                                    |                    |                    |                 |              |                 |
| 3                                                                                 | preferência fraca                                    |                    |                    |                 |              |                 |
| 5                                                                                 | preferência moderada                                 |                    |                    |                 |              |                 |
| 7                                                                                 | preferência forte                                    |                    |                    |                 |              |                 |
| 9                                                                                 | preferência absoluta                                 |                    |                    |                 |              |                 |
| 2,4,6,8                                                                           | valores intermediários                               |                    |                    |                 |              |                 |
| INDEL                                                                             | Investimento                                         | Mov Bancária       | ICMS               | EmpRed comércio | Não Vulnerab | soma das linhas |
| Investimento                                                                      | 0,57                                                 | 0,69               | 0,51               | 0,44            | 0,39         | 2,60            |
| Mov Bancária                                                                      | 0,14                                                 | 0,17               | 0,31               | 0,30            | 0,28         | 1,19            |
| ICMS                                                                              | 0,11                                                 | 0,06               | 0,10               | 0,15            | 0,17         | 0,59            |
| EmpRed comércio                                                                   | 0,09                                                 | 0,04               | 0,05               | 0,07            | 0,11         | 0,37            |
| Não Vulnerab                                                                      | 0,08                                                 | 0,03               | 0,03               | 0,04            | 0,06         | 0,24            |
| Cálculo do somatório das linhas da matriz normalizada, obtendo o vetor P.         |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
| Onde P = (2,60; 1,19; 0,59; 0,37; 0,24) T                                         |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
| Investimento                                                                      | <div> <div></div> <div>0,51</div> <div></div> </div> |                    |                    |                 |              |                 |
| Mov Banc                                                                          |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
| ICMS                                                                              |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
| Emp Com                                                                           |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
| Não Vulnerab                                                                      |                                                      |                    |                    |                 |              |                 |
|                                                                                   | 1,00                                                 |                    |                    |                 |              |                 |

Fonte: Elaboração própria.

Com base no método foi verificada a consistência dos pesos, através da realização do cálculo da Razão de Consistência (RC). Este parâmetro relaciona o Índice de Consistência (IC) e o Índice Ra ndômico (IR), conforme equação.

$$RC = \frac{IC}{IR} \quad (i)$$

O IC é determinado pelo modelo disposto na Equação (ii) e o IR varia em função da quantidade “n” de fatores selecionados para Matriz de Comparação Pareada.



$$IC = \frac{\lambda_{\text{máx}} - n}{n - 1} \quad (\text{ii})$$

Onde:

$n$  é a quantidade de fatores e

$\lambda_{\text{máx}}$  é o Autovalor máximo, que é obtido através da Equação 3.

$$\lambda_{\text{máx}} = \left( \frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n \frac{\omega s_i}{\omega_i} \quad (\text{iii})$$

Onde:

$\sum_{i=1}^n \frac{\omega s_i}{\omega_i}$  Representa o Vetor Coerência (C).

$\omega_i$  é o Coeficiente de Ponderação (peso) e

$\omega s_i$  é o Vetor Soma, sendo esses parâmetros obtidos conforme o Quadro 5.

Em relação à obtenção de IR, Saaty (1988) propôs uma tabela que relaciona a quantidade “ $n$ ” de fatores a valores correspondentes, segundo demonstrações em laboratório. A tabela 1 apresenta essa relação para matrizes de ordens que variam de 1 a 15. Para este estudo que foram utilizados 5 fatores. O valor correspondente ao IR foi de 1,12.

**Tabela 1:** Índices Randômicos (IR).

| n  | 1 | 2 | 3    | 4   | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----|---|---|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| IR | 0 | 0 | 0,58 | 0,9 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,48 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |

Fonte: Saaty (1987).

Segundo Saaty (op.cit.), se RC resultar em um valor inferior ou igual a 0,10, é considerado que os resultados obtidos estão adequados na comparação dos pares, ou seja, os juízos são conscientes.

Sobre os julgamentos elaborados no âmbito do presente trabalho, a RC calculada com o apoio do código na linguagem Python descrito abaixo atingiu 0,04, portanto uma razão de consistência dentro do padrão satisfatório. A sequência de instruções é demonstrada a seguir.

**Figura 2 - Sequência de instruções de cálculo na linguagem Python.**

```

1  import numpy as np
2
3  A = np.array([
4      [1, 4, 5, 6, 7],
5      [0.25, 1, 3, 4, 5],
6      [0.2, 0.33, 1, 2, 3],
7      [0.16, 0.25, 0.5, 1, 2],
8      [0.14, 0.2, 0.33, 0.5, 1]
9  ])
10
11 eigenvalues, eigenvectors = np.linalg.eig(A)
12 lambda_max = max(eigenvalues)
13 print("λmax:", lambda_max)
14

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE **TERMINAL** PORTS

