

CADERNOS DO DESENVOLVIMENTO FLUMINENSE

14 | 15

ANO 2018

- **Redes e cidades: reflexões acerca da cidadania.**
- **Crescimento demográfico e espacial de uma cidade média: Angra dos Reis.**
- **Mapeamento das Unidades de Conservação das regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro.**
- **Oferta e Demanda de Capacitação para Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento no Estado do Rio de Janeiro.**
- **Tecnologia Industrial Básica (TIB) no Setor Metalmeccânico: um Estudo Exploratório no Rio de Janeiro.**
- **Sistemas regionais de inovação no setor farmacêutico brasileiro: estudo comparativo.**
- **Efeitos da corrosão atmosférica nas empresas do Porto do Açu cinco anos após o início das operações.**

REVISTA **CADERNOS DO DESENVOLVIMENTO FLUMINENSE**

14 | 15

ANO 2018



FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISA E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO - CEPERJ

Presidência

Reinaldo Costa

Chefia de Gabinete

Gabriel Lopes

Escola de Gestão e Políticas Públicas

Leonardo Mazzurana

Centro de Estatísticas, Estudo e Pesquisas

Antonio Cavalcanti

Diretoria de Concursos e Processos Seletivos

Anderson Monteze

Diretoria de Cooperação Técnica e Des. Institucional

Leandro Degow

Diretoria Administrativa e Financeira

Marcello Coimbra Costa

INSTITUTO PEREIRA PASSOS

Diretor-Presidente

Mauro Osorio

Coordenador Técnico de Informações da Cidade

Carlos Krykhtine

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 · Instituto Pereira Passos

Conselho Editorial

Bruno Leonardo Barth Sobral · Faculdade de Ciências Econômicas - UERJ

Carlos Antônio Brandão · Inst. de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional - UFRJ

Fabiano Guilherme Mendes Santos · Instituto de Estudos Sociais e Políticos - UERJ

Glauco José Marafon · Instituto de Geografia - UERJ

Jorge Nogueira de Paiva Britto · Faculdade de Economia - UFRJ

José Luis Vianna da Cruz · Centro de Pesquisa Cândido Mendes - UCM

Lia Hasenclever · Inst. de Economia - UFRJ / Universidade Cândido Mendes - 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

Miguel 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 Cândido Mendes - UCM

Sergio Ferraz Magalhães · Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - UFRJ

Silvia 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

Luísa Zambrano

R. São Francisco Xavier, 524/Sl.1050, Bloco FS - Maracanã · Rio de Janeiro · RJ

CEP 20550-013 · Telefone: (21) 2334-7313

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

ISSN: 2317-6539

Sumário

Redes e Cidades: reflexões acerca da cidadania <i>Adriana Pessoa da Cunha</i>	10
Crescimento demográfico e espacial de uma cidade média: Angra dos Reis <i>Michael Chetry</i>	23
Mapeamento das Unidades de Conservação das Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro <i>Fábio Freitas da Silva, Marlúcia Junger Lumbreras, Sérgio Henrique de Mattos Machado, Ana Paula Moura de Almeida, Ítalo de Oliveira Matias, Henrique Rego Monteiro da Hora, Milton Erthal Jr.</i>	35
Oferta e Demanda de Capacitação para Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento no Estado do Rio de Janeiro <i>Guilherme de Oliveira Santos, Renata Lèbre La Rovere, Elisama Silva de Almeida</i>	57
Tecnologia Industrial Básica (TIB) no Setor Metalmeccânico: um Estudo Exploratório no Rio de Janeiro <i>Heitor Soares Mendes, Marta Lucia Azevedo Ferreira</i>	80
Sistemas Regionais de Inovação no Setor Farmacêutico Brasileiro: Estudo Comparativo <i>Julia Paranhos, Caio França, Eduardo Mercadante</i>	100
Efeitos da corrosão atmosférica nas empresas do Porto do Açu cinco anos após o início das operações <i>Luiz Guilherme da Silva, Henrique Rego Monteiro Da Hora, Milton Erthal Junior</i>	119

Editorial

A linha editorial que tem pautado a Revista Cadernos do Desenvolvimento Fluminense, desde a sua criação, orienta-se para a reflexão acadêmica sistemática sobre o contexto sócio-econômico-territorial do Estado do Rio de Janeiro (ERJ), mas também contemplando reflexões de natureza mais ampla capazes de incluir temáticas alinhadas com as transformações contemporâneas da sociedade e as múltiplas dimensões das políticas a ela vinculadas. Desta forma, as abordagens exigem, em geral, uma perspectiva eminentemente multidisciplinar.

Seguindo essa tradição, o presente número contempla tanto artigos baseados em reflexões de natureza mais geral, como temas com abrangência territorial e que incluem dimensões de políticas públicas relacionadas com o meio ambiente e as instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (C&T&I), incluindo desdobramentos sobre a estrutura produtiva e inovativa de atividades econômicas, com potencial reconhecido para o fortalecimento da competitividade setorial e das perspectivas de desenvolvimento regional.

Inicialmente, cabe destacar os artigos com foco em aspectos sócio-demográficos e políticos, que partem de transformações mais gerais da sociedade e evoluem na direção de análises territorialmente localizadas da dinâmica sócio-demográfica. Neste sentido, dois artigos podem ser mencionados. O primeiro é o artigo “Redes e cidades: reflexões acerca da cidadania”, de autoria de Adriana Pessôa da Cunha, servidora pública do Ministério da Fazenda, que discute as implicações da estruturação de redes no mundo contemporâneo, seu papel na organização da vida social e suas implicações no conceito de cidadania. Em particular, investiga se a reconfiguração dos espaços de representação nesse novo contexto, na forma como o coletivo transforma as relações nas cidades e no trabalho, com mediação crescente de relações virtuais e possibilidades de um novo protagonismo social, articuladas a uma lógica colaborativa, do compartilhamento e da auto-narrativa de representação, que redefinem o sentido de uma cidadania ainda em formação.

O segundo artigo, denominado “Crescimento demográfico e espacial de uma cidade média: Angra dos Reis” de autoria de Michael Chetry, do Departamento de Geografia e Políticas Públicas da Universidade Federal Fluminense, procura descrever e analisar o crescimento demográfico de Angra dos Reis, seus componentes e seus impactos na extensão da malha urbana, apontando como essa dinâmica é o resultado de uma forte imigração, embora seu papel venha diminuindo nos últimos anos. Procura-se também ressaltar aspectos particulares do crescimento urbano da cidade, que apresenta um caráter fragmentado ao longo do litoral e sublinha o caráter desigual do processo de urbanização brasileira, entre melhoria geral das condições urbanas e a expansão dos aglomerados subnormais.

Em três outros artigos, sucessivamente, destacam-se análises que contemplam aspectos de políticas públicas relacionadas com o meio ambiente e as instituições de C&T&I, tanto de natureza mais ampla como vinculados a questões localizadas nos planos territorial e setorial. No tocante às políticas e aspectos relacionados ao meio ambiente, tem-se o artigo “Evolução das Unidades de Conservação das regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro”, de autoria de Fábio Freitas da Silva, Marlúcia Junger Lumberras, Sérgio Henrique de Mattos Machado, Ana Paula Moura de Almeida, Milton Erthal Junior e Ítalo de Oliveira Matias, todos do Programa de Planejamento Regional e Gestão da Cidade, da Universidade Cândido Mendes de Campos dos Goytacazes. Os autores avaliam a evolução e o panorama atual das Unidades de Conservação (UCs) do Brasil, com enfoque na mesorregião Norte e Noroeste do ERJ, com base em dados disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente. Os resultados apontam o aumento significativo de UCs, e a distribuição entre UCs de Uso Sustentável e UCs de Proteção Integral, ressaltando a cobertura das mesmas nas Regiões Noroeste e Norte Fluminense e a avaliação do impacto de suas existências para a sustentabilidade da biodiversidade.

Já no que se refere a aspectos capazes de subsidiar e orientar políticas de C&T&I, as análises apresentadas contemplam tanto levantamentos amplos de capacitações de agentes relevantes integrados a Sistemas de Inovação territorializados, como abordagens que articulam essa discussão a um foco setorial mais específico. O artigo “Oferta e Demanda de Capacitação para Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento no Estado do Rio de Janeiro” tem como objetivo realizar um diagnóstico das concentrações econômicas de Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento (*Knowledge Intensive Business Services - KIBS*) no ERJ e da oferta de capacitação nestas atividades nas diferentes regiões para refletir de que forma estes serviços podem contribuir com o desenvolvimento de inovações no Estado. É de autoria de Guilherme de Oliveira Santos, Renata Lèbre La Rovere e Elisama Silva de Almeida, do Programa de Pós Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. A partir do cruzamento entre oferta e demanda para identificação dos municípios onde há potencial de desenvolvimento destes serviços no ERJ, sugere-se que grande parte da oferta e da demanda de capacitação por KIBS, no ERJ, está concentrada na sua região metropolitana, o que impõe limites à contribuição destes serviços para o desenvolvimento de atividades de inovação em outras regiões.

O artigo “Tecnologia Industrial Básica (TIB) no Setor Metalmeccânico: um Estudo Exploratório no Rio de Janeiro” de Heitor Soares Mendes e Marta Lucia Azevedo Ferreira, oriundos do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca do Rio de Janeiro, pesquisa a capacitação em Tecnologia Industrial Básica (TIB) de Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME) do setor metalmeccânico localizadas na Zona Oeste (ZO) do município do Rio de Janeiro (MRJ) no âmbito do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec) e de uma de suas redes regionais de extensão tecnológica - Sibratec-ET Rede RJ. A partir de uma análise na qual a demanda das empresas é confrontada com a oferta de apoio em atividades de normalização e regulamentação técnica, metrologia, bem como de avaliação de conformidade e qualidade. Os principais achados evidenciam a fragilidade da maioria das empresas quanto à capacitação em TIB, apontando-se que a Rede Sibratec-ET Rede RJ não logrou êxito em relação a seus objetivos, configurando-se mais como um arranjo institucional potencialmente positivo do que efetivo.

O artigo “Sistemas regionais de inovação no setor farmacêutico brasileiro: estudo comparativo” de Julia Paranhos, Caio França e Eduardo Mercadante da Universidade Federal do Rio de Janeiro, caracteriza a configuração regional do setor farmacêutico brasileiro, tendo por base as abordagens de sistemas regionais e setoriais de inovação. Utilizam-se dados secundários do setor produtivo e de ciência e tecnologia de cinco estados da federação – Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Pernambuco - comparativamente. Os resultados indicam queda de participação do setor farmacêutico na atividade econômica de Rio de Janeiro e São Paulo, enquanto Goiás destacou-se pelo crescimento. Contudo, São Paulo e Rio permanecem em posição de destaque quanto à capacitação científica, abrigando maior número de instituições de pesquisa e cursos superiores e de pós-graduação voltados ao setor. As políticas estaduais refletem estratégias heterogêneas, mas que apresentam, como ponto comum, a concessão de diferentes modalidades de incentivos fiscais.

Por fim, é possível mencionar análises que procuram articular aspectos vinculados à dinâmica ambiental com elementos vinculados à lógica de localização de grandes investimentos em um território. Neste sentido, o artigo “Efeitos da corrosão atmosférica nas empresas do Porto do Açúcar cinco anos após o início das operações”, de Luiz Guilherme da Silva, Henrique Rego Monteiro e Milton Erthal Junior, todos do Instituto Federal Fluminense de Campos de Goytacases, discute como a presença de sais na atmosfera dos ambientes costeiros, quando associado ao tempo e a umidade, causam a oxidação de alguns materiais, avaliando possíveis prejuízos econômicos ocasionados pela corrosão e referenciando essa análise às empresas instaladas no Porto do Açúcar, localizado no município de São João da Barra, RJ. A pesquisa buscou elencar informações sobre o impacto financeiro, material, saúde das pessoas e as ações preventivas e corretivas associadas aos efeitos da corrosão atmosférica. Os dados sugerem que o problema da corrosão atmosférica

pode não ter sido adequadamente avaliado pelas empresas em operação, indicando que a implantação de técnicas específicas de prevenção e controle de corrosão atmosférica faz-se necessária no Porto do Açu na avaliação da localização dos investimentos.

O conjunto de artigos presentes nesse décimo quarto número da Revista Cadernos do Desenvolvimento Fluminense reflete o caráter multidisciplinar da discussão sobre o desenvolvimento fluminense e o compromisso em relação à avaliação de políticas públicas que norteiam a nossa linha editorial. Além disso, destacamos o compromisso do Conselho Editorial e das instituições de apoio no sentido de dar maior celeridade à avaliação das submissões e à atualização do processo de edição. É com base nessa perspectiva que reiteramos o convite à comunidade acadêmica para participação.

Redes e cidades: reflexões acerca da cidadania

Adriana Pessôa da Cunha¹

RESUMO

Este artigo discute as implicações redes no mundo contemporâneo sob o prisma de novos espaços de atuação. A vida social coletivizada pelas redes se organiza de outros modos. O estudo cogita o conceito de cidadania entendido numa nova dinâmica do coletivo analisando a influência das redes refletida no poder de intervenção, reflexão e interconexão de relações sociais. O atual conjunto dessas expressões de comportamento coletivo define os contornos do que para nós significa uma reconfiguração em diversas esferas da sociedade: dos espaços de representação; na forma como o coletivo se relaciona nas cidades; nas relações de trabalho. A cidadania trabalhada no contexto das redes e numa cultura cada vez mais mediada por relações virtuais traz um marco analítico de novo tipo, nos dando pistas que a cidadania está se reconfigurando em suas bases, abrindo caminho para percepções de um novo protagonismo social. A cidadania na era das redes trabalha sob o signo da lógica colaborativa, do compartilhamento e da auto-narrativa de representação. Essas novas experiências nos interrogam quanto ao sentido de uma cidadania ainda em formação.

PALAVRA-CHAVE: Cidadania. Tecnologias da informação. Colaborativismo. Compartilhamento.

ABSTRACT

The paper discusses the implications networks in the contemporary world of new spaces of action. Social life collectivized by networks is organized in other ways. The study consider the concept of citizenship understood in a new team dynamic by analyzing the influence of networks reflected in the power of speech, thought and interconnection of social relations. The current set of these expressions of collective behavior defines the contours of our meaning of reconfiguration in various spheres of society: the representation spaces; in the way the collective relates within the cities; labor relations. Citizenship worked in the context of networks and in a culture increasingly mediated by virtual relationships brings a new kind of analytical framework, giving us clues that citizenship is reconfiguring its bases, leading to perceptions of a new social protagonist. The citizenship in the age of networks works under the sign of collaborative logic, sharing and self-narrative of representation. These new experiences make us wonder about the meaning of a still training citizenship setting up.

KEYWORDS: Citizenship. Information and communication technologies. Collaborationism sharing.

1- Introdução

Este estudo surge a partir da necessidade de entender a descentralização dos modos de organização nas cidades, nas escolas, no lazer, no trabalho, através das mídias sociais e das redes. Segundo a percepção que defendemos o contexto das redes permite que a noção de pertencimento se transforme pela sua velocidade e capacidade de promover encontros. A reflexão sobre o tema importa em uma mudança de paradigma no que tange ao conceito de cidadania. Se antes a cidadania era alicerçada em bases sólidas, subsidiando o sujeito em fortes graus de pertencimento hoje se revela um cenário em formação, permeado de tensões, nos dando pistas que a cidadania está sendo alicerçada em outros modos de pertencer, menos hierarquizados e mais horizontalizados. Segundo a reflexão que defendemos, a cidadania que antes era definida

¹ Mestre em Políticas Públicas pela Uerj; especialista em administração pública pela Uff; colaboradora pela Esaf; servidora pública do ministério da fazenda; advogada pela Unirio; Rio de Janeiro, Brasil.

como algo colocado para fora do sujeito agora é constituída em novos modos de organização possibilitado pela virtualidade das redes.

A partir dos estudos desenvolvidos na dissertação de mestrado (PPFH/UERJ) realizado no ano de 2016 (CUNHA, 2016) observou-se que estes laços já não se encontram alicerçados numa determinação verticalizada de modos de organização sociais. Este contexto, afinado com os referenciais teóricos sobre o tema, foi o ponto inicial da pesquisa cuja análise será discutida neste artigo.

Em um primeiro momento conclui-se que estas novas temporalidades geradas pelo universo organizado/desorganizado das redes coloca as relações sociais, em seus distintos modos de organização com os sujeitos, como nas relações de trabalho, lazer, na escola, na relação com as cidades, modos de interação diferenciados. Estes instrumentos permitem que modos de organização, não tão verticalizados, carreguem à criação de novos espaços como poder de intervenção, reflexão e interconexão. Esta determinação das redes desloca o eixo de pertencimento que é quebrado de cima para baixo conduzindo novas representatividades e territorialização em edifícios ainda não habitáveis, atravessado de porosidades e conceitos indeterminados. O modelo de cidade, tradicionalmente hierarquizado e estratificado, já não atende ao cenário complexo e em constante transformação dos dias de hoje. Neste cenário, as relações ficam mais horizontais. A cidadania trabalhada no contexto das redes e numa cultura mediada por relações virtuais traz um marco analítico de novo tipo, nos dando pistas de um processo ainda em formação reconfigurando a cidadania em suas bases e abrindo caminho para percepções de um novo protagonismo social.

Com as novas tecnologias são consideradas dinâmicas do coletivo que inclui processos e padrões de organização de novo tipo, coerentes com o próprio movimento que é criado, gerador de novos sentidos e percepções. Esta maneira de pensar sobre a vida coloca o sujeito em contato direto com experiências desterritorializadas, em contraste se perde de si mesmo, pois ainda se vê centrado sob o eixo de hierarquias e status cujas temporalidades são muito diferentes. Em que medida este sujeito se organiza considerando-se temporalidades tão opostas?

Esta linguagem concebida pelas redes transforma modos identitários de pertencimento, como poder de intervenção e criação, produzindo nas práticas sociais novas formas de sentir, pensar, interagir e se relacionar. O rápido desenvolvimento concebido por essas redes de comunicação ampliou a dimensão das relações e das práticas sociais, possibilitando vínculos entre pessoas e organizações cuja comunicação passa a ser estabelecida por meio de outros referenciais de tempo, lugar, espaço, imagens, sonoridades, e que parece indicar um possível e novo protagonismo social.

Nessa perspectiva, este artigo tem como objeto de pesquisa os espaços de atuação habilitado pelas redes sociais, visando analisar a influência destas redes como poder de intervenção, reflexão e interconexão de relações sociais, políticas, econômicas, comerciais e de serviços.

A hipótese que norteia a pesquisa é que o atual conjunto desses espaços define os contornos de uma reconfiguração em diversas esferas da sociedade: da política, dos espaços de representação, na forma como o coletivo se relaciona nas cidades, nas relações de trabalho, na economia compartilhada, na redefinição de estatutos, colocando a questão do coletivo em novo modo de organização.

Nesse contexto, o presente artigo é dividido em três seções mais considerações finais. Na seção 1, apresento como as redes e mídias sociais proporcionaram o surgimento e a visibilidade de novos grupos e arranjos de representação. Através de várias vias permitem-se novos modos de trabalho, de produção de conhecimento, de lazer, de locomoção nas cidades, em específico uma questão urgente e controversa da nossa época – os desafios trazidos pelo aplicativo de transporte e os perigos que isto representa para as cidades. Também neste item é dedicada uma análise para o tema do financiamento coletivo e como isto vem se colocando enquanto visão de mundo. O entendimento de uma nova concepção de sociedade implicada pelas redes requer uma assimilação a nível institucional e dos modos de organização do direito. Essas estruturas, enquanto reguladoras de sistemas sociais, são tidas como redes que precisam estar

abertas para manterem-se vivas em relação a sua organização e funcionamento. Na seção 2, trabalha-se sobre a questão do trabalho e sua flexibilização salarial sob o contexto da era da globalização. Pensando em termos de cidadania, podemos dizer que a globalização resultou numa fragmentação do trabalho à medida que há um deslocamento do eixo de pertencimento gerado pelas redes. A partir da concepção de um mercado de trabalho aberto e flexível, o tempo do trabalho, que antes era gerador de pertencimento, hoje é concebido de forma otimizada e flexível. Nesse passo, há uma mudança nos modos de organização do trabalho. A seção 3 trata da aplicação de novas tecnologias ao suporte material de outras áreas do conhecimento. Com o incremento de novas tecnologias outras áreas do conhecimento são consideradas passando a centrar-se mais nos fluxos pelos quais elas surgem havendo com isto uma maior produção com a otimização dos processos.

Nas considerações finais, apresentamos os resultados das análises e das observações sob o ponto de vista do referencial teórico, tendo em vista que este artigo se debruça sobre pesquisa documental na literatura da área e nas observações das redes. Este artigo, de cunho qualitativo-exploratório, desenvolve uma reflexão sobre os caminhos que as tecnologias em rede e as redes sociais estão trilhando, visando refletir se nesse percurso está surgindo uma nova cidadania na era das redes, como proposto no título.

2- A Questão dos Aplicativos de Serviços e a Disputa por Novos Espaços

Vivemos hoje formas inusitadas de sociabilidade provocadas pelas redes sociais. Essas redes estão se revestindo de um grande poder e estão se configurando em formas de intervenção e criação em vários aspectos, ressignificando o indivíduo tanto no contexto de sua própria singularidade quanto em níveis mais coletivos de participação. Em todos os níveis de vida, seja política, econômica ou social, daí a imensa importância de entender essas novas expressões de comportamento coletivo e para que se propõem.

Já há algum tempo para se pagar uma conta não precisamos ir fisicamente até o banco, usa-se a rede online do banco onde será operada a transação financeira desejada. No domínio dos relacionamentos pessoais não é diferente. Para encontrar um novo amor ou simplesmente partilhar sentimentos e emoções passageiras, as redes se fazem igualmente presentes em endereços virtuais tais como: *Par Perfeito*, que cobra pelos serviços e faz parte do grupo Match.com, líder mundial em sites de encontros e relacionamentos, com usuários espalhados pela América Latina. *Amores Possíveis*, que disponibiliza a plataforma gratuitamente; o *Second Love*, voltado para homens e mulheres casados em busca de novas emoções. A chamada deste site é "Paquerar não é só para solteiros" onde há cobrança de assinatura para utilização dos serviços de encontros. Há também o "*G encontros*", um site de relacionamento gratuito voltado para encontros entre gays, lésbicas, bissexuais e simpatizantes de novidades. Esses sites amorosos permitem reunir pessoas que possuam a mesma afinidade e interesses na busca de relacionamentos, em variados formatos e estilos. Um dos aplicativos de relacionamento mais famosos do mundo chamado *Tinder*, que funciona com uma conta no Facebook, virou uma febre também no Brasil. Em entrevista ao Correio Braziliense Justin Mateen, co-fundador da plataforma, disse que o aplicativo é uma nova experiência da interação humana, tornando simples e eficiente o processo de conhecer uma nova pessoa. Além de cafés ou bares você pode encontrar os indivíduos no *Tinder* e conhecê-los bem antes de sair para um contato físico. Basta ativar a localização em que a pessoa está, dizer a preferência por homens ou mulheres e, a partir daí, começa a surgir fotos de pessoas que estejam próximas fisicamente com um raio de precisão acessado pelo sistema GPS do aplicativo. Se o usuário gostar, basta apertar no botão verde, caso contrário, no vermelho. Quando as duas pessoas pressionam o verde elas podem começar a conversar trocar ideias e, talvez, marcar um encontro.

Se tomarmos como exemplo o campo dos serviços, para pegar um táxi bastam operar a interface de um aparelho com tecnologia móvel utilizando um dedo de uma das mãos e acessar aplicativos como *Easy Taxi* que, além de levar ao local de destino, são oferecidos serviços adicionais de segurança com rastreamento de passageiros e programas que permitem que o pagamento seja gerado pela conexão em rede do aparelho do motorista com o do usuário, sem o uso de dinheiro ou cartão de crédito. A *Easy Taxi*, fundada em abril de 2012 no Rio de Janeiro, é um aplicativo gratuito de serviço mobile que permite a conexão entre taxistas e passageiros. Tornou-se pioneira no serviço de táxi online, o aplicativo está redefinindo o cenário de táxi globalmente.

Além desses serviços, há parcerias com grandes empresas como Johnnie Walker entre outras que, utilizando as redes sociais como forma de disseminar um estilo cultural, imprimem também suas marcas ao concederem benefícios de desconto nas corridas de táxi àqueles que aderirem à campanha “HojeNãoDirijo”, voltada para o público que sai no fim de semana de táxi e não quer se arriscar na direção com uso de bebidas alcoólicas. Note-se que estilos culturais e comerciais convergem através das redes agregando o valor de uma marca com a de um serviço de utilidade pública. Nesse sentido é construindo um forte apelo comercial ao unir “bebida” e “táxi”.

Hoje a *Easy Taxi* e *99Taxis* são os dois maiores aplicativos de táxis no Brasil. A *99Taxis*, criada em 2012, ainda não avançou no exterior, mas disputa a liderança do mercado com a *EasyTaxi*. Na disputa, surge uma concorrente de peso no mercado dos aplicativos de táxis. O *Uber* serviço de transporte alternativo que funciona também com base em aplicativo. A entrada do *Uber* desencadeou vários movimentos de taxistas contra a plataforma, com manifestações em várias capitais como São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília no sentido de que o aplicativo seja proibido. O argumento dos taxistas é que o *app* é ilegal na forma de concorrência desleal já que pagam diversos tributos, taxas e licenças para serem regulamentados. O *Uber*, por sua vez, diz oferecer uma forma diferente de transporte que ajuda na geração de renda para as pessoas e que sua proposta não é táxi, mas motoristas particulares que atendem a quem tem conta nesse aplicativo. *Uber* é um aplicativo de celular que conecta uma pessoa a um motorista particular. A referência descrita no site da *Uber* tem como propaganda na rede: “A escolha é algo maravilhoso”. Do lado dos usuários, os relatos são de que os carros do *Uber* são mais confortáveis e melhores, comparativamente aos táxis convencionais. Os motoristas se vestem socialmente e andam com ar condicionado além de oferecerem água e balas sem cobrar a mais nas corridas. Já o *Waze*, ligado em tempo real, é um aplicativo de navegação de trânsito baseado em uma comunidade de motoristas que compartilham informações de trânsito das vias em tempo real. Trata-se de um cenário novo em que novas formas de expressão do coletivo indagam a própria noção de tempo, de transporte, do uso desses espaços públicos dentro das cidades. A vida social coletivizada pelas redes se organiza de outros modos. Sem a mediação do Estado como regulador novas propostas de interação nas cidades e nos espaços de representação parecem romper com as tradicionais formas de convívio social. Esses aplicativos estão construindo uma fisionomia de relação em outro nível de trabalho e de relação com o outro. Esse novo tipo de relação habilitado pelas redes nos remete à importância de se estudar este padrão desorganizado e não-linear de organização social no contexto da atualidade.

Um reflexo das redes no campo da participação política pode ser sentido em campanhas de financiamento coletivo conhecido como *crowdfunding* com as quais as redes potencializam a divulgação de ideias em torno de interesses compartilhados, através de uma rede de influências de conhecidos diretos, sejam parentes ou amigos, e que acreditam naquele projeto e naquela ideia. Com essa rede, aberta e transparente, o *crowdfunding* promove projetos através de financiamentos coletivos online, em variadas áreas, tais como: cultura, saúde, cinema, meio ambiente, jornalismo, intervenção e espaços urbanos. Também em campanha eleitoral na forma de captação de recursos financeiros. Dados da pesquisa Retrato do Financiamento Coletivo no Brasil entre 2013 e 2014, realizada pela comunidade de financiamento coletivo *Catarse*, apontam que entre as regiões brasileiras que mais participam do financiamento coletivo estão o Sudeste, com 63%; seguidas do

Sul, com 20%; Nordeste 9%; Centro-Oeste, 7%, e norte 1%. Dados da pesquisa também apontam que 68% dos empreendedores entrevistados enxergam potencial de financiamento coletivo em seus negócios. 81% dos estudantes entrevistados estão interessados em empreender projetos próprios após se formarem. *Catarse* é uma comunidade de financiamento coletivo, fundada em 2011, disponibilizada em plataforma na internet. Dados de dezembro de 2014 informam que já passaram na comunidade 2.700 projetos dos quais 55% atingiram a meta do financiamento. Em 2014 foram 1.140 projetos finalizados com a participação de 88.500 pessoas que contribuíram com R\$12 milhões.

Nas eleições presidenciais nos EUA, em 2008, Barack Obama utilizou o *crowdfunding* para imprimir sua imagem na campanha eleitoral. Pelas redes sociais, os eleitores além de financiarem a eleição com pequenas quantias sabiam a quem estavam apoiando, e, o que é mais interessante, quanto havia de arrecadação. Assim, a campanha presidencial conseguiu, além de dinheiro, mais um milhão de colaboradores. Percebe-se, com isso, a imensa importância de entender essa dinâmica colaborativa em rede que vai tomando relevo em conceitos como “micropatrocinador”, “mobilize” e “não sou conduzido, conduzo” onde o lema “não sou conduzido, conduzo” assumiu o protagonismo da plataforma colaborativa nas redes e vão se inserindo em uma lógica de relação em que idealizar, realizar e intervir são elos de uma mesma rede de sentido e de mundo, como, por exemplo, o acompanhamento do comportamento dos políticos, do andamento de projetos e dos custos dos projetos.

Em 2012, o projeto denominado “Voto Consciente Jundiaí” foi fundado sob a perspectiva do voluntariado da cidade e que desde 2006 acompanha todas as sessões ordinárias da Câmara. O projeto foi bem-sucedido e financiado em 2014, com 183 apoios coletivos e R\$19.791 mil de arrecadação, tem como proposta difundir a participação coletiva nas eleições daquela região conseguindo levantar, na plataforma *Catarse*, a soma de R\$ 25 mil com a ajuda de 241 pessoas que acreditaram naquela iniciativa e naquela ideia. No projeto, os cidadãos, chamados de “cidadonos”, apresentam ideias para melhorar a cidade e estas são apresentadas aos candidatos na época das eleições. Em seguida, esses candidatos, sabatinados publicamente sobre seus projetos, são acompanhados em sessões públicas da Câmara sendo dessa forma envolvidos para o debate. As ideias são impressas em “fichas públicas” e viram ações de políticas públicas para a cidade. Contando com a participação de escolas e da sociedade, essas ações já envolveram sete mil pessoas em oficinas de debates.

Entretanto, apesar do forte potencial dessas ferramentas de financiamento coletivo, em termos de mobilização e de construção política, a sua transposição para o terreno eleitoral padece de incentivos e é ofuscada por grande parte das instituições jurídicas e dos partidos políticos. Em maio de 2014, o Tribunal Superior Eleitoral (TSE) vetou a possibilidade de arrecadação de campanha por site de financiamento coletivo. Os ministros da Corte entenderam que essa forma de captação não é possível porque a doação em campanha eleitoral deve ser feita diretamente do eleitor ao candidato, não admitindo intermediários. Por outro lado, os partidos não querem perder parte de sua arrecadação, que muitas vezes advém de doação direta de empresas em troca de pequenas doações de eleitores. Geralmente, nessas plataformas virtuais de financiamento coletivo os patrocinadores são nominalmente identificáveis, sendo possível visualizar até o valor que cada um contribuiu, se assim desejarem.²

Muito embora o sistema legal brasileiro não admita “intermediários” advindos de espaços como

2 Gastos eleitorais, de origem privada, têm crescido num ritmo exponencial. Em 2002, os gastos declarados à Justiça Eleitoral por partidos e candidatos nas campanhas para deputado federal alcançaram R\$ 189,6 milhões; em 2010, esse valor chegou ao montante de R\$ 908,2 milhões, um crescimento de 479% em oito anos. Na mesma direção, as campanhas presidenciais, que custaram R\$ 94 milhões, em 2002, alcançaram a cifra de R\$ 590 milhões em 2010, um crescimento de 627% em oito anos. Dados retirados da consultoria legislativa da câmara dos deputados federais, fevereiro de 2014. Fonte: Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/tema3/2014.pdf>

esses para captação de recursos de campanhas eleitorais, o atual processo de doação permitido na forma legal advém de vultosas somas oriundas de empresas ligadas a grandes grupos econômicos. A concentração de doações para campanha eleitoral tem origem em grandes setores da economia do país como indústria de alimentos, setor financeiro, empreiteiras e o setor de mineração. O montante de recursos por empreiteiras liderou o ranking de doações na campanha presidencial de 2014. Juntas, as construtoras contribuíram com quase R\$ 300 milhões, ou 30% do total arrecadado.

