

Financiamento de Ciência e Tecnologia: Uma análise sobre a Região Sudeste

Livia Lacopo da Silva, Edson Terra Azevedo Filho, Henrique Rego Monteiro da Hora

Índice Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação: Avaliação dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro

Romeu e Silva Neto e Pompilio Guimarães Reis Filho

A expansão do ensino superior no estado do Rio de Janeiro

Glauco José Marafon, Thiago Jeremias Baptista e José Silvan Borborema Araújo

A contribuição de mestres e doutores para a inovação no Rio de Janeiro: um estudo baseado em survey com ex-bolsistas em empresas

Daniela Uziel e Victoria Cristina da Silva

Política de Uso Racional de Medicamentos: O Consumo de Ansiolíticos na Localidade Rural de Marrecas, Campos dos Goytacazes – RJ

Juliana de Souza Viana e Lia Hasenclever

Produção do Espaço Urbano e Espaços Livres Públicos: usos e apropriações

Ana Paula Pereira de Campos Lettieri e Valdir Junio dos Santos

Impactos causados pelo incremento da frota de veículos na cidade de Itaperuna/RJ

Diego Filipe Rodrigues Ferreira Prata, Victor Tomazinho Bartolazzi, Elias Rocha Gonçalves Júnior, Virgínia Siqueira Gonçalves e Romeu e Silva Neto

REVISTA **CADERNOS DO DESENVOLVIMENTO FLUMINENSE**

17

ANO 2019 | 2º semestre



FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO — CEPERJ

PRESIDÊNCIA

Pedro Castilho

ESCOLA DE GESTÃO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Homero de Araújo Torres

CENTRO DE ESTATÍSTICAS, ESTUDOS E PESQUISAS

Fabio Odilon Alves Gomes

DIRETORIA DE CONCURSOS E PROCESSOS SELETIVOS

Lisandro Junior

DIRETORIA DE COOPERAÇÃO TÉCNICA E DES. INSTITUCIONAL

Tatiani Lisboa

DIRETORIA ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

Marcelo Serrano Peixoto

INSTITUTO PEREIRA PASSOS — IPP

DIRETOR-PRESIDENTE

Mauro Osorio

COORDENADOR TÉCNICO DE INFORMAÇÕES DA CIDADE

Carlos Krykhtyne

COORDENADORA TÉCNICA DE PROJETOS ESPECIAIS

Andrea Pulici

COORDENADOR DE COMUNICAÇÃO

Bruno Filippo

Editores

EDITORES CIENTÍFICOS

Jorge Britto • UFF
Lia Hasenclever • Instituto de Economia – UFRJ

EDITOR EXECUTIVO

Bruno Filippo • IPP

CONSELHO EDITORIAL

Bruno Leonardo Barth Sobral • Faculdade de Ciências Econômicas – UERJ
Carlos Antonio Brandão • Inst. de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional – UFRJ
Fabiano Guilherme Mendes Santos • Instituto de Estudos Sociais e Políticos – UERJ
Glaucio José Marafon • Instituto de Geografia – UERJ
Heitor Soares Mendes • Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ
Jorge Nogueira de Paiva Britto • Faculdade de Economia – UFRJ
José Luis Vianna da Cruz • Centro de Pesquisa Candido Mendes – UCM
Lia Hasenclever • Inst. de Economia – UFRJ / Universidade Cândido Mendes Campos – UCAM Campos
Luis Fernando Valverde Salandía • Instituto Pereira Passos
Luiz Martins de Melo • Instituto de Economia – UFRJ
Maria Alice Rezende de Carvalho • Depto. de Ciências Sociais – PUC RJ
Maria Lucia Teixeira Werneck Vianna • Instituto de Economia – UFRJ
Maria Helena de Macedo Versiani • Instituto Brasileiro de Museus
Marieta de Moraes Ferreira • Fundação Getúlio Vargas
Mauro Osorio • Faculdade Nacional de Direito – UFRJ
wMiguel Antonio Pinho Bruno • Escola Nacional de Ciências Estatísticas - IBGE /Fac. de Ciências Econômicas – UERJ / Mackenzie Rio
Nelson de Castro Senra • Escola Nacional de Ciências Estatísticas – IBGE
Paulo Alcântara • Universidade Cândido Mendes – UCAM
Paulo Knauss Mendonça • Depto. de História – UFF
Pedro Abramo • Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano Regional – UFRJ
Renata Lèbre La Rovere • Instituto de Economia – UFRJ
Roberto de Andrade Medronho • Instituto de Estudos em Saúde Coletiva – UFRJ
Rosélia Périssé Piquet • Centro de Pesquisa Candido Mendes – UCM
Sergio Ferraz Magalhães • Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – UFRJ
Sílvia Ramos • Centro de Estudos de Segurança e Cidadania – UCM

REVISTA CADERNOS DO DESENVOLVIMENTO FLUMINENSE

COORDENAÇÃO

Bruno Filippo

SECRETARIA EXECUTIVA

Ariana Falcão

REVISÃO

De responsabilidade dos autores

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Cláudio Novaes

R. São Francisco Xavier, 524/Sl. 1050, Bloco FS - Maracanã
Rio de Janeiro • RJ - CEP 20550-013 • Telefone: (21) 2334-7313

revistacadernos.ceperj@gmail.com | www.e-publicacoes.uerj.br/ojs/index.php/cdf

ISSN: 2317-6539

Índice Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação: Avaliação dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro

Municipal Index of Science, Technology and Innovation: Evaluation of Municipalities in the State of Rio de Janeiro

Romeu e Silva Neto¹ e
Pompilio Guimarães Reis Filho²

RESUMO

Os governos, em seus diversos níveis, buscam cada vez mais fomentar e avaliar a eficiência das políticas públicas relacionadas à produção e à difusão da tecnologia, do conhecimento científico e da inovação como um eixo central de suas estratégias de desenvolvimento econômico e social. Este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e propor uma metodologia de um índice (Índice Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação - IMCTI) capaz de mensurar aspectos científicos, tecnológicos e de inovação em âmbito municipal, sob a égide do desenvolvimento socioeconômico. Como objetivos específicos, pretende analisar o estágio de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação dos municípios do Estado do Rio de Janeiro e propor e analisar alternativas para incorporação do IMCTI ao Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS). A pesquisa, de natureza aplicada e de caráter descritivo, utilizou procedimentos da pesquisa bibliográfica e documental. Foram utilizadas três bases de dados de domínio público: Microdados do Censo da Educação Superior do INEP, Coleta de Dados da Pós-Graduação Stricto Sensu da CAPES e a Sinopse Estatística da Educação Básica do INEP como fontes para o cálculo de quinze variáveis municipais. Os resultados mostraram um grande impacto da incorporação das variáveis do IMCTI, como quinta dimensão, no IDMS, implicando na ascensão no ranking do IDMS (2018) dos municípios com melhor IMCTI: Seropédica, Niterói e Vassouras. Niterói ganhou 4 posições e assumiu a primeira colocação do novo índice, Seropédica subiu quinze posições e assumiu a segunda posição, e Volta Redonda se manteve na terceira posição do novo índice. Essa constatação indica que municípios com bons indicadores de ciência, tecnologia e inovação, podem ocupar melhores posições nos rankings dos indicadores de desenvolvimento socioeconômico, se essas variáveis forem incorporadas em seu cálculo.

PALAVRA-CHAVE: Ciência, Tecnologia, Inovação, Indicador, Sustentabilidade.