```

PS C:\Users\User\Desktop\Códigos>
& C:\Users\User\AppData\Local\Programs\Python\Python312\python.exe c:/
λmax: (5.176156259015029+0j)
PS C:\Users\User\Desktop\Códigos>

```

Fonte: elaboração própria.



Os cinco índices, já com os devidos pesos, geram o índice médio geral que é classificado segundo os seguintes parâmetros.

- Baixa dinâmica econômica (de 0,0 a 0,4 pontos);
- Dinâmica econômica regular (resultados compreendidos entre 0,4 e 0,6 pontos);
- Dinâmica econômica moderada (resultados compreendidos entre 0,6 e 0,8 pontos);
- Alta dinâmica econômica: resultados superiores a 0,8 pontos.

Complementarmente, os resultados correspondentes aos índices médios apurados são confrontados com o valor adicionado fiscal per capita de cada município. A comparação entre esses dois elementos é importante para comprovar que não necessariamente o município mais rico em termos de valor adicionado per capita apresenta maior dinâmica econômica no interior do seu sistema. Dessa forma pode-se observar o padrão de fixação da riqueza gerada localmente.

A figura a seguir apresenta os elementos de cálculo consolidados, oriundos da presente explicação.

Figura 3 - Elementos consolidados de cálculo do Indel.

$$\begin{aligned}
 \text{INDEL} &= \frac{\text{IndInvPub} + \text{IndICMS} + \text{IndEmpRCom} + \text{IndMovBanc} + (\text{IndVulnerab} - 1)}{5} \\
 \text{IndInvPub} &= \frac{\frac{\frac{\text{InvPub}}{\text{RC}}}{0,2} + \frac{\frac{\text{InvPub}}{\text{VAF}}}{0,2 \times \frac{\text{RC}}{\text{VAF}}} + \frac{\text{MInvPub}}{0,20} + \frac{\text{InvPub}}{\text{DotOrç}}}{4} \\
 \text{IndICMS} &= \frac{\frac{\frac{\text{ICMS}}{\text{RC}}}{\text{ContribB}} + \frac{\frac{\text{ICMS}}{\text{TransfCom}}}{\text{RC} \times \frac{\text{ContribB}}{\text{Transfcom}}} + \frac{\frac{\text{ICMS}}{\text{VAF}}}{\text{RC} \times \frac{\text{CargtribB}}{\text{VAF}}} + \frac{\text{ICMS}}{\text{DotOrç}}}{4} \\
 \text{IndMIndMovBc} &= \frac{\frac{\frac{\text{Cred}}{\text{Ativo}}}{\frac{\text{Cred}}{\text{At Br}}} + \frac{\frac{\text{Dep}}{\text{Pass}}}{\frac{\text{Dep}}{\text{Pas Br}}}}{2} \\
 \text{MovBc} &= \frac{\frac{\frac{\text{Cred}}{\text{Ativo}}}{\frac{\text{Cred}}{\text{At Br}}} + \frac{\frac{\text{Dep}}{\text{Pass}}}{\frac{\text{Dep}}{\text{Pas Br}}}}{2} \\
 \text{IndVulnerab} &= \frac{\frac{\text{PopDep}}{\text{PopApt}} - 1}{\frac{\text{PopDepBr}}{\text{PopAptBr}} - 1}
 \end{aligned}$$

Fonte: Elaboração própria.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Indel busca fornecer uma ferramenta diferenciada e acessível para análise econômica regional, contribuindo para uma compreensão mais localizada da realidade econômica de municípios do Norte Fluminense e regiões similares. Ao dizer que o Indel procura oferecer uma abordagem distinta dos índices tradicionais, isso não significa que tais indicadores devam ser negligenciados nas análises e no processo de construção de políticas públicas ou de propostas reformistas. A intenção é de que o Indel possa ser mais uma das ferramentas úteis, com a particularidade de ser orientada para as dinâmicas locais de internalização da riqueza gerada.

A presente publicação traz uma apresentação detalhada dos elementos metodológicos atualizados do Indel. Devido às limitações de espaço no presente resumo expandido, não foi intuito dos autores avançar na aplicação e leitura da realidade a partir da ferramenta. O Indel tem sido discutido em trabalhos acadêmicos e seminários presenciais, de modo que um primeiro conjunto de observações e análises baseadas no índice podem ser consultadas em publicações anteriores. O presente trabalho também se nutre dessas contribuições e procura trazer aperfeiçoamentos metodológicos para a ferramenta.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo financiamento do projeto do Núcleo de Pesquisa Econômica do Rio de Janeiro (NUPERJ), através do processo: 211.840/2021.

## REFERÊNCIAS

BCB. Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2024.

PDET. Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho. Disponível em: <https://pdet.mte.gov.br/novo-caged>. Acesso em: 18 set. 2024.

RIBEIRO, Alcimar Chagas. **A Economia Fluminense: Análise da Conjuntura e Perspectivas**. Rio de Janeiro: Editora Autografia, 2019.

RIBEIRO, Alcimar Chagas. Estrutura metodológica para a construção de um índice de dinâmica econômica local – INDEL. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, n. 25, p. 41-63, jul./dez. 2023.

RIBEIRO, Alcimar Chagas; ZANELLA, Francis Casagrande. Índice Nuperj de Dinâmica Econômica Local (Indel): ampliando alguns aspectos metodológicos discutidos em seminário. **Revista de Extensão UENF**, Campos dos Goytacazes, volume 9, 1-13, e024004, jan./dez. 2024.





SAATY, Thomas L. Rank Generation, Preservation, and Reversal in the Analytic Hierarchy Decision Process, Decision Sciences, v. 18, n. 2, Spring 1987.

SAATY, T.L. (1988). What is the Analytic Hierarchy Process? In: MITRA, G., Greenberg, H.J., LOOTSMA, F.A., RIJKAERT, M.J., ZIMMERMANN, H.J. (eds) Mathematical Models for Decision Support. NATO ASI Series, vol 48. Springer, Berlin, Heidelberg.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-83555-1\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-83555-1_5).

SEFAZ-RJ. Secretaria de Fazenda do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://fazenda.rj.gov.br/portal-fazenda/#/>. Acesso em: 18 set. 2024.

TCERJ. Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.tcerj.tc.br/portalnovo/>. Acesso em: 18 set. 2024.

TRANSPARÊNCIA FEDERAL. Disponível em: <https://portaldatransparencia.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2024.