As novas tecnologias também trouxeram impactos nos processos de trabalho, desencadeando uma série de comprometimentos que afetaram os trabalhadores, sendo por isso de grande colaboração analisar como isso está acontecendo atualmente.

CASTELLS (2013) situa esse debate no processo de transição histórica à medida que o progresso tecnológico de uma atividade para outra criaria, indubitavelmente, variações das estruturas do trabalho. Para ele essas tendências não se originam da lógica estrutural do paradigma informacional, mas são o resultado da reestruturação atual das relações capital-trabalho, com a ajuda das poderosas ferramentas oferecidas pelas novas tecnologias da informação e facilitadas por uma nova forma organizacional, a empresa em rede.

Por certo, essa crise vem acompanhada de uma redefinição nas relações de trabalho, estatutos e regulamentos legitimadores de profissões e os espaços de representação. A erosão de direitos põe em questão formas de identidade construídas a partir do mundo do trabalho, colocando na ordem do dia a própria noção de cidadania. Para CASTEL (2012) o processo de degradação dos eixos que constituíam os pilares da sociedade salarial vem pondo em xeque modos de socialização e formas de integração com base no trabalho, revertendo identidades, filiações, formas de coesão e de solidariedade.

No Brasil, os movimentos sociais como "15M", "Não vai ter copa" e "Vândalo é o Estado" fizeram uso das mídias utilizando as redes sociais através de posts, tags, vídeos e mensagens de texto para convocar o povo às ruas e juntos se tornarem protagonistas de seus embates contra o *status quo*.

O movimento "15M" organizou um ato público para o dia 15 de maio de 2014, citado como dia internacional de lutas contra a copa, ao qual compareceram cerca de 21 mil pessoas distribuídas em sete estados do país. Essas comunidades virtuais se propõem a fazer denúncias sobre violações de direito e mal-uso de dinheiro público. No caso da copa do mundo no Rio de Janeiro a perda de popularidade desde o início dos protestos fez algumas empresas repensarem estratégias de eventos ligados ao torneio temendo a repercussão dessas manifestações.

Na chamada Primavera Árabe também houve forte influência das redes sociais na onda de protestos, que eclodiu em 2011, no qual milhares de egípcios foram protagonistas com vídeos e postagens via internet, cobrindo as mobilizações no Oriente Médio. Wael Ghonim, executivo do Google, em entrevista à rede de TV americana CNN, afirma que o movimento da Primavera Árabe começou em junho de 2010 no Facebook quando centenas de milhares de egípcios começaram a colaborar com o conteúdo na internet. O sociólogo francês Alain Touraine (2011) reconhece que é indispensável compreender esses movimentos que marcam uma profunda ruptura na vida política de inúmeros países e que surgiram principalmente graças à comunicação direta através das redes sociais como o facebook ou o twitter, não tendo sido definidos com clareza suficiente pela mídia tradicional, em particular pela televisão.

Já para Sami Ben Gharbia, co-fundador do blog Nawaat, ao se referir ao movimento da Primavera Árabe e às redes sociais disse que "essa foi a caixa de ressonância na luta nas ruas". Esses canais são usados para marcar encontros por ativistas e para disseminação de informação sobre lugares, horário dos protestos, formas de vigilância da atuação da polícia no local com fotos e vídeos, e debates com resumo sobre detidos ou eventos de violência ocorridos nos protestos.

3- O Trabalho e as Redes

O trabalho representa vínculo de pertencimento e de integração do indivíduo à sociedade. O trabalho humano e suas práticas vêm sendo transformadas ao longo do tempo por conta das inovações tecnológicas que estão introduzindo a mente humana no bojo da organização da produção e no padrão de trabalho. As novas bases do sistema produtivo estruturadas numa economia da comunicação, informação e conhecimento, alteraram o perfil das ocupações e das forças de trabalho, gerando desemprego e precarização. São alteradas formas de contratação, antes baseadas na produção em massa, fato que acarreta mudanças drásticas pelo esvaziamento de determinadas funções. Novas formas de contratação como o trabalho por tarefa recoloca a questão do emprego na ordem do dia, como modo de organização dentro da estrutura conceitual das redes.

Outra formulação acerca do paradigma do informacionalismo é o que tende a considerar uma supremacia do setor de serviços e os tidos “intangíveis” em detrimento do setor da indústria. O setor produtivo de serviços vem compreendendo um segmento de desenvolvimento cada vez maior na economia e na geração de renda e emprego³. Pode-se entender dessa reflexão que a aplicação de conteúdos de tecnologia da informação ao suporte material de setores da economia se traduz na aplicação variável de tecnologias como o uso de softwares, aplicativos, dispositivos de nanotecnologias, redes de sensores, geolocalização, biotecnologias, aplicada em diversos segmentos da economia.

A introdução das tecnologias da informação trouxe um novo modelo de relações entre produção, trabalho, consumo e mão-de-obra. Em decorrência, os parâmetros do processo produtivo introduziram uma nova divisão do trabalho sob o paradigma de uma sociedade informacional baseada na integração entre máquinas e equipamentos em computadores na organização da produção/trabalho.

Capra (2001) entende que essa nova economia se estrutura não somente em torno de fluxos de informação, mas também em fluxos de poder e riqueza que correm pelas redes financeiras globais. Esse mecanismo de ação depende em grande medida das mais avançadas tecnologias de informação e comunicação formadas e moldadas fundamentalmente por máquinas. Para ele a enorme carga de trabalho dos executivos atuais é mais uma das consequências diretas do conflito entre o tempo biológico e o tempo dos computadores. O trabalho está cada vez mais computadorizado e à medida que a tecnologia dos computadores progride, essas máquinas trabalham cada vez rápido, e assim economizam cada vez mais tempo. A questão de saber o que fazer com o tempo que sobra se torna uma questão de valor. O tempo pode ser distribuído entre os indivíduos que compõem a organização - criando-se um tempo para que eles reflitam, organizem-se, façam contatos e reúnam-se para conversas informais - ou pode ser subtraído da organização e transformado em mais lucro para os acionistas e executivos de primeiríssimo escalão - obrigando-se as pessoas a trabalhar mais e, assim, aumentar a produtividade da empresa. Infelizmente, a maior parte das empresas da nossa tão admirada era da informação optou pela segunda alternativa.

Conforme indica Guy Standing (2013) a sociedade do mercado global está fazendo com que a nossa percepção de tempo se insira por meio de outros formatos:

3 Dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS) do IBGE – Instituto Brasileiro de Engenharia e Estatística, no Brasil a participação no PIB do setor produtor de serviços segundo as contas nacionais situou-se em 58,3% em 1999, respondendo por 57,2% da absorção de mão-de-obra na economia. A PAS constitui fonte de dados setoriais do comportamento do mercado formal sob a ótica da oferta de serviços. Seus resultados referem-se às empresas atuantes em atividades de serviços mercantis não-financeiros, abrangendo as atividades de alojamento e alimentação, transportes e serviços auxiliares dos transportes, correio e telecomunicações, informática, serviços imobiliários e de aluguel de bens, serviços prestados principalmente às empresas e outras atividades de serviços (serviços auxiliares financeiros, representantes comerciais e agentes do comércio, serviços auxiliares da agricultura, serviços recreativos, culturais e desportivos e serviços pessoais).

Historicamente, cada sistema de produção tinha como estrutura norteadora um conceito específico de tempo. Na sociedade agrária, a tarefa e o trabalho eram adaptados ao ritmo das estações e das condições climáticas. Qualquer ideia de um dia de trabalho normal de 10 ou 8 horas teria sido absurda. Não havia sentido em tentar arar a terra ou fazer a colheita sob uma chuva torrencial. O tempo podia não esperar pelo homem, mas o homem respeitava seus ritmos e variações espasmódicas. (STANDING, 2013, p.178).

Com os avanços cada vez mais intensos em telecomunicações o aparecimento de verdadeiras unidades de escritório, automatizadas em redes, intensificou a concepção de empresa em unidades descentralizadas de blocos. A organização do trabalho sob esse enfoque revolucionou a ideia de trabalho desenvolvido dentro das cidades em escritórios fisicamente localizados. Formando uma rede interativa com capacidade de se comunicar em tempo real, processar a informação, se comunicar e até tomar decisões de forma compartilhada essas unidades descentralizadas favorecem a ideia de deixar a empresa cada vez mais flexível, com contratos de trabalho também mais flexíveis.

Segundo a Associação dos Centros de Negócio e Escritórios Virtuais (ANCNEV) o setor cresce, em média, 30% ao ano. Já são mais de 990 salas e cerca de 79 mil usuários em todo o Brasil. A pesquisa aponta que além da economia nos custos a falta de mobilidade das grandes cidades é um dos motivos para o crescimento do setor, já situado em cerca de 40% em escritórios virtuais, estando concentrado em sua maior parte na região Sudeste como é o caso do Rio de Janeiro. Isso trouxe dispensa de grande parte de trabalhadores, redução de custos de mão-de-obra e aumento do capital.

4- O Uso de Tecnologias em Outras Áreas de Conhecimento

A aplicação de novas tecnologias de comunicação ao suporte material de outras áreas do conhecimento têm aprofundado vários estudos dentro uma compreensão sistêmica da sociedade. Conectando corpos, máquinas e equipamentos cada vez mais parecidos com as pessoas. Um exemplo que ficou muito conhecido foi a utilização do exoesqueleto na copa do mundo realizada no Brasil, em 2014. Com a utilização de uma interface cérebro-máquina, através de estímulos captados por eletrodos que devolve a informação ao paciente, foi possível fazer o retorno da informação através do cérebro, em interação com um computador⁴.

Inúmeras são as transformações ocorridas em decorrência dos atuais sistemas de informação. O padrão em redes alterou diversos campos da atividade econômica. Castells (2013) pontua que a introdução de tecnologias da informação ao suporte material de áreas da atividade humana como software para computadores, produção de vídeos, projeto de microeletrônica, agropecuária com base em biotecnologia e muitos outros processos cruciais característicos das economias avançadas juntam, irremediavelmente, seu conteúdo de informação ao suporte material do produto, impossibilitando a distinção dos limites entre “bens” e “serviços” (CASTELLS, 2013, p. 269). Com isto percebe-se uma otimização da própria produção.

A rápida capacidade de se comunicar mediada por essas tecnologias (smartphones, aparelhos que integram telefonia, internet, televisão, câmeras de alta resolução, gravadores de áudio e geolocalização, redes de computadores, redes sociais, perfis individuais, blogs e fotoblogs), seja

4 Um computador central decodifica os sinais recebidos e devolvem ao paciente, por meio do exoesqueleto, a informação de movimento e permitindo a possibilidade de movimento a quem já a perdeu (p.ex. paraplégicos).

na forma escrita, pictórica ou visual, acarreta a possibilidade de uma penetração comunicacional e uma conectividade a nível global que transforma a comunicação em todas as suas faces, tanto culturalmente quanto socialmente.

Dados do IBGE sobre indicadores de acesso à Internet e posse de telefone móvel celular para uso pessoal, obtidos a partir das informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD 2011) mostram que em 2011, 77,7 milhões de pessoas de 10 anos ou mais de idade acessaram a Internet no período de referência nos últimos três meses. Este contingente equivalia a 46,5% do total da população de 10 anos ou mais de idade. Em 2009, o número de internautas foi estimado em 67,7 milhões, representando 41,6% da população-alvo. Nos anos de 2008 e 2005, estes totais foram estimados em 55,7 milhões (ou 34,7% da população-alvo) e 31,9 milhões (ou 20,9% da população-alvo), respectivamente. De 2005 para 2011 a população de 10 anos ou mais de idade (população em idade ativa) cresceu 9,7%, enquanto o contingente de pessoas que utilizaram a Internet aumentou 143,8%, ou seja, em seis anos o número de internautas no País cresceu 45,8 milhões⁵. Esses sistemas de comunicação estão caminhando cada vez mais para a convergência tecnológica, unindo e conectando não somente pessoas, mas também dados, como tweets, mensagens, post em redes sociais, vídeos, geolocalizações, e até comportamento de clientes. No terremoto do Haiti em 2010 pesquisadores americanos perceberam antes de todo mundo a diáspora de Porto Príncipe por meio dos dados de geolocalização de 2 milhões de chips SIM de celulares, facilitando a atuação da ajuda humanitária.

Assim, um universo de fluxos globais de informação, signos e linguagens fizeram com que determinados regimes de identificação do cotidiano como o tempo da escola, do trabalho e o tempo doméstico se desterritorializem, criando nova relação com o tempo e com o espaço. Diferente das formas de organização da vida em unidades de blocos de tempo sequencialmente previstos e organizados as redes sugerem modos de organização baseado num padrão não linear.

Percebe-se, assim, que a organização da vida, anteriormente regulada e disposta em blocos de hora como hora de trabalhar, hora de estudar, hora de encontrar, está sendo construída em uma relação tempo-espaço totalmente diferente. Segundo Standing (2013),

O funcionamento da sociedade e da produção era baseado em blocos de tempo, junto com ideias de locais de trabalho e de moradia fixos. Durante a vida, as pessoas frequentavam a escola por um curto período, depois passavam a maior parte da vida trabalhando e depois, se tivessem sorte, tinham um curto período de aposentadoria. Durante seus “anos de trabalho”, acordavam de manhã, trabalhavam por 10 ou 12 horas, ou pelo tempo que estivesse estabelecido em seus contratos vagamente definidos, e depois iam para “casa”. Havia “feriados”, mas eles encolheram durante a industrialização e foram substituídos gradualmente por curtos blocos de férias. Embora os padrões variassem por classe e gênero, o importante é que o tempo era dividido em blocos. A separação de “local de trabalho” e “local de moradia” fazia sentido (STANDING, 2013, p.179)

5 Este estudo foi desenvolvido com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD realizada em 2005, 2008, 2009 e 2011. Foi perguntado para todos os moradores com 10 anos ou mais de idade, com base na data da entrevista, se tinham acessado a Internet nos últimos três meses em qualquer local, lembrando que as entrevistas da PNAD são realizadas sempre no último trimestre de cada ano. http://ftp.ibge.gov.br/Acesso_a_internet_e_posse_celular/2011/PNAD_Inter_2011.pdf.

Novos comportamentos também se fazem presentes no setor da educação em relação ao tempo. Dados do Censo da Educação Superior de 2013, divulgados pelo Ministério da Educação, apontam que no segmento da EAD – educação à distância - no período entre 2011-2012 as matrículas avançaram 12,2% nos cursos à distância e 3,1% nos presenciais. Com esse crescimento a modalidade a distância já representa mais de 15% do total de matrículas em graduação.

Segundo dados do Censo da Educação Superior divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP um terço do crescimento de matrículas no ensino superior entre 2003 e 2013 foi registrado nos cursos de educação à distância, majoritariamente na rede privada. O número saltou de 49.911 em 2003 para a cifra surpreendente de 1.153.572 matrículas em 2013.

Zygmunt Bauman (1999) identifica que com o advento das redes certos significados de sentido se tornaram “extraterritoriais”. Isto tem um reflexo direto no contexto das cidades. Segundo o autor, planejado o espaço moderno tinha que ser rígido, sólido, permanente e inegociável. Concreto e aço seriam a sua carne, a malha de ferrovias e rodovias os seus vasos sanguíneos. A totalidade social devia ser uma hierarquia de localidades cada vez maiores e mais inclusivas, com a autoridade supra-local do Estado empoleirada no topo, supervisionando o todo e ao mesmo tempo protegida da vigilância cotidiana. Sobre esse espaço planejado, territorial-urbanístico-arquitetônico, impôs-se um terceiro espaço cibernético do mundo humano com o advento da rede mundial de informática. Ela emancipa certos seres humanos das restrições territoriais e torna extraterritoriais certos significados geradores de comunidade – ao mesmo tempo em que desnuda o território, no qual outras pessoas continuam sendo confinadas, do seu significado e da sua capacidade de doar identidade (BAUMAN, 1999, p. 24-25).

O contexto da globalização remete assim a um padrão de sociabilidade baseado no individualismo em perspectiva com uma nova noção de espaço e tempo. Os desconfortos da existência localizada compõem-se do fato de que, com os espaços públicos removidos para além do alcance da vida localizada, as localidades estão perdendo a capacidade de gerar e negociar sentidos (BAUMAN, 1999, p. 8). Com o cotidiano das pessoas atravessado por sistemas de comunicação interativos os espaços se interpenetram a cada instante e as comunicações nas cidades são redefinidas pela difusão dessa lógica da mobilidade.

O surgimento dessas tecnologias no contexto das escolas também traz à tona um aspecto importante a ser observado. A escola idealizada na sociedade industrial, pautada pelos ideais e compromissos da sociedade moderna, era configurada para fazer frente a métodos e atividades educativas com o propósito de responder ao projeto histórico da sociedade moderna e do Estado-nação. Como resultado, a escola era tida como verdadeira máquina de ensinar, com divisão por lugares fixos e individuais, a disciplina rígida com horários pré-determinados e a vigilância constante de um professor em sala-de-aula que impunha sua hierarquia e poder de obediência aos alunos. A escola foi uma das instituições de confinamento, assim como a fábrica, os hospitais e o seio do lar doméstico por onde se engendraram diversos moldes, corpos dóceis e úteis formatados para funcionar e pôr em funcionamento as engrenagens do capitalismo industrial: “À última pancada do relógio, um aluno baterá o sino, e, ao primeiro toque, todos os alunos se porão de joelhos, com os braços cruzados e os olhos baixos” (FOUCAULT, 2013, p. 145).

5- Considerações Finais

Chegamos ao final deste artigo e vamos apresentar agora nossas conclusões, como pistas para discussões futuras. Vimos que o padrão das redes sugere a identificação de nós, células, teias, sobreposições que formam um tecido autogerador comum que afastado do estado de equilíbrio cria tensões em pontos críticos da sociedade. Concluímos que a noção de rede sob o enfoque

social e no contexto das tecnologias informacionais ainda se situa em campo de estudo com pouca referência teórico-conceitual, aspectos da própria dinâmica dos sistemas abertos onde a vida se organiza constantemente na direção de modos de regulação e caos. Nessa perspectiva, a problemática levantada neste artigo apontou que espaços de atuação habilitados pelas redes sociais traz novo significado enquanto modos de organização do social. Pode-se notar através destas ferramentas informacionais que o significado é essencialmente sentido no campo social, em novos formatos de intervenção, reflexão e interconexão de relações sociais, políticas, econômicas, comerciais, relacionamentos e serviços. Nesse sentido, a pesquisa aponta que o padrão em rede traz uma horizontalidade aos modos de pertencimento re-significando a noção de cidadania.

Desta forma, a cidadania não se produz mais em um modo verticalmente identitário. Essa ausência de sentido é percebida em diversos campos do social. Há, portanto, uma mudança de paradigma. O trabalho fixo, em horas pré-definidas era tido como um modo de pertencimento. Quem não se estruturasse desse modo de pertencer era considerado um não cidadão. Cidadão era aquele que se disponibilizava, que se submetia a esta forma de organização do trabalho. A pesquisa aponta que essa compreensão já não se insere no terreno das garantias, atravessado pelas novas tecnologias estes modos de pertencer agora se organizam de outras formas. Isso cria uma tensão como identidade social já que, para se manter vivo, a própria dinâmica do coletivo rearruma o fluxo visando estabelecer minimamente o lugar que ocupa na teia.

Outra questão que foi observada na pesquisa é que vivemos hoje a desfiliação das relações quase em todos os campos sociais: nas cidades, no trabalho, na política, nas relações familiares, na escola, na carreira profissional, nos relacionamentos. Até no campo do relacionamento amoroso vivem-se hoje novas configurações de parceria. Nos aplicativos de encontro, por exemplo, os modos de encontrar estão implicados em referenciais estranhos aos próprios interlocutores já que não há uma história prévia que vai dizer sobre aquela pessoa que ali se disponibiliza ao diálogo. A construção de histórias advém desses encontros, que se organizam como fenômenos vivos e espontâneos, atuando as redes como mediadoras das relações na direção da singularidade. As novas tecnologias criam, portanto, novas temporalidades e modos de encontros.

A partir da pesquisa realizada, pode-se observar que novas bases de pertencer estão sendo gestadas, demolidos determinados aspectos de pertencimento e acolhimento que tradicionalmente uniam os indivíduos. O trabalho sob a forma de emprego estável permitiu a filiação ao exercício da cidadania e ao regime de proteção advindo dessa relação, ou seja, a forma de integração via trabalho e ao status de cidadania. As proteções foram sendo vinculadas às posições ocupacionais de trabalho por onde o eixo estruturante de cidadania se consolidou como forte componente de integração. Parece-nos que hoje a solução é completamente inversa. A desfiliação de nossos dias é uma realidade que se produz em diversas esferas das relações sociais. Esse mecanismo é tão forte e potente que as pessoas que não têm trabalho se sentem duplamente desencaixadas. Sem proteção e sem trabalho buscam a própria redenção num sonho ideal de pertencimento, cada vez mais transitório e distante.

O estudo analisou que o modelo de cidadania tradicional e verticalizado parece estar se esgotando e isso não é um fenômeno que advém da atualidade de nossos dias. As transformações se deram por movimentos caóticos. Hoje temos uma nova dinâmica das cidades, de um protagonismo que ainda está se formando e pode vir a se constituir em resposta às exigências da contemporaneidade. Avista-se o surgimento de uma nova linguagem, menos convencional, uma fala que interroga, que diz e mostra, teatraliza e mente e que, de certa forma, também faz referência às exigências da contemporaneidade onde o sujeito se apresenta fragmentado e ambivalente, repleto de infinitas identidades.

Ponto importante do estudo revela que, embora a cidadania continue ainda referência como modo de pertencer enquanto matriz institucional, agora ela quer ser outra e pertencer de modos novos tendo as redes como referencial para o incremento desta via comunicacional. Parece-nos que essa cidadania quer se mostrar de forma horizontal, para dar conta das questões do dia-a-dia e

das diversidades. Nos espaços des-hierarquizados atravessados pelas redes a linguagem formada pelos próprios atores, com suas críticas, sugestões e escolhas, torna a dinâmica da sociedade mais plural e viva a partir de um senso comum de problematização. Há movimentos nas redes que integram as exigências da contemporaneidade como novos espaços de representação. Esses movimentos deixam claro que as redes sociais se tornaram um fenômeno de modos de organização da contemporaneidade. Como protagonistas reais dos acontecimentos os sujeitos são dotados de significado. A linguagem das redes os tornam criadores, produtores e atores de suas próprias histórias auto narrativas e, paralelamente, transitam nesse mundo dotado de profunda ambivalência e solidão em busca de abrigos possíveis e estáveis. Isto é percebido na diversidade de aplicativos que se colocam frente ao social atravessado por essas novas tecnologias.

Assim, é preciso pensar esses novos territórios existenciais por meio de uma reflexão do que é cidadania hoje. Cabe a pergunta: cidadão é só local ou ele é global? Vimos que na era das redes as funções e os processos se organizam cada vez mais em torno do contexto rede. Portanto, a escola também passa por um processo de crise e traz à tona a falência desse modelo tradicional de pertencimento. De um lado muros, salas de aula e carteiras enfileiradas; de outro as redes em espaços des-hierarquizados. De um lado telas em tempo real com recursos audiovisual, livros e cadernos digitais; de outros quadros-negros e giz. De um lado paredes amareladas; de outro o espaço global, livre e desinteressado das redes. A escola conectada com aparelhos ligados à internet e telefones celulares cada vez mais modernos e coloridos se contrapõe à rigidez e opacidade do já amarelado instituto chamado escola. Parece-nos que os alunos de hoje são outros, incentivados pela lógica do mundo das redes, mas vigiados com câmeras dispostas em cada canto do pátio. As redes convidam alunos e professores para novas dinâmicas da contemporaneidade.

O panorama desenvolvido no presente artigo aponta que temos uma enorme crise institucional e existencial na medida em que o indivíduo se apresenta livre em suas escolhas, mas preso ao nível dos padrões estabelecidos de outrora. Precisamos refletir sobre o que a cidadania representa hoje, convidada a todo instante pelas redes como elemento criador e fonte crítica de poder, mas ainda organizada em bases sólidas que alienam o sujeito através da produção de uma cidadania ainda atravessada por referências hierarquizadas e estabilizadoras não dando conta deste sujeito que se organiza cada vez mais em torno das redes.

Referências Bibliográficas

BAUMAN, Zygmunt. **Comunidade**: a busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2003.

_____. **Globalização**: as consequências humanas. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1999.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet**: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2003. Tradução de: The internet galaxy: reflections on the internet, business and society.

CASTELLS, Manuel. **Redes de indignação e esperança**: movimentos sociais na era da internet. Rio de Janeiro: J. Zahar, 2013.

DELEUZE, Gilles. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: _____. **Conversações**: 1972-1990. Tradução de Peter Pál Pelbart. São Paulo: 34, 1992. p. 219-226. (Coleção TRANS).

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **Mil platôs**: capitalismo e esquizofrenia 2. São Paulo: 34, 1995. v. 2. (Coleção TRANS).

FOUCAULT, Michel. **Em defesa da sociedade**: curso no Collège de France (1975-1976). 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

_____. **Vigiar e punir**: história da violência nas prisões. 41. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

HABERMAS, Jürgen. O Estado-nação europeu frente aos desafios da globalização: o passado e o futuro da soberania e da cidadania. **Novos Estudos**, n. 43, p. 87-101, nov. 1995.

_____. **A inclusão do outro**: estudos de teoria política. São Paulo: Loyola, 1996.

SIBILIA, Paula. A construção de si como um personagem real: autenticidade intimista e declínio da ficção na cultura contemporânea. **Revista ECO Pós**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 22-46, 2012.

_____. **Redes ou paredes**: a escola em tempos de dispersão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

STANDING, Guy. **O precariado**: a nova classe perigosa. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. (Invenções democráticas, v. 4).

TOURAINÉ, Alain. **Crítica da modernidade**. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

_____. **Um novo paradigma**: para compreender o mundo de hoje. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

Crescimento demográfico e espacial de uma cidade média: Angra dos Reis¹

Michael Chetry²

RESUMO

A cidade de Angra dos Reis, localizada na região da Baía da Ilha Grande, a 150 km ao sul do Rio de Janeiro, é uma das primeiras ocupações coloniais do litoral fluminense. Durante quase 400 anos, ela era caracterizada por um fraco dinamismo demográfico, até meados do século XX, data a partir da qual o município mostra um ritmo de crescimento demográfico intenso e regular. Hoje a cidade conta com quase 200 mil habitantes, o que a torna estatisticamente uma cidade média. O objetivo deste artigo é descrever e analisar o crescimento demográfico de Angra dos Reis, seus componentes e seus impactos na extensão da malha urbana. Essa dinâmica é o resultado de uma forte imigração, embora seu papel venha diminuindo nos últimos anos. O crescimento urbano da cidade apresenta um aspecto fragmentado ao longo do litoral e sublinha o caráter desigual do processo de urbanização brasileira, entre melhoria geral das condições urbanas e a expansão dos aglomerados subnormais.

PALAVRA-CHAVE: Crescimento urbano; Demografia; Migração; Cidade média; Angra dos Reis

ABSTRACT

The city of Angra dos Reis, located in the Ilha Grande Bay region, 150 km south of Rio de Janeiro, is one of the first colonial occupations of the Rio de Janeiro coast. For almost 400 years, it was characterized by a weak demographic dynamism until the middle of the twentieth century, from which the municipality shows an intense and regular demographic growth rate. Today the city has almost 200 thousand inhabitants, which makes it statistically an average city. The purpose of this paper is to describe and analyze the demographic growth of Angra dos Reis, its components and its impacts on the extension of the urban network. This dynamic is the result of strong immigration, although its role has been diminishing in recent years. The urban growth of the city has a fragmented aspect along the coast and underlines the uneven character of the Brazilian urbanization process, between general improvement of urban conditions and the expansion of subnormal agglomerations.

KEYWORDS: Urban growth; Demography; Migration; Middle city; Angra dos Reis

1- Introdução

Localizado na região da Baía da Ilha Grande, a 150 km ao sul do Rio de Janeiro, o município de Angra dos Reis reúne hoje quase 200 mil habitantes, o que a classifica estatisticamente na categoria das cidades médias³. Embora tenha sido uma das primeiras ocupações do litoral fluminense no período colonial,

1 Agradeço aos meus colegas Ricardo Dantas, Frederico Policarpo, Licio Monteiro e aos pareceristas da revista pela releitura atenta do texto e pelas sugestões formuladas.

2 Professor Adjunto de Geografia do Departamento de Geografia e Políticas Públicas da Universidade Federal Fluminense (IEAR/UFF). Doutor em Geografia pela Université Jean Moulin Lyon 3 (França). É vice-coordenador do Grupo de Estudos da Baía da Ilha Grande (GEBIG/UFF). Pesquisa cidades e sociedades urbanas, particularmente no Brasil, atuando principalmente nos seguintes temas: segregação, fragmentação e desigualdades sócio-espaciais; transformações contemporâneas dos espaços urbanos; práticas e representações espaciais; política e planejamento urbanos.

3 Cidades com população entre 100 mil e 500 mil habitantes de acordo com o IBGE. Existe um intenso debate sobre a definição de cidade média no qual não cabe entrar aqui. Mas, de forma resumida, aponta a necessidade de ir além do simples critério de tamanho populacional e levar em conta o papel e as funções que essa cidade desempenha na rede urbana. Sobre este debate ver, por exemplo, Sposito (2007).

o crescimento demográfico começou realmente a partir da década de 1950, e deve muito às políticas econômicas nacionais que corresponderam à implantação de uma série de grandes empreendimentos industriais na cidade e, em seguida, ao desenvolvimento da atividade turística.

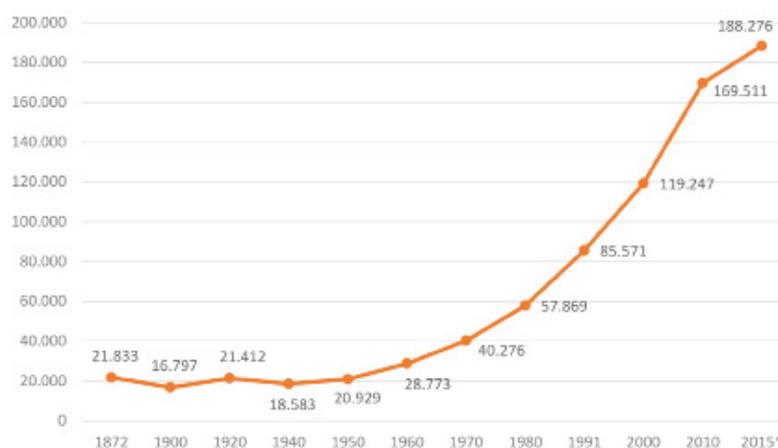
Se o caso de Angra dos Reis não difere daquele das cidades de mesmo porte, cujo crescimento é sustentado nas últimas décadas, o seu dinamismo demográfico é mais antigo e mais intenso, e sobretudo se mantém elevado depois dos anos 1980 quando o crescimento médio das cidades brasileiras se reduz significativamente. Por outro lado, esse forte crescimento demográfico particularmente estável, ocasionou profundas transformações do espaço urbano.