1 Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará (1990), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (1993), especialização em Desenvolvimento Local pela Organização Internacional do Trabalho OIT-Turim (2001), doutorado em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC Rio (2002), Estágio Pós Doutoral na Universidad Pontificia de Salamanca - Espanha (2006), Pós-Doutorado em Economia Industrial pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (2008) e Pós Doutorado na Linha de Pesquisa Estado e Política Pública no Programa de Políticas Públicas e Formação Humana PPFH UERJ (2015). Atualmente é Professor Titular do IFF - Instituto Federal Fluminense junto ao PPEA - Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental e ao Mestrado em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão (SAEG).

2 Professor e Coordenador da Engenharia de Produção no ISECENSA, além de atuar como Diretor de Inovação na Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação da Prefeitura Municipal de Campos. Formado em Engenharia de Telecomunicações pela Universidade Federal Fluminense UFF e em Engenharia de Produção pelos Institutos Superiores de Ensino do CENSA (ISECENSA), atuou por 4 anos na TV Globo desenvolvendo projetos nas áreas de engenharia e entretenimento. É especialista em Gerenciamento de Projetos pelo Programa de MBA da Fundação Getúlio Vargas (FGV) e é mestre pelo Programa de Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, no Instituto Federal Fluminense (IFF).

ABSTRACT

Governments at various levels increasingly seek to promote and evaluate the efficiency of public policies related to the production and dissemination of technology, scientific knowledge, and innovation as a central factor in their socio-economic development strategies. The general objective of this study is to develop and propose an index methodology for the Municipal Index of Science, Technology, and Innovation, or MISTI, that is capable of measuring the scientific, technological, and innovation aspects of municipal programs related to socio-economic development. One of its specific goals is to analyze the scientific, technological, and innovation strategies of the municipalities of the State of Rio de Janeiro, as well as propose and analyze ways to incorporate the MISTI into the Municipal Index of Sustainable Development (MISD). This applied and descriptive study was conducted through bibliographic and documentary research methods. As sources for the calculation of fifteen municipal variables, three public domain databases were utilized: the INEP Higher Education Census Microdata database, the CAPES Stricto Sensu Postgraduate Data Collection database, and the INEP Basic Education Statistical Synopsis database. The results show that the incorporation of MISTI variables into the MISD as a fifth dimension had a significant impact on the latter, which involved a climb in the MISD ranking of the municipalities with the best MISTI scores: Seropédica, Niterói, and Vassouras. Niterói climbed four positions to reach first place in the ranking, Seropédica climbed fifteen positions to second place, and Volta Redonda remained in third place. These findings indicate that the municipalities with good science, technology, and innovation indices can perform better in socio-economic development rankings if such information is included in the calculations for determining them.

KEYWORDS: Science, Technology, Innovation, Indices, Sustainability.

1. Introdução

Apesar de existirem diversas considerações a respeito das dimensões exigidas e relacionadas ao desenvolvimento sustentável (DS), para Sachs (1986), criador do conceito do ecodesenvolvimento, o DS só é alcançado por meio do equilíbrio entre cinco dimensões, a saber: social, econômica, ecológica, geográfica e cultural. Mais tarde, Sachs complementou a definição do DS ao eleger oito critérios de sustentabilidade: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, econômico, política nacional e política internacional (SARTORI; LATRÔNITO; CAMPOS, 2014).

Sobre o prisma da ciência, tecnologia e da inovação, Santos (2011) amarra o desenvolvimento econômico à capacitação e à consolidação de núcleos endógenos de conhecimento, desenhando um novo paradigma tecnológico, agora ancorado nas tecnologias de informação flexíveis e computadorizadas.

Para tanto, é necessário que o país realize investimentos pesados em educação, a fim de gerar massa crítica para a criação de conhecimento científico e produção de tecnologia (SEIFFERT, 2011). Reconhecida a importância da escolha correta das alternativas tecnológicas que serão empregadas aos processos produtivos de determinada região e considerando o critério de adaptabilidade das mesmas a determinado contexto sócio-econômico-cultural no qual serão implantadas, Seiffert (2011) propõe o acréscimo de uma nova dimensão da sustentabilidade, a dimensão tecnológica (ou pressuposto tecnológico), a ser integrada às cinco dimensões originalmente definidas por Sachs (1986).

Para Mueller (2008), o arcabouço de conhecimento científico e tecnológico está atrelado à inovação de produtos e serviços e à aplicação da tecnologia nos processos produtivos, sendo de grande interesse dos governos. Nesta direção, através dos seus resultados e implicações, a ciência e a tecnologia fazem parte de uma dimensão do desenvolvimento local, regional e mundial (NORONHA e MARICATO, 2008).

Nos trabalhos de Rocha e Ferreira (2004), Santos (2011), Ruas e Pereira (2014) e Estácio (2016) foram elaboradas metodologias para o cálculo de indicadores de CT&I, destacando a relevância da contribuição científica, tecnológica e de inovação para o desenvolvimento de uma região. No entanto, essas abordagens debruçaram suas análises sobre as esferas regionais, definindo o recorte geográfico a nível dos Estados brasileiros.

Torres-Freire, Abdal e Callil (2013) buscaram fundamentar o argumento de que Estado de São Paulo possui padrões distintos de desenvolvimento de CT&I, a partir do mapeamento, a nível municipal, da distribuição espacial da infraestrutura de CT&I no estado, como: Instituições de Ensino Superior (IES), matriculados na pós-graduação, publicações científicas indexadas, investimento em Pesquisa e Desenvolvimento, patentes, incubadoras e parques tecnológicos. Apesar do recorte municipal, o estudo não

teve como objetivo desenvolver uma metodologia para contabilização dessas variáveis, apenas a análise direta das mesmas.

Diante do apresentado, surge a problemática central a ser respondida por este artigo: é possível mensurar o desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação dos municípios brasileiros por meio dos dados disponíveis publicamente em domínio nacional?

A partir deste problema de pesquisa, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver e propor uma metodologia de um índice capaz de mensurar aspectos científicos, tecnológicos e de inovação em âmbito municipal, sob a égide do desenvolvimento sustentável.

Como objetivos específicos, este trabalho pretende analisar o estágio de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação dos municípios do Estado do Rio de Janeiro sob a ótica do IMCTI e propor e analisar alternativas para incorporação do IMCTI ao Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS).

2. Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I): Conceitos, Políticas e Impactos

Schor (2007) pondera que a ciência e tecnologia andam ligadas e estão assíduas em alterações a respeito do desenvolvimento socioeconômico. Tanto a tecnologia, quanto a ciência, podem ser descritas como um agrupamento de conhecimentos, e no caso da tecnologia, envolve também atividades processuais globalizantes, considerada geradora de competências científicas e tecnológicas (CORSATTO; HOFFMANN, 2015).

A inovação caracteriza-se por combinar os conhecimentos, para geração de uma nova ideia (ZAWISLAK, 1994). Para Alves e Oliveira (2018), a inovação é definida por meio de perspectivas, a primeira a considera um processo, na segunda envolve alguns atores e na terceira, mostra a inovação ligada à ciência, às pessoas e à tecnologia. Para Malerba (2004), a inovação parte de uma ideia em que mudanças no meio tecnológico são vigorosamente influenciadas pelo setor de produção. Edquist (2013) relata que essas mudanças acontecem em um sistema complexo de relações tecnológicas e/ou econômicas entre diferentes empresas, universidades, governos. A ciência, tecnologia e a inovação são considerados instrumentos para o crescimento da economia, o desenvolvimento, a geração de empregos e a socialização de oportunidades (MARINI; DA SILVA, 2011).

Uma das principais características da sociedade da informação e do conhecimento é a velocidade com que os avanços científicos e tecnológicos são observados, bem como os impactos produzidos por tais avanços (RUAS e PEREIRA, 2014). Para Esteves (2017), os governos dos países em geral reconhecem os avanços na Ciência, Tecnologia e Inovação como um fator estratégico para o desenvolvimento sustentável, e buscam compreender e fomentar a produção e difusão do conhecimento científico e inovação, estabelecendo políticas adequadas às atividades de CT&I, colocando a inovação como eixo central de suas estratégias de crescimento econômico e social.

No Brasil, as políticas de CT&I adotadas nas instituições de ensino superior têm sido fortalecidas pelas agências de pesquisa, pois ao operarem via normas e regulamentos, estimulam sistemas de avaliação e parâmetros para evidenciar as meritocracias científicas (BUFREM; SILVEIRA; FREITAS, 2018). Um dos fatores que favorecem a proatividade das universidades é o fluxo contínuo de admissão, graduação e pós-graduação de alunos, motor incessante de novas ideias, em contraste com as unidades de P&D de instituições privadas e de governo, que tendem a se ossificar, perdendo o fluxo capital humano que é construído nas universidades (ETZKOWITZ, 2009).

A partir do interesse de instituições governamentais, públicas e privadas ligadas a sistemas de CT&I e dos setores industriais na avaliação do desempenho científico e tecnológico, torna-se de extrema relevância para o processo de desenvolvimento tecnológico que se pretende para o país, a construção, a seleção e a utilização de indicadores que meçam o esforço e o desempenho científico, tecnológico e de inovação, seus determinantes e seus resultados (ESTEVES, 2017).

Os indicadores fornecem informações que facilitam a tomada de decisões e auxiliam a mensuração do desempenho para o desenvolvimento sustentável (FRAINER et al., 2017). Nourry (2008) afirma que não existe uma forma perfeita ou completa para medição local da sustentabilidade, sendo assim é necessário encontrar uma maneira para realização da análise dos diferentes indicadores de desenvolvimento sustentável e assim determinar uma forma para mensurá-lo. A implementação de um sistema de indicadores precisa focar na identificação e definição dos objetivos, e mediante isso, transformar os resultados gerados pelo sistema em ações de gestão (TWINING-WARD e BUTLER, 2002).

3. Metodologia

Quanto à natureza da pesquisa, a mesma pode ser classificada como aplicada, pois é caracterizada por gerar conhecimentos adequados para uma aplicação prática, e assim solucionar questões ou problemas específicos, envolvendo interesses locais (GIL, 2017).

Com base nos objetivos definidos, a pesquisa é de caráter descritivo, pois destina-se a observar, registrar, analisar e correlacionar determinados fenômenos, e assim, descobrir com que frequência ocorrem, sua relação e a conexão com outros fenômenos (CERVO, BERVIN e SILVA, 2007). As técnicas de coleta de dados comumente utilizadas neste tipo de pesquisa são: formulários, entrevistas, questionários, observação sistemática e coleta de dados em documentos.

Quanto aos procedimentos utilizados, a pesquisa é considerada bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica constitui geralmente a primeira etapa de qualquer pesquisa científica, e busca resolver um problema a partir de referências teóricas já publicadas, fornecendo ao pesquisador uma maior familiarização com o tema (CERVO, BERVIN e SILVA, 2007).

A pesquisa documental é realizada em ambientes que servem como fontes de informações, sempre em forma de documentos escritos, geralmente sem tratamento analítico, como tabelas estatísticas, relatórios e documentos oficiais (CERVO, BERVIN e SILVA, 2007). Gil (2002) define sete fases para este tipo de pesquisa: 1) definição dos objetivos; 2) elaboração de um plano de trabalho; 3) seleção das fontes; 4) aquisição do material; 5) tratamento dos dados; 6) elaboração das fichas; e 7) produção do trabalho.

A fim de aplicar efetividade à consecução dos objetivos propostos, o trabalho foi conduzido em etapas, conforme detalhamento abaixo.

- Levantamento bibliográfico a respeito da contribuição científica, tecnológica e de inovação ao desenvolvimento territorial, bem como sobre os índices e os sistemas de indicadores existentes nessa temática;
- Estudo da configuração dos dados e informações disponíveis em domínio público brasileiro (censitários, registros administrativos e pesquisas amostrais);
- Seleção, localização e coleta dos dados a serem abarcados pelo IMCTI;
- Construção da metodologia do IMCTI, ao definir as regras de cálculo e a política de aglutinação das variáveis;
- Aplicação da metodologia aos municípios do Estado do Rio de Janeiro;
- Coleta dos dados e realização do cálculo do IDMS 2018, para os municípios do Estado do Rio de Janeiro;
- Proposta para incorporação do IMCTI ao IDMS;
- Análise dos resultados obtidos.

4. Índice Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação (IMCTI)

4.1 Seleção e localização das fontes

Com a finalidade de representar o estágio atual do desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação dos municípios brasileiros foram selecionadas três fontes de dados a serem exploradas, os Microdados do Censo da Educação Superior (<http://portal.inep.gov.br/web/guest/microdados>), os dados da Pós-Graduação *Stricto Sensu* (<https://dadosabertos.capes.gov.br/organization/diretoria-de-avaliacao>) e a Sinopse Estatística da Educação Básica (<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>).

Os Microdados do Censo da Educação Superior são disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC). De acordo com o Inep (2018) os microdados do Inep se constituem no menor nível de desagregação de dados recolhidos por pesquisas, avaliações e exames realizados. Ainda segundo o Inep (2018), dentre as informações educacionais produzidas pelo Inep, destacam-se os dados coletados no Censo da Educação Superior, levantamento de âmbito nacional, realizado anualmente pela Diretoria de Estatísticas Educacionais em todas as Instituições de Educação Superior (IES), públicas e privadas do país.

Já os dados da Pós-Graduação *Stricto Sensu* no Brasil são disponibilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do MEC, que desempenha papel fundamental na expansão e consolidação da pós-graduação *stricto sensu* (mestrado acadêmico e profissional, e doutorado) em todos os estados da Federação (CAPES, 2012). Após reconhecido pelo Conselho Nacional de Educação (CNE/MEC), o curso de pós-graduação é obrigado a prestar informações à CAPES, tais como infraestrutura física, formação e atividades de docentes, matrícula e titulação de alunos, projetos de pesquisa desenvolvidos, produção bibliográfica em termos de artigos científicos, livros, dissertações e teses defendidas, produção técnica e tecnológica (CAPES, 2014).

Uma terceira fonte de dados, a Sinopse Estatística da Educação Básica, publicada anualmente pela Diretoria de Estatísticas Educacionais do INEP, foi explorada nesta pesquisa, apenas como base para a coleta de uma variável. Segundo o Inep (2018b), a Sinopse traz uma síntese dos principais dados coletados no Censo Escolar, reunindo num único documento um valioso elenco de informações educacionais que mostram uma visão geral dos dados de Educação Básica no país, sendo uma respeitável referência no país no que tange à disseminação ativa de informações educacionais de forma organizada e estável longitudinalmente.

4.2. Coleta de dados e procedimentos técnicos

A partir da seleção e localização das fontes de dados, foi aplicado um corte temporal, limitando às publicações com ano base 2017, que correspondem ao estágio de divulgação atual dos dados coletados. Logo, o índice desenvolvido e proposto pela pesquisa corresponde ao IMCTI 2018, ano base 2017.

Com o objetivo de definir os aspectos a nível municipal que traduzem a sua condição científica, tecnológica e de inovação, o IMCTI conta com uma estrutura unidimensional “Ensino Superior”, calculada a partir da média ponderada de duas subdimensões, sendo a primeira subdimensão responsável por avaliar aspectos de ciência, tecnologia e inovação na esfera da Graduação, e a segunda responsável pela avaliação dos aspectos científicos, tecnológicos e de inovação no nível de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, que compreende os programas de mestrado acadêmico e profissional, bem como os programas de doutorado.