Neste contexto, o objetivo deste estudo é descrever e compreender a dinâmica populacional e urbana de Angra dos Reis desde meados do século XX. Para isso analisaremos vários indicadores demográficos e urbanos do município calculados com base nos dados dos censos demográficos do IBGE realizados desde 1940. O texto é dividido em três seções além dessa introdução e das considerações finais. Na primeira seção, descreveremos o crescimento demográfico da cidade e seus ritmos. A estreita relação do dinamismo demográfico da cidade com seu dinamismo econômico, nos conduzirá a nos interessar na segunda seção ao papel preponderante das migrações neste crescimento. Enfim, essa interrogação sobre a amplitude do crescimento da cidade nós levará a nos concentrar na terceira seção sobre a dinâmica urbana de Angra dos Reis.

2- Um crescimento demográfico intenso e regular

Até os meados do século XX, o município de Angra dos Reis se caracterizou pelo seu fraco dinamismo demográfico (Gráfico 1). Entre 1872 e 1940, sua população permanece em torno de 20 mil habitantes e parece até ter experimentado uma fase de decréscimo de 1872 a 1920. Este período de estagnação demográfica é a consequência direta da crise econômica que afetou Angra dos Reis a partir do meio do século XIX. Nesta época, a cidade dependia principalmente da sua atividade portuária através da exportação de café e também do tráfico de escravos, que tornou o porto de Angra o segundo maior do Brasil meridional (Machado, 1995). Com isso, iniciou-se o processo de urbanização de Angra dos Reis que ganhou o estatuto de cidade em 1835. No final do século XIX, um conjunto de fatores enfraqueceu a função portuária de Angra e contribuiu para a recessão da economia local: a construção da linha férrea Pedro II em 1877, que liga diretamente Rio de Janeiro a São Paulo pelo Vale do Paraíba, marginalizando o porto de Angra como ponto de escoamento das produções; a decadência da cultura do café na região; e a proibição do comércio de escravos decorrente da Lei Eusébio de Queirós, de 1850. A partir daí, a economia local ficou reduzida à agropecuária (cultivo de bananas e principalmente agricultura de subsistência) e à pesca, atividade tradicional, mas pouco dinâmica.

Gráfico 1: Evolução da população de Angra dos Reis em número de habitantes (1872-2015)



Fonte: IBGE, Censos demográficos.
* Estimativa população 2015

No final da Primeira República (1930), Angra dos Reis começou a sair do seu isolamento das décadas anteriores com a reforma do porto e a construção da estrada de ferro que o liga ao oeste de Minas Gerais. Os efeitos dessas obras serão sobretudo expressivos a partir dos anos 1940, com a inauguração da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) na cidade vizinha de Volta Redonda, e para qual o porto de Angra assegurou o abastecimento em matérias primas e escoamento da produção de aço (Machado, 1995). Com a recuperação das suas funções portuárias e comerciais, a dinâmica demográfica de Angra dos Reis renasceu timidamente: a população aumentou em 2,4 mil habitantes entre 1940 e 1950 voltando ao seu tamanho de população do início do século. O crescimento da cidade se tornou significativo, com uma taxa de 1,2% por ano, embora bem inferior ao crescimento das outras cidades da região e da população do estado e do país (Tabela 1). Este período correspondeu também a um processo de reestruturação e de revitalização do núcleo urbano original em torno do porto (Abreu, 2005).

Tabela 1: Taxa de crescimento anual médio Angra dos Reis, Barra Mansa, Volta Redonda, Resende, Estado do Rio de Janeiro, Brasil (1940-2015)

Período	Angra dos Reis	Barra Mansa	Volta Redonda	Resende	Estado do Rio de Janeiro	Brasil
1940-1950	1,2%	2,8%	-	2,4%	2,6%	2,3%
1950-1960	3,2%	6,2%	9,5%	3,5%	3,7%	3,2%
1960-1970	3,4%	4,8%	3,5%	3,2%	3,1%	2,9%
1970-1980	3,7%	4,3%	3,9%	2,7%	2,3%	2,5%
1980-1991	3,6%	1,0%	1,7%	0,4%	1,1%	1,9%
1991-2000	3,8%	-0,1%	1,1%	1,5%	1,2%	1,5%
2000-2010	3,6%	0,4%	0,6%	1,4%	1,1%	1,2%
2010-2015*	2,1%	0,3%	0,5%	1,0%	0,7%	1,4%

Fonte: IBGE, Censos demográficos.

* Estimativa população 2015

A partir dos anos 1950, observou-se uma mudança radical da dinâmica demográfica da cidade de Angra dos Reis, quando se abriu um longo período de 60 anos de crescimento demográfico intenso e ininterrupto (Gráfico 1). Este forte incremento populacional coincidiu com a consolidação do processo de industrialização no país e a inserção de Angra no projeto nacional desenvolvimentista. Os números são vertiginosos: entre 1950 e 2010, a população de Angra dos Reis foi multiplicada por 8, passando de 21 mil a 170 mil habitantes, o que representa a duplicação da população a cada vinte anos. Se os dados mostram a velocidade do crescimento demográfico da cidade, cabe também apontar sua estabilidade ao corresponder a uma taxa de crescimento anual compreendida entre 3,2 % e 3,6% ao longo do período 1950-2010 (Tabela 1).

O crescimento do município se tornou, assim, superior às taxas de crescimento médio do estado e do país, tendo ambas diminuído fortemente desde os anos 1960. Até os anos 1980, seu crescimento também superou aquele das cidades brasileiras de tamanho comparável, entre 20 mil e 50 mil habitantes, que cresceram apenas 0,5 % por ano, sendo mais próximo daquele das cidades de tamanho superior (Tabela 2). Isto testemunha a intensidade do crescimento da população de Angra e sua relativa precocidade em relação às cidades de mesmo tamanho. No entanto, ao comparar com as principais cidades da região, Angra registrou ainda neste período um crescimento inferior a Barra Mansa e Volta Redonda, embora se aproximando das taxas de crescimento dessas cidades que, aliás, diminuem desde os anos 1960.

Tabela 2: Taxa de crescimento anual médio segundo o tamanho dos municípios (1960-2015)

Classe de Cidades	1960-1970	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2015*
Menos de 20.000	3,9%	-0,4%	1,1%	1,7%	-0,3%	-0,1%
De 20.001 a 50.000	0,6%	0,5%	0,6%	0,2%	0,9%	1,1%

Classe de Cidades	1960-1970	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010	2010-2015*
De 50.001 a 100.000	1,0%	4,1%	1,9%	1,0%	0,6%	1,7%
De 100.001 a 500.000	4,8%	4,5%	3,1%	2,4%	2,1%	1,9%
Mais de 500.000	5,6%	4,9%	2,7%	2,1%	1,8%	1,8%

Fonte: IBGE, Censos demográficos.

* Estimativa população 2015

A partir dos anos 1980, o comportamento de Angra dos Reis se diferenciou mais nitidamente das tendências observadas em escalas nacionais e regionais. Assim, entre 1980 e 2010, o ritmo de crescimento de Angra dos Reis se manteve em um nível elevado, em torno de 3,6% por ano, enquanto as taxas de crescimento do estado e do país caíram para 1,2% entre 2000 e 2010 e aquelas das cidades de mesmo tamanho para 2,1%. Ademais, supera largamente as outras cidades da região de tamanho comparável que registram uma queda nas suas taxas de crescimento, atingindo um valor inferior a 1,4%. Assim, em relação às cidades brasileiras ou da região, Angra dos Reis se singularizou, mantendo seu forte dinamismo demográfico.

As estimativas de população do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realizadas em 2015, parecem indicar uma clara desaceleração do crescimento de Angra dos Reis nos últimos anos: de 3,6% ao ano entre 2000 e 2010, a taxa de crescimento deveria ter passado para 2,1% ao ano entre 2010 e 2015, aproximando-se assim do valor do conjunto das cidades de 100 mil a 500 mil habitantes (1,9%) no mesmo período. Todavia, o crescimento demográfico de Angra dos Reis permanece muito superior às principais cidades da região e às médias estadual e nacional, testemunhando um dinamismo demográfico ainda importante. Ademais, em termos absolutos, o crescimento de Angra ainda é significativo: com uma previsão de 188.276 habitantes em 2015, a cidade teria aumentado cerca de 20 mil indivíduos em cinco anos.

3- A contribuição decisiva das migrações no crescimento

O intenso crescimento demográfico de Angra dos Reis desde meados do século XX, e sua extraordinária estabilidade, se explica pela combinação de dois fatores: os fluxos migratórios e o crescimento natural da população do município. Torna-se difícil avaliar com precisão o peso de cada um desses fatores no crescimento da cidade devido à ausência ou à limitação dos dados nos censos sucessivos. Porém, a entrada do Brasil no processo de transição demográfica a partir dos anos 1960/70, juntamente com a forte diminuição da taxa de mortalidade a partir dos anos 1940 e a diminuição da taxa de natalidade a partir dos anos 1960, contribuiu para a redução da taxa de crescimento natural. De fato, o forte crescimento de Angra dos Reis, a partir dos anos 1950, foi essencialmente o resultado das migrações, tanto por seus efeitos diretos no aumento da população quanto por seus efeitos induzidos sobre o crescimento natural através das mudanças que elas ocasionaram na estrutura demográfica da população.

A chegada de imigrantes em Angra dos Reis não ocorreu de forma regular ao longo do tempo, fazendo com que o peso da migração no crescimento demográfico da cidade variasse de acordo com as épocas. Os fluxos migratórios para Angra dos Reis aumentaram a partir dos anos 1950, mas principalmente nos anos 1960 e 1970 (Tabela 3). O número de imigrantes quadruplicou entre as décadas 1950-1960 e 1970-1980 passando de 4,2 mil a 16,1 mil. No início dos 1980, a migração para Angra dos Reis alcançou o seu máximo com uma taxa de imigração de quase 30%. Outro dado que expressa a importância dos fluxos de imigração neste período é a proporção dos não naturais de Angra dos Reis no total da população do município que subiu de 19,6%, em 1960, a 40,5% em 1980. No Brasil, os anos 1960 e 1970 foram um período de intensos movimentos migratórios do campo para cidade, em sua maioria dirigidos para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, e os grandes centros urbanos de fato vão experimentar forte crescimento demográfico neste período, conforme apresentado na Tabela 2 (Oliveira et al., 2011). Mas, Angra dos Reis se beneficiou também desses movimentos migratórios graças à implantação de uma

série de grandes empreendimentos a partir do final dos anos 1950 que atraíram e facilitaram a vinda da mão de obra para a cidade. Em 1959, a construção do Estaleiro Verolme, com capital holandês, no quadro do Plano de Metas do Juscelino Kubitschek, animou a economia e o mercado de emprego locais e desenvolveu uma classe operária. Este movimento se ampliou nas décadas seguintes. Nos anos 1970, no período do regime militar, o município se tornou área de Segurança Nacional (1969) e, neste quadro, recebeu importantes investimentos do governo federal com o início do Projeto Nuclear Brasileiro e a construção das Usinas Nucleares Angra I a partir de 1972, e Angra II a partir de 1982. Em seguida, a implantação do Terminal de Petróleo da Baía da Ilha Grande (TEBIG) em 1977 ampliou a oferta de emprego, em particular, para uma mão de obra qualificada⁴. A esses empreendimentos se somou à abertura da BR 101 em 1974, que liga o Rio de Janeiro ao litoral do estado de São Paulo e melhorou o acesso à Angra dos Reis e iniciou uma diversificação dos investimentos e da economia, em particular, através do desenvolvimento do turismo de alto padrão voltado às elites das duas metrópoles nacionais. Assim, entre 1960 e 1980, observou-se a queda do setor agropecuário, que empregava 41,1% da População Economicamente Ativa (PEA) em 1960 e apenas 9% em 1980. Reciprocamente, enquanto a indústria era quase inexistente em 1960, concentrando somente 13% da PEA, seu peso passou a 40,2% da PEA em 1980. Por outro lado, destaca-se o forte crescimento da proporção da PEA ligada à prestação de serviços no final deste período, passando de 8,4% em 1970 a 20,8% em 1980, sendo que a maioria desse ramo é composto por atividades de alojamento, alimentação e domésticas, isto é relacionadas ao desenvolvimento do turismo na região (Bertoncello, 1992).

Tabela 3: Indicadores de imigração em Angra dos Reis (1950-2010)

Período	Número de Imigrantes	Taxa de Imigração
1950-1960	4.204	16,9%
1960-1970	7.573	21,9%
1970-1980	14.288	29,1%
1980-1991	17.282	24,2%
1991-2000	27.914	27,3%
2000-2010	30.777	21,3%

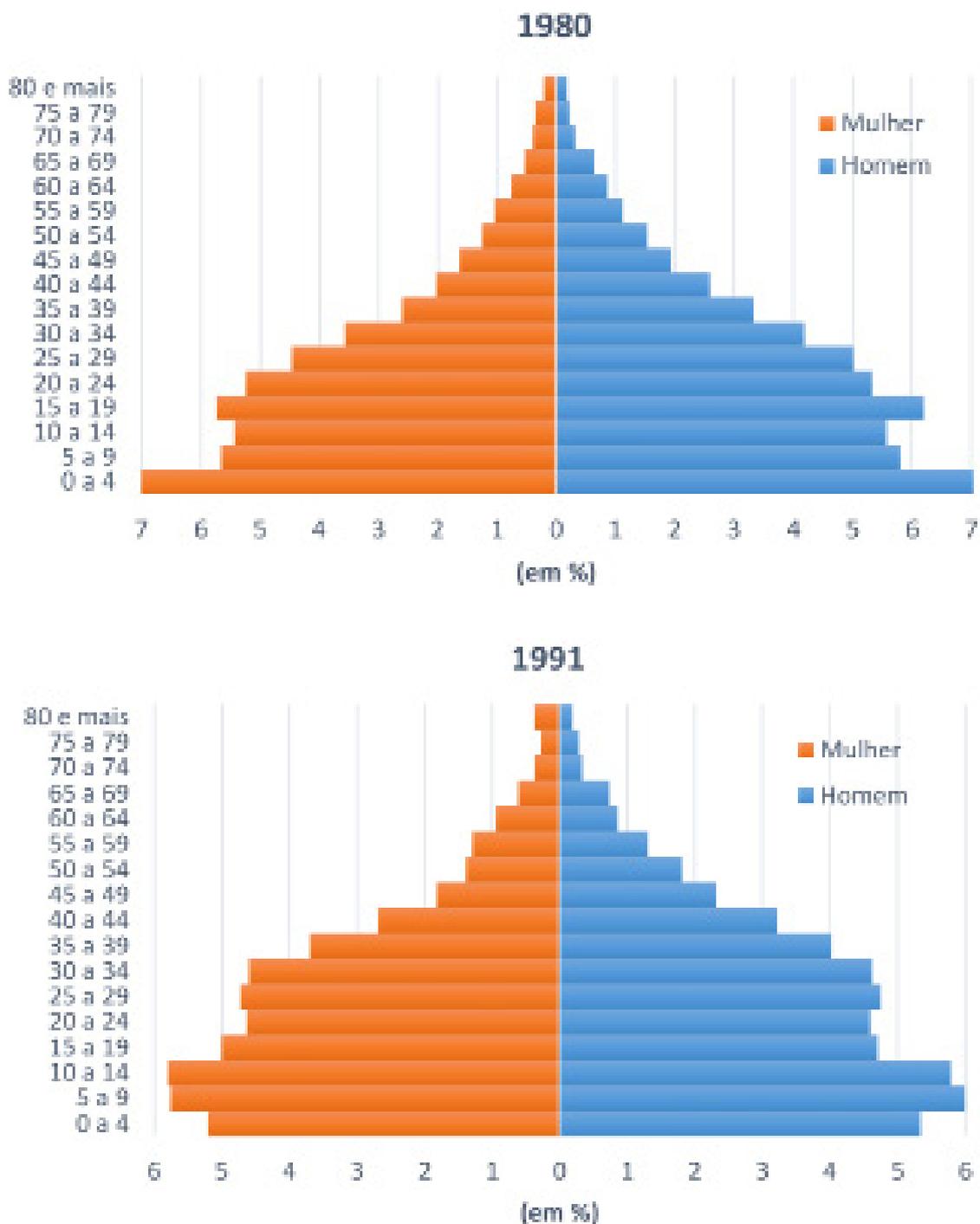
Fonte: IBGE, Censos demográficos.

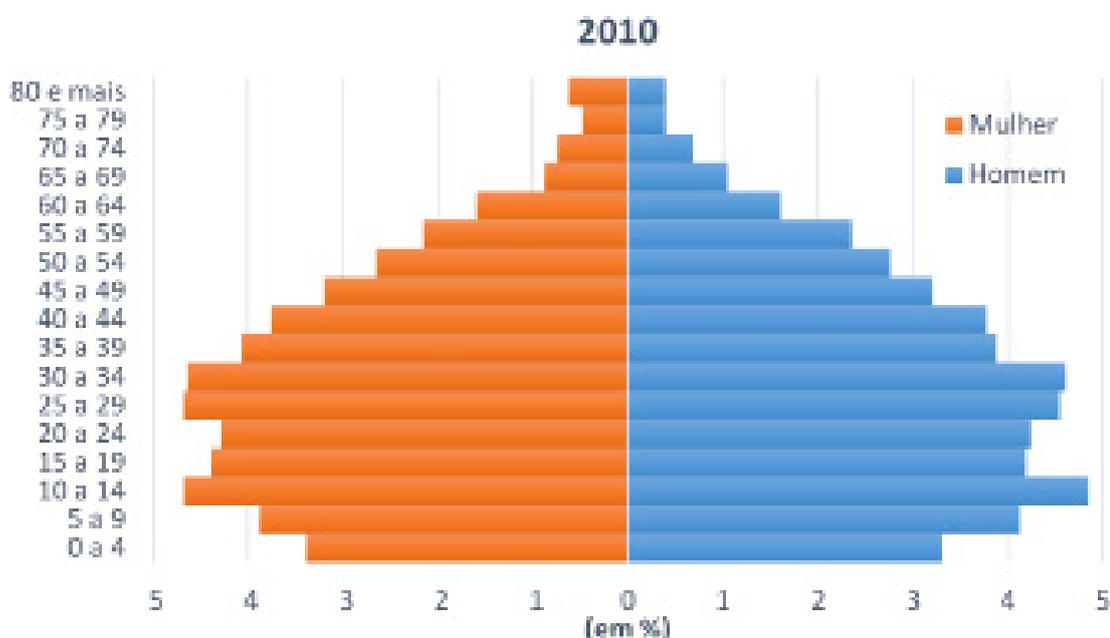
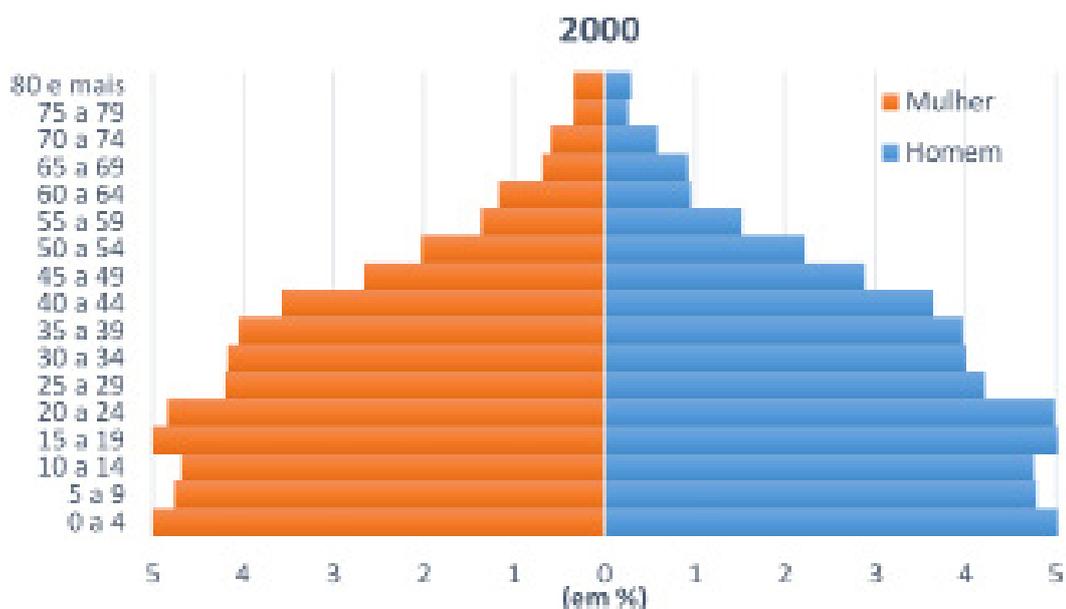
Nas últimas décadas, o ritmo das migrações para a cidade se tornou mais irregular. A partir do final dos anos 1980, observamos a diminuição global do volume da migração em direção às cidades no país como consequência da crise econômica que o Brasil atravessou nesta década (Oliveira et al., 2011). Angra dos Reis não escapou dos efeitos da crise e as migrações para a cidade marcaram uma desaceleração nos anos 1980, pois a taxa de imigração recuou em 5% nessa década. Em seguida, esse quadro se reverteu nitidamente quando se observa a forte retomada dos movimentos migratórios para a cidade nos anos 1990 (acréscimo de pouco mais de 10 mil pessoas em relação à década anterior) fazendo com que a taxa de imigração voltasse praticamente ao seu nível mais elevado registrado na década de 1970. Durante esse período ocorreu a retomada da construção da usina nuclear em meados dos anos 1990 que, junto com a ampliação da indústria turística puxada pela desativação do presídio da Ilha Grande (1994), ofereceram novas possibilidades de emprego em Angra dos Reis. Porém, essa tendência será breve, pois os movimentos migratórios conheceram uma nova desaceleração na primeira década do século XXI. O contingente de imigrantes permaneceu ainda importante com mais de 30 mil imigrantes na década 2000-2010, mas é relativamente pouco em relação ao conjunto da população da cidade. De fato, a taxa de imigração caiu para 21,1% no período, retornando ao seu nível dos anos 1960. De forma geral, os dados recentes parecem, então, indicar uma tendência de estabilização dos fluxos migratórios em Angra dos Reis nas últimas décadas. A permanência de uma taxa alta de crescimento da cidade ao longo deste período significa que essa diminuição é compensada pelo crescimento natural da população.

⁴ O estaleiro Verolme empregava em torno 4 000 operários na década de 1970. Angra 1 e 2 empregavam em 1982 de 3 700 a 10 000 operários (Guanziroli apud Santos, 2009).

Com efeito, os sucessivos fluxos de migração impactaram na estrutura demográfica da população. A análise da evolução da forma da pirâmide etária entre 1980 e 2010 indica um envelhecimento da população de Angra dos Reis (Figura 1). Em 1980, a pirâmide etária de Angra dos Reis é caracterizada como de uma população jovem, com uma base larga que testemunha uma taxa de natalidade alta, e que vai se estreitando à medida que aumentam os grupos de idade. Em 2010, a pirâmide se tornou típica de uma população adulta, os 15-59 anos representando dois terços da população. Também, a proporção dos idosos ganhou importância pois os de mais de 60 anos representam 8,5% da população e os mais de 50 anos quase 20%.

Figura 1: Pirâmides etárias de Angra dos Reis em 1980, 1991, 2000 e 2010





Fonte: IBGE, Censos demográficos.

Apesar do processo de envelhecimento em curso, a proporção de jovens permaneceu ainda muito elevada: em 1980, 37% da população tinha menos de 15 anos e 60%, menos de 30 anos. Os de menos de 30 anos continuaram a representar 57% da população em 2000 e ainda mais da metade em 2010. Esta situação foi nada mais do que o resultado do forte movimento migratório das décadas anteriores, que contribuiu para manter uma estrutura da população relativamente jovem, trazendo para cidade imigrantes em sua maioria jovens e portanto em idade reprodutiva. Na década de 1970, por exemplo, 60% dos migrantes tinham menos de 25 anos. Assim, mesmo em um contexto de forte redução da fecundidade, que passou, de acordo com o IBGE, de 3,6 filhos por mulher em 1980 a 2,8 em 1991 e 2,1 em 2010, a juventude da população permitiu manter a natalidade relativamente elevada: em 2000, a taxa bruta de natalidade de Angra dos Reis era ainda de 23‰, cinco pontos a mais do que a média estadual (CEPERJ, 2013). Associada à taxa de mortalidade baixa, isso contribuiu para sustentar o alto nível de crescimento populacional nas últimas décadas e, provavelmente, para alguns anos ainda.

4- Uma expansão urbana marcada por desigualdades

O forte crescimento demográfico de Angra dos Reis desde a década de 1950 implicou um intenso processo de urbanização e de adensamento da cidade (Tabela 4). Enquanto em 1950, a população urbana representava apenas um terço da população, ela se tornou majoritária em 1980. Trinta anos depois, Angra dos Reis estava quase totalmente urbanizada, com um grau de urbanização de 96,3% em 2010. Em paralelo, a densidade residencial média no município aumentou de forma regular no período: de 26 habitantes por km² em 1950, atinge 104 hab/km² em 1991 e 205 hab/km² em 2010.

Tabela 4: População urbana e densidade de população (1950-2010)

	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2010
População Urbana (%)	33,7	46,5	47,7	50,3	91,7	95,8	96,3
Densidade (hab/km ²)	26	35	49	71	104	145	205

Fonte: IBGE, Censos demográficos.

Entretanto, o crescimento urbano não se deu de maneira contínua e difusa no espaço. A situação geográfica de Angra dos Reis, encravada entre a Baía da Ilha Grande e a Serra do Mar, apresenta uma série de obstáculos físicos para a expansão da cidade, condicionando a um modelo de crescimento fortemente fragmentado a partir dos povoamentos originais isolados localizados ao longo do litoral⁵. A partir dos anos 1970, a abertura da BR101, que atravessa o município, favoreceu a expansão da urbanização e a integração dessas localidades no espaço municipal.

Tabela 5: Taxa de crescimento anual por distritos (1950-2010)

Distritos	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1991	1991-2000	2000-2010
Angra dos Reis - Sede	6,1%	4,0%	3,7%	1,6%	0,4%	1,7%
Jacuecanga	2,2%	8,3%	3,8%	4,8%	2,7%	3,3%
Cunhambebe	0,6%	4,4%	5,1%	7,9%	6,9%	4,8%
Mambucaba	-1,7%	4,3%	14,6%	7,5%	7,0%	4,6%
Ilha Grande	2,0%	-1,0%	-0,5%	-4,2%	0,3%	0,8%

Fonte: IBGE, Censos demográficos.

Assim, a dinâmica de crescimento não se distribuiu de forma uniforme no espaço (Tabela 5). Em um primeiro momento, o crescimento se concentrou no distrito sede da cidade, que cresceu a um ritmo de 6,1% por ano na década de 1950, e que reuniu nessa época quase a metade da população da cidade.

Nas décadas seguintes, embora o distrito sede continuasse a apresentar taxas de crescimento significativas até o final dos anos 1970, a dinâmica de crescimento se deslocou para os distritos de Jacuecanga e, em seguida, de Mambucaba e Cunhambebe, onde se localizam os grandes empreendimentos industriais e turísticos implantados na cidade. Esses distritos, durante mais de 40 anos, registraram ritmos de crescimento muito intensos, compreendido entre 4% e 8% no período 1960-2000, chegando a culminar a 8%, em Jacuecanga, na década de 1960 com a abertura do estaleiro Verolme, e a 14% em Mambucaba no início da construção da usina Angra 1, na década de 1970. Ademais, neste período, o crescimento ultrapassou os limites da cidade como testemunha o ritmo de crescimento elevado de Tarituba nos anos 1970 e 1980, distrito do município vizinho de Parati, adjacente àquele de Mambucaba (CORRÊA, 2012), onde está localizada uma vila residencial de funcionários da Eletronuclear. A partir dos anos 1980, o crescimento acelerado de Cunhambebe e Mambucaba se manteve, diferentemente do distrito de Jacuecanga, que vai apresentar uma desaceleração: no período 1980-2000, o ritmo de crescimento daqueles foram duas vezes mais

5 Assim a vegetação representa mais de 80% da superfície municipal em 2010 (CORRÊA, 2012).

rápidos do que o deste último. Desde 1980, mais de dois terços do crescimento total de Angra dos Reis estão se realizando nesses distritos.

Os anos 1980 marcaram igualmente a saturação do distrito central cuja taxa de crescimento caiu para cerca de 1,5%, provavelmente em razão da escassez de terra e ao custo da moradia, em relação aos outros distritos. De fato, em 2010, o distrito central concentrou apenas 23% da população da cidade contra 46% em 1980. Nos anos 1980, observou-se também a acentuação do esvaziamento do distrito da Ilha Grande, com uma taxa de crescimento negativa de -4,2% na década de 1980, que já apresentava uma diminuição da sua população a partir da década de 1960, em função da decadência da indústria pesqueira. Apesar da expansão da atividade turística neste distrito a partir dos anos 1990, sua ocupação foi controlada por ser uma área de preservação ambiental, limitando seu crescimento.

Esse forte crescimento demográfico de Angra dos Reis correspondeu também a um crescimento ainda mais alto do número de domicílios. Assim, enquanto a população cresceu em torno de 3,5% por ano entre 1960 e 2010, a taxa de evolução anual média dos domicílios se situou a 5% no período, e até 6% entre 1970 e 1980. Em outros termos, os domicílios aumentaram 1,5 vezes mais rápido do que a população. Esta tendência traduz a diminuição do tamanho dos domicílios. Esta foi particularmente forte ao longo do período, pois o número médio de pessoas por domicílio foi dividido por dois, passando de 5,9 habitantes em 1960 a 3,2 em 2010. Este fenômeno não é surpreendente sendo apenas o reflexo da transição demográfica (diminuição do número de filhos e mudanças de modelo familiar) e da estrutura jovem da população, o que favorece a constituição de domicílios de menor tamanho.

Tabela 6: Proporção dos domicílios com acesso as redes de água, luz e esgoto (1950-2010)

	1950	1960	1970	1980	1991	2000	2010
Água	15,4%	24,1%	43,4%	77,8%	84,5%	96,6%	99,3%
Luz	17,6%	36,2%	37,8%	-	93,4%	98,0%	99,7%
Esgoto	28,7%	31,8%	32,7%	70,6%	56,4%	78,4%	86,4%

Fonte: IBGE, Censos demográficos.

Enfim, assiste-se a melhoria global das condições habitacionais, sendo que os indicadores de acesso dos domicílios à infraestrutura de base (água, luz, esgoto) registram uma progressão constante ao longo dos últimos 50 anos. Assim, em 1950, apenas 15% dos domicílios estavam conectados à rede de água. Esta percentagem atingiu 78% em 1980 e, em 2010, a quase totalidade dos domicílios (99,3%) tinha acesso a este serviço. Da mesma forma, o acesso à rede elétrica se generalizou no período: em 1950, apenas 18% dos domicílios tinham iluminação elétrica. Em 2010 este serviço era praticamente universal, pois 99,7% dos domicílios se beneficiavam de energia elétrica. Em comparação o acesso ao saneamento básico permaneceu ainda problemático no município, pois em 2010, somente 86% dos domicílios tinham esgotamento sanitário adequado (cobertos por rede geral ou fossa séptica). Todavia, observou-se uma nítida melhoria, já que em 1960 menos de um terço dos domicílios tinham uma situação similar, sendo resultado de políticas públicas de saneamento básico, como o programa Prosanear, implantado pela municipalidade a partir de 1992 e que contribuiu para uma expansão significativa da rede de esgoto na década de 1990 (ver Tabela 6).

Ao lado desse quadro de melhoria, deve-se destacar que o processo de urbanização de Angra dos Reis se caracterizou também pelo seu aspecto desigual como atesta a expansão das favelas no espaço urbano, particularmente visíveis nas encostas íngremes do distrito sede. Na ausência de dados históricos permitindo medir a evolução do fenômeno, os dados do Censo 2010 dão uma ideia da sua importância. Entre 2000 e 2010, a população vivendo em aglomerados subnormais cresceu ao mesmo ritmo que a população do município como um todo, a saber 3,7% por ano. Em 2010, Angra dos Reis contava 37 aglomerados subnormais nos quais vivem mais de 60 mil pessoas, o que representa cerca de 36% da população total do município (Tabela 7).

Tabela 7: Número de aglomerados subnormais e população por distritos em 2010

Distritos	Número	População em favelas	População em favelas/População Total
Angra dos Reis - Sede	5	6.255	16%
Jacuecanga	12	12.460	44%
Cunhambebe	16	33.472	45%
Mambucaba	4	7.822	35%
Ilha Grande	0	0	0%
TOTAL	37	60.009	36%

Fonte: IBGE, Censo demográfico 2010.

De acordo com os dados apresentados, a presença dos aglomerados subnormais em Angra dos Reis fica restrita à parte continental do município, pois a Ilha Grande não conta nenhum, embora em graus diferentes segundo os distritos. Isto vem confirmar que o desenvolvimento das favelas é estreitamente relacionado à proximidade com o mercado de trabalho, e no caso de Angra dos Reis, à localização dos grandes empreendimentos turísticos e industriais. A proximidade física entre o local de moradia e o de trabalho é ainda mais determinante, visto o tamanho e a configuração espalhada do município que complica os deslocamentos.

De fato, é o distrito de Cunhambebe que concentra a maior parte das favelas (16) e mais da metade dos habitantes de favelas do município, seguido do distrito de Jacuecanga com 12 favelas e 20% da população das favelas de Angra dos Reis. Nesses dois distritos, a população favelada é importante, pois corresponde a 45% da população residente. Eles abrigam também os maiores aglomerados subnormais que chegam a contar entre 1000 e 1500 domicílios. Em comparação, os dois outros distritos, Sede e Mambucaba, apresentam um número relativamente baixo de favelas, mesmo considerando que no caso de Mambucaba, elas reúnem mais de um terço da população do distrito.

5- Considerações Finais

A dinâmica demográfica de Angra dos Reis se caracterizou por um crescimento particularmente forte e estável a partir dos anos 1950, e suas consequências sobre a expansão espacial e a urbanização da cidade. Os anos 1980 marcaram uma etapa importante na evolução demográfica e espacial de Angra dos Reis. A partir dessa data, a cidade se singularizou no contexto nacional e regional, mantendo um forte crescimento demográfico, enquanto aquele de outros municípios fluminenses diminuí exceto algumas cidades das Baixadas Litorâneas e do Norte Fluminense que se beneficiaram do dinamismo da indústria do petróleo. Esta situação está relacionada às mudanças que ocorreram nos componentes de crescimento: a partir dos anos 1980, a contribuição da migração para o crescimento, preponderante até então, deixa lugar ao crescimento natural, ele mesmo sendo o produto dos fluxos migratórios anteriores.

No plano espacial, o crescimento urbano se realizou, sobretudo, na parte continental do município, fora do distrito sede, em particular no distrito de Cunhambebe que concentra hoje quase a metade da população total do município. Por um lado, o forte crescimento da cidade se acompanhou de melhoria global das condições habitacionais em termos de acesso dos domicílios às infraestruturas de base. Por outro lado, o processo de urbanização se deu de forma extremamente desigual como em inúmeras outras cidades brasileiras. Assim, ao longo deste período o município registrou a expansão significativa das favelas, que reúnem hoje mais de um terço da população da cidade.

Apesar desses resultados, o conhecimento sobre as dinâmicas urbanas recentes de Angra dos Reis, suas complexidades e os desafios que elas representam em termos de gestão urbana

permanece muito insuficiente. Nessa perspectiva, várias frentes de pesquisa se abrem. Os fluxos migratórios, cuja a contribuição foi fundamental no crescimento da cidade, precisam ser melhor compreendidos e analisados. Cabe também aprofundar o estudo das transformações recentes da estrutura do espaço urbano, resultando de 50 anos de crescimento intenso e ininterrupto. De forma mais geral, esse esforço constituirá uma contribuição significativa para a compreensão das cidades médias brasileiras, das suas realidades e das funções que elas desenvolvem na organização do sistema urbano.

Referências Bibliográficas

ABREU, Cássio V. *Urbanização, apropriação do espaço, conflitos e turismo. Um Estudo de Caso de Angra dos Reis*. Dissertação de mestrado em arquitetura e urbanismo. Universidade Federal Fluminense. 2005.

BERTONCELLO, Rodolfo V. *Processo de modernização e espaço local: o caso do município de Angra dos Reis (RJ)*. Dissertação de mestrado em geografia. Universidade Federal Fluminense. 1992.

CEPERJ. *Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro*. Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: CEPERJ, 2013.

CORRÊA, Renata S. *Transformações socioespaciais em Angra dos Reis e Parati (RJ) de 1960/70 a 2010*. Dissertação em Geografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2012.

IBGE. *Censo Demográfico: 1940*. População e habitação. Rio de Janeiro: IBGE, 1940.

IBGE. *Censo Demográfico: 1950*. Rio de Janeiro: IBGE, 1950.

IBGE. *Censo Demográfico: 1960*. Rio de Janeiro: IBGE, 1960.

IBGE. *Censo Demográfico: 1970*. Rio de Janeiro: IBGE, 1970.

IBGE. *Censo Demográfico 1980*. Microdados da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 1980.

IBGE. *Censo Demográfico 1991*. Microdados da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 1991.

IBGE. *Censo Demográfico 2000*. Microdados da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IBGE. *Censo Demográfico 2010*. Microdados da amostra. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. *Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

OLIVEIRA, Antônio T.R, ERVATTI, Leila R., O'NEILL, Maria M.V.C. "O panorama dos deslocamentos populacionais no Brasil: PNADs e Censos Demográficos". In: OLIVEIRA, L. A.P.; OLIVEIRA, A.T.R. *Reflexões sobre os Deslocamentos Populacionais no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, Estudos e Análises 1, 2011.

SANTOS, Luiz A. F. *Relações entre território, atividade econômica e migrações –configuração espacial no Município de Angra dos Reis: um foco na escala local – a Vila do Frade*. Dissertação em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais, Escola Nacional de Ciências Estatísticas, 2009.

SPOSITO, Maria. E. B. "Cidades médias: reestruturação das cidades e reestruturação urbana". In: SPOSITO, M.E.B (Org.). *Cidades médias: espaços em transição*. São Paulo: Expressão Popular, 2007, p. 233-253.

Mapeamento das Unidades de Conservação das Regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro

Fábio Freitas da Silva ¹

Marlúcia Junger Lumbreras ²

Sérgio Henrique de Mattos Machado ³

Ana Paula Moura de Almeida ⁴

Ítalo de Oliveira Matias ⁵

Henrique Rego Monteiro da Hora ⁶

Milton Erthal Jr.* ⁷

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a evolução e o panorama atual das Unidades de Conservação (UCs) do Brasil, com enfoque na mesorregião Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. A pesquisa foi realizada a partir de dados disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente, como a distribuição das UCs no território, processada por Sistema de Informação Geográfico, informações sobre sua área, data de criação, tipologias e gestão. A receita obtida pelo ICMS ecológico foi analisada no sítio do CEPERJ. A primeira UC criada nessa mesoregião foi o Parque Estadual do Desengano, em 1970. A partir da década de 1990 houve aumento significativo de UCs e atualmente existem 40, sendo 27 de Uso Sustentável, representadas, principalmente, pela categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural. Na categoria Proteção Integral, os parques compõem a maior parte das UCs. A Região Noroeste tem 4% de sua área total protegida por UCs, enquanto que na Região Norte Fluminense este percentual é de 6%. A presença de UCs tem auxiliado os municípios das regiões Norte e Noroeste quanto a captação do ICMS ecológico, totalizando cerca de R\$ 86 milhões desde 2009, o que é pouco representativo em relação aos outros municípios do estado do Rio de Janeiro. A Mata Atlântica presente nestes territórios é diversificada, com diferentes fitofisionomias, onde habitam espécies sob ameaça de extinção. A expansão da quantidade e uma boa gestão das UCs já existentes são meios para aumentar a arrecadação fiscal dos municípios e diminuir a fragilidade ambiental regional, fruto de uma ocupação desordenada do território. As UCs podem proporcionar serviços ambientais essenciais, como a diminuição das secas, enchentes e erosão do solo, problemas ambientais recorrentes nesta mesoregião.

PALAVRA-CHAVE: Desenvolvimento Regional; Sustentabilidade Ambiental, ICMS Ecológico, Biodiversidade, Mata Atlântica, Gestão Ambiental.

1 Doutorando em Planejamento Regional e Gestão da Cidade - Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes.

2 Professora do Instituto Federal Fluminense, campus Itaperuna; Doutoranda em Planejamento Regional e Gestão da Cidade – Universidade Candido Mendes.

3 Doutorando em Planejamento Regional e Gestão da Cidade - Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes

4 Médica dermatologista professora da Faculdade de Medicina de Campos; Doutoranda em Planejamento Regional e Gestão de Cidades - Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes.

5 Professor da Universidade Candido Mendes, Campos dos Goytacazes. Professor da Universidade Candido Mendes, Mestrado Profissional em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional e Doutorado em Planejamento Regional e Gestão da Cidade, Campos dos Goytacazes.

6 Professor do Instituto Federal Fluminense, Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados a Engenharia e Gestão, Campos dos Goytacazes.

7 Professor do Instituto Federal Fluminense, Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados a Engenharia e Gestão, Campos dos Goytacazes. Professor da Universidade Candido Mendes, Mestrado Profissional em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional e Doutorado em Planejamento Regional e Gestão da Cidade, Campos dos Goytacazes. *Autor para correspondência: miltonerthal@hotmail.com

ABSTRACT

The aim of this work was to evaluate the current scenario of the Protected areas (PAs) of Brazil, focusing on the mesoregion North and Northwest of Rio de Janeiro state. The research was conducted from data provided by the Ministério do Meio Ambiente, like distribution of PAs in the territory, processed by Geographic Information System, information on its area, date of creation, typologies and management. The revenue obtained from the ecological tax was analyzed on the CEPERJ website. The first PA created in this mesoregion was Desengano State Park in 1970. Since the 1990s there have been significant increases in PAs and there are currently 40, 27 of which are Sustainable Use, represented mainly by the Private Natural Heritage Reserve category. In the Integral Protection category, parks make up most of the PAs. The Northwest Region has 4% of its total area protected by PAs, while in the North Fluminense Region this percentage is 6%. The presence of PAs has helped the municipalities of the North and Northwest regions in the capture of ecological tax, totaling about \$ 86 million since 2009, which is little representative compared to other municipalities in the state. The Atlantic Forest present in these territories is diverse, with different typologies, where inhabit species under threat of extinction. The expansion of the quantity and good management of existing PAs are means to increase the tax collection of the municipalities and reduce the regional environmental fragility, the result of a disorderly occupation of the territory. PAs can provide essential environmental services such as drought reduction, flooding and soil erosion, recurrent environmental problems in this mesoregion.

KEYWORDS: Regional development; Environmental Sustainability, Ecological tax, Biodiversity, Atlantic Forest, Environmental Management.

1- Introdução

A crescente preocupação com a preservação ambiental da sociedade a nível global, tem motivado a adoção de estratégia governamentais para a criação de áreas protegidas com o intuito de conservar atributos da natureza em longo prazo. Um dos principais avanços neste sentido foi a “Convenção Sobre a Diversidade Biológica”, em 2002, quando os líderes mundiais se comprometeram com metas para reduzir a taxa de perda de biodiversidade (JEPSON *et al.*, 2017). Estas ações resultaram no aumento do número de Unidades de Conservação (UCs), muitas localizadas em ecossistemas naturais altamente vulneráveis, que são essenciais para sustentar a biodiversidade e garantir os serviços ecossistêmicos (CAMPHORA & MAY, 2006).

Apesar de haver um expressivo aumento no número total e extensão de áreas protegidas nos últimos anos, não há evidência de que este esforço venha contribuindo com a diminuição da taxa de perda de biodiversidade (BUTCHART *et al.*, 2010), principalmente nos ambientes tropicais (BARLOW *et al.*, 2018). Segundo estes autores, uma estimativa realizada com 31 indicadores permitiu constatar que aumentou o risco de extinção das populações estudadas. O aumento do consumo de recursos naturais, introdução de espécies invasoras, poluição por nitrogênio, sobre-exploração e as mudanças climáticas foram considerados os fatores mais importantes para o agravamento do problema (GELDMANN *et al.*, 2014; LAURANCE e BALMFORD, 2013). Tal fato decorre da necessidade de expansão da extração de recursos naturais e de infraestrutura para suprir as necessidades das populações humanas (JEPSON *et al.*, 2017). Estes argumentos reforçam a necessidade de adoção de várias ações, pois apenas a criação de UCs não é suficiente, para assegurar a proteção dos recursos naturais, culturais e históricos e biodiversidade.

Entendem-se como unidades de conservação, todas as áreas protegidas que possuem regras próprias de uso e de manejo, com a finalidade própria de preservação e proteção de espécies vegetais ou animais, de tradições culturais, de belezas paisagísticas, ou de fontes científicas, dependendo da categoria em que se enquadra (MEDEIROS, 2006).

No Brasil, a criação de UCs (são 12 categorias ao todo) não tem conseguido minimizar as pressões antrópicas que comprometem a conservação dos recursos naturais e culturais do país. Além de aumentar o número e melhorar a gestão das UCs, estas precisam sanar problemas de desmatamentos, invasões e a extração de produtos naturais (MILANO, 2000). Para minimizar este problema o governo brasileiro criou, em 2014, o “Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade

Brasileira” para sistematizar informações sobre a biodiversidade nacional. A iniciativa, no entanto, limita-se apenas em catalogar o que já se sabe sobre a fauna e a flora nativas (BARLOW *et al.*, 2018).

O território do estado Rio de Janeiro está inserido nos biomas Mata Atlântica e Zona Costeira. O ambiente costeiro é uma faixa territorial, geologicamente muito ativa, entre o domínio continental e marinho. A Mata Atlântica é uma das áreas mais ricas em biodiversidade do planeta, apresentando altos níveis de endemia. No entanto, com apenas 12,5% de sua área preservada encontra-se em situação vulnerável e, por este motivo, é classificada como um *Hotspot* mundial. O equilíbrio destas áreas vem sendo ameaçado pela introdução de espécies exóticas, superexploração de recursos naturais (mineração, madeira, água e solo para a agricultura e agropecuária) urbanização desordenada, esgotamento sanitário precário, extinção de espécies nativas e a ocupação irregular do solo (CAMPANILI, PROCHOW, 2006; ALMEIDA, 2016; LINS-DE-BARROS, 2017).

A Mata Atlântica é formada por várias tipologias florestais (ou unidades fitogeográficas ou fitofisionomias) e formações de ecossistemas associados que incluem: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Ombrófila Mista; Mata de Araucária, Floresta Estacional Decidual; Floresta Estacional Semidecidual; Formações Pioneiras (Restinga, Manguezal, Campo Salino, vegetação com influência fluvial ou lacustre); Campos de Altitude, Campo Rupestre, Encraves de Cerrado e, Zonas de tensão ecológica (CUNHA & GUEDES, 2013). Muitas destas tipologias ocorrem nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, no entanto, os domínios Floresta Ombrófila Densa e Densa de Terras Baixas, Floresta Estacional Semidecidual, Restingas e manguezais são os mais afetados por ações antrópicas (IBGE, 2000; VILLA, 2006; SLUYS, 2017).

A Bacia Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e do rio Itabapoana são consideradas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2013) de alta vulnerabilidade ambiental. Estes ambientes vêm, ao decorrer dos anos, sendo dizimados devido ao crescimento populacional, empreendimentos de grande porte, industrialização e desmatamento. Tendo em vista as exigências legais do Novo Código Florestal brasileiro, Lei 12.561 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), e a instalação de empresas com projetos potencialmente poluidores na região Norte do estado do Rio de Janeiro, que exigem compensação ambiental, principalmente em decorrência da atividade agrícola, mineradora e portuária, é crescente a demanda regional por serviços de recuperação de áreas degradadas. Este cenário pode contribuir para a expansão de áreas protegidas nestas regiões. Além disso, a Mata Atlântica que ocorre na mesoregião Norte e Noroeste Fluminense tem grau de importância “extremamente alta” e, portanto, tem especial importância para a criação de áreas protegidas (MMA, 2007).

Sabe-se que o Rio de Janeiro tem cerca de 20% do seu território ocupado por UCs. Isso pode ser considerado um importante avanço visto o alto grau de endemismo e diversidade biológica comprovada no estado (INEA 2015, SEA, 2015; COELHO *et al.*, 2017). No entanto, tratando-se especificamente do processo de criação de UCs, sua manutenção e participação no desenvolvimento regional da mesoregião Norte e Noroeste Fluminense, as informações são poucas e dispersas na literatura. Por estas razões foram criadas as questões de pesquisa deste artigo. Quantas UCs existem, quando foram criadas e qual é sua extensão territorial? A área ocupada por UCs é suficiente para garantir efeitos benéficos para a sociedade (serviços ambientais, lazer, turismo, educação ambiental, conservação da biodiversidade, etc)? A captação de recursos financeiros procedentes do ICMS ecológico é significativa para promover o desenvolvimento regional? Quais são as tipologias destas unidade?

O objetivo deste trabalho foi mapear a evolução histórica da criação das UCs na mesoregião Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. O número total de UCs, suas tipologias, área de abrangência e sua contribuição para captação de recursos financeiros procedentes do ICMS ecológico foram apurados e apresentados na forma de gráficos, mapas e tabelas.

A estrutura do artigo segue o modelo convencional de divulgação científica. Após uma introdução sobre o tema e a definição do objetivo da pesquisa, o artigo apresenta um referencial teórico que aborda o conceito e a importância das UCs sob a ótica biológica, ambiental e social. Em seguida,

discute-se a Política Nacional de Meio Ambiente do Brasil e as principais leis que regulamentam o assunto. Por fim, fez-se uma breve discussão sobre o papel das UCs no desenvolvimento regional.

O terceiro tópico apresenta os métodos utilizados na coleta de dados, que consistiram na busca de informações georeferenciadas sobre as UCs brasileiras, com enfoque nas regiões Norte e Noroeste Fluminense. O sítio do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2019) foi acessado para obter os arquivos do tipo *shapfile* (.shp) e informações sobre as UCs catalogadas no Brasil, no estado do Rio de Janeiro e na mesoregião Norte (NF) e Noroeste (NOF) Fluminense. Dados sobre a distribuição dos recursos do ICMS ecológico foram levantados para se apurar como esse imposto vem cooperando no desenvolvimento regional.

Os resultados obtidos são apresentados em seguida, mostrando a cronologia da criação de UCs nas esferas federal, estadual e na mesoregião analisada. São apresentados dados sobre cada UC e o quanto de recurso financeiro foi atribuído aos municípios pelo incentivo coasiano do ICMS ecológico desde o início da sua distribuição, ano de 2009. Por fim, apresenta-se a conclusão do trabalho.

2- Referencial Teórico

2.1- UCs - Definição e Histórico

A degradação ambiental ocorrida a nível mundial despertou um alerta, impulsionando a criação das primeiras normas nesse campo, o que demonstrou um aumento na conscientização ambiental (LOPES, 2013).

O Código Civil de 1916 foi, no Brasil, o pioneiro em relação à proteção ambiental e, em seguida, vários decretos foram criados. Ao tratar a questão da proteção da natureza como responsabilidade da União e dos Estados, a Constituição de 1934 passa a tratar a natureza como patrimônio nacional admirável a ser preservado. É nesse cenário que os principais dispositivos legais de proteção da natureza, que levaram à criação e consolidação das primeiras áreas protegidas, são criados no Brasil, sendo o Código Florestal (Decreto 23793-1934) o instrumento mais importante, definindo as bases para a proteção territorial dos principais ecossistemas florestais e demais formas de vegetação naturais do país (MEDEIROS, 2006).

Segundo Medeiros (2003) as áreas protegidas são espaços territorialmente demarcados cuja principal função é a conservação e/ou a preservação de recursos, naturais e/ou culturais, a elas associados. A sua criação denota importante estratégia de controle do território, uma vez que determina limites e dinâmicas de uso e ocupação específicos. O Brasil, sendo um dos países com maior biodiversidade do mundo, instituiu um sistema de áreas naturais protegidas, denominadas de Unidades de Conservação (UCs) que tem como finalidade principal resguardar ao máximo a diversidade dos ecossistemas e espécies existentes (TORRES, 2008).

Os ecossistemas fornecem serviços essenciais a sociedade e a criação de uma área protegida pelo poder público tem como missão a proteção da natureza para as gerações atuais e futuras. Segundo PRIMACK e RODRIGUES (2015), o valor de uma UC deve ser avaliado de forma direta e indireta. Os valores econômicos diretos são os produtos consumidos por populações que vivem dentro ou no entorno das UCs, como: lenha, madeira, castanhas, sementes, verduras, proteína animal, flora medicinal, peles, mel, ceras, tinturas naturais, fragrâncias, ceras, resinas, entre outros. Além disso, pode-se citar o turismo e a partição de receita tributária, como é o caso do ICMS verde, como formas de promover o desenvolvimento regional (MEDEIROS *et al.*, 2011). Os serviços inditets não são contabilizados no sentido econômico usual, como é o caso da polinização realizada por animais (insetos, morcegos, aves e roedores, principalmente), assimilação de CO₂ e liberação de O₂ pela atividade fotossintética, regularização dos recursos hídricos, controle da erosão, degradação e imobilização de poluentes, valor científico, educacional, entre outros.

Quanto a proteção dos espaços territoriais, a publicação da Lei nº 9.985 institui, em 18 de julho de 2000, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) definindo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação e buscando uma melhor gestão do patrimônio ambiental brasileiro (CAMARGO *et al.*, 2002). O SNUC foi o marco inicial para o planejamento consistente da conservação do ponto de vista de ecossistema, consolidando uma nova atitude do Estado na relação com a sociedade no âmbito da conservação da natureza. Essa atitude cria assim, uma série de mecanismos que asseguram uma maior participação pública no processo de criação e gestão das áreas protegidas (INFORME NACIONAL, 2007).

As primeiras áreas de proteção ambiental foram estabelecidas no Brasil desde 1937, baseadas nos princípios do Código Florestal Brasileiro de 1934, entretanto, o SNUC representa o primeiro instrumento formal e unificado para Unidades de Conservação. Seu principal objetivo é definir e regulamentar as categorias de Unidades de Conservação nas esferas federal, estadual e municipal (RYLANDS, *et al.*, 2005). A lei do SNUC foi criada como resposta à situação precária em que se encontravam muitas unidades e à falta de uma gestão ordenada das mesmas, sendo um importante ganho no que diz respeito à conservação ambiental (GELUDA *et al.*, 2004).

As áreas protegidas, no Brasil, são representadas por diferentes tipologias e incluem não somente as Unidades de Conservação, mas também as Reservas Legais e as Áreas de Preservação Permanente, as Terras Indígenas e os sítios de proteção criados a partir de convenções e tratados internacionais – Reservas da Biosfera, Sítios do Patrimônio da Humanidade e Sítios Ramsar⁸ (MEDEIROS & GRAY, 2006).

As Unidades de Conservação são conceituadas como: “Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2011).

As UCs são divididas pelo SNUC em dois grupos de acordo com suas características específicas: as de proteção integral, cujo principal foco é a conservação da biodiversidade, admitindo-se apenas o uso indireto dos seus recursos, excetuando-se casos previstos em Lei; e as de uso sustentável, que objetivam compatibilizar a conservação ambiental com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais, como observado no Quadro 1 (GELUDA *et al.*, 2004). É importante ressaltar que a escolha da categoria de uma UC deve considerar as potencialidades de uso que a área oferece, de modo a promover o desenvolvimento local.

Todas as categorias de manejo de Unidades de Conservação podem ser abertas à visitação, com exceção das Estações Ecológicas e das Reservas Biológicas, unidades absolutamente restritivas, que permitem apenas e conforme o caso, o desenvolvimento de atividades de pesquisa científica e educação ambiental com prévia autorização do órgão ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

2.2- Legislação

Conforme o artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Regulando esse artigo constituinte, apresentam-se uma lei e dois decretos lei. A lei nº9.985 de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000) trata das disposições preliminares do sistema nacional de unidades de conservação da natureza (SNUC), das categorias de Unidades

8 Sítios Ramsar ou Convenção das Terras Úmidas preza pela proteção e uso sustentável das terras húmidas a partir de cooperações nacionais e internacionais. No Brasil, estes ambientes estão localizados nos estados do Amazonas, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Maranhão e Tocantins.

de Conservação (UC), da criação, implantação e gestão, dos incentivos, isenções e penalidades, das reservas da biosfera abordando, também, as disposições gerais e transitórias do assunto. O decreto nº4.340 de 22 de agosto de 2002 (BRASIL, 2002) depõe sobre a criação de Unidade de Conservação, sobre subsolo e espaço aéreo, do mosaico de UC, do plano de manejo, do Conselho, da gestão compartilhada com Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), da autorização para a exploração de bens e serviços, da compensação por significativo impacto ambiental, do reassentamento das populações tradicionais, da reavaliação de unidade de conservação de categoria não prevista no sistema, das reservas da biosfera e das disposições finais. Já o decreto nº 5.746 de 5 abril de 2006 (BRASIL,2006) regulamenta o artigo 21 da lei nº9.985 de julho de 2000 que depõe sobre Reserva Particular do Patrimônio Natural, as RPPN.

Quadro 1: Grupos e categorias das Unidades de Conservação no Brasil

Grupo	Categoria da UC	Objetivo da categoria
Proteção Integral	Estação Ecológica - Esec	Preservação e pesquisa científica
	Reserva Biológica - Rebio	Preservação integral da biota
	Parque Nacional - Parna *	Preservação, pesquisa científica, lazer e educação ambiental
	Monumento Natural - MN	Preservar sítios naturais raros
	Refúgio da Vida Silvestre - Revis	Assegurar existência e reprodução de espécies da fauna e/ou flora
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental - APA	Proteger a biodiversidade, disciplinar a ocupação e assegurar a sustentabilidade no uso de recursos naturais
	Área de Relevante Interesse Ecológico - Arie	Manter ecossistemas de importância regional/local e regular uso admissível
	Floresta Nacional - Flona *	Uso sustentável de recursos florestais
	Reserva Extrativista - Resex	Assegurar uso sustentável dos recursos naturais por populações tradicionais
	Reserva de Fauna	Estudos técnico-científicos sobre manejo dos recursos faunísticos naturais
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS	Proteger e assegurar meios de vida que já contribuem para a conservação
	Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN	Proteção em área particular, permitindo pesquisa e uso turístico e educacional

Fonte: COPPETEC, 2014.

As Unidades de conservação são compostas por 12 categorias cujos objetivos específicos se diferenciam quanto à forma de proteção e usos permitidos. Algumas necessitam de mais cuidados, pelas fragilidades e particularidades e outras podem ser usadas de forma sustentável e conservada ao mesmo tempo (BRASIL,2000). Como forma de potencializar o papel das UC, concebeu-se o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) que engloba as UC federais, estaduais e municipais. O SNUC foi criado por lei em 18 de julho de 2000 (lei nº9.985/2000) e normatizado por dois decretos, um de 22 de agosto de 2002 e outro de 5 abril de 2006 (decretos nº4.340 e nº 5.746, respectivamente) e é gerido pelas três esferas de governo possibilitando, além da conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, gerar renda, emprego, desenvolvimento e favorecer uma efetiva melhora na qualidade de vida das populações locais e do país como um todo.

2.3- Aspectos Específicos de TIB

A legislação brasileira prevê e incentiva variadas atividades econômicas a serem empreendidas dentro das UC, como meio de colaborar com o desenvolvimento social, econômico e científico regional ao conciliar o uso sustentável do solo, da proteção da biodiversidade e da criação de oportunidades

de emprego e renda (GURGEL Helen C. *et al.*, 2011). Assim, representam uma função essencial para o desenvolvimento do país, visto que asseguram a qualidade e a quantidade de água disponível; possibilitam o desenvolvimento de fármacos e cosméticos; reduzem a emissão de CO₂; permitem o aproveitamento para atividades turísticas, etc. (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Gurgel *et al.* (2011) ao pesquisarem o potencial econômico das áreas das UCs brasileiras, verificaram que apenas as reservas biológicas e as estações ecológicas – que correspondem a 11,67% da área de UCs – apresentam restrições no que tange à geração imediata de renda. Entretanto, os 88,33% restantes, dedicados às UCs viabilizam a realização de diversas atividades econômicas (GURGEL *et al.*, 2011). A título de exemplo pode-se apresentar a experiência bem-sucedida implementada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, onde a introdução de técnicas de manejo sustentável para a pesca de pirarucus possibilitou um aumento em torno de 1000% na renda dos pescadores, bem como quadruplicou o volume de peixe. (VIANA *et al.*, 2007 apud GURGEL *et al.*, 2011).

Por sua vez, Medeiros e Young (2011) afirmam ser possível calcular o valor econômico das UCs brasileiras, visto que as mesmas são responsáveis por uma ampla variedade de serviços ambientais, apesar de a maioria não gerar receitas próprias. Tal afirmação é respaldada baseando-se no Princípio do Valor Econômico Total, que preconiza que o valor de um recurso ambiental pode ser calculado pelo montante de bens e serviços por ele providos, mesmo se os benefícios recebidos não puderem ser expressos a preços de mercado, pois na ausência de preços são adotadas técnicas de valoração ambiental para conferir valores monetários aos referidos benefícios (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Todavia, a operacionalidade do referido cálculo é dificultada em virtude de depender do conhecimento da dinâmica ecossistêmica relacionada a quesitos físicos e naturais - abastecimento de produtos madeireiros e não-madeireiros, resultado econômico da visita, diminuição de emissões de gases de efeito estufa, preservação da biodiversidade etc. Como muitas vezes não se dispõe do referido conhecimento, há grande limitação na efetivação do cálculo. E mesmo quando as variáveis são mensuráveis, constata-se que as informações não são coletadas em virtude de fatores tais como, falta de recursos financeiros e humanos (MEDEIROS e YOUNG, 2011). Além disso, não é permitida a múltipla contagem. Assim, o valor de um serviço conferido a uma UC não pode ser contabilizado por outra. Havendo serviços simultâneos, o valor do benefício deve ser repartido de acordo com a contribuição específica de cada UC (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Apesar de haver limitações, nota-se que a exploração de UCs se enquadra no conceito de desenvolvimento sustentável, que aflora na década de 1980, a partir da publicação do Relatório Brundtland, que o explica com simplicidade, sendo considerado como o desenvolvimento que “satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (NOSSO FUTURO COMUM, 1988). Para Sachs, “a adjetivação deveria ser desdobrada em socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado no tempo” (SACHS, 2008, p.9-10).

3- Metodologia

Foi realizada uma busca exploratória documental no site do Ministério do Meio Ambiente <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm> (MMA, 2019) para obter os mapas das UCs do Norte e Noroeste Fluminense. Assim, foi obtido o arquivo *ESRI Shapefile* das UCs que contém informações, como, ano de criação, tipologias (de acordo com o Quadro 1), órgão gestor e a distribuição espacial das unidades de conservação.

O arquivo *shapfile* (.shp) é um formato de dado espacial que armazena informações de atributos pertencentes as feições espaciais, sua geometria inclui um conjunto de coordenadas vetoriais (ESRI, 1998). Para a manipulação dos arquivos *shapefile* foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica

(SIG) Quantum GIS que é um software livre e de código aberto. Desta forma, foi possível explorar os dados e construir mapas personalizados, tabelas e gráficos de acordo com as categorias das UCs apresentadas na seção anterior. As UCs regionais foram estudadas quanto a sua denominação, área total, tipologias, ano de criação, esfera administrativa (federal, estadual ou municipal) e a existência de um Plano de Manejo e Conselho Gestor. A cronologia da área territorial ocupada por UCs federais, estaduais e municipais, desde a década de 1970 até o ano de 2017, foi avaliada.