O agrupamento dos dados deu-se por intermédio de planilha eletrônica, onde foram calculados 3 (três) indicadores na subdimensão “Graduação” e 3 (três) indicadores na subdimensão “Pós-Gra-

duação”, onde cada subdimensão é calculada a partir da média ponderada dos indicadores, que, por sua vez, são calculados por média simples das variáveis. Para compor a base de dados dos indicadores de “Graduação”, foram calculadas 4 (quatro) variáveis, já para a base de dados dos indicadores de “Pós-Graduação” foram calculadas 11 (onze) variáveis. No total, a composição do IMCTI conta com 6 (seis) indicadores, construídos a partir de uma base de 15 (quinze) variáveis. O Quadro 1 apresenta a composição do IMCTI.

Quadro 1 - Composição do IMCTI.

DIMENSÃO	SUBDIMENSÃO	INDICADOR	VARIÁVEL
ENSINO SUPERIOR (100%)	GRADUAÇÃO (60%)	Acesso à Graduação(60%)	Alunos na Graduação
		Oferta de Graduação(30%)	Cursos de Graduação
			IES de Graduação
	Pesquisa na Graduação (10%)	Projetos de Pesquisa	
	PÓS-GRADUAÇÃO <i>Stricto Sensu</i> (40%)	Acesso à Pós-Graduação (50%)	Alunos na Pós-Graduação
		Oferta de Pós-Graduação (30%)	Cursos de Pós-Graduação
			Docentes de Pós-Graduação
			IES de Pós-Graduação
		Produção Intelectual na Pós-Graduação (20%)	Patentes
			Livros
			Artigos
Trabalhos em Anais			
Aplicativos			
		Produtos	
		Serviços Tecnológicos	
1	2	6	15

Fonte: Elaboração própria

A escolha dos pesos para a subdimensão Graduação (60%) e Pós-Graduação (40%) justifica-se por alguns fatores: (i) no Brasil, o número de alunos regularmente matriculados na graduação em 2017 era de 5.583.251 alunos na modalidade presencial, frente aos 280.513 matriculados na Pós-Graduação, configurando uma relação de 1 aluno na Pós-Graduação para 20 alunos na Graduação; (ii) o número de municípios que possuíam oferta de cursos de Graduação em 2017 era de 1.115, frente os 300 municípios com oferta de Pós-Graduação; (iii) os microdados referentes ao nível de Graduação são coletados e divulgados desde 1995, enquanto os microdados da Pós-Graduação começaram a ser divulgados a partir de 2004 e; (iv) o início da oferta de cursos de Graduação no Brasil data de 1808, enquanto a Pós-Graduação teve início em 1965 (BORTOLANZA, 2017). Os argumentos acima relatados, serviram de insumo para que a subdimensão “Graduação” tivesse um peso maior quando comparada à “Pós-Graduação”, a fim de fornecer ao IMCTI maior sensibilidade quanto ao contexto nacional e maior poder de comparabilidade entre os 5.570 municípios brasileiros.

Em relação à justificativa a respeito da ponderação dos indicadores em cada dimensão, entende-se que o primeiro requisito para contabilização dos resultados de qualquer variável no IMCTI, em ambos os níveis educacionais, é o aluno ter acesso ao ensino superior. Desta forma, os indicadores “Acesso à Graduação” e “Acesso à Pós-Graduação” possuem os maiores pesos dentro das duas subdimensões. Concluída a condição de “acesso”, os recursos de infraestrutura ofertados no ensino superior, em ambos os níveis, são primordiais para a consecução dos resultados científicos, tecnológicos e de inovação, logo, os indicadores “Oferta na Graduação” e “Oferta na Pós-Graduação” possuem as segundas maiores ponderações dentro das suas respectivas subdimensões. Por fim, e após contabilizadas as duas condições acima mencionadas, o IMCTI mensura a realização de projetos de pesquisa na Graduação e a Produção

Intelectual na Pós-Graduação, ambos com os menores pesos em suas subdimensões. Apesar dos Microdados do Ensino Superior serem datados em 1995, a contabilização dos projetos de pesquisa nessa base de dados teve início em 2010, configurando uma fonte recente para tais informações.

Assim como no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), no Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e no Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS), os indicadores do IMCTI tiveram seus valores normalizados, ou seja, possuem como ponto máximo o valor 1 (um) e ponto mínimo o valor 0 (zero). No caso das variáveis do IMCTI, os valores mínimos e máximos na composição do índice não correspondem a valores observados em cada variável, e a regra de normalização utilizada para a criação dos indicadores segue a relação (FECAM, 2018):

$$VI = \frac{VO - VMI}{VMA - VMI}$$

Onde,

VI = Valor do Indicador

VO = Valor Observado

VMI = Valor Mínimo

VMA = Valor Máximo

A diferença entre o valor máximo e mínimo representa o caminho completo a ser percorrido pela sociedade no respectivo indicador. Enquanto a diferença entre o valor observado e o valor mínimo mostra o avanço já realizado (FECAM, 2018). O intervalo de valores entre 0 e 1 no IMCTI é dividido em 5 grupos, assim como utilizado no IDMS (FECAM, 2018), ocupados de acordo com o nível de eficiência obtido por cada município em relação aos parâmetros definidos, conforme mostrado no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação do IDMS e IMCTI

CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL	ESCALA	
Baixo		0,000	0,499
Médio Baixo		0,500	0,624
Médio		0,625	0,749
Médio Alto		0,750	0,874
Alto		0,875	1,000

Fonte: Elaboração própria

Em relação à parametrização das variáveis, ou seja, na definição dos valores limítrofes atribuídos para a classificação de cada variável como Alto, Médio Alto, Médio, Médio Baixo ou Baixo, foram utilizadas as médias dos 25% dos municípios brasileiros mais bem colocados no cálculo de cada variável. A escolha deste critério também está amparada na metodologia do IDMS 2018, visto que não existe nenhuma definição prévia por parte de órgãos fiscais responsáveis a respeito dos referenciais para as variáveis estudadas. Desta forma, a média dos 25% melhores municípios em cada variável foi associada ao valor 1, na escala de 0 a 1.

4.3 Subdimensão “Graduação”

A Lei nº 12.796/2013 estabelece Educação Básica obrigatória e gratuita dos 4 aos 17 anos de idade, organizada em Pré-Escola, Ensino Fundamental e Ensino Médio. A composição dos níveis escolares, segundo a Lei nº 9.394/1996, é compreendida pela Educação Básica e pelo Educação Superior, logo, é de interesse soberano que após concluírem o Ensino Médio, os estudantes tenham condições de ingressar na Educação Superior.

Nesta dimensão, os indicadores “Acesso à Graduação” e “Oferta de Graduação” utilizam como denominador o “Total de alunos matriculados no Ensino Médio (TEM)”. Faz-se necessário destacar o alto percentual de evasão no Ensino Médio (11,2%) no Brasil, bem como uma diminuição, ao longo do tempo, do número dos alunos que concluem o Ensino Fundamental e que se matriculam no Ensino Médio (SEMIS, 2018).

Não se fez um recorte para alunos de cursos de graduação diretamente relacionados com ciência, tecnologia e inovação, como engenharias, por exemplo, por se entender que a inovação pode ser desenvolvida em qualquer área do conhecimento. A Economia Criativa, atualmente, vem despontando como uma área promissora no desenvolvimento de novas tecnologias.