As UCs podem contribuir de várias formas para o desenvolvimento regional, investigando-se o valor econômico direto e indireto. Neste trabalho avaliou-se como as UCs do Norte e Noroeste Fluminense vem cooperando para o recebimento de recursos tributários advindos do ICMS Ecológico do estado do Rio de Janeiro. Para isso, o sítio do CEPERJ foi acessado para avaliar como as UCs participam desta arrecadação, considerando-se as áreas protegidas em cada município da Região Norte (Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Macaé, Quissamã, São Fidelis, São Francisco do Itabapoana e São João da Barra) e Região Noroeste (Aperibé, Bom Jesus do Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaocara, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José de Ubá e Varre-sai). O valor do ICMS ecológico distribuído aos municípios considera em sua base de cálculo os seguintes aspectos: UCs (45% dos recursos), qualidade da água (30% dos recursos) e gestão dos resíduos sólidos (25% dos recursos) (CEPERJ, 2019). Desta forma, analisou-se apenas a fatia relativa as UCs, que tem pontuação dupla: pontuação alta para as UCs municipais e pontuação baixa para o conjunto total das UCs presentes no município. Esta análise foi realizada desde o início da aplicação da lei do ICMS ecológico (2009) até a atualidade (outubro de 2019).

4- Resultados e Discussões

A primeira UC oficialmente constituída no Brasil foi a Reserva Biológica Estadual de Guaratiba, localizada na cidade do Rio de Janeiro, criada em 1914. Em seguida foram criadas a Floresta Nacional de Lorena, o Parque Nacional do Itatiaia e a Serra dos Órgãos, em 1934, 1937 e 1939, respectivamente. Em contraste, no Norte e Noroeste Fluminense (NF e NOF) a primeira UC foi o Parque Estadual do Desengano, criado apenas em 1970, posteriormente, a Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Santana e da Lagoa de Cima surgiram, respectivamente, em 1989 e 1992 (FIGURA 1).

Parece não haver consenso sobre qual foi a primeira UC brasileira, no entanto, alguns autores consideram o Parque Estadual de São Paulo, criado em 1896, e a implantação da floresta da Tijuca (atualmente Parque Nacional) como as primeiras iniciativas neste sentido (MEDEIROS, 2006). Historicamente, os estados do Rio de Janeiro e São Paulo se destacam no cenário nacional quanto as iniciativas para a criação de áreas protegidas. Graças ao protagonismo dos cidadãos fluminenses Alberto Torres e André Rebouças, influenciados, entre outras coisas, com a criação da primeira UC a nível mundial, o Parque de Yellowstone, em 1872, iniciou-se um processo de criação de UCs em território nacional (HAAG, 2010). Além disso, o estado tem, atualmente, 244 UCs, o que faz do Rio de Janeiro uma referência nacional quanto a criação de áreas protegidas.

O Rio de Janeiro é um dos estados da federação com maior diversidade de espécies (FORZZA *et al.*, 2010) e um importante centro de endemismo no país (COELHO *et al.*, 2017). Totalmente inserido no bioma Mata Atlântica, o estado faz parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica/RJ (CAMPANILI e PROCHOW, 2006), o que implica na sua participação em uma rede global de intercâmbio e cooperação, voltada para promover o desenvolvimento sustentável, o conhecimento científico, a educação ambiental, a conservação da biodiversidade e a melhoria de qualidade de vida das populações (CASTRO, 2015). No entanto, apesar da notória importância, a conservação da biodiversidade no estado é considerada preocupante. A maior parte das 593 espécies da fauna que se encontram sob ameaça de extinção na Mata Atlântica, são endêmicas deste bioma (ICMBio/MMA, 2018).

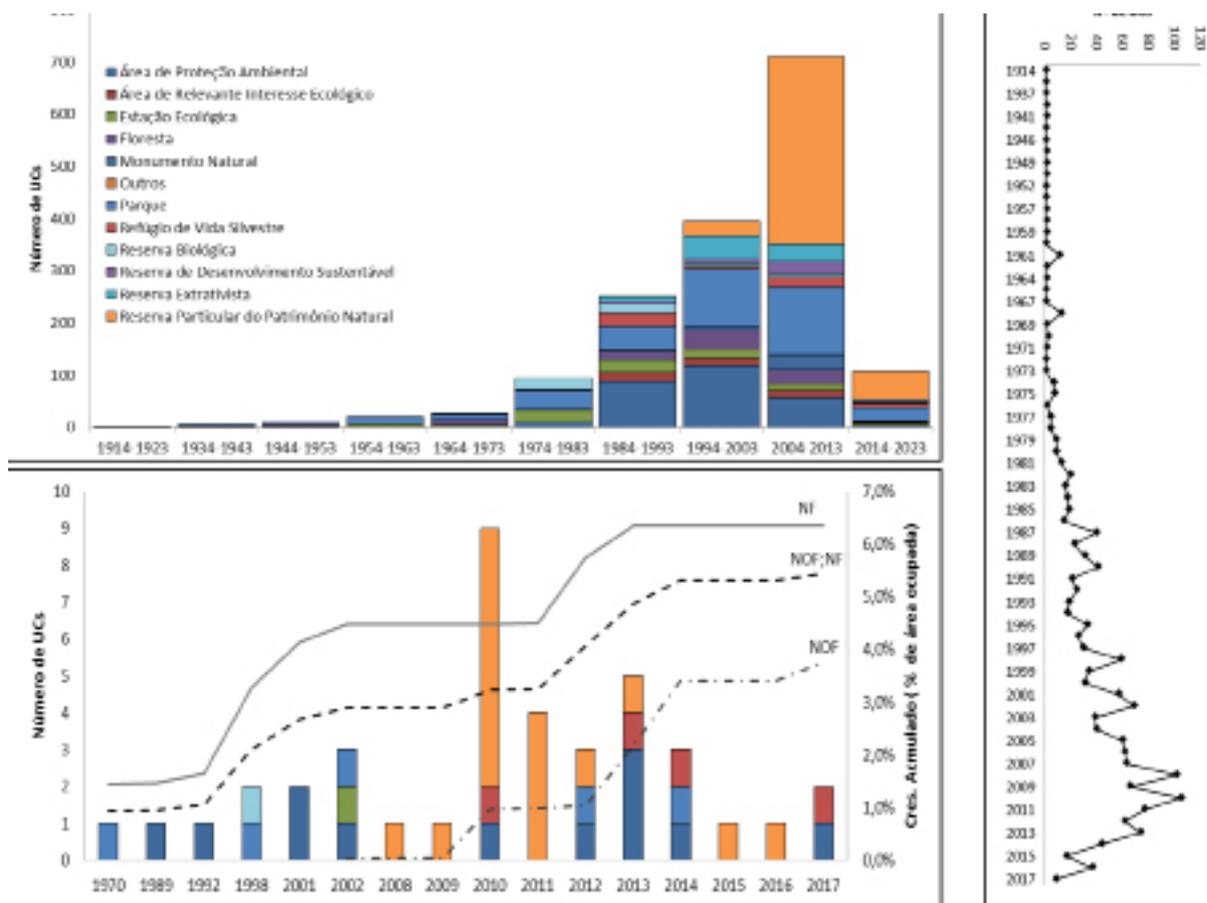
Com 8.037 espécies de plantas catalogadas, a flora do Rio de Janeiro é considerada uma das mais ricas do Brasil (COELHO *et al.*, 2017), incluindo cerca de 100 plantas de especial interesse para a conservação

ou pesquisa científica (MARTINELLI e MORAES, 2013). As restingas, por exemplo, abrigam espécies de plantas raras, endêmicas e sob pressão da expansão urbana litorânea. No entanto, a lista com espécies da flora ameaçadas de extinção está em expansão no Estado. Em 2013 estimava-se 426 espécies ameaçadas (MARTINELLI e MORAES, 2013) e, mais recentemente, Coelho *et al.* (2017) aponta 17 plantas como extintas e outras 786 espécies com algum grau de vulnerabilidade.

A Floresta Estacional Semidecidual é uma tipologia muito pouco representada no sistema de UCs federais e estaduais. O índice de 17% em área preservada é uma referência importante para cobertura de áreas terrestres pelas UCs dos países e sub-regiões, por ter sido estabelecido pelas Metas de Aichi da Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica (COSTA, 2009; COELHO, *et al.*, 2017).

A Figura 1 mostra três tipos de informação sobre o número de UCs ao longo dos anos. No o lado direito da Figura 1, na direção longitudinal, pode-se observar a cronologia da criação de UCs no Brasil e a expansão significativa que houve entre os anos de 2006 e 2013. Quanto as tipologias (parte superior da Figura 1, em intervalos decenais), observa-se que os parques e as Áreas de Proteção Ambiental (APA) são as categorias mais comuns e que as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) aumentaram em número a partir dos anos 2000.

Figura 1: Cronologia da criação e diversificação (tipologias) das Unidades de Conservação (UCs) do Brasil e da mesoregião Norte (NF) e Noroeste (NOF) Fluminense. O Gráfico longitudinal expressa o número de UCs nacionais constituídas ao longo do tempo. O gráfico de barras superior apresenta, em intervalos decenais, a quantidade de UCs criadas no Brasil e suas tipologias. As mesmas informações são expressas no gráfico de barras inferior, com enfoque nas regiões NF e NOF. As linhas do gráfico inferior expressam a porcentagem da área ocupada pelas UCs do NF e NOF ao longo do tempo.

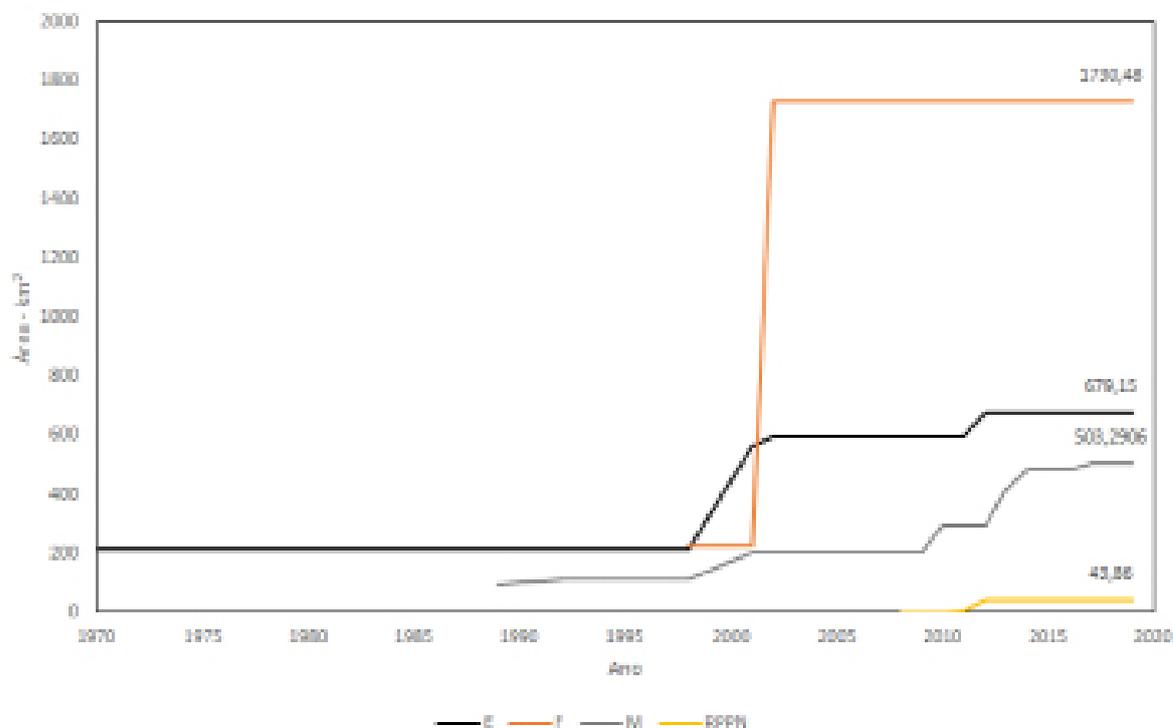


Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019). (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>)

Este mesmo padrão pode ser visualizado no gráfico inferior da Figura 1, que apresenta as áreas protegidas na mesoregião NF e NOF ao longo do tempo. Entre 2010 e 2014 vinte e quatro UCs foram criadas, principalmente RPPNs e APA. As linhas do gráfico inferior mostram a evolução da área territorial protegida (%) nas regiões NF e NOF. A região NF é pioneira na criação de UCs (Parque Estadual do Desengano em 1970) e atualmente tem 6% do seu território ocupado por áreas protegidas. A criação de UCs no NOF só se inicia 30 anos depois, em 2002, e atualmente tem 4% do seu território ocupado por UCs.

A Figura 2 mostra a evolução da área total do território do NF e NOF ocupada por UCs. As UCs federais e estaduais, exclusivas do NF, abrange a maior porção do território, com 2.409,63 Km². A expansão das áreas federal e estadual foi mais expressiva a partir dos anos 2000. As UCs municipais e as privadas (RPPNs) foram criadas a partir de 2010 e juntas somam 547,15 Km². A expansão das UCs municipais se inicia em 1990 e aumenta significativamente entre 2010 e 2015.

Figura 2: Ocupação territorial (Km²) das Unidades de Conservação federais (F), estaduais (E), municipais (M) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) nas regiões Norte e Noroeste Fluminense, entre 1970 e 2019.



Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019).
(<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>)

A Tabela 1 sumariza as informações sobre as diferentes categorias de UCs no Brasil, no estado do Rio de Janeiro e na mesoregião NF e NOF. É possível observar que as UCs do tipo: Área de Proteção Ambiental (APA), Parques, e RPPNs são dominantes em relação as demais categorias. Ainda se constata que no Brasil as unidades de Uso Sustentável (US) representam 61% (992 unidades) das UCs, enquanto as unidades de Proteção Integral (PI) são 39% (630). As mesoregiões NF e NOF segue uma distribuição semelhante com 68% e 33%, respectivamente.

Tabela 1: Número e tipologias das Unidades de Conservação de Uso Sustentável (US) e Proteção Integral (PI) do Brasil, do estado do Rio de Janeiro (RJ) e nas regiões Norte (NF) e Noroeste (NOF) Fluminense.

Tipo	Categorias	Unidades		
		Brasil	RJ	NF e NOF
US	Área de Proteção Ambiental	275	62	10
	Área de Relevante Interesse Ecológico	45	3	-
	Floresta Nacional	99	1	-
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	38	1	-
	Reserva Extrativista	90	1	-
	Reserva Particular do Patrimônio Natural	445	106	17
Subtotal		992	174	27
	Estação Ecológica	95	3	1
	Monumento Natural	41	7	2
	Parque	379	48	5
	Refúgio de Vida Silvestre	58	5	4
	Reserva Biológica	57	7	1
Subtotal		630	70	13
	Outros	2	-	-
Total		1624	244	40

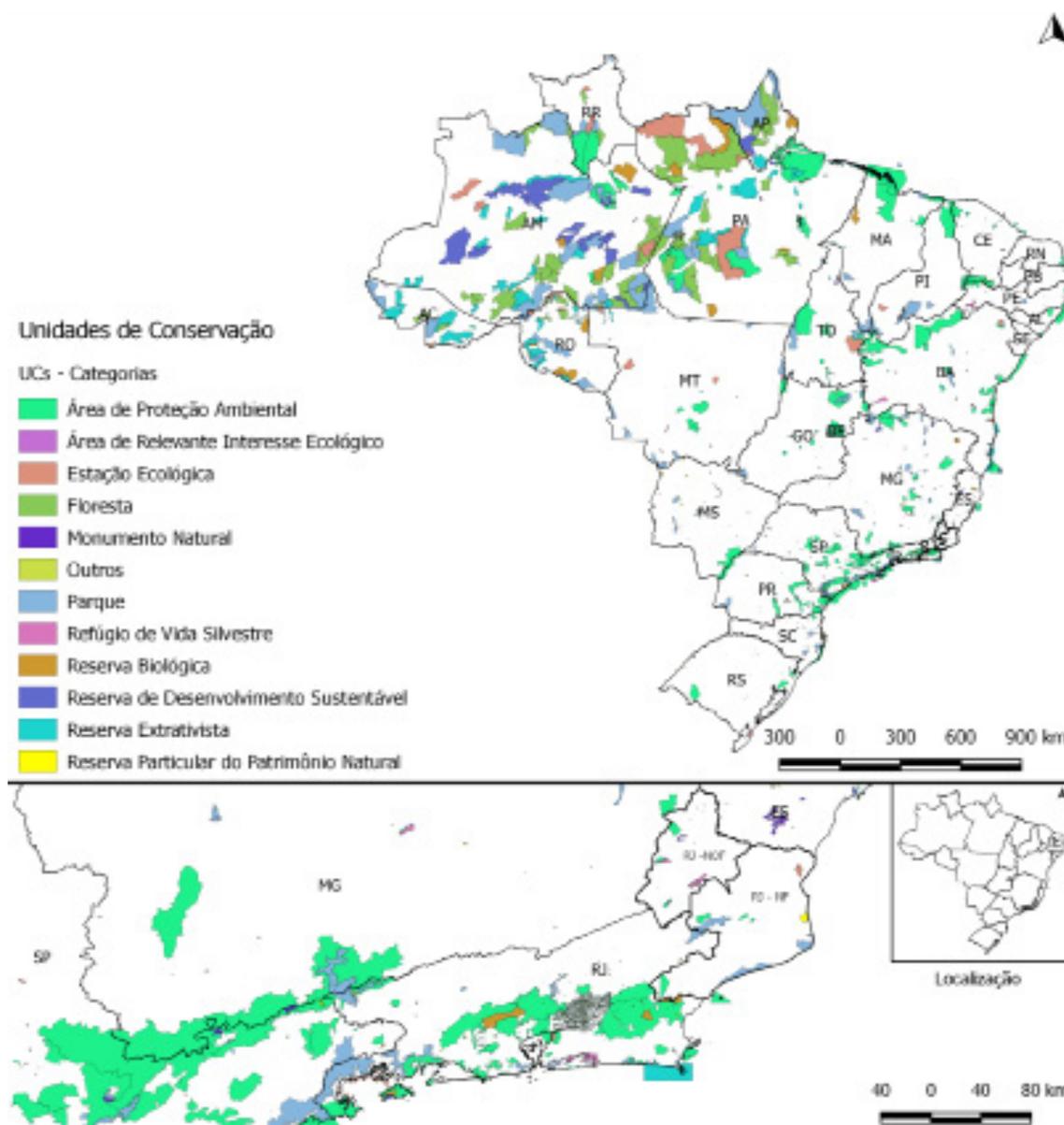
Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019).
(<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>)

A Distribuição das UCs no território brasileiro pode ser visualizada no mapa da Figura 3. A região NF foi a que apresentou as maiores áreas territoriais de UCs mesclando várias categorias, enquanto as outras regiões têm uma predominância da categoria Área de Proteção Ambiental. Ao comparar as informações da Tabela 1 com o mapa em questão é possível observar um contraste, a Reserva Particular do Patrimônio Natural foi a que apresentou mais unidades, contudo ela não se destaca no mapa, logo há muita quantidade com pouca ocupação no espaço. Já a Área de Proteção Ambiental e os Parques corroborando com as informações em termos de unidade e espaço territorial. As mesorregiões NF e NOF apresentam certa diversificação, contém 6 de 11 categorias.

A Tabela 2 apresenta algumas características das 23 UCs sob responsabilidade administrativa de autarquias públicas nas regiões Norte (n = 13) e Noroeste Fluminense (n = 11). Existem 3 UCs federais e 4 estaduais, todas localizadas na região Norte Fluminense. A maior parte das UCs (n = 16) são administradas pelos municípios e apresentam evidências de gestões deficitárias, pois é frequente a ausência de um Conselho Gestor e do Plano de Manejo.

Com 305 UCs municipais, que juntas somam 455.850,42 ha, o Rio de Janeiro é o estado brasileiro que detém o maior número de unidades nesta categoria (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017). A fragilidade na gestão das UCs municipais pode dificultar o alcance dos objetivos para os quais estas unidades foram criadas (preservação da biodiversidade, lazer, educação ambiental, recursos hídricos, etc), além do benefício fiscal do ICMS ecológico. Espera-se que as UCs contribuam para a sociedade de formas múltiplas e para isso elas precisam de uma boa gestão. Daí a importância da criação dos conselhos gestores e planos de manejo no interior das UCs e no seu entorno.

Figura 3: Mapa do Brasil e do estado do Rio de Janeiro, com destaque no Norte (NO) e Noroeste Fluminense (NOF), mostrando a distribuição espacial das Unidades de Conservação no território e suas tipologias.



Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019). (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>)

Muitos autores concordam que a lei do ICMS ecológico do estado do Rio de Janeiro é a principal razão que justifica a expansão do número de UCs Municipais a partir de 2009 (CONTI, 2015, SOS MATA ATLÂNTICA, 2017; SILVA, 2018). Os dados apresentados na Tabela 3 corroboram estas opiniões, pois nas regiões NF e NOF as Ucs Municipais surgem de forma expressiva a partir de 2010. As Áreas de Proteção Ambiental e os Refúgios da Vida Silvestre são as categorias de UCs Municipais mais corriqueiras na mesoregião NF e NOF.

É de se esperar que a maioria dos municípios tenham limitações para a gestão das UCs Municipais. Outro desafio adicional para as UCs Municipais é o tamanho reduzido das unidades e sua inserção em ambientes urbanos e periurbanos. Essas características exigem ações de manejo de maior complexidade, além de uma visão mais integrada do sistema (castro, 2015; CONTI, 2017; SOS MATA ATLÂNTICA, 2017).

Tabela 2: Alguns atributos das Unidades de Conservação (UC) da esfera pública das regiões Norte e Noroeste do estado do Rio de Janeiro cadastradas em MMA (2019). Foram coletados dados sobre: nome da UC, ano de criação (AC), presença (+) ou ausência (-) do Conselho Gestor (CG) e do Plano de Manejo (PM), a região onde está localizada (NF = Norte Fluminense; NOF = Noroeste Fluminense), a esfera administrativa pública responsável (F = Federal; E = Estadual; M = Municipal) e a área (Km²) da UC.

AC	Nome da UC	CG	PM	Região	Esfera	Área (km ²)
1970	Parque Estadual do Desengano	+	+	NF	E	214,04
1989	Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Santana	-	-	NF	M	94,66
1992	Área de Proteção Ambiental da lagoa de cima	+	-	NF	M	17,08
1998	Parque Nacional Restinga de Jurubatiba	+	+	NF	F	149,19
1998	Reserva Biológica União	-	-	NF	F	77,56
2001	Área de Proteção Ambiental de Macaé de cima	+	+	NF	E	350,03
2001	Área de Proteção Ambiental do Sana	+	-	NF	M	91,46
2002	Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João (mico leão)	+	+	NF	F	1.503,73
2002	Estação Ecológica Estadual de Guaxindiba	+	+	NF	E	32,59
2002	Parque Natural Municipal Sabiá-laranjeira de Rosal	-	-	NOF	M	0,9395
2010	Área de Proteção Ambiental Miracema	-	-	NOF	M	67,81
2010	Refúgio de Vida Silvestre da Ventania	-	-	NOF	M	22,12
2012	Monumento Natural Municipal da Serra da Bolívia	-	-	NOF	M	3,32
2012	Parque Estadual da Lagoa do Açú	+	-	NF	E	82,49
2013	Área de Proteção Ambiental da Serra da Bolívia	-	-	NOF	M	16,64
2013	Área de Proteção Ambiental Rio do Colégio	-	-	NF	M	53,76
2013	Área de Proteção Ambiental Serra do Itaóca (Waldeir Gonçalves)	+	-	NF	M	6,17
2013	Refúgio de Vida Silvestre do Chua	-	-	NOF	M	44,33
2014	Área de Proteção Ambiental Raposo	+	-	NOF	M	61,61
2014	Parque Natural Municipal de Itaperuna	-	-	NOF	M	0,1355
2014	Refúgio de Vida Silvestre do Sagui da Serra Escuro	-	-	NOF	M	4,9156
2017	Monumento Natural Municipal da Floresta	-	-	NOF	M	12,7
2017	Refúgio de Vida Silvestre Monte Alegre (Alírio Braz)	-	-	NOF	M	5,64

Legenda: NF = Norte Fluminense; NOF = Noroeste Fluminense; CG = Conselho Gestor; PM = Plano de Manejo; AC = ano de criação; + = presença; - = ausência; Esfera administrativa = Federal (F), Estadual (E) e Municipal (M).

Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019).

A Tabela 3 mostra as RPPNs legalmente estabelecidas nas regiões NF e NOF do estado. Nesta categoria, reservas particulares, as áreas das unidades são mais reduzidas em comparação com as UCs públicas, listadas na Tabela 2. Assim como as UCs municipais, as RPPNs são mais frequentes na região Noroeste. A Fazenda Caruara, localizada na zona costeira e restinga de São João da Barra, se diferencia com uma área de 38,44 Km², pois a maioria das RPPNs tem menos de 0,9 Km². Segundo o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (MMA, 2019) nenhuma RPPN pesquisada tem Plano de Manejo e Conselho Gestor instituídos. Esta observação é um alerta aos gestores públicos quanto a gestão destas unidades. Muitas foram criadas a mais de 5 anos e, por lei, deveriam ter ao menos o Plano de Manejo elaborado e implementado. Em um levantamento publicado em 2016 (INEA 2016), sobre as áreas legalmente protegidas do estado, existiam aproximadamente 462.000 ha, que correspondem a 19 Unidades de Conservação federais e 36 estaduais.

Tabela 3: Nome, ano de criação (AC) e área (Km²) das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) localizadas nas regiões Norte (NF) e Noroeste (NOF) do estado do Rio de Janeiro (MMA, 2019).

AC	Nome da RPPN	Região	Área (km ²)
2008	RPPN Reserva Florestal Engenheiro João Furtado de Mendonça	NOF	0,84
2009	RPPN Boa Vista e Pharol	NOF	0,08
2010	RPPN das Orquídeas	NOF	0,06
2010	RPPN Douglas Vieira Soares	NOF	0,18
2010	RPPN Frilson Matheus Vieira	NOF	0,15
2010	RPPN Ribeira e Soledade	NOF	0,06
2010	RPPN Xodó	NOF	0,07
2010	RPPN Águas Claras I	NF	0,02
2010	RPPN Itacolomy	NF	0,01
2011	RPPN Boa Vista	NOF	0,54
2011	RPPN Dr. Carlos De Oliveira Ramos	NOF	0,25
2011	RPPN Sítio Palmeiras	NOF	0,03
2011	RPPN Ponte Do Baião	NF	2,48
2012	RPPN Fazenda Caruara	NF	38,44
2013	RPPN Mario e Alba Corral	NF	0,1
2015	RPPN Valério Cardoso Furtado	NOF	0,24
2016	RPPN Peito De Pomba	NF	0,31

Fonte: Elaboração própria com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2019).

No NOF Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural possuem as maiores áreas, 93,67 km² e 103,3 km²; já o NF a Área de Proteção Ambiental e Parques possuem as maiores extensões territoriais 176,15 km² e 404,57 km², respectivamente. A Reserva Particular do Patrimônio Natural tem um maior número de unidades, porém foi pouco expressiva em relação à área ocupada (Tabela 2 e 3).

Por fim, um comparativo das áreas totais das mesorregiões NF e NOF com as das UCs situadas nelas. O NOF possui uma extensão de 5.795,67 km², as UCs desta mesoregião equivalem a 217,74 km², isto é, 4% do território; enquanto o NF possui uma extensão de 10.548,43 km² e UCs equivalentes a 670,81 km², ou seja, 6% da área. Portanto, há uma expressiva distorção entre a média de áreas protegidas no estado do Rio de Janeiro, que é de cerca de 20% (CASTRO, 2015), em relação ao quantitativo das áreas ocupadas por UCs no NF e NOF.

As regiões Norte e Noroeste do são os locais mais críticos do Rio de Janeiro quanto a presença de florestas contínuas, erosão do solo, degradação e conservação (CAMPANILI e PROCHOW, 2006). A fitofisionomia predominante no NF e NOF é a Floresta Estacional Semidecidual. Mais de 70% do território sob ocorrência desta tipologia florestal não possuem cobertura original, incluindo no interior das áreas legalmente protegidas (COSTA *et al.*, 2009).

Um problema específico do Noroeste Fluminense é a falta de conhecimento sobre a flora regional. Os municípios de Aperibé, Italva, Laje de Muriaé, Miracema, Natividade e São José de Ubá tem informações muita escassas sobre sua flora. Esses municípios sofrem com extrema degradação dos ecossistemas naturais, atividades agropastoris e baixa densidade de UCs em seus territórios (COELHO *et al.*, 2017).

Algumas das espécies da fauna ameaçadas de extinção ocorrem nessas regiões, como a jacutinga (*Aburria jacutinga*), o cágado-do-paraíba (*Mesoclemmys hogei*), o surubim-do-paraíba (*Steindachneridion parahybae*), o macaco monocarvoeiro (*Brachyteles arachnoides*), o tatu-canastra (*Priodontes maximus*) e a formiga cortadeira *Atta robusta* (TEIXEIRA *et al.*, 2003; SEA, 2015).

A Tabela 4 apresenta os órgãos gestores das UCs do NF e NOF, bem como o número de unidades e áreas incumbidas a cada um. O Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA) é, atualmente, responsável pela maior quantidade de UCs, totalizando uma área de 324,79 km². Em seguida, destaca-se o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que é da instância federal e possui uma área de 173,08 km², com apenas 4 unidades de conservação instituídas. A Secretaria Municipal de Ambiente e Sustentabilidade de Macaé e Secretaria Municipal do Ambiente de Itaperuna foram responsáveis por uma área de 90,17 km² e 91,39 km². Os demais órgãos não foram tão expressivos com os citados. É importante ressaltar que apesar da esfera municipal coordenar uma menor área, o município pode conter outras UCs com áreas maiores ou não que não são de sua responsabilidade.

Tabela 4: Órgãos gestores das Unidades de Conservação do Norte e Noroeste Fluminense.

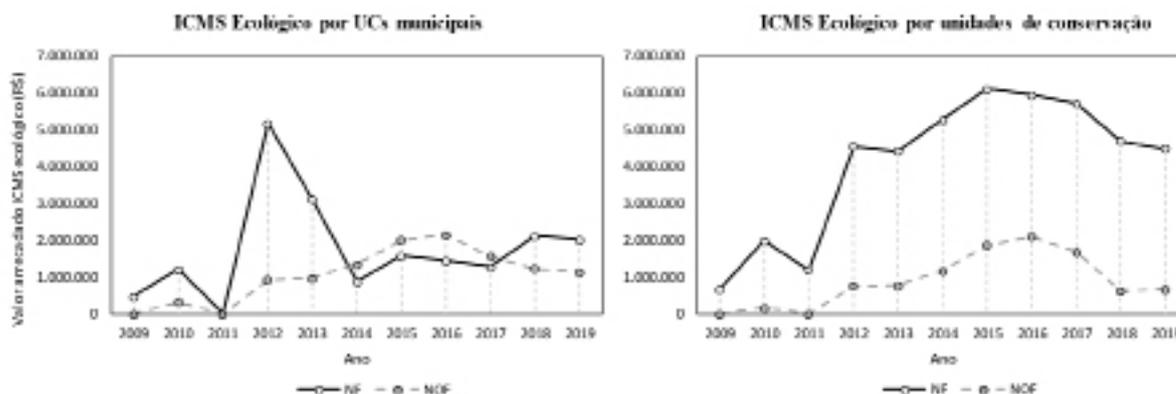
Órgão Gestor	Área	Uni.
Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro	324,79	20
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	173,08	4
Secretaria Municipal de Ambiente e Sustentabilidade de Macaé	92,17	2
Secretaria Municipal do Ambiente de Itaperuna	91,39	5
Prefeitura Municipal de São Fidélis/Secretaria de Desenvolvimento Ambiental	58,18	1
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Miracema	53,35	2
Prefeitura Municipal de Cambuci	47,88	1
Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes	25,16	2
Secretaria Municipal do Ambiente de Aperibé	21,59	2
Prefeitura Municipal de Bom Jesus do Itabapoana	1,01	1

Fonte: MMA (2019).

O SNUC protege cerca de 1,5 milhão de quilômetros quadrados do território brasileiro e integra sob o mesmo marco legal unidades de conservação federais, estaduais e municipais. A gestão desse território é um enorme desafio considerando a dimensão do Brasil e a ampla variedade de ecossistemas naturais e de contextos socioeconômicos (ICMBio, 2018). A falta completa ou deficiência administrativa na gestão de muitas UCs é um dos principais fatores que colabora para a degradação florestal no estado. As atividades agrícolas e pastoris, expansão urbana, queimadas, extrativismo mineral e do patrimônio genético, o setor energético e a falta de zoneamento ecológico-econômico também colaboram para o quadro de desflorestamento (CAMPANILI e PROCHOW, 2006).

Os gráficos da Figura 4 mostram os valores arrecadados com a distribuição do ICMS ecológico, referente apenas a implantação de UCs Municipais e o somatório de todas juntas. Este procedimento foi adotado pelo fato destas duas dimensões serem consideradas separadamente na fórmula que calcula o valor do ICMS ecológico correspondente a cada município. Desde 2014, observa-se uma distribuição equitativa das receitas advindas das UCs Municipais nas regiões NF e NOF, entre 1 e 2 milhões de reais anuais. A região Norte se destaca na dimensão número total de UCs e, por esta razão, arrecada cerca de 4 vezes mais do que a região Noroeste.

Figura 4: Distribuição de receitas tributárias do ICMS ecológico, considerando-se apenas as dimensões referentes as Unidades de Conservação (UCs) Municipais e totais, desde o início da sua implantação (2009) até a atualidade (2019). O estudo compreendeu os municípios das regiões Norte (NF) e Noroeste (NOF) do estado do Rio de Janeiro.



Fonte: CEPERJ (2019).

O ICMS ecológico já distribuiu mais de R\$ 86 milhões aos municípios da mesoregião em estudo. Observa-se na Tabela 5 que as UCs totais são responsáveis pela captação de mais de 50 milhões de Reais durante os 10 anos de avaliação, que se iniciou em 2009. Os municípios da região Norte, ao longo desses anos, foram recompensados com cerca de 65 milhões de Reais do ICMS ecológico, enquanto que no Noroeste o beneficiado foi de cerca de 22 milhões de Reais.

Tabela 5: Distribuição de valores do ICMS Ecológico nas mesoregiões Norte (N) e Noroeste (NOF) Fluminense entre os anos de 2009 e 2019.

Mesoregião	ICMS Ecológico por UCs	ICMS Ecológico por UCs municipais
NF	45.082.707,42	19.304.675,12
NOF	9.848.496,38	11.668.026,80
Total	54.931203,80	30.972701,92

Fonte: MMA (2019).

O ICMS ecológico é um instrumento Coasiano de compensação ou incentivo financeiro para os municípios que adotam estratégias de proteção da natureza, entre elas a criação de unidades de conservação (BRITO e MARQUES, 2017). No estado do Rio de Janeiro o ICMS ecológico foi instituído pela Lei n.º 5.100, de 2007. Esta lei e um decreto suplementar (Decreto estadual n.º 41.844, de 4 de maio de 2009) definiram que 2,5%, sobre a parcela de 25% de ICMS repassada aos municípios, deveria ser destinado segundo critérios ambientais (CONTI, 2017). O Decreto de 2009 propõe que o valor do ICMS ecológico deve ser definido conforme o cálculo do Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA) do município. O IFCA é composto por três dimensões temáticas. A dimensão “Áreas Protegidas” é considerada a mais importante, pois tem peso de 45% no cálculo do ICMS ecológico; 30% do peso está associado a qualidade ambiental dos recursos hídricos; e 25% referentes à gestão dos resíduos sólidos (CONTI *et al.*, 2015).

A dimensão temática “Áreas Protegidas” (45% do peso) se subdivide em dois componentes: a) UCs totais e b) UCs Municipais. Desta forma as UCs municipais são contabilizadas duas vezes no cálculo do ICMS ecológico. Esse fato pode ter influenciado os gestores públicos municipais das regiões Norte e Noroeste Fluminense para criarem esta categoria de UC, um processo que já vem sendo observado em todo o Estado do Rio de Janeiro (CASTRO *et al.*, 2015; CONTI, 2017; SILVA, 2018).

Segundo SILVA (2018), os municípios que menos arrecadam com o ICMS ecológico no estado, estão localizados na região Noroeste Fluminense, são eles: Cardoso Moreira, Cambuci, Bom Jesus do Itabapoana, Varre-sai, Italva, Itaperuna, Itaocara, Santo Antônio de Pádua, Porciúncula e Laje do Muriaé.

No entanto, não há consenso quanto a utilização dos benefícios tributários do ICMS ecológico pelos municípios beneficiados. Muitos municípios, mesmo tendo em seus territórios extensas áreas protegidas, não apresentam bons indicadores orçamentários (SOS MATA ATLÂNTICA, 2017). Silva (2018) argumenta que, em alguns casos, a existência de UCs municipais não significa, necessariamente, um bom desempenho dos municípios com relação à gestão destas unidades. A autora destaca, por exemplo, o caso do município de Conceição de Macabu, no Norte Fluminense, que tem uma UC municipal que abrange quase a área total do município. No entanto, não há garantias que este município está realmente comprometido com a proteção dos recursos naturais desta UC.

Portanto, cada município deve fazer simulações para a criação de novas UCs, com base no índice de cálculo IFCA do ICMS ecológico do Rio de Janeiro, para prever o possível incremento de receita, considerando nesta decisão os gastos necessários para criar e manter administrativamente uma futura UC.

O ICMS ecológico é um importante meio para atrair recursos e promover o desenvolvimento regional dos municípios que adotam políticas públicas voltadas para a criação e gestão de áreas protegidas. Porém, o trabalho de MEDEIROS *et al.* (2011) destaca muitas outras possibilidades de promoção do desenvolvimento. Segundo estes autores as UCs proporcionam bens e serviços diretos ou indiretos para as necessidades da sociedade brasileira, como a água para consumo humano, produção de energia, madeira e atividades de turismo e ecoturismo. Outros aspectos como: controle da erosão, manancial de inimigos naturais para o controle de pragas, controle da poluição e um banco genético são aspectos relevantes de bens e serviços ambientais que podem dinamizar as economias locais, com valor de bilhões de reais.

5- Conclusões

O protagonismo do Rio de Janeiro a nível nacional quanto a criação de áreas protegidas não teve influência imediata nas regiões Norte e Noroeste do estado. O processo de criação de UCs na mesoregião estudada se iniciou na década de 1970 com a criação do Parque Estadual do Desengano, que protege uma área de floresta ombrófila densa. O incremento do número de UCs nessa mesoregião foi intensificado no fim da década de 1990, mas foi a partir de 2010 que atingiu seu ápice. Atualmente, existem 40 UCs na mesoregião, com predomínio das categorias Área de Proteção Ambiental (públicas), Parques (públicos) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (privadas). No Brasil as unidades de Uso Sustentável representam 61% das UCs, enquanto as unidades de Proteção Integral são 39%. A mesoregião NF e NOF segue uma distribuição semelhante com 68% e 33% respectivamente.

As unidades federais ocupam as maiores áreas (1730,48 Km²), seguida das áreas estaduais (679,15 Km²), que são geridas, respectivamente, pelo INEA e o ICMBio. As áreas ocupadas por UCs municipais e RPPNs ainda são pouco expressivas em relação as duas primeiras, mas estão em expansão. A região Norte tem mais tipologias e maiores áreas territoriais ocupadas por UCs, 6% ao todo ou 670,81 km². No Noroeste, predominam as APAs e RPPNs e apenas 4% do território ocupado por UCs (217,74 km²). Estas unidades são fragilizadas quanto a sua gestão, pois a maioria não tem Plano de Manejo nem Conselho Gestor.

O esforço para a ampliação de UCs e sua diversificação nas regiões Norte e Noroeste Fluminense, além de garantir a proteção da Mata Atlântica nativa, poderá cooperar para o desenvolvimento regional. Os efeitos positivos da criação de UCs são o recebimento de tributos do ICMS Ecológico, os serviços ambientais prestados (água, lazer, controle biológico de pragas, contenção da erosão, assimilação dos gases estufa, etc), pelo aumento no turismo, fomento à pesquisa científica e investimentos diretos em infraestrutura para atender as UCs.

Proporcionalmente, o Norte e o Noroeste recebem muito pouco da fatia do ICMS ecológico do estado. A criação de UCs pode amenizar este problema.

Uma das coisas que melhora a qualidade de vida da população é o contato com ambientes naturais. A criação de UCs e melhoria da gestão das já existentes é uma forma de atender este princípio. As áreas arborizadas, com infraestrutura para o acesso da população oportunizam a fuga do ambiente urbano construído e contato com a natureza (LONDE e MENDES, 2014). Vivem na mesoregião NF e NOF, aproximadamente, 1.300.000 habitantes (FIRJAM, 2015; SEBRAE, 2015), ou seja 7,5% da população do estado do Rio de Janeiro (cerca de 6% no NF e apenas 1,5% no NOF). Esta população depende de muitos serviços ambientais proporcionados pelas áreas protegidas. As UCs podem proporcionar serviços ambientais essenciais, como a diminuição das secas, enchentes e erosão do solo, problemas ambientais recorrentes nesta mesoregião.

As UCs são o principal mecanismo de proteção da biodiversidade em todo o mundo. A criação dessas unidades traz benefícios para toda a sociedade, protegendo mananciais de água, ajudando a regular o clima, contendo erosões, promove o lazer e hábitos culturais da população e, principalmente, fomenta o desenvolvimento sustentável. O reconhecimento dos benefícios da UCs pela população é essencial para legitimar a busca e a consolidação de diferentes mecanismos para o seu financiamento e métodos de gestão (ARAÚJO, RODRIGUES E SANTOS, 2009).

Existem muitos problemas a serem superados para que o Sistema Nacional de Unidades de Conservação seja consolidado. Entre esses problemas, muitos autores citam a falta de planejamento a longo prazo, a pressão de uso sobre os recursos naturais, dificuldade na preservação dos processos que mantêm a diversidade biológica, conflitos com as populações humanas que vivem no interior e no entorno das UCs, a necessidade de recursos humanos para fiscalizá-las e o aporte mais significativo de recursos financeiros (MEDEIROS, 2006; MMA, 2007; SOS MATA ATLÂNTICA, 2017).

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, D. Recuperação Ambiental Da Mata Atlântica. Editus, 3ª ed., 2016.
- ARAÚJO, F.F.S.; RODRIGUES, C.G.O.; SANTOS, F.P. Desafio do financiamento da conservação da natureza no Brasil. *Desafios do Desenvolvimento*, 55, 2009.
- BARLOW, J. *et al.* The future of hyperdiverse tropical ecosystems. **Nature**, 559, 517-526, 2018.
- BRASIL. Constituição (1998). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 292p., 1988.
- BRASIL, **Novo Código Florestal Brasileiro**, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Lei de Proteção da Vegetação Nativa, 2012.
- BRASIL. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. *Diário Oficial*, Brasília, DF, 22 ago. 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.html Acesso em: 29 nov. 2017.
- BRASIL. Decreto nº 5.746, de 05 de abril de 2006. Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. *Diário Oficial*, Brasília, DF, 05 abr. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5746.htm Acesso em: 29 nov. 2017.
- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acesso em: 29 nov. 2017.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Acesso em 22 de Novembro de 2017. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. 2017.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Informe Nacional sobre Áreas Protegidas no Brasil**. Brasília: MMA, 124p., 2007.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006. Brasília: MMA, 76 p., 2011.
- BRITO, R.O.; MARQUES, C.F. Pagamento por serviços ambientais: uma análise do ICMS ecológico nos estados brasileiros. **Planejamento e Políticas Públicas**, 49, 357-383, 2017.
- BUTCHART, S.H.M.; WALPOLE, M.; COLLEN, B., *et al.* Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. **Science**. V. 328. 28 may, 2010.
- CAMARGO, A. *et al.* **Os desafios da sustentabilidade no período pós-Rio-92: uma avaliação da situação brasileira**. In: CARMARGO, A. *et al.* Meio ambiente no Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio 92. São Paulo: Estação Liberdade, 1, 21-40, 2002.
- CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. Mata Atlântica uma rede pela floresta. RMA, 1ª ed., 2006.
- CAMPORA, A.L.; MAY, P.H. A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? **Megadiversidade**, 2, 1-12, 2006.

CASTRO, P.F. Atlas das unidades de conservação do estado do Rio de Janeiro. Metalivros, 2ª ed., p. 35, 2015.

COELHO, M.A.N.; BAUMGRATZ, J.F.A., LOBÃO, A.Q., SYLVESTRE, L.S., TROVÓ, M., ESTEVÃO, L.A.S. Flora do estado do Rio de Janeiro: avanços no conhecimento da diversidade. **Rodriguésia**, 68 (1), 1-11, 2017.

CONTI, B.R. Uma análise sobre o papel do ICMS-Ecológico como instrumento de gestão da biodiversidade e promoção do turismo nas unidades de conservação. **Observatório de Inovação do Turismo - Revista Acadêmica**, 9 (2), 40-65, 2017.

CUNHA, A.A.; GUEDES, F.B. Mapeamento para a conservação e recuperação da biodiversidade na Mata Atlântica: em busca de uma estratégia espacial integradora para orientar ações aplicadas. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2013.

ESRI. **Shapefile Technical Description**, Jul. 1998.

FIRJAN. Retratos Regionais: Perfil econômico regional: região Noroeste Fluminense. Firjan, 6ª ed., 2015.

FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C.E.M; CARVALHO JR., A.A.; COSTA, A.; COSTA, D.P.; HOPKINS, M.; LEITMANN, P.M.; LOHMANN, L.G.; MAIA, L.C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M.P.; COELHO, M.A.N.; PEIXOTO, A.L.; PIRANI, J.R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L.P.; SOUZA, V.C.; STEHMANN, J.R.; SYLVESTRE, L.S.; WALTER, B.M.T. & ZAPPI, D. Catálogo de plantas e fungos do Brasil. 2 vols. Andrea Jakobsson Estúdio Editorial/Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010.

GARAY, I.; BECKER, B. (Orgs). **Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade – natureza no século XXI**. Petrópolis, p.159-184, 2006.

GELUDA, L.; YOUNG, C.E.F. Financiando o Éden: Potencial Econômico e Limitações da Compensação Ambiental Prevista na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. ANAIS. Rede Nacional Pró-unidades de Conservação / Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba, 2004.

GURGEL H.C. *et al.* Unidades de conservação e o falso dilema entre conservação e desenvolvimento in MEDEIROS, Rodrigo. ARAÚJO, Fábio França Silva (Org.). Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Brasília: MMA, p.37-53, 2011.

HAAG, C. Entre o homem e a natureza. Pesquisa Fapesp, 176, 86-89, 2010.

IBGE - **Mapa de Vegetação do Brasil**. Diretoria de Geociências. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2ª Ed. Rio de Janeiro - RJ, 2000.

ICMBio/MMA. Instituto Chico Mendes de Biodiversidade/Ministério do Meio Ambiente. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume I, 1ª ed., 2018.

JEPSON, P. R.; CALDECOTT, B.; SCHMITT, S. F.; *et al.* Protected area asset stewardship. **Biological Conservation**, 212 (A), 183-190, 2017.

LEUZINGER, M.D. Uso Público em Unidades de Conservação. Congresso de Direito Ambiental da PUC-RIO, Rio de Janeiro, 2010.

LOPES, J.G.; VIALÔGO, T.M.L. Unidades de Conservação no Brasil. Revista **JurisFIB**-Volume IV- Ano IV-dezembro 2013.

LINS-DE-BARROS, F.M. Integrated coastal vulnerability assessment: A methodology for coastal cities management integrating socioeconomic, physical and environmental dimensions - Case study of

- Região dos Lagos, Rio de Janeiro, Brazil. **Ocean & Coastal Management**, 149, 1-11, 2017.
- LONDE, P.R.; MENDES, P.C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia** 10 (18), 264-272, 2014.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. Livro vermelho da flora do Brasil. Andrea Jakobsson Estúdio Editorial/Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1ª ed., 2013.
- MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, 9 (1), 41-64, 2006.
- MEDEIROS, R.; GARAY, I. Singularidades do sistema de áreas protegidas no Brasil e sua importância para a conservação da biodiversidade e o uso sustentável de seus componentes. *In*: Garay e Becker eds. Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI. Ed. Vozes, 1ª.ed., p. 159-184, 2006.
- MEDEIROS, R.; YOUNG, C.E.F.; PAVESE, H.B.; ARAÚJO, F.F.S. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 2011.
- MEDEIROS, R. A Proteção da Natureza: das Estratégias Internacionais e Nacionais às demandas locais. Rio de Janeiro: UFRJ-PPG., 391p. Tese (Doutorado em Geografia), 2003.
- MILANO, M.S. Mitos no manejo de unidades de conservação no Brasil, ou a verdadeira ameaça. Anais do Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Campo Grande, Brasil, v.1, p.11-25, 2000.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização – portaria MMA no 9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 1ª ed., 300p., 2007.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Bacias Hidrográficas. <http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas>. Acesso em outubro de 2018.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Download de dados geográficos. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>. Acesso em 2019.
- NOSSO FUTURO COMUM (Relatório Brundtland). Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- OLIVEIRA, J.C.C.; BARBOSA, J.H.C. Roteiro para criação de unidades de conservação municipais. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 68 p. 2010.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. Biologia da Conservação. Editora Planta, Londrina, 327 p, 2015.
- RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Unidades de Conservação Brasileira. **Megadiversidade**. Vol 1, nº 1. 2005.
- SACHS, I. Prefácio in VEIGA, J. E. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. 3ed. Rio de Janeiro: Garamond, p. 9-12, 2008.
- SEA - SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE. Abrace essas dez! Defenda todas as espécies ameaçadas de extinção. Rio de Janeiro, SEA, 1ª ed., 2015.
- SEBRAE. Painel regional: Norte Fluminense. Observatório Sebrae/RJ, 1ª ed., 2015.
- SILVA, A.P.V. Os efeitos do ICMS ecológico para as políticas ambientais dos municípios fluminenses. Tese do Programa de Pós Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, UFRJ, Rio de Janeiro, 239p., 2018.

SLUYS, M.V. Projeto Pequeno: Biodiversity conservation of the restingas in the state of Rio de Janeiro, Brazil. http://www.cepf.net/Documents/final_biomass.pdf. Acesso em abril de 2017.

SOS MATA ATLÂNTICA. Unidades de conservação municipais da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica, 103p., 2018.

TEIXEIRA, M.S.G; MEDEIROS, A.A; SILVA, J.G. O processo de gestão ambiental em unidades de conservação da natureza: um estudo de caso no Parque Estadual Dunas de Natal. XII SIMPEP Bauru, SP, Brasil. 2005.

TEIXEIRA, M.C.; SCHOEREDER, J.H.; MAYHÉ-NUNES, A.J. Geographic distribution of *Atta robusta* Borgmeier (Hymenoptera: Formicidae). **Neotropical Entomology**, 32 (4), 719-721, 2003.

TORRES, D.F.; OLIVEIRA, E.S. Percepção Ambiental: Instrumento para Educação Ambiental em Unidades de Conservação. Ver. Eletrônica. **Mestr. Educ. Ambient.** ISSN 1517-1256, v.21, julho a dezembro de 2008.

VILLA, E.B. Diagnóstico participativo e enquadramento ao PRONAF Florestal de agricultores familiares de Mata Atlântica em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro. [Mestrado] Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 84p, 2006.

Oferta e Demanda de Capacitação para Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento no Estado do Rio de Janeiro

Guilherme de Oliveira Santos ¹

Renata Lèbre La Rovere ²

Elisama Silva de Almeida ³

RESUMO

Os Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento (Knowledge Intensive Business Services (KIBS) envolvem atividades econômicas que têm como objetivo a criação, acumulação ou disseminação de conhecimento, podendo contribuir significativamente para a geração de valor, devido ao seu potencial inovador. Este artigo tem como objetivo realizar um diagnóstico das concentrações econômicas de KIBS no Estado do Rio de Janeiro e da oferta de capacitação nestas atividades nas diferentes regiões para refletir de que forma estes serviços podem contribuir o desenvolvimento de inovações no Estado. A metodologia da pesquisa se estruturou em cinco etapas: 1) revisão bibliográfica sobre KIBS através de pesquisa no Portal de Periódicos CAPES; 2) seleção dos segmentos mais importantes destes serviços para o Estado do Rio de Janeiro usando a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE/IBGE); 3) Cálculo, para cada um destes segmentos dos Quocientes Locacionais para todos os municípios do Estado a fim de identificar as demandas por capacitação; 4) Mapeamento das ofertas de capacitação em cursos de nível técnico, superior e pós-graduação lato e stricto sensu para os segmentos que se mostraram relevantes no Estado; 5) cruzamento entre oferta e demanda para identificação dos municípios onde há potencial de desenvolvimento destes serviços no ERJ. Os resultados sugerem que grande parte da oferta e demanda de capacitação por KIBS no ERJ está concentrada na sua região metropolitana, o que impõe limites à contribuição destes serviços para o desenvolvimento de atividades de inovação em outras regiões.

PALAVRA-CHAVE: Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento. Sistemas de Inovação. Capacitação. Estado do Rio de Janeiro.

ABSTRACT

Knowledge Intensive Business Services (KIBS) involve activities that have the purpose of creating, appropriating or disseminating knowledge, and may be important for value generation, due to their innovative potential. This article has the main purpose of diagnosing which Knowledge Intensive Business Services are located in which regions of the State of Rio de Janeiro (SRJ) and whether these regions offer courses to provide training in these services. Furthermore, this article will analyze how these conditions affect the possibilities of development of innovation. The research methodology of this article was structured in five steps: 1) bibliographic review on KIBS through research in the Portal of CAPES Journals; 2) selection of the most important segments of these services for the State of Rio de Janeiro using the National Classification of Economic Activities (CNAE / IBGE); 3) Calculations of each of these segments using Locational Quotients of all the municipalities of the State, in order to identify demands for capacity building; 4) Mapping of training courses in technical, higher and postgraduate education for segments that were relevant in the State; 5) cross-reference between supply and demand to identify potential of development of these services in the SRJ. The results suggest that a large part of the supply and demand of training by KIBS in the SRJ is concentrated in its metropolitan region, which imposes limitations to the contribution of these services to development of innovation in other areas.

KEYWORDS: Knowledge Intensive Business Services. Innovation Environments. Training. State of Rio de Janeiro.

1 Doutorando no Programa de Pós Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED) do Instituto de Economia da UFRJ (IE/UFRJ) e Bolsista CAPES.

2 Doutora pela Université Paris 7. Professora do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

3 Graduanda em Ciências Econômicas na Universidade Federal do Rio de Janeiro e Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

1- Introdução

A trajetória da economia do Estado do Rio de Janeiro (ERJ) nas últimas décadas é marcada por ciclos que intercalam crises profundas com períodos de bonança econômica alavancados pela atração de grandes investimentos. A questão chave é que os momentos de prosperidade não conseguem criar lastros sólidos para que o estado construa uma trajetória de desenvolvimento econômico sustentável, ficando a mercê de mudanças conjunturais que fogem ao seu controle. Recentemente, apostou-se em uma “inflexão econômica positiva” (Santos, 2002; Natal, 2004) alicerçada nos expressivos investimentos em torno da cadeia do Petróleo e Gás (P&G), siderurgia, metal-mecânica, automobilística e infraestrutura urbana (Hasenclever *et al.*, 2012). Entretanto, houve limites impostos a estas cadeias num cenário de crise nacional e global, baixa capacidade do ERJ de promoção do adensamento de suas cadeias produtivas (Sobral, 2017) e de reduzida capacidade aproveitamento das externalidades geradas pelos investimentos nos grandes projetos (Ribeiro e Hasenclever, 2019). Assim, o que se observou foi uma forte especialização da economia fluminense ao redor da indústria extrativa e perdas significativas em quase todos os setores da indústria de transformação. Ao mesmo tempo, o setor de serviços fluminense se distingue pela prevalência de serviços de baixo valor agregado, sendo dominado por serviços prestados às famílias, a despeito do potencial que o estado possui em desenvolver serviços mais dinâmicos em virtude da qualificação de sua mão de obra. Este quadro de baixo dinamismo econômico fica mais evidente ao considerar a fraca integração territorial da Região Metropolitana com o interior do estado, que contribuiu para gerar uma “estrutura produtiva oca” (Sobral, 2012; 2017). Além disso, as regiões do interior do ERJ sofrem com base de conhecimentos reduzida, oferta limitada de mão de obra qualificada, baixa densidade de firmas dinâmicas, e distância dos principais centros de decisão (Santos, 2016).

A reversão desta trajetória passa pelo estímulo à inovação e sua difusão no conjunto da economia fluminense, elemento crucial para a diversificação econômica e, conseqüentemente, para a redução da dependência da cadeia de Petróleo e Gás e aumento da competitividade das firmas localizadas no estado. Neste contexto, destacam-se os Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento (*Knowledge Intensive Business Services* – KIBS), tais como desenvolvimento de *software*, serviços de engenharia e arquitetura, consultoria gerencial e serviços de P&D, que têm alto potencial inovativo e são capazes de disseminar conhecimento e estimular a inovação entre diferentes setores da economia. Além de possuírem maior valor agregado, tais serviços são decisivos para o desenvolvimento industrial por sua capacidade de apoiar a atividade inovadora. Cabe, portanto, investigar sob quais condições o ERJ pode desenvolver KIBS.

É possível supor que o ERJ tenha potencial para desenvolver pelo menos alguns destes serviços, que foram identificados como relevantes em estudos anteriores. Por exemplo, Carvalho (2010) mostrou que na cidade do Rio de Janeiro havia em 2008 uma concentração de atividades de Informática, Tecnologia da Informação e Telecomunicações e nos municípios de Niterói e de Macaé uma concentração de serviços de arquitetura e engenharia. Já Guimarães e Meirelles (2014) localizaram, usando dados de 2006, nove municípios com concentrações expressivas de T- KIBS (KIBS de base tecnológica) no ERJ totalizando 17 aglomerações destes serviços, na capital e nas regiões Metropolitana, Centro-sul fluminense, Baixadas Litorâneas, Norte Fluminense e Médio Paraíba.

Desse modo, o objetivo deste artigo é realizar um mapeamento das atividades de Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento na economia fluminense e refletir se as concentrações econômicas de KIBS, que geram demanda por capacitação nestas atividades, e a oferta de capacitação em KIBS no ERJ podem promover atividades inovadoras ligadas a estes serviços. Parte-se do pressuposto de que nas regiões onde há maior concentração de atividades econômicas nos segmentos que compõem os serviços intensivos em conhecimento, haverá também maior demanda por capacitação nestes segmentos. Entretanto, a atividade inovadora só poderá se desenvolver se houver, nas mesmas regiões onde há demanda, uma oferta de capacitação correspondente. A comparação entre oferta e demanda de capacitação foi assim o método escolhido para identificar regiões com potencial de desenvolvimento de KIBS.

A metodologia da pesquisa que fundamenta este artigo se dividiu em cinco etapas. Em primeiro lugar foi realizada uma revisão bibliográfica sobre KIBS e sua relação com a inovação através de uma pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES. Em seguida foi feita a seleção dos segmentos mais importantes destes serviços para o ERJ utilizando a Classificação Nacional das Atividades Econômicas (CNAE/IBGE). Na terceira etapa foram calculados para cada um destes segmentos os Quocientes Locacionais e índices de relevância setorial e municipal para todos os municípios do estado e calculados os percentuais de empregados com nível superior completo e incompleto no ERJ e nos municípios, com o objetivo de identificar as demandas por capacitação nas diferentes macrorregiões. Posteriormente, foi feito o mapeamento da oferta de capacitação em nível técnico, de graduação e de pós-graduação para os segmentos que se mostraram relevantes para o estado. No último estágio foi realizado o cruzamento entre oferta e demanda por capacitação a fim de identificar que regiões têm potencial de desenvolver inovações a partir de uma oferta condizente com a demanda por capacitação nestes serviços. Os resultados sugerem que grande parte da oferta e demanda de capacitação por KIBS no ERJ está concentrada na capital e na região metropolitana, o que impõe limites à contribuição destes serviços para a desconcentração das atividades produtivas, necessária para promover o desenvolvimento do ERJ de forma mais equilibrada.

O artigo está dividido em quatro seções além desta introdução. A seção 2 traz o Referencial Teórico sobre Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento, suas principais definições e sua contribuição para a atividade inovadora. A terceira seção detalha todas as etapas da metodologia. A seção 4 apresenta os principais resultados encontrados, incluindo as concentrações econômicas encontradas, a oferta de capacitação para cada segmento e o cruzamento entre oferta e demanda de capacitação nas macrorregiões para os KIBS relevantes no estado. A última seção apresenta as considerações finais do estudo.

2- Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento

Nos últimos trinta anos as transformações ocorridas no capitalismo global criaram condições significativas para o crescimento dos serviços, sobretudo àqueles voltados às empresas (Torres-Freire, 2006). Como sinaliza Kubota (2006; 2009), os serviços que as empresas industriais exerciam internamente no passado, tornaram-se gradativamente serviços especializados ofertados fora do âmbito das empresas, a exemplo de serviços de informática e de consultoria. Neste contexto, Miozzo e Grimshaw (2006) enfatizam que os provedores externos de serviços se tornaram cada vez mais especializados e o mercado de serviços contratados cresceu exponencialmente. Uma parte destes serviços é classificada como *Knowledge Intensive Business Services* (KIBS), ou seja, Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento.

Miles *et al.* (1995) classificam os Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento em duas categorias principais: a primeira se refere aos serviços tradicionais tais como consultoria gerencial, publicidade, serviços jurídicos, entre outros; ao passo que a segunda categoria está relacionada ao conhecimento técnico e a transferência deste conhecimento, incluindo serviços de arquitetura e engenharia, serviços de pesquisa médica e farmacêutica, P&D, entre outros.

Den Hertog (2000), por sua vez, propôs uma definição mais precisa de KIBS: são serviços prestados por empresas privadas ou organizações que dependem fortemente de conhecimentos profissionais, ou seja, conhecimentos relacionados com uma disciplina (técnica) específica ou domínio (técnico) funcional para fornecer produtos e serviços intermediários que são baseados no conhecimento. Torres-Freire (2006) apresenta uma definição multifacetada de KIBS, caracterizando-os pela: i) participação expressiva em valor adicionado; ii) utilização de recursos humanos de mais alta qualificação comparado a outros setores da economia; iii) atuação em fontes primárias de informação e de conhecimento, fornecimento de tecnologias de informação e auxílio a processos de inovação; e iv) capacidade de proporcionar alta interação produtor-usuário.

Schmitt *et al.* (2012), por seu turno, reúnem diversos conceitos de KIBS encontrados na literatura (ver, p. ex., Bettencourt et al., 2002; Grimshaw e Miozzo, 2005; Simie e Stranback, 2006; Amara et al., 2008; Muller e Doloreux, 2009; Wenhong e Min, 2010). Apesar de não haver uma abordagem padrão para KIBS, Muller e Doloreux (2016) indicam que existe algum consenso sobre os ramos e empresas que compõem este segmento. A categorização mencionada pelos autores tem como base a Nomenclatura Estatística de Atividades Econômicas (NACE em inglês), e inclui atividades relacionadas à computação, pesquisa e desenvolvimento, atividades jurídicas e de consultoria técnica e gerencial.