Variável “Alunos na Graduação”

A variável “Alunos na Graduação” calcula a quantidade de alunos com matrículas ativas nos cursos presenciais de graduação oferecidos por IES (públicas e privadas) situadas em cada município, para cada 10 alunos matriculados no Ensino Médio no mesmo município.

Para calcular esta variável utilizou-se a seguinte fórmula:

$$TAG = \left(\frac{TG}{TEM} \right) \times 10$$

Onde,

TAG: Taxa de alunos na graduação;

TG: Total de alunos com matrículas ativas na graduação;

TEM: Total de alunos matriculados no Ensino Médio.

Variável “Cursos de Graduação”

Esta variável calcula a quantidade de cursos presenciais de graduação que são ofertados em cada município, para cada 1.000 alunos matriculados no Ensino Médio no mesmo município.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TCG = \left(\frac{CG}{TEM} \right) \times 1000$$

Onde,

TCG: Taxa de cursos de graduação;

CG: Cursos de graduação;

TEM: Total de alunos matriculados no Ensino Médio.

Variável “IES de Graduação”

Esta variável calcula a quantidade de IES que ofertam cursos presenciais de graduação em cada município, para cada 1.000 alunos matriculados no Ensino Médio no mesmo município.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TIES = \left(\frac{IES}{TEM} \right) \times 1000$$

Onde,

TIES: Taxa de IES de graduação;

IES: Instituições de Ensino Superior;

TEM: Total de alunos matriculados no Ensino Médio.

Variável “Projetos de Pesquisa”

Esta variável calcula a quantidade de alunos com matrículas ativas nos cursos presenciais de graduação e que participam de projetos de pesquisa em cada município, para cada aluno de graduação com matrícula ativa no mesmo município. Cabe ressaltar que os projetos realizados com apoio dos órgãos estaduais de fomento à pesquisa não são contabilizados no Censo da Educação Superior, limitação esta que impede que sejam considerados na variável “Projetos de Pesquisa”.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TAPP = \frac{APP}{TG}$$

Onde,

TAPP: Taxa de alunos de graduação que participam de projetos de pesquisa;

APP: Alunos de graduação participantes de projetos de pesquisa;

TG: Total de alunos com matrículas ativas na graduação.

4.4 Subdimensão “Pós-Graduação”

Segundo a Lei nº 9.394/1996, a Educação Superior abrange os cursos de pós-graduação, compreendendo programas de mestrado e doutorado, abertos a candidatos diplomados em cursos de Graduação e que atendam às exigências das instituições de ensino. Desta forma, para o cálculo das variáveis que compõem os indicadores “Acesso à Pós-Graduação” e “Oferta de Pós-Graduação”, foi utilizado o “Total de alunos com matrículas ativas na graduação (TG)” como denominador dessas variáveis, configurando uma relação de acesso e oferta entre os alunos postulantes e à estrutura disponível no nível de Pós-Graduação em cada município brasileiro.

Variável “Alunos na Pós-Graduação”

Esta variável calcula a quantidade de alunos matriculados nos cursos de pós-graduação *stricto sensu* ofertados por IES situadas em cada município, para cada 100 alunos de graduação com matrículas ativas no mesmo município.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TAPG = \left(\frac{TPG}{TG} \right) \times 100$$

Onde,

TAPG: Taxa de alunos na pós-graduação;

TPG: Total de alunos matriculados em cursos de pós-graduação;

TG: Total de alunos com matrículas ativas na graduação.

Variável “Cursos de Pós-Graduação”

Esta variável calcula a quantidade de cursos de pós-graduação *stricto sensu* que são ofertados em cada município, para cada 1.000 alunos de graduação com matrículas ativas no mesmo município.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TCPG = \left(\frac{CPG}{TG} \right) \times 1000$$

Onde,

TCPG: Taxa de cursos de pós-graduação;

CPG: Cursos de pós-graduação;

TG: Total de alunos com matrículas ativas na graduação.

Variável “Docentes de Pós-Graduação”

Esta variável calcula a quantidade de docentes de pós-graduação stricto sensu vinculados aos programas de pós-graduação ofertados em cada município, para cada 100 alunos de graduação com matrículas ativas no mesmo município.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TDPG = \left(\frac{DPG}{TG} \right) \times 100$$

Onde,

TDPG: Taxa de cursos de pós-graduação;

DPG: Cursos de pós-graduação;

TG: Total de alunos com matrículas ativas na graduação.

Variável “IES de Pós-Graduação”

Esta variável calcula a quantidade de IES que oferecem programas de pós-graduação stricto sensu em cada município, para cada 1.000 alunos de graduação com matrículas ativas no mesmo município.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TIPG = \left(\frac{IPG}{TG} \right) \times 1000$$

Onde,

TIPG: Taxa de IES de pós-graduação;

IPG: IES de pós-graduação;

TG: Total de alunos com matrículas ativas na graduação.

Variável “Patentes”

Esta variável calcula a quantidade da produção intelectual do subtipo “Patente” nos cursos de pós-graduação stricto sensu em cada município, para cada aluno matriculado nos cursos de pós-graduação stricto sensu ofertados por IES situadas no mesmo município.

Para o cálculo desta variável foi utilizada a seguinte fórmula:

$$TPA = \frac{AP}{TPG}$$

Onde,

TPA: Taxa de patentes;

AP: Número de patentes;

TPG: Total de alunos matriculados em cursos de pós-graduação.

5. Resultados

Análise do IMCTI 2018 no ERJ

Dos 92 municípios fluminenses, apenas 41 possuem informações a respeito das suas estruturas de graduação relatadas nos dados analisados. Destes, sob a perspectiva do indicador “Acesso à Graduação”, os municípios de Niterói, Itaperuna, Seropédica e Vassouras se destacam nas primeiras posições do indicador, alcançando resultados superiores à média dos 25% melhores municípios no Brasil.

O Quadro 3 apresenta o ranking dos 10 melhores colocados no ERJ segundo o indicador “Acesso à Graduação”.

Quadro 3 - Resultados do indicador "Acesso à Graduação"

INDICADOR "ACESSO À GRADUAÇÃO"		
MUNICÍPIO	ALUNOS NA GRADUAÇÃO	
	VALOR	ÍNDICE
Niterói	27,88	1,000
Itaperuna	18,51	1,000
Seropédica	26,81	1,000
Vassouras	22,88	1,000
Cabo Frio	12,90	0,767
Barra Mansa	12,41	0,738
Rio de Janeiro	12,38	0,737
Volta Redonda	11,92	0,709
Resende	11,15	0,663
Campos dos Goytacazes	11,03	0,656

Fonte: Elaboração própria

Para o indicador "Oferta de Graduação" duas variáveis são consideradas. Na variável "Cursos de Graduação", os municípios de Seropédica, Itaperuna e Vassouras alcançaram a classificação "Alto". Avaliando a variável "IES de Graduação", os municípios Santo Antônio de Pádua e Itaperuna atingiram o nível "Médio Alto". Como resultado da média simples destas variáveis apresentadas, apenas Itaperuna se posicionou no patamar "Médio Alto" do indicador "Oferta de Graduação", apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Resultados do indicador "Oferta de Graduação"

INDICADOR "OFERTA DE GRADUAÇÃO"					
MUNICÍPIO	CURSOS DE GRADUAÇÃO		IES DE GRADUAÇÃO		ÍNDICE
	Valor	Índice	Valor	Índice	
Itaperuna	1,13	0,940	1,61	0,756	0,848
Santo Antônio de Pádua	0,77	0,645	1,66	0,778	0,711
Vassouras	1,10	0,919	0,79	0,370	0,645
Resende	0,72	0,598	1,23	0,577	0,588
Seropédica	1,43	1,000	0,29	0,137	0,569
Campos dos Goytacazes	0,72	0,598	0,83	0,387	0,493
Macaé	0,59	0,494	0,99	0,464	0,479
Petrópolis	0,62	0,521	0,83	0,388	0,455
Bom Jesus do Itabapoana	0,25	0,207	1,49	0,700	0,454
Niterói	0,88	0,734	0,36	0,170	0,452

Fonte: Elaboração própria

O terceiro e último indicador que compõe a subdimensão "Ensino Superior" é o "Pesquisa na Graduação", que por sua vez, é calculado pela variável "Projetos de Pesquisa". Nesta variável, apenas o município de Barra Mansa se manteve acima do nível "Baixo", conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Resultados do indicador "Pesquisa na Graduação"

INDICADOR "PESQUISA NA GRADUAÇÃO"		
MUNICÍPIO	PROJETOS DE PESQUISA	
	VALOR	ÍNDICE
Barra Mansa	1,47	0,597
São Gonçalo	1,10	0,446
Petrópolis	0,77	0,313
Teresópolis	0,51	0,208
Volta Redonda	0,34	0,137
Niterói	0,25	0,103
Valença	0,24	0,096
Engenheiro Paulo de Frontin	0,21	0,084
São Fidélis	0,20	0,081
Campos dos Goytacazes	0,17	0,070

Fonte: Elaboração própria

Por meio da média ponderada dos três indicadores acima apresentados, chegou-se ao resultado da primeira subdimensão do IMCTI, com Itaperuna na primeira colocação de "Graduação" no ERJ, atingindo o nível "Médio Alto", seguido dos municípios de Vassouras e Seropédica e também classificados como "Médio Alto". O Quadro 6 mostra o resultado da subdimensão "Graduação" para os 10 municípios melhor colocados no ERJ.

Quadro 6 - Resultados da subdimensão "Graduação"

SUBDIMENSÃO "GRADUAÇÃO"				
MUNICÍPIO	ACESSO À GRADUAÇÃO	OFERTA DE GRADUAÇÃO	PESQUISA NA GRADUAÇÃO	ÍNDICE
Itaperuna	1,000	0,848	0,047	0,859
Vassouras	1,000	0,645	0,060	0,799
Seropédica	1,000	0,569	-	0,771
Niterói	1,000	0,452	0,103	0,746
Barra Mansa	0,738	0,291	0,597	0,590
Cabo Frio	0,767	0,411	0,014	0,585
Resende	0,663	0,588	0,005	0,575
Campos dos Goytacazes	0,656	0,493	0,070	0,549
Rio de Janeiro	0,737	0,325	0,054	0,545
Volta Redonda	0,709	0,329	0,137	0,538

Fonte: Elaboração própria

Já em relação à subdimensão "Pós-Graduação", dos 92 municípios no ERJ, apenas 15 possuem informações a respeito das suas estruturas de pós-graduação relatadas nos dados analisados, observa-se Seropédica como o melhor colocado no indicador "Acesso à Pós-Graduação", com um valor de variável acima da média dos 25% melhores municípios no Brasil. Os resultados desse indicador para os 5 melhores colocados no ERJ estão mostrados no Quadro 7.

Quadro 7 - Resultados do indicador "Acesso à Pós-Graduação"

INDICADOR "ACESSO À PÓS-GRADUAÇÃO"		
MUNICÍPIO	ALUNOS NA PÓS-GRADUAÇÃO	
	VALOR	ÍNDICE
Seropédica	25,62	1,000
Niterói	13,58	0,794
Rio de Janeiro	11,78	0,689
Campos dos Goytacazes	8,99	0,526
Volta Redonda	5,93	0,347

Fonte: Elaboração própria

O indicador "Oferta de Pós-Graduação" também mostra Seropédica como melhor colocado, sendo apenas este município que ficou fora do nível "Baixo", ocupando o estágio de classificação "Médio". Nas duas primeiras variáveis que compõem este indicador ("Cursos de Pós-Graduação" e "Docentes de Pós-Graduação") Seropédica obteve resultados acima da média dos 25% melhores municípios do Brasil. O Quadro 8 apresenta os resultados do indicador "Oferta de Pós-Graduação" para os 5 melhores colocados no ERJ.

Quadro 8 - Resultados do indicador "Oferta de Pós-Graduação".

INDICADOR "OFERTA DE PÓS-GRADUAÇÃO"							
MUNICÍPIO	CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO		DOCENTES DE PÓS-GRADUAÇÃO		IES DE PÓS-GRADUAÇÃO		ÍNDICE
	VALOR	ÍNDICE	VALOR	ÍNDICE	VALOR	ÍNDICE	
Seropédica	4,59	1,000	7,55	1,000	0,11	0,066	0,689
Rio de Janeiro	1,96	0,528	3,28	0,592	0,15	0,093	0,404
Niterói	2,01	0,541	3,34	0,601	0,04	0,023	0,388
Campos dos Goytacazes	1,96	0,528	2,48	0,447	0,23	0,139	0,371
Nilópolis	1,05	0,283	1,53	0,276	0,53	0,318	0,314

Fonte: Elaboração própria

Finalizando a composição da segunda subdimensão do IMCTI, Nilópolis aparece como melhor colocado no indicador "Produção Intelectual na Pós-Graduação", alcançando o nível "Médio Baixo", e os demais municípios fluminenses ocuparam o nível "Baixo". Em 3 das 7 variáveis que formam este indicador, Nilópolis esteve acima da média dos 25% melhores municípios no Brasil. O Quadro 9 apresenta os resultados do indicador "Produção Intelectual na Pós-Graduação" para os 5 melhores colocados no ERJ.

Quadro 9 - Resultados do indicador "Produção Intelectual na Pós-Graduação".

INDICADOR "OFERTA DE PÓS-GRADUAÇÃO"								
MUNICÍPIO	PATENTES	LIVROS	ARTIGOS	TRAB. ANAIS	APPS.	PRODUTOS	SERVIÇOS TÉCNICOS	ÍNDICE
Nilópolis	0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000	0,794	0,542
Nova Iguaçu	0,000	1,000	1,000	0,670	0,000	0,000	0,610	0,469
Vassouras	0,305	0,190	0,171	0,890	0,000	1,000	0,672	0,461
Duque de Caxias	0,201	0,294	0,211	0,142	0,331	1,000	0,208	0,341
Rio das Ostras	0,722	0,231	0,000	0,212	0,317	0,283	0,119	0,269

Fonte: Elaboração própria

Aglutinando os indicadores “Acesso à Pós-Graduação”, “Oferta de Pós-Graduação” e “Produção Intelectual na Pós-Graduação” por meio de média ponderada, tem-se o município de Seropédica na primeira colocação da subdimensão “Pós-Graduação” no ERJ, ocupando o nível “Médio Alto”, seguido por Niterói e Rio de Janeiro no nível “Médio Baixo”, e os demais municípios fluminenses no nível “Baixo”. O Quadro 10 apresenta os resultados da subdimensão “Pós-Graduação” para os 5 melhores colocados no ERJ.