Neste artigo será adotada a definição de Muller e Doloreux (2016) segundo a qual os KIBS são prestados por empresas especializadas que prestam serviços a outras empresas e organizações, sendo assim o resultado de sua atividade a geração, acumulação e difusão de conhecimento (Muller e Doloreux, 2016).

Figueiredo *et al.* (2017) realizaram uma análise bibliométrica do tema KIBS presente na literatura especializada entre 2000 e 2014. Segundo estes autores, até 2008 os artigos publicados se concentraram na tipologia e nas classificações dos KIBS, nas possibilidades de proteção de KIBS via patentes e sua contribuição para o desenvolvimento de tecnologia. A partir de 2008 observa-se uma ênfase dos estudos sobre KIBS e competitividade das empresas, KIBS e gestão da inovação e o papel dos KIBS na difusão de conhecimento em regiões geográficas e em redes de desenvolvimento de tecnologia.

Como observado por Huggins (2011), os autores que estudam as empresas KIBS convergem para o entendimento de que elas não apenas difundem conhecimento como também geram conhecimento novo, sendo fundamentais para a atividade inovadora. Para este autor:

As empresas KIBS podem assumir várias funções num Sistema de Inovação, incluindo: (1) [atuar como] facilitadores de inovação – apoiando uma firma cliente no seu processo de inovação, como por exemplo trazendo um produto novo para o mercado; (2) [atuar como] difusores de inovação – tendo um papel em transferir inovações existentes de uma firma ou indústria para outra firma ou indústria; (3) [atuar como] fontes de inovação – tendo um papel relevante em iniciar e desenvolver inovações nas firmas clientes. (Huggins, 2011, p.1465).

A literatura sobre KIBS e inovação reconhece que, ao mesmo tempo em que os KIBS têm papel relevante na facilitação, na difusão e na articulação de inovações, a mera presença destes serviços numa região pode não ser suficiente para a promoção de inovações, uma vez que a geração de inovação nas empresas KIBS depende de uma estreita colaboração usuário-produtor (Toinoven, 2016). Assim, identificar a presença de demanda e oferta de KIBS é o primeiro passo para identificar em quais regiões é necessário o fortalecimento de sistemas locais de inovação que possam levar as empresas locais a absorver o conhecimento novo trazido pelas empresas KIBS. Este artigo pretende, ao fazer um mapeamento dos KIBS no Estado do Rio de Janeiro, contribuir para o avanço do conhecimento sobre estes serviços e seu potencial para a promoção de atividades inovadoras no estado.

3- Metodologia

Em primeiro lugar foi realizada uma pesquisa bibliográfica utilizando o Portal de Periódicos da CAPES (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), a partir da busca e cruzamento das seguintes palavras-chave: Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento (KIBS), inovação, empreendedorismo e desenvolvimento econômico. As pesquisas foram feitas com as palavras em português e seus equivalentes em inglês. Foram considerados somente os artigos

publicados nos cinco anos anteriores ao início da pesquisa⁴ em periódicos avaliados por pares e com fator de impacto maior do que 1. Após o término do levantamento foram selecionados 22 artigos para a realização da revisão bibliográfica, tendo como critério a adequação dos mesmos ao contexto da pesquisa. Na etapa seguinte foi feita uma revisão bibliográfica com base nos artigos selecionados acerca das características dos KIBS e da sua relação com a inovação e o desenvolvimento econômico. Esta revisão também serviu de base para a delimitação do conceito de KIBS utilizado na pesquisa.

Posteriormente, a escolha dos segmentos de KIBS que serviram de base para a pesquisa foi feita em duas etapas. Como as classificações encontradas na literatura internacional seguem predominantemente a NACE, recorremos às categorias propostas na Nota Técnica acerca da Classificação das Atividades de Serviços (Machado *et al.*, 2015) para delimitar os segmentos a serem analisados. A Nota se baseia nos trabalhos de Eichengreen e Gupta (2009) e Arbache (2014) para determinar uma tipologia de serviços a partir das atividades presentes na Classificação Nacional da Atividade Econômica (CNAE/IBGE). Deste modo, selecionamos apenas as divisões da CNAE 2.0 que incluíam os seguintes serviços: serviços para empresas, serviços modernos, agregação de valor, e *Professional Business Services* (PBS).

Do total de segmentos encontrados que atendiam a todos os critérios detalhados anteriormente, consideramos ainda o perfil e as características da economia fluminense para chegar à lista final dos segmentos a serem analisados nesta pesquisa. Para tornar a análise mais rigorosa, optamos por utilizar como parâmetro as Classes da CNAE 2.0⁵ (4 dígitos), e não as divisões, pois estas últimas incluíam atividades que não poderiam ser consideradas KIBS. Foram assim selecionados inicialmente 17 segmentos⁶.

Após a escolha dos segmentos, o próximo passo foi a identificação da concentração de atividades econômicas relacionadas a estes segmentos, a qual expressa a demanda por capacitação. Optamos por trabalhar com a concentração de atividades ao invés de considerar apenas a quantidade de empregos, na medida em que a mesma pode ser considerada como uma *proxy* das potencialidades econômicas da região (La Rovere e Paranhos, 2011). Para mensurar a concentração de atividades seguimos o método proposto por Britto (2004) e utilizado por La Rovere e Paranhos (2011) tendo como base indicadores econômicos construídos a partir de dados coletados na Relação Anual de Indicadores Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE). Os indicadores utilizados foram o Quociente Locacional (QL), o Índice de Relevância Setorial (RS) e o Índice de Importância Municipal (IM), considerando tanto os dados relativos à emprego quanto à remuneração. O Quadro 1 detalha a fórmula de cálculo de cada um dos indicadores.

4 Considerando a época que a pesquisa foi feita os artigos selecionados foram publicados entre 2011 e 2017.

5 A CNAE 2.0 se divide em Seções, Divisões, Grupos, Classes e Subclasses, em uma sequência que vai do mais geral (Seções) ao mais específico (Subclasses). As classificações das atividades podem ser consultadas em: <https://cnae.ibge.gov.br/?view=atividades>

6 Os segmentos selecionados foram: Desenvolvimento de Programas de Computador sob Encomenda; Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Customizáveis; Desenvolvimento e Licenciamento de Programas de Computador Não-Customizáveis; Consultoria em Tecnologia da Informação; Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação; Tratamento de Dados, provedores de Serviços de Aplicação e Serviços de Hospedagem na Internet; Portais, Provedores de Conteúdo e Outros Serviços de Informação na Internet; Atividades de Consultoria em Gestão Empresarial; Serviços de Arquitetura; Serviços de Engenharia; Atividades Técnicas Relacionadas à Arquitetura e Engenharia; Pesquisa e Desenvolvimento Experimental em Ciências Físicas e Naturais; Agências de Publicidade; Atividades de Publicidade não especificadas anteriormente; Pesquisas de Mercado e de Opinião Pública; Design e Decoração de Interiores; Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas não especificadas anteriormente.

Quadro 1: Indicadores de Concentração Econômica

Quociente Locacional
$QLe = (\text{Emprego do setor } i \text{ no município} / \text{Total de emprego do município}) / (\text{Total de emprego do setor } i \text{ no País} / \text{Total do emprego no País}) > 1$
$QLr = (\text{Remunerações do setor } i \text{ no município} / \text{Total de remunerações do município}) / (\text{Total de remunerações do setor } i \text{ no País} / \text{Total do remunerações no País}) > 1$
Índice de Relevância Setorial
$RSe = (\text{Emprego do setor } i \text{ no município}) / (\text{Total de emprego do setor } i \text{ no País}) > 0,1\%$
$RSr = (\text{Remunerações do setor } i \text{ no município}) / (\text{Total de remunerações do setor } i \text{ no País}) > 0,1\%$
Índice de Importância Municipal
$IMe = (\text{Emprego do setor } i \text{ no município} / \text{Total de emprego do município}) > 0,1\%$
$IMr = (\text{Remunerações do setor } i \text{ no município} / \text{Total de remunerações do município}) > 0,1\%$

Fonte: Britto (2004); La Rovere e Paranhos (2011)

Feitos os cálculos dos seis indicadores para todos os municípios do estado, os resultados foram interpretados a partir de alguns parâmetros. O primeiro é a seleção dos municípios nos quais os segmentos apresentam QLe e QLr maior do que um. O segundo se refere à seleção dos segmentos com RSe e RSr maiores que 0,1%, indicando uma participação mínima do município no emprego e na remuneração naquele segmento no total do país. O terceiro parâmetro diz respeito ao IMe e IMr, que também precisam ser superiores a 0,1%, indicando um percentual mínimo de participação do segmento no emprego e na remuneração no âmbito do município. O quarto introduz um filtro ao estabelecer um mínimo de três estabelecimentos para se considerar que o município realmente possui uma concentração econômica no segmento em questão.

Depois de aplicarmos todos os filtros aos cálculos realizados pudemos observar quais os segmentos que apresentaram relevância em pelo menos um município do ERJ. Neste caso, 11 dos 17 segmentos selecionados apresentaram relevância na economia fluminense. Antes de começar a levantar a oferta por capacitação decidimos agregar estes segmentos em cinco grandes categorias para facilitar a análise dos resultados e a definição dos cursos relacionados aos mesmos. O Quadro 2 apresenta as categorias e seus respectivos segmentos.

Quadro 2: Categorias e Respectivos Segmentos

Categorias		Segmentos
Tecnologia da Informação	Desenvolvimento de Programas de Computador e Consultoria	Desenvolvimento de Programas de Computador sob Encomenda
		Consultoria em Tecnologia da Informação
	Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais	Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação
		Tratamento de Dados, provedores de Serviços de Aplicação e Serviços de Hospedagem na Internet
		Portais, Provedores de Conteúdo e Outros Serviços de Informação na Internet
Gestão		Atividades de Consultoria em Gestão Empresarial
Arquitetura e Engenharia		Serviços de Arquitetura
		Serviços de Engenharia
		Atividades Técnicas Relacionadas à Arquitetura e Engenharia
Pesquisa e Desenvolvimento		Pesquisa e Desenvolvimento Experimental em Ciências Físicas e Naturais
Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas		Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas não especificadas anteriormente*

Fonte: Elaboração Própria

Nota: (*) Essas atividades incluem: Assessoria e Consultoria em Saúde e Medicina do Trabalho; Assessoria e Consultoria na Produção de Programas de Televisão; Consultoria em Esportes; Serviços de Consultoria Estatística; Consultoria em Questões de Sustentabilidade do Meio Ambiente; Serviços de Consultoria em

Sistemas de Segurança; Consultoria Médica em Medicina do Trabalho; Consultoria na Área de Estatística; Serviços de Consultoria, Assessoria em Projetos de Meio Ambiente; Serviços de Previsão Meteorológica; Rating ou Avaliação de Riscos para Classificação de Empresas; e Serviços de Promoção em Saúde junto a Área de Recursos Humanos de Empresas.

Após a identificação dos municípios que apresentam concentrações de atividades econômicas nos segmentos selecionados, utilizamos um último filtro ligado à escolaridade da mão de obra, excluindo os municípios onde o número de empregados com nível superior completo e incompleto em relação ao total de empregados no segmento é menor do que o número de empregados com nível superior completo e incompleto em relação ao total de empregados no segmento no ERJ. Optamos por utilizar este filtro uma vez que a literatura sugere que os KIBS se caracterizam por gerar empregos de alta qualificação.

Com as categorias definidas passamos à etapa de levantamento da oferta de capacitação para cada uma delas. Em primeiro lugar definimos os cursos de nível técnico, de graduação e de pós-graduação relacionados a cada categoria. Consideramos tanto cursos diretamente relacionados às categorias e seus segmentos quanto cursos que podem apoiá-los de maneira indireta. Esta seleção teve como base a especificação das atividades relativas aos segmentos detalhadas na CNAE/IBGE. O Quadro 3 traz a lista de cursos relacionados às cinco categorias selecionadas para análise.

Quadro 3: Cursos Selecionados por Categoria

Categories	Técnico	Graduação e Pós-Graduação
Tecnologia da Informação	Informática; Suporte e Manutenção em Informática; Comunicação Visual; Redes de Computadores; Informática para internet; Produção de Áudio e Vídeo; Publicidade; Telecomunicações.	Ciência da Computação; Engenharia da Computação; Tecnologia e Desenvolvimento de <i>Software</i> ; Tecnologia da Informação; Sistema de Informação; Administração de Redes; Tecnologia em Gestão de Telecomunicações; Jornalismo; Comunicação Social (Redação e Conteúdo); Publicidade e Propaganda.
Gestão	Administração; Logística.	Administração; Economia; Ciências Contábeis; Gestão de Pessoal / Recursos Humanos; Hotelaria; Economia Doméstica.
Arquitetura e Engenharia	Mecatrônica; Edificações; Mecânica; Construção Naval; Eletromecânica; Eletrônica; Eletrotécnica; Manutenção de Máquinas Navais; Automação (Industrial).	Engenharia de Produção; Engenharia Mecânica; Engenharia Elétrica; Engenharia Química; Engenharia Eletrônica; Engenharia Ambiental e Sanitária; Engenharia de Telecomunicações; Engenharia de Controle e Automação; Engenharia Naval; Engenharia de Materiais; Engenharia Metalúrgica; Engenharia Nuclear; Engenharia Ambiental; Engenharia Elétrica; Engenharia Civil; Arquitetura e Urbanismo.
Pesquisa e Desenvolvimento	Análises Clínicas; Alimentos; Biotecnologia; Farmácia; Química; Meio Ambiente; Qualidade; Controle Ambiental; Petróleo e Gás; Agropecuária; Agroecologia; Agroindústria.	Bioquímica Industrial; Engenharia Bioquímica; Farmácia; Química; Ciências Biológicas; Engenharia Bioquímica; Tecnologia Química; Ciências Físicas; Medicina Veterinária.
Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	Meteorologia; Segurança do Trabalho.	Medicina; Educação Física; Estatística; Meteorologia.

Fonte: Elaboração Própria

Para a definição da oferta de cursos, seguimos algumas etapas. Primeiramente, nos baseamos no Mapa da Ciência do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, 2014) e em um estudo anterior feito por La Rovere *et al.* (2015) para identificar as instituições públicas e privadas de ensino técnico e superior presentes no estado. Cabe ressaltar que selecionamos não apenas as instituições localizadas nos municípios que apresentaram segmentos relevantes, mas também as instituições localizadas em municípios que estão nas áreas de influência das regiões que compõem o estado. Esta opção se justifica, pois certos municípios, em virtude do tamanho ou da importância econômica, podem atuar de “centros de capacitação” das regiões em que estão inseridos, suprimindo a necessidade de qualificação da mão-de-obra do conjunto de cidades em sua área de influência. Em seguida, consultamos o *site* do INEP (<http://portal.inep.gov.br/indice-geral-de-cursos-igc->) para verificar o Índice Geral de Cursos (IGC) de cada instituição, definindo um mínimo de 3 para que a instituição fosse incluída no levantamento.

Posteriormente, consultamos os *sítios* de cada instituição selecionada a fim de verificar quais cursos – em cada nível – dentre os selecionados as mesmas possuíam, separando-os de acordo com as categorias propostas. Em seguida, procedemos com a agregação dos cursos por nível e construímos os gráficos de oferta de capacitação referente a cada categoria.

Como a análise da oferta teve foco nos KIBS, que por definição são intensivos em conhecimento, optou-se por trabalhar com o número de cursos como medida da oferta de capacitação ao invés de utilizar o número de concluintes. Isto porque, embora o número de concluintes do ensino superior possa ser encontrado na base de dados do INEP, há escassez de dados e de fontes confiáveis para mensurar o número de concluintes dos cursos técnicos e da pós-graduação. Entende-se que o número de cursos é uma medida menos precisa que o número de concluintes para mensurar a oferta, devido a possibilidades de abandono dos cursos ou não preenchimento de todas as vagas ofertadas. Mesmo assim, o número absoluto de cursos nos dá uma dimensão próxima da oferta real, uma vez que reflete as diferenças entre as regiões do estado ao apresentar uma concentração nas regiões mais desenvolvidas.

Na última etapa da pesquisa foi feito o cruzamento entre a oferta e a demanda de capacitação para cada categoria, considerando as principais regiões do estado: Rio de Janeiro, Metropolitana, Norte e Noroeste Fluminense, Baixadas Litorâneas, Serrana, Centro-Sul Fluminense, Médio Paraíba e Costa Verde. Este cruzamento teve como objetivo identificar a correspondência entre oferta e a demanda por capacitação referente aos Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento relevantes para o estado, possibilitando a reflexão de que forma as condições de capacitação afetam as possibilidades de desenvolvimento de inovações. A escolha em agregar os resultados e apresentá-los a partir de mesorregiões, ao invés de analisar os municípios isoladamente⁷, se ampara no fato de que a dimensão municipal é demasiado limitada para analisar ambientes de inovação e sistemas locais de inovação, uma vez que o conhecimento, que é elemento central nestes ambientes, tem caráter pervasivo e “transborda” ao longo do território (Cooke *et al.*, 1997; Morgan, 1997; Bathelt *et al.*, 2004).

O ordenamento da oferta de capacitação foi feito com base no número absoluto de cursos relacionados às cinco categorias em questão. Do lado da demanda, o ordenamento seguiu três critérios. Em primeiro lugar, consideramos os municípios que apresentam os maiores índices de QLe. Em seguida, levamos em conta a presença de municípios de cada região em mais de um segmento – no caso das categorias que eram compostas por mais de um segmento. Por fim, com intuito de tornar a análise mais rigorosa, nos casos em que os índices de QLe eram próximos, recorreremos ao indicador de Relevância Setorial (RSe) para definir a ordem das regiões. Neste caso, calculamos a razão entre os índices de RSe e de QLe dos municípios em questão, considerando como numerador sempre o maior valor. Deste modo, se a razão entre o RSe dos municípios fosse maior do que a razão entre o QLe dos mesmos, a região em que se localiza o município com maior

7 Entretanto, decidimos separar o município do Rio de Janeiro do restante da Região Metropolitana, devido ao tamanho e importância econômica do mesmo, bem como para evitar que os resultados ficassem enviesados pela metrópole, que concentra dois terços das atividades econômicas do ERJ.

Relevância Setorial era ordenada em uma posição superior. Se o resultado fosse o contrário, a região que abrange o município com maior QLe ficava à frente. A seguir iremos apresentar e discutir os resultados encontrados.

4- Resultados

4.1- Demanda de Capacitação por Segmento

A identificação da demanda por capacitação foi feita a partir do procedimento apresentado na Metodologia: i) cálculo dos indicadores QLe, QLr, RSe, RSr, IMe, IMr; ii) identificação dos municípios que alcançaram os valores mínimos necessários em todos os indicadores simultaneamente; iii) aplicação do filtro de 3 estabelecimentos por município iv) exclusão dos municípios onde a proporção de empregos de nível superior completo e incompleto no segmento selecionado é menor do que a média estadual. Nesta seção vamos apresentar os resultados encontrados elencando os municípios com maior concentração de atividades econômicas em cada macrorregião nos segmentos selecionados que atenderam a todos os requisitos. Por questões de espaço, optamos por explicitar apenas os dados relativos ao QLe e ao RSe, pois os mesmos serviram de base para o ordenamento das macrorregiões em cada segmento que foi utilizado posteriormente para fazer o cruzamento entre oferta e demanda.

4.1.1- TI: Desenvolvimento de Programas e Consultoria

Em relação à categoria “TI – Desenvolvimento de Programas de Computador e Consultoria”, que inclui os segmentos “Desenvolvimento de Programas de Computador sob Encomenda” e “Consultoria em Tecnologia da Informação”, observa-se que o Rio de Janeiro possui a maior demanda por capacitação. Mesmo com um QLe menor do que o de outros municípios (1,79 e 1,89 respectivamente), a capital do estado possui uma Relevância Setorial em ambos os segmentos que compõem a categoria significativamente superior a de todos os outros municípios que apresentaram resultado (9,39% e 9,94% respectivamente). Em segundo lugar, a região Norte Fluminense se destaca com o maior QLe e com o terceiro maior índice de relevância setorial do segmento “Consultoria em Tecnologia da Informação”. Por fim, observam-se concentrações no município de Niterói (Região Metropolitana).

Tabela 1: Demanda por Capacitação na Categoria TI – Desenvolvimento de Programas de Computador e Consultoria

Atividades	Categoria	TI: Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais		
		Municípios/Regiões	Indicadores	
			QLe	RSe (%)
Desenvolvimento de Programas de Computador sob Encomenda	Rio de Janeiro	1,790419	9,39%	
	Niterói/Região Metropolitana	1,141353	0,45%	
Consultoria em Tecnologia da Informação	Rio de Janeiro	1,895271814	9,94%	
	Campos dos Goytacazes/Região Norte Fluminense	4,814495071	0,99%	
	Niterói/Região Metropolitana	2,039749253	0,81%	

Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.1.2- TI: Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais

Na categoria “TI – Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais” que abrange os segmentos “Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação”, “Tratamento

de Dados, Provedores de Serviços de Aplicação e Serviços de Hospedagem na Internet” e “Portais, Provedores de Conteúdo e Outros Serviços de Informação na Internet”, a capital do estado figura novamente como líder, destacando-se nas atividades de Suporte Técnico (QLe=1,52; RSe=8,01%) e Tratamento de Dados (QLe=1,41; RSe=7,43%). O município de Nova Friburgo apresentou QLe e RSe relevantes no segmento “Portais, Provedores de Conteúdo e Outros Serviços de Informação”, mas foi excluído pelo filtro de escolaridade.

Tabela 2: Demanda por Capacitação na Categoria TI – Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais

Atividades	Categoria	TI: Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais		
		Municípios	Indicadores	
			QLe	RSe (%)
Suporte Técnico, Manutenção e Outros Serviços em Tecnologia da Informação		Rio de Janeiro	1,52688	8,01%
Tratamento de Dados, Provedores de Serviços de Aplicação e Serviços de Hospedagem na Internet		Rio de Janeiro	1,417496	7,43%

Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.1.3- Gestão

Na categoria “Gestão”, que abarca o segmento “Atividades de Consultoria e Gestão Empresarial”, apenas o município do Rio de Janeiro atendeu a todos os critérios estabelecidos, tendo um QLe de 3,08 e um RSe igual a 16,17% (ver Tabela 3).

Tabela 3: Demanda por Capacitação na Categoria Gestão

Atividades	Categoria	Gestão		
		Municípios	Indicadores	
			QLe	RSe (%)
Atividades de Consultoria e Gestão Empresarial		Rio de Janeiro	3,083428	16,17%

Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.1.4- Arquitetura e Engenharia

A categoria Arquitetura e Engenharia, que engloba os segmentos “Serviços de Arquitetura”, “Serviços de Engenharia” e “Atividades Técnicas Relacionadas à Arquitetura e Engenharia”, foi a que apresentou inicialmente o maior número de municípios com concentrações econômicas. Porém, a maior parte dos municípios foi excluída após a aplicação do filtro de escolaridade. Apenas um município (Niterói) apresentou concentração no segmento “Serviços de Arquitetura”, porém a proporção de empregados com nível superior neste segmento é menor do que a média estadual, o que acabou levando à exclusão deste segmento da nossa análise.

A maior demanda por capacitação está na capital, que apesar de apresentar QLes menores que a Região Metropolitana, possui índices de relevância setorial expressivos, conforme exposto na Tabela 4. A Região Metropolitana, representada pelos municípios de Rio Bonito e Itaboraí, figura em segundo lugar. Em terceiro lugar, vem a Região Centro-Sul Fluminense, representada por Resende.

Tabela 4: Demanda por Capacitação na Categoria Arquitetura e Engenharia

Atividades	Categoria	Arquitetura e Engenharia		
		Municípios/Regiões	Indicadores	
			QLe	RSe (%)
Serviços de Engenharia	Rio de Janeiro	2,182153848	237,99%	
	Rio Bonito/Região Metropolitana	3,747153978	3,15%	
Atividades Técnicas Relacionadas à Engenharia e Arquitetura	Rio de Janeiro	1,684849837	8,84%	
	Itaboraí/Região Metropolitana	4,518698155	0,30%	
	Resende/Região Centro-Sul Fluminense	2,38555753	0,18%	

Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.1.5- Pesquisa e Desenvolvimento

No que diz respeito à categoria “Pesquisa e Desenvolvimento”, que compreende o segmento “Pesquisa e Desenvolvimento Experimental em Ciências Físicas e Naturais”, só se revelou uma concentração econômica no município do Rio de Janeiro, que possui QLe igual a 2,99 e um RSe de 21,43% como evidencia a Tabela 5.

Tabela 5: Demanda por Capacitação na Categoria Pesquisa e Desenvolvimento

Atividades	Categoria	Pesquisa e Desenvolvimento		
		Municípios	Indicadores	
			QLe	RSe (%)
Pesquisa e Desenvolvimento Experimental em Ciências Físicas e Naturais	Rio de Janeiro	2,991652	21,43%	

Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.1.6- Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas

Finalmente, no que tange à categoria “Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas”, que engloba uma gama de Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas, apenas a capital conseguiu superar todos os filtros, apresentando um QLe de 1,10 e um RSe de 5,80%. Municípios das Regiões Baixadas Litorâneas (Saquarema e Rio das Ostras), Norte Fluminense (Macaé) e Serrana (Nova Friburgo) passaram em quase todos os filtros, não obstante, foram eliminados devido ao filtro de escolaridade.

Tabela 6: Demanda por Capacitação na Categoria Outras Atividades Profissionais, Técnicas e Científicas

Atividades	Categoria	Outras Atividades Profissionais, Técnicas e Científicas		
		Municípios	Indicadores	
			QLe	RSe (%)
Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas não especificadas anteriormente	Rio de Janeiro	1,106175957	5,80%	

Fonte: Elaboração Própria (2018)

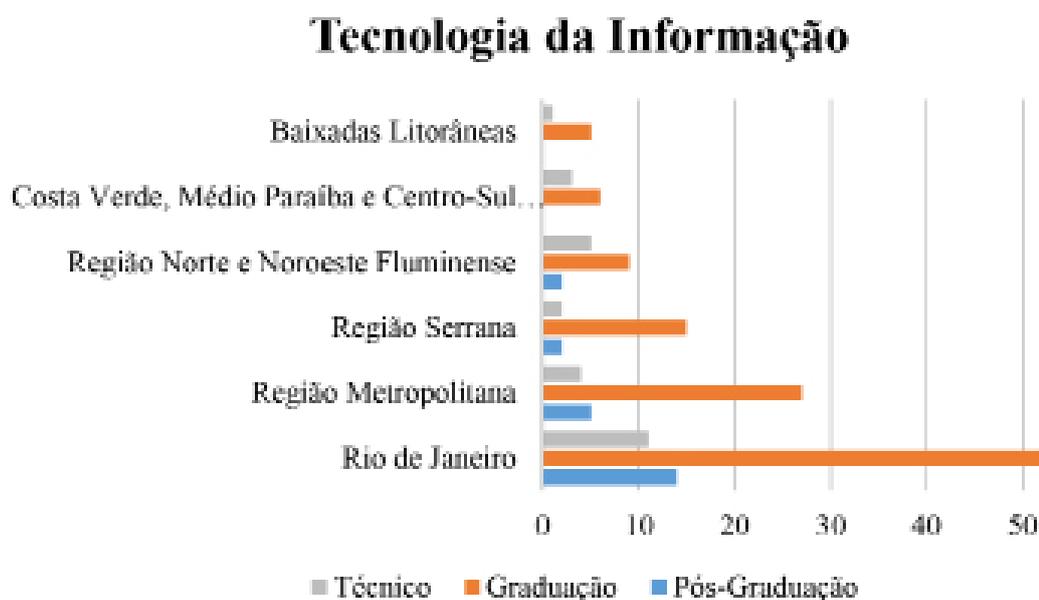
4.2- Oferta de Capacitação por Segmento

Como descrito na metodologia, o levantamento sobre a oferta de capacitação em nível técnico, de graduação e de pós-graduação foi feita a partir das seguintes etapas: i) definição dos cursos direta e indiretamente relacionados às categorias; ii) identificação das instituições de ensino técnico e superior públicas e privadas presentes no estado; iii) seleção das instituições com IGC maior que 3; iv) levantamento no sítio das instituições do total de cursos por categoria; v) agregação dos dados e construção dos gráficos. Nesta seção, vamos apresentar os resultados referentes a cada categoria.

4.2.1- Tecnologia da Informação⁸

Em relação à categoria “Tecnologia da Informação”, podemos observar no Gráfico 1 uma forte concentração da oferta de capacitação no município do Rio de Janeiro, que possui 52 cursos de graduação, 14 de pós-graduação e 11 de nível técnico. A Região Metropolitana está em segundo lugar com 29 cursos de graduação, 5 de pós e 4 de nível técnico. A Região Serrana, que abriga um Parque Tecnológico voltado para este setor, ocupa a terceira colocação com 15 cursos de graduação, 2 de pós e 2 técnicos. Nas últimas posições estão respectivamente Norte e Noroeste Fluminense (9 de graduação, 2 de pós e 6 técnicos); Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense (6 graduações e 3 técnicos); e Baixadas Litorâneas (5 cursos de graduação e 1 técnico).

Gráfico 1: Oferta de Capacitação na Categoria “Tecnologia da Informação”



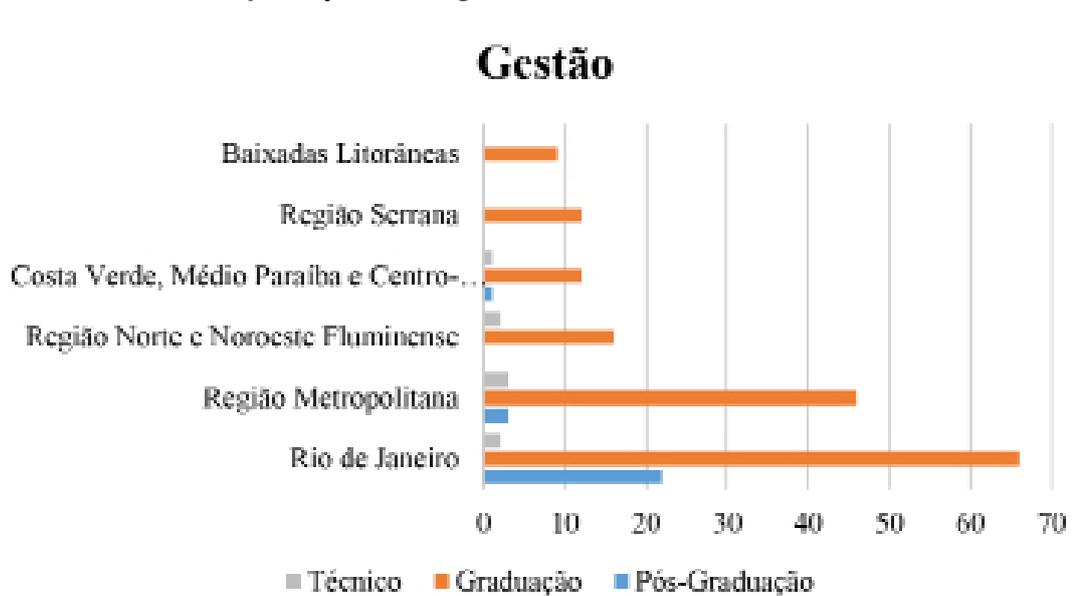
Fonte: Elaboração Própria (2018)

⁸ Em relação à oferta de capacitação optamos por não dividir a categoria Tecnologia da Informação entre Desenvolvimento de Programas e Consultoria e Suporte, Tratamento de Dados e Portais como foi feito em relação à demanda e ao cruzamento entre oferta e demanda. Deste modo, consideramos Tecnologia da Informação como uma única categoria que servirá para ambas as subcategorias na hora de fazer o cruzamento. Os cursos relativos à categoria estão detalhados na seção de Metodologia.