Quadro 10 - Resultados da subdimensão “Pós-Graduação”

SUBDIMENSÃO “PÓS-GRADUAÇÃO”				
MUNICÍPIO	ACESSO À PÓS-GRADUAÇÃO	OFERTA DE PÓS-GRADUAÇÃO	PRODUÇÃO INTELECTUAL NA PÓS-GRADUAÇÃO	ÍNDICE
Seropédica	1,000	1,000	0,142	0,828
Niterói	0,794	0,601	0,214	0,620
Rio de Janeiro	0,689	0,592	0,207	0,563
Campos dos Goytacazes	0,526	0,447	0,224	0,442
Nilópolis	0,187	0,340	0,542	0,304

Fonte: Elaboração própria

A partir da análise das duas subdimensões, chegou-se aos resultados do IMCTI, com Seropédica na primeira colocação do índice no ERJ, no nível “Médio Alto”, seguido por Niterói, no nível “Médio”, e Vassouras, Rio de Janeiro, Itaperuna e Campos dos Goytacazes no nível “Médio Baixo”. Os demais municípios fluminenses ocuparam o nível “Baixo”. Os resultados do IMCTI para os 10 municípios melhor posicionados estão apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 - Resultados do IMCTI 2018.

ÍNDICE MUNICIPAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (IMCTI 2018)			
MUNICÍPIO	GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO	ÍNDICE
Seropédica	0,771	0,828	0,792
Niterói	0,746	0,620	0,696
Vassouras	0,799	0,246	0,578
Rio de Janeiro	0,545	0,563	0,552
Itaperuna	0,859	-	0,515
Campos dos Goytacazes	0,549	0,442	0,506
Volta Redonda	0,538	0,293	0,440
Petrópolis	0,485	0,226	0,381
Nova Friburgo	0,480	0,191	0,364
Barra Mansa	0,590	-	0,354

Fonte: Elaboração própria

Proposta para incorporação do IMCTI 2018 ao IDMS 2018

Os resultados do IDMS 2018 mostram Porto Real, Macaé e Volta Redonda nas três primeiras posições entre os 92 municípios do ERJ. Nenhum município do ERJ alcançou os níveis superiores ao “Médio”, 16 ocuparam o nível “Médio”, 56 no nível “Médio Baixo” e 20 no nível “Baixo”. Entre os destaques em cada dimensão do IDMS 2018, 9 municípios alcançaram o nível “Médio Alto” na Sociocultural, 1 município ocupou o “Médio Alto” na Econômica, 5 municípios no “Alto” na Ambiental e 3 municípios no nível “Médio” na dimensão Político-Institucional.

O Quadro 12 apresenta os 10 municípios fluminenses melhor colocados no IDMS 2018.

Quadro 12 - Resultados do IDMS 2018.

IDMS 2018					
MUNICÍPIO	SOCIOCULTURAL	ECONÔMICA	AMBIENTAL	POLÍTICO- INSTITUCIONAL	ÍNDICE
Porto Real	0,708	0,696	0,964	0,573	0,735
Macaé	0,718	0,820	0,890	0,448	0,719
Volta Redonda	0,714	0,521	0,907	0,652	0,699
Resende	0,759	0,641	0,849	0,507	0,689
Niterói	0,636	0,580	0,967	0,562	0,686
Rio das Ostras	0,731	0,584	0,785	0,574	0,669
Piraí	0,727	0,651	0,656	0,627	0,665
Mangaratiba	0,699	0,650	0,830	0,470	0,662
Angra dos Reis	0,628	0,709	0,867	0,441	0,661
Rio de Janeiro	0,681	0,643	0,798	0,484	0,652

Fonte: Elaboração própria

Ao considerar o IMCTI 2018 como uma nova dimensão do IDMS 2018, ou seja, o IMCTI 2018 incorporado como a quinta dimensão do IDMS 2018 e cada uma delas contribuindo com o mesmo peso na composição do IDMS 2018 (20% para cada), o município de Niterói alcançou o primeiro lugar do novo índice após subir 4 posições, Seropédica ocupou a segunda colocação do novo índice ao subir 15 posições, Volta Redonda se manteve no terceiro lugar no ERJ no novo índice. O Quadro 13 mostra os resultados da incorporação do IMCTI 2018 ao IDMS 2018 para os 10 municípios do ERJ melhor ranqueados neste novo índice.

Quadro 13 - Resultados da incorporação do IMCTI 2018 ao IDMS 2018.

IMDS 2018 ACRESCIDO DO IMCTI 2018						
MUNICÍPIO	SOCIOCULTURAL	ECONÔMICA	AMBIENTAL	POLÍTICO- INSTITUCIONAL	CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E DE INOVAÇÃO	NOVO ÍNDICE
Niterói	0,636	0,580	0,967	0,562	0,696	0,688
Seropédica	0,679	0,667	0,552	0,589	0,794	0,656
Volta Redonda	0,714	0,521	0,907	0,652	0,440	0,647
Macaé	0,718	0,820	0,890	0,448	0,353	0,646
Rio de Janeiro	0,681	0,643	0,798	0,484	0,552	0,632
Resende	0,759	0,641	0,849	0,507	0,345	0,620
Vassouras	0,700	0,446	0,773	0,562	0,578	0,612
Rio das Ostras	0,731	0,584	0,785	0,574	0,239	0,583
Petrópolis	0,722	0,502	0,808	0,478	0,381	0,578
Nova Friburgo	0,711	0,380	0,922	0,500	0,364	0,575

Fonte: Elaboração própria

6. Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo geral desenvolver e propor uma metodologia de um índice capaz de mensurar aspectos científicos, tecnológicos e de inovação em âmbito municipal, sob a égide do desenvolvimento socioeconômico. Para tanto, foram utilizadas três bases de dados de domínio público: Microdados do Censo da Educação Superior do INEP, Coleta de Dados da Pós-Graduação *Stricto Sensu* da CAPES e a Sinopse Estatística da Educação Básica do INEP, que serviram como fontes para o cálculo de quinze variáveis municipais. Essas quinze variáveis, por sua vez, agrupadas em duas subdimensões, constituíram o Índice Municipal de Ciência, Tecnologia e Inovação - IMCTI.

Assim como no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), no Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e no Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS), os indicadores do IMCTI tiveram seus valores normalizados, ou seja, possuem como ponto máximo o valor 1 (um) e ponto mínimo o valor 0 (zero).

O IMCTI proposto possui algumas propriedades fundamentais na sua construção: confiabilidade, por utilizar dados provenientes de registros administrativos de órgãos públicos; inteligibilidade de construção, pois não se utiliza de conceitos metodológicos complexos; boa cobertura espacial, por utilizar dados censitários; custos factíveis, pois os dados estão disponíveis em domínio público; e, capacidade de atualização, pois utiliza bases de dados que são atualizadas anualmente.

O trabalho também buscou analisar o estágio de desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação dos municípios do Estado do Rio de Janeiro. A partir da análise das duas subdimensões, chegou-se aos resultados do IMCTI, com Seropédica na primeira colocação do índice no ERJ, no nível "Médio Alto", seguido por Niterói, no nível "Médio", e Vassouras, Rio de Janeiro, Itaperuna e Campos dos Goytacazes no nível "Médio Baixo". Os demais municípios fluminenses ocuparam o nível "Baixo".

Por fim, o trabalho também visou propor e analisar alternativas para incorporação do IMCTI ao Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS). Os resultados mostraram um grande impacto da incorporação das variáveis do IMCTI, como quinta dimensão, no IDMS, implicando na ascensão dos municípios com melhor IMCTI no ranking do IDMS (2018): Seropédica, Niterói e Vassouras. Niterói ganhou 4 posições e assumiu a primeira colocação do novo índice, Seropédica subiu quinze posições e assumiu a segunda posição, e Volta Redonda se manteve na terceira posição do novo índice. Essa constatação indica que municípios com bons resultados nos indicadores de ciência, tecnologia e inovação podem ocupar melhores posições nos rankings dos indicadores de desenvolvimento socioeconômico, se essas variáveis forem incorporadas em seu cálculo.

Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se analisar outras alternativas de incorporação do IMCTI ao IDMS, ou a outros índices que medem o grau de desenvolvimento dos municípios brasileiros, como o IDHM por exemplo, e então analisar os impactos no novo índice da incorporação de variáveis ligadas à ciência, tecnologia e inovação nesses índices de desenvolvimento socioeconômico, inclusive a partir da utilização de técnicas de mineração de dados.

7. Referências Bibliográficas

ALVES, C. G. M. F.; OLIVEIRA, M. A. Análise de eficiência em ciência e tecnologia das universidades públicas federais localizadas no Estado do Rio de Janeiro: um estudo pré-crise econômica de 2014. *E&G Economia e Gestão*, Belo Horizonte, v.18, n.49, Jan./Abr. 2018. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/17114/13484>>. Acesso em: 05 de dez. 2018.

BORTOLANZA, J. Trajetória do ensino superior brasileiro – uma busca da origem até a atualidade. XVII COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – CIGU. 2017. Mar del Plata. Anais. Mar del Plata, nov. 2017. P. 1 – 16. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/181204/101_00125.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 de dez. 2018.

BUFREM, L.S; SILVEIRA, M.; FREITAS, J.L. Políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação: panorama histórico e contemporâneo. P2P&INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 5 n. 1, p.6-25, Set/Fev. 2018. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/p2p/article/view/4368/3750>>. Acesso em: 04 de dez. 2018.

CAPES. Competências. Capes, 2012. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/acessoainformacao/80-conteudo-estatico/acesso-a-informacao/5418-competencias>>. Acesso em: 18/11/2018.

CAPES. Módulo Coleta de Dados. Capes, 2014. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira/modulo-coleta-de-dados>>. Acesso em: 18/11/2018.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A; SILVA, R. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2007.

CORSATTO, C. A.; HOFFMANN, W.A.M. A produção do conhecimento científico, tecnológico e organizacional no contexto da geração de inovação e sua relação com a ciência da informação. João Pessoa -PB, 2015. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/44014>>. Acesso em: 10 de nov. 2018

EDQUIST, Charles. Systems of innovation: technologies, institutions and organizations. Routledge, 2013.

ESTÁCIO, L. S. S. Indicadores da produção científica e tecnológica e a autonomia científica: um estudo na Universidade de São Paulo e Universidade Estadual de Campinas. 2016. 154p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/168044/339542.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 de out. 2018.

ESTEVES, A.T. Modelagem de indicadores de CT&I para análise da tendência de inovação em projetos de pesquisa: estudo de caso dos projetos do DEMQS/ENSP/FIOCRUZ. 2017. 76p. Trabalho de Conclusão do Curso, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/27719/2/Andr%C3%A9a_Torre%C3%A3o_ENSP_2017.pdf>. Acesso em: 04 de dez. 2018.

ETZKOWITZ, Henry. Hélice tríplice: universidade-indústria-governo: inovação em ação. Título original: The triple helix: university-industry-government: innovation in action. Tradução: Traduzca. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

FEDERAÇÃO CATARINENSE DE MUNICÍPIOS (FECAM). Metodologia das Variáveis do IDMS 2016, 2016. Disponível em: <http://static.fecam.com.br/uploads/28/arquivos/947367_Metodologia_2016.pdf>. Acesso em: 12/07/2017.

FEDERAÇÃO CATARINENSE DE MUNICÍPIOS (FECAM). Metodologia das Variáveis do IDMS 2018, 2018. Disponível em: <https://static.fecam.net.br/uploads/28/arquivos/1261308_Metodologia_2018.pdf>. Acesso em: 17/11/2018.

FIRJAN. IFDM 2015 - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. Pesquisas e Estudos Socioeconômicos. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/data/files/43/22/FF/C8/634615101BF66415F8A809C2/IFDM-2015-versao-completa.pdf>>. Acesso: 10/09/2017.

FRAINER, D. M. et al. Uma aplicação do Índice de Desenvolvimento Sustentável aos municípios do estado de Mato Grosso do Sul. INTERAÇÕES, Campo Grande, MS, v. 18, n. 2, p. 145-156, abr./jun. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/inter/v18n2/1518-7012-inter-18-02-0145.pdf>>. Acesso em: 05 de dez. 2018.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisas. 6. ed. São Paulo Atlas, 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Microdados do Censo da Educação Superior 2017. Manual do Usuário. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: (<http://portal.inep.gov.br/web/guest/microdados>)>. Acesso em: 22/10/2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Sinopse Estatís-

- tica de Educação Básica 2017. Brasília: Inep, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 22/10/2018.
- MALERBA, Franco. Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of six major Sectors in Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- MARINI, Marcos Junior; DA SILVA, Christian Luiz. Política de Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Nacional: reflexões sobre o plano de ação brasileiro. *Desenvolvimento em Questão*, v. 9, n. 17, p. 9-38, 2011.
- MUELLER, S.P.M. Métricas para a ciência e tecnologia e o financiamento da pesquisa: algumas reflexões. *Encontros Bibli*, Florianópolis, 1º sem. 2008. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/1119/1593>>. Acesso em: 16 de out. 2018
- NORONHA, D. P.; MARICATO, J. M. Estudos métricos da informação: primeiras aproximações. *Encontros Bibli: R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf.*, Florianópolis, n.esp., 1o sem. 2008.
- NOURRY, M. Measuring sustainable development: some empirical evidence for France from eight / alternative indicators. *Ecological Economics*, v. 67, n. 3, p. 441-456, 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09218009/77/supp/C>>. Acesso em: 05 de dez. 2018.
- PNUD. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Brasília, 2013. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/publicacao_atlas_municipal_pt.pdf>. Acesso em: 23/09/2017.
- ROCHA, E. M. P.; FERREIRA, M. A. T. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: mensuração dos sistemas de CTel nos estados brasileiros. *Ciência da Informação*, v. 33, n. 3, p. 61-68, set/dez, 2004.
- RUAS, T. L.; PEREIRA, L. Como construir indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação usando Web of Science, Derwent World Patent Index, Bibexcel e Pajek? *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 19, n. 3, p. 52-81, jul/set, 2014.
- SACHS, I. Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.
- SANTOS, E. C. C. Índice estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação como contribuição à melhoria da capacidade de gerência pública. *Nova Economia*, v. 21, n. 3, p. 399-421, 2011.
- SARTORI, S.; LATRONICO, F.; CAMPOS, L. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & sociedade*, v. 17, n. 1, p. 1-22, 2014.
- SCHOR, Tatiana. Reflexões sobre a imbricação entre ciência, tecnologia e sociedade. *Scienti e Studia*, São Paulo v.5, n.3, p.337-367, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ss/v5n3/a03v5n3.pdf> >. Acesso em: 10 de nov. 2018
- SEIFFERT, M. E. B. *Gestão Ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental*. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- SEMIS, L. Evasão: Censo Escolar revela “fracasso da escola”, 2018. Disponível em: <<https://gestaoescolar.org.br/conteudo/1935/evasao-censo-escolar-revela-fracasso-da-escola/>>. Acesso em: 14/01/2019.
- TORRES-FREIRE, C.; ABDAL, A.; CALLIL, V. Science, technology and innovation in the Brazilian State of São Paulo: the need for public policies for region-based development. *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, v. 6, n. 3, 2013.
- TWINING-WARD, L.; BUTLER, R. Implementing STD on a Small Island: development and use of sustainable tourism development indicators in Samoa. *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 10, n. 5, p. 363-387, 2002.
- ZAWISLAK, Paulo A. A relação entre conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico. *Análise*, v. 6, n. 1, p. 125-149, 1995.