4.2.2- Gestão

No que diz respeito à categoria “Gestão” (ver Gráfico 2) verifica-se novamente uma expressiva concentração da oferta de capacitação na capital do estado que hospeda 66 cursos de graduação, 22 de pós-graduação e 2 de nível técnico. O entorno metropolitano aparece na segunda posição tendo 46 cursos de graduação, três de pós-graduação e três de nível técnico. Em terceiro lugar está a Região Norte e Noroeste Fluminense com 16 graduações e 2 técnicos. As Regiões Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense, bem como a Região Serrana possuem 12 cursos de graduação, contudo, há uma pós-graduação e um curso de nível técnico no sul do estado. Por fim, as Baixadas Litorâneas tem a menor oferta de capacitação, abrigando somente 9 cursos de graduação relativos à categoria.

Gráfico 2: Oferta de Capacitação na Categoria “Gestão”

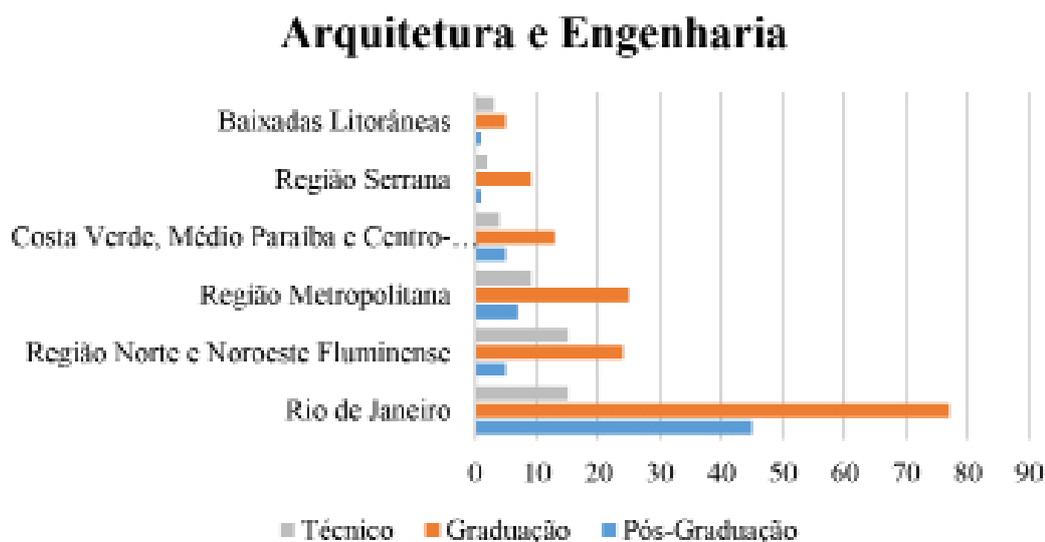


Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.2.3- Arquitetura e Engenharia

Quanto à categoria “Arquitetura e Engenharia” (ver Gráfico 3) novamente nota-se um amplo domínio do município do Rio de Janeiro em relação à oferta de capacitação. A cidade possui 77 cursos de graduação, 45 de pós-graduação e 15 cursos técnicos. A Região Norte e Noroeste Fluminense se destaca como o segundo maior centro de formação do estado nesta categoria, possuindo 24 cursos de graduação, 5 de pós e 15 técnicos. O entorno metropolitano está na terceira posição com 25 graduações, 7 pós-graduações e 9 técnicos. A Região da Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense sedia 13 cursos de graduação, 5 pós-graduações e 4 cursos técnicos. Nas últimas posições estão a Região Serrana (9 graduações, 1 pós e 2 técnicos) e as Baixadas Litorâneas (5 graduações, 1 pós e 3 técnicos).

Gráfico 3: Oferta de Capacitação na Categoria “Arquitetura e Engenharia”

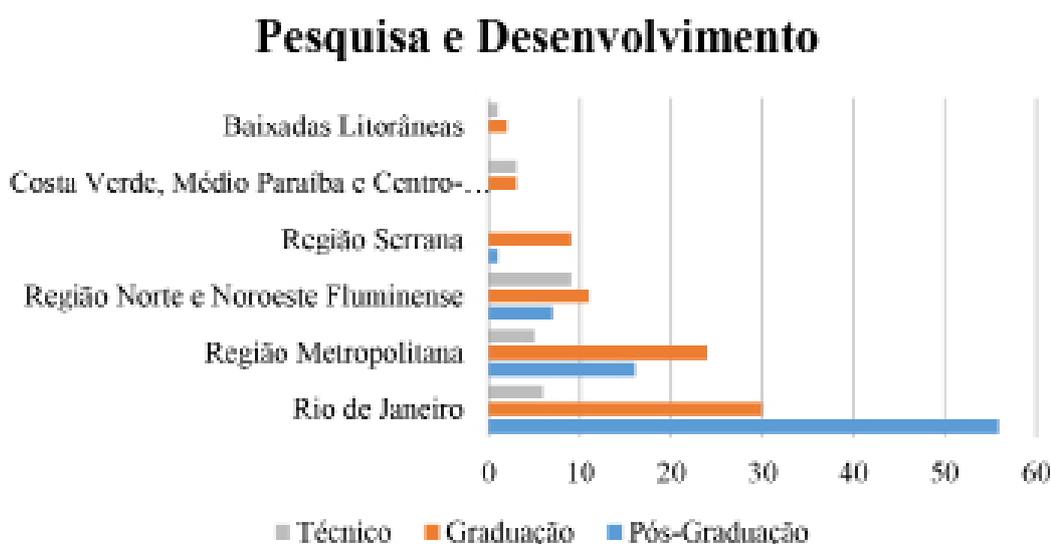


Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.2.4- Pesquisa e Desenvolvimento

Na categoria “Pesquisa e Desenvolvimento” (Gráfico 4) a capital aparece novamente na liderança com 30 cursos de graduação, 56 de pós-graduação e 6 de nível técnico. Em seguida figura a Região Metropolitana, que sedia 24 graduações, 16 pós-graduações e 5 técnicos. Em terceiro lugar aparece a Região Norte e Noroeste Fluminense com 11 graduações, 7 pós-graduações e 9 técnicos. A Região Serrana ocupa a quarta posição com 9 cursos de graduação e 1 pós. Nas duas últimas posições encontram-se as regiões Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense (3 graduações e 3 técnicos) e Baixadas Litorâneas (2 graduação e 1 técnico).

Gráfico 4: Oferta de Capacitação na Categoria “Pesquisa e Desenvolvimento”



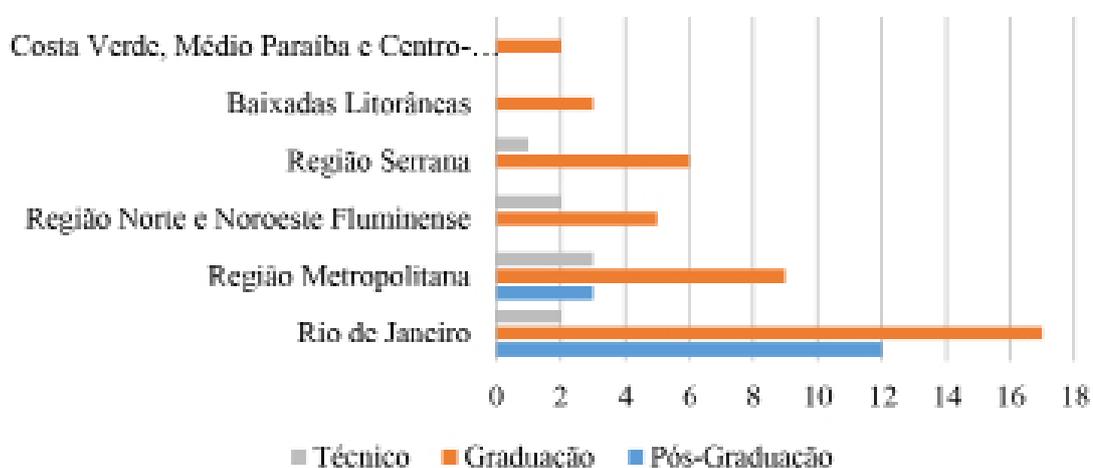
Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.2.5- Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas

Finalmente, no que tange à categoria “Outras Atividades Profissionais, Técnicas e Científicas”, observa-se um predomínio amplo da capital, que possui 17 cursos em nível de graduação, 12 em nível de pós-graduação e 2 de nível técnico. A Região Metropolitana aparece na segunda posição com 9 graduações, 3 pós-graduações e 3 técnicos. As Regiões Norte e Noroeste Fluminense e a Região Serrana possuem o mesmo total de cursos (sete), entretanto a primeira possui um curso técnico a mais (2 contra 1) e uma graduação a menos (6 contra 5). As Regiões Baixadas Litorâneas (três graduações) e Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense (2 graduações) ocupam as últimas posições.

Gráfico 5: Oferta de Capacitação na Categoria “Outras Atividades Profissionais, Técnicas e Científicas”

Outras Atividades Profissionais, Técnicas e Científicas



Fonte: Elaboração Própria (2018)

4.3- Cruzamento entre Demanda e Oferta

A última etapa da pesquisa foi o cruzamento entre a demanda por e oferta de capacitação em quatro das cinco categorias analisadas, a fim de identificar possíveis ambientes de inovação no estado. Os critérios para o ordenamento de demanda e oferta já foram detalhados na seção de metodologia. Nesta seção vamos apresentar os resultados encontrados verificando a correspondência ou não correspondência entre oferta e demanda em cada uma das categorias.

4.3.1- TI: Desenvolvimento de Programas e Consultoria

Em relação à categoria “TI – Desenvolvimento de Programas de Computador e Consultoria” verificou-se uma correspondência no município do Rio de Janeiro, que é ao mesmo tempo o principal demandante e o principal ofertante de capacitação nos segmentos que compõem a categoria. O que chama mais atenção no cruzamento desta categoria é a Macrorregião Norte e Noroeste Fluminense, que apesar de ter a segunda maior demanda por capacitação, encontra-se na quarta colocação em relação à oferta de capacitação. O Quadro 4 traz o cruzamento completo.

Quadro 4: Cruzamento entre Oferta e Demanda na Categoria “TI – Desenvolvimento de Programas de Computador e Consultoria”

TI: Desenvolvimento de Programas de Computador e Consultoria			
Ordem	Demanda	Oferta	Cruzamento
1	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	C ¹
2	Região Norte e Noroeste Fluminense	Região Metropolitana	NC
3	Região Metropolitana	Região Serrana	NC
4	<i>Baixadas Litorâneas</i> ²	Região Norte e Noroeste Fluminense	NC
5	<i>Região Serrana</i>	Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense	NC
6	<i>Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense</i>	Região Baixadas Litorâneas	NC

Fonte: Elaboração Própria (2018)

Nota 1: NC=Não Corresponde; C=Corresponde

Nota 2: Em Itálico: Regiões cujos municípios não passaram pelos filtros aplicados

4.3.2- TI: Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais

No que concerne à categoria “TI – Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais”, o cruzamento evidenciou novamente uma correspondência entre oferta e demanda na capital do estado, líder em ambas as dimensões. O dado que merece atenção nesta categoria é o descompasso entre oferta e demanda na Região Serrana, que ocupa a segunda posição na demanda por capacitação, mas está atrás da Região Metropolitana no que tange à oferta de formação. O Quadro 5 apresenta o cruzamento completo.

Quadro 5: Cruzamento entre Oferta e Demanda na Categoria “TI – Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais”

TI: Suporte Técnico, Tratamento de Dados e Portais			
Ordem	Demanda	Oferta	Cruzamento
1	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	C ¹
2	<i>Região Serrana</i> ²	Região Metropolitana	NC
3	<i>Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense</i>	Região Serrana	NC
4	<i>Baixadas Litorâneas</i>	Região Norte e Noroeste Fluminense	NC
5	<i>Região Metropolitana</i>	Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense	NC
6	<i>Região Norte e Noroeste Fluminense</i>	Região Baixadas Litorâneas	NC

Fonte: Elaboração Própria (2018)

Nota 1: NC=Não Corresponde; C=Corresponde

Nota 2: Em Itálico: Regiões cujos municípios não passaram pelos filtros aplicados

4.3.3- Gestão

No que se refere à categoria “Gestão”, a única concentração econômica encontrada também é a que possui a maior disponibilidade de oferta de formação, neste caso a cidade do Rio de Janeiro. Observa-se, portanto, uma correspondência entre oferta e demanda. No norte do estado também observa-se uma correspondência, entretanto os municípios da região não passaram em todos os filtros aplicados para se constituir como uma concentração

econômica. O Quadro 6 traz o cruzamento completo.

Quadro 6: Cruzamento entre Oferta e Demanda na Categoria “Gestão”

Gestão			
Ordem	Demanda	Oferta	Cruzamento
1	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	C ¹
2	<i>Baixas Litorâneas²</i>	Região Metropolitana	NC
3	<i>Região Norte e Noroeste Fluminense</i>	Região Norte e Noroeste Fluminense	C
4	<i>Região Metropolitana</i>	Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense	NC
5	<i>Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense</i>	Região Serrana	NC
6	<i>Região Serrana</i>	Baixas Litorâneas	NC

Fonte: Elaboração Própria (2018)

Nota 1: NC=Não Corresponde; C=Corresponde

Nota 2: Em Itálico Regiões cujos municípios não passaram pelos filtros aplicados

4.3.4- Arquitetura e Engenharia

No que diz respeito à categoria “Arquitetura e Engenharia” observa-se uma correspondência entre oferta e demanda somente na cidade do Rio de Janeiro. A Região Metropolitana e a Região da Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense possuem respectivamente a segunda e a terceira maior demanda de capacitação, porém estão na terceira e quarta posições no que diz respeito à oferta. O estímulo à expansão da oferta de capacitação nestas regiões é necessário para alavancar o potencial das mesmas como ambientes de inovação nesta categoria. Por fim, destaca-se a Região Norte e Noroeste Fluminense que possui a segunda maior oferta de capacitação, entretanto é a penúltima do que tange à demanda. O cruzamento completo é apresentado no Quadro 7.

Quadro 7: Cruzamento entre Oferta e Demanda na Categoria “Arquitetura e Engenharia”

Arquitetura e Engenharia			
Ordem	Demanda	Oferta	Cruzamento
1	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	C ¹
2	Região Metropolitana	Região Norte e Noroeste Fluminense	NC
3	Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense	Região Metropolitana	NC
4	<i>Baixas Litorâneas²</i>	Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense	NC
5	<i>Região Norte e Noroeste Fluminense</i>	Região Serrana	NC
6	<i>Região Serrana</i>	Baixas Litorâneas	NC

Fonte: Elaboração Própria (2018)

Nota 1: NC=Não Corresponde; C=Corresponde

Nota 2: Em Itálico: Regiões cujos municípios não passaram pelos filtros aplicados

4.3.5- Pesquisa e Desenvolvimento

Quanto à categoria “Pesquisa e Desenvolvimento”, a capital do estado, única concentração econômica apontada na pesquisa, também abriga a maior oferta de capacitação. O Quadro 8 apresenta o cruzamento completo.

Quadro 8: Cruzamento entre Oferta e Demanda na Categoria “Pesquisa e Desenvolvimento”

Pesquisa e Desenvolvimento			
Ordem	Demanda	Oferta	Cruzamento
1	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	C ¹
2	<i>Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense²</i>	Região Metropolitana	NC
3	<i>Região Metropolitana</i>	Região Norte e Noroeste Fluminense	NC
4	<i>Baixadas Litorâneas</i>	Região Serrana	NC
5	<i>Região Norte e Noroeste Fluminense</i>	Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense	NC
6	<i>Região Serrana</i>	Baixadas Litorâneas	NC

Fonte: Elaboração Própria (2018)

Nota 1: NC=Não Corresponde; C=Corresponde

Nota 2: Em Itálico: Regiões cujos municípios não passaram pelos filtros aplicados

4.3.6- Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas

Por fim, a categoria “Outras Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas” apresenta correspondência entre Oferta e Demanda na cidade do Rio de Janeiro, única concentração econômica que superou todos os filtros, na Região Norte Noroeste Fluminense, na Região Serrana e na Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense, apesar desta última ser pouco relevante do ponto de vista da demanda. O que chama atenção nesta categoria é o descompasso entre Oferta e Demanda nas Baixadas Litorâneas que ocupa 2ª posição na demanda, mas está somente na quinta posição em relação à oferta. O cruzamento completo é detalhado no Quadro 9.

Quadro 9: Cruzamento entre Oferta e Demanda na Categoria “Outras Atividades Profissionais, Técnicas e Científicas”

Outras Atividades Profissionais, Técnicas e Científicas			
Ordem	Demanda	Oferta	Cruzamento
1	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	C ¹
2	<i>Baixadas Litorâneas²</i>	Região Metropolitana	NC
3	<i>Região Norte e Noroeste Fluminense</i>	Região Norte e Noroeste Fluminense	C
4	<i>Região Serrana</i>	Região Serrana	C
5	<i>Região Metropolitana</i>	Baixadas Litorâneas	NC
6	<i>Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense</i>	Costa Verde, Médio Paraíba e Centro-Sul Fluminense	C

Fonte: Elaboração Própria (2018)

Nota 1: NC=Não Corresponde; C=Corresponde

Nota 2: Em Itálico: Regiões cujos municípios não passaram pelos filtros aplicados

5- Considerações Finais

Vimos, na introdução deste artigo, que o Estado do Rio de Janeiro recentemente ensaiou uma inflexão econômica positiva centrada em investimentos nas cadeias de Petróleo e Gás (P&G), siderurgia, metal-mecânica, automobilística e infraestrutura urbana. Porém, a baixa capacidade de absorção de externalidades positivas geradas por estes investimentos, apontada por Ribeiro

e Hasenclever (2019), e as fragilidades do tecido econômico produtivo no ERJ apontadas por Sobral (2012; 2017), fizeram com que esta inflexão não se concretizasse, comprometendo a diversificação das atividades produtivas no estado. Assim, o que se verificou foi uma forte concentração da geração de valor em atividades relacionadas à Cadeia de Petróleo e Gás.

Ao mesmo tempo, o ERJ se destaca por ter expressivos contingentes de mão de obra qualificada, o que nos levou a indagar se seria possível apostar em serviços intensivos em conhecimento como forma de apoiar a diversificação da economia fluminense e levar à absorção deste contingente de mão de obra de forma mais eficaz.

Para responder a esta questão, foi realizado um diagnóstico da oferta e da demanda de Serviços Empresariais Intensivos em Conhecimento relevantes para a economia fluminense e refletir de que forma estes serviços afetam as possibilidades de desenvolvimento de inovações.

Os resultados indicam uma expressiva concentração de demanda e oferta de KIBS na capital e na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. Este achado era de se esperar, pois como sugerido pela literatura os KIBS são coprodutores de conhecimento e como tal tendem a se localizar nas regiões mais desenvolvidas (Guimarães e Meirelles, 2014). No caso do ERJ, a capital e a Região Metropolitana representam quase 2/3 do PIB estadual, concentrando 70% dos estabelecimentos e 75% dos empregos formais do Estado (Santos, 2016).

Um resultado interessante é a concentração de serviços de TI na Região Norte Fluminense, indicando uma demanda por capacitação nesta atividade. Este achado provavelmente se deve à localização das atividades relacionadas ao complexo de Petróleo e Gás nesta região. O fato de que a região possui poucos cursos superiores e técnicos nas formações correspondentes indica a necessidade de políticas de fomento às universidades locais para consolidar a vocação da região nesta atividade.

Outro resultado interessante é a demanda de capacitação em serviços de engenharia na região Centro-Sul Fluminense. Este achado provavelmente se deve à localização das atividades relacionadas ao complexo automobilístico e à indústria siderúrgica nesta Região. Neste caso, a Região dispõe de oferta de capacitação limitada para atender à demanda.

Os resultados indicaram também que vários municípios do interior do estado apresentam concentrações de serviços empresariais, porém o emprego nestas concentrações é de baixa qualificação. Cabe investigar o perfil da qualificação nas concentrações eliminadas para verificar a possibilidade de políticas de apoio às empresas destes municípios centradas em capacitação.

As condições de capacitação mapeadas sugerem que há mais possibilidades de desenvolvimento de inovações induzidas por KIBS na capital e nos municípios da Região Metropolitana. Entretanto, apostar no desenvolvimento de inovações nestes municípios significa reforçar a fragilidade da estrutura produtiva fluminense e a concentração espacial de empregos que o ERJ já apresenta.

Ao mesmo tempo, cabe destacar que o crescimento dos KIBS também depende da presença de indústrias no Estado que possam gerar demanda por estes serviços. Como foi apontado neste artigo, há regiões como a Norte Fluminense e a Centro-Sul Fluminense cuja demanda por KIBS não corresponde à oferta destes serviços. Pelo lado da demanda, esta divergência entre oferta e demanda pode estar relacionada às próprias características do esforço de diversificação empreendido pelo ERJ citado anteriormente, pois as regiões onde os grandes projetos de investimento se localizaram não tiveram ganhos de produtividade correspondentes ao esperado dado o crescimento do emprego e das receitas (Ribeiro e Hasenclever, 2018). Pelo lado da oferta, a divergência pode estar relacionada à fragilidade dos sistemas locais de inovação no interior do Estado (Santos, 2016), como observado anteriormente.

Concluindo, o Estado do Rio de Janeiro apresenta concentrações geográficas de diferentes KIBS em diferentes regiões e tem cursos de ensino superior capazes de suprir a demanda por KIBS. Porém, para que a promoção destes serviços venha a auxiliar a dinamização da economia fluminense, cabe preencher as lacunas encontradas na oferta nas regiões onde há demanda, em particular nas regiões Norte Fluminense e Centro-Sul Fluminense. O fortalecimento dos sistemas locais de inovação nestas regiões é importante pois possibilita a absorção, pelas empresas locais, do novo conhecimento trazido pelas empresas KIBS, além de contribuir, no médio prazo, para a desconcentração das atividades produtivas e consequente melhoria das distorções que caracterizam a economia fluminense.

Referências Bibliográficas

- AMARA, N.; LANDRY, R.; TRAORÉ, N. Managing the protection of innovations in knowledge-intensive business services. *Research Policy*, v. 37, n. 9, p. 1530-1547, 2008.
- ARBACHE, J. *Serviços e competitividade industrial no Brasil*. Confederação Nacional da Indústria – Brasília: Confederação Nacional da Indústria, 2014.
- BETTENCOURT, L.; OSTROM, A.; BROWN, S.; ROUNDTREE, R. Client co-production in knowledge-intensive business services. *California Management Review*, v. 44, n. 4, 2002.
- BRITTO, J. *Arranjos produtivos locais: perfil das concentrações de atividades econômicas no estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: SEBRAE/RJ, 2004.
- CARVALHO, G. *Análise e Mapeamento dos Arranjos Produtivos Locais do Estado do Rio de Janeiro*. 2010. Dissertação (mestrado em Economia) – Centro de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro
- COOKE, P.; URANGA, M.; ETEBARRIA, G. Regional Innovation systems: Institutional and Organisational dimensions. *Research Policy*, 26, 475-491, 1997.
- DEN HERTOOG, P. Knowledge-Intensive Business Services as Co-Producers of Innovation. *International Journal of Innovation Management*, v. 4, n. 4, p. 491, 2000.
- EICHENGREEN, B.; GUPTA, P. *The two waves of service sector growth*. National Bureau of Economic Research. Working Paper, n. 14968, Cambridge, 2009.
- FAPERJ – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. *Mapa da ciência*. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2014.
- FIGUEIREDO, R.J.; VIEIRA NETO, J; QUELHAS, O.L.G; FERREIRA, J.J.M. Knowledge Intensive Business Services (KIBS): bibliometric analysis and their different behaviors in the scientific literature. *RAI - Revista de Administração e Inovação* n.14 p.216–225, 2017
- GRIMSHAW, D.; MIOZZO, M. Knowledge Intensive Business Services: Understanding Organizational Forms And The Role Of Country Institutions. In: GRIMSHAW, D.; MIOZZO, M. (Eds.), *Knowledge intensive business services: Organizational forms and national institutions*. Cheltenham: Edward Elgar, 2006.
- GUIMARÃES, J.G.A; MEIRELLES D.S. Caracterização e localização das empresas de serviços tecnológicos intensivos em conhecimento no Brasil. *Gestão e Produção* v.21 n.3, p.503-519, 2014
- HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J.; TORRES, R. Desempenho Econômico do Rio de Janeiro: Trajetórias Passadas e Perspectivas Futuras. *DADOS – Revista de Ciências Sociais*, Rio de Janeiro, vol. 55, n. 3, pp. 681 a 711, 2012.
- HUGGINS, R. The Growth of Knowledge-Intensive Business Services: Innovation, Markets and Networks. *European Planning Studies* Vol. 19, No. 8, August 2011, p.1459-1480
- KUBOTA, C. L. A inovação tecnológica das firmas de serviços no Brasil. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Orgs.). *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*. Brasília: IPEA, pp. 35-72, 2006.
- _____. As KIBS e a inovação tecnológica das firmas de serviços. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 18, n. 2 (36), p. 349-369, ago. 2009.
- LA ROVERE, R.; PARANHOS, J. *Os investimentos no estado do Rio de Janeiro e seus efeitos sobre*

- as micro e pequenas empresas*. Relatório Técnico elaborado para o Observatório de Micro e Pequenas Empresas do IETS. Rio de Janeiro:SEBRAE/RJ, 2011. Disponível em <http://arquivopdf.sebrae.com.br/uf/rio-de-janeiro/sebrae-no-rio-de-janeiro/estudos-e-pesquisas/estudo.pdf>
- LA ROVERE, R. (Coord.) *Condições de capacitação empresarial e os ambientes de inovação no Estado do Rio de Janeiro*. Relatório Técnico para a FAPERJ (Edital 28/2012). Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2015.
- MACHADO, A.; ARBACHE, J.; MOREIRA, R. *Nota Técnica – Classificações das Atividades de Serviços*. Publicado no Blog *Economia de Serviços*. Disponível em: <https://economiasdeservicos.com/wp-content/uploads/2015/09/Nota-T%C3%A9cnica-Classifica%C3%A7%C3%B5es.pdf>
- MILES, I. Knowledge intensive business services: prospects and policies. *Foresight – The Journal of Future Studies, Strategic Thinking and Policy*, 7(6):39–63, 2005.
- MILES, I.; KASTRINOS, N.; FLANAGAN, K.; BILDERBEEK, R.; DEN HERTOOG, P. *Knowledge-intensive business services: users, carriers and sources of innovation*. European Innovation Monitoring Systems. EIMS Publication nº 15. Innovation Programme, DGXIII, Luxembourg. 1995.
- MORGAN, K. The learning region: Institutions, innovation and regional renewal. *Regional Studies*, 31(5), pp. 491–503, 1997.
- MULLER, E.; DOLOREUX, D. What we should know about knowledge-intensive business services. *Technology in Society*, v. 31, n. 1, p. 64-72, 2009.
- _____. What we should know about Knowledge-Intensive Business Services. *Industrial Marketing Management*, v. 31, p. 64-72, 2016.
- NATAL, J. Inflexão econômica e dinâmica espacial pós-1996 no Estado do Rio de Janeiro. In: *Nova Economia*, Belo Horizonte, 14 (3) pp. 71-90, setembro-dezembro/2004.
- NATIONAL SCIENCE BOARD. *Science and Engineering Indicators 2010*. Arlington, VA: NSB, 2008.
- RIBEIRO, A.; HASENCLEVER, L. Investigação sobre a capacidade de absorção de externalidades positivas geradas por grandes projetos no estado do Rio de Janeiro. *Revista Econômica do Nordeste Fortaleza*, v. 50, n. 2, p. 133-145, abr./jun., 2019
- SANTOS, A. Economia fluminense: Superando a perda de dinamismo? *Revista Rio de Janeiro*, n. 8, p. 31-58, set./dez. 2002.
- SANTOS, G.O. *Alinhamento das incubadoras de empresas ao contexto regional no Estado do Rio de Janeiro: uma comparação entre metrópole e interior*. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/pped/dissertacoes_e_teses/Guilherme_Santos.pdf
- SCHMITT, M. T.; TEZA, P.; DOROW, P. F.; DANDOLINI, G. A.; ABREU, A. *KIBS como agentes de inovação: mapeamento e análise da literatura*. Paper apresentado no XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Bento Gonçalves, RS, Brasil, 2012.
- SOBRAL, B. *Metrópole do Rio e Projeto Nacional: Uma estratégia de desenvolvimento a partir de complexos e centralidades no território*. Ed. Garamond, Rio de Janeiro, 2012.
- _____. A evidência da estrutura produtiva oca: o Estado do Rio de Janeiro como um dos epicentros da desindustrialização nacional. In: NETO, A. M.; CASTRO, C. N.; BRANDÃO, C. A. (orgs.) *Desenvolvimento regional no Brasil: políticas, estratégias e perspectivas*. Rio de Janeiro: IPEA, 2017.

TOINOVEN, M. Different types of innovation processes in services and their organisational implications. In: GALLOUJ, F; DJELLAL, F. (eds.) *The Handbook of Innovation and Services: A Multi-disciplinary perspective*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2011

TORRES-FREIRE, C. Um estudo sobre os serviços intensivos em conhecimento no Brasil. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C (Orgs.). *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*. Brasília: IPEA, pp.107-132, 2006.

WENHONG, Y.; MIN, Y. The policy to promote the innovative development of knowledge intensive business services. *International Journal of Business & Management*, v. 5, n. 11, p. 190-194, 2010.

Tecnologia Industrial Básica (TIB) no Setor Metalmeccânico: um Estudo Exploratório no Rio de Janeiro

Heitor Soares Mendes (CEFET/RJ)¹
Marta Lucia Azevedo Ferreira (CEFET/RJ)²

RESUMO

Este artigo se propõe a analisar a capacitação em Tecnologia Industrial Básica (TIB) de Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME) do setor metalmeccânico localizadas na Zona Oeste (ZO) do município do Rio de Janeiro (MRJ) no âmbito do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec) e de uma de suas redes regionais de extensão tecnológica - Sibratec-ET Rede RJ. A demanda das empresas é confrontada com esta oferta de apoio em atividades de normalização e regulamentação técnica, metrologia, bem como de avaliação de conformidade e qualidade. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, empírica e exploratória baseada no método do estudo de caso. Confirmando a literatura, os resultados mostram a fragilidade da maioria das empresas quanto à capacitação em TIB. A análise da demanda vis-à-vis a oferta de apoio revelou uma correlação positiva favorecida pelo formato flexível do atendimento proposto. Ainda assim, a Rede Sibratec-ET Rede RJ não logrou êxito em relação a seus objetivos, configurando-se mais como um arranjo institucional potencialmente positivo do que efetivo. Ademais, as empresas pesquisadas sequer souberam da existência da Sibratec-ET ou foram visitadas o que indica um campo fértil para o debate a partir de uma avaliação de impacto deste arranjo específico em outros setores ou regiões ou mesmo do Sibratec como um todo. Ratifica-se a necessidade de novas pesquisas sobre esses temas, sobretudo considerando a dimensão nacional do Sibratec e sua forma de atuação em distintos tipos de redes como centros de inovação, serviços tecnológicos e a de extensão tecnológica aqui abordada.

PALAVRA-CHAVE: Tecnologia Industrial Básica (TIB). Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME). Setor Metalmeccânico. Extensão Tecnológica. Sibratec-ET Rede-RJ.

ABSTRACT

This paper analyzes the Infrastructural Technologies (IT) of the Micro, Small and Medium Enterprises (MSME) of the metalworking sector in the Western Region of the Rio de Janeiro state in the context of the Brazilian System of Technology (Sibratec) and of the one of its regional technological extension networks called Sibratec-ET Rede RJ. The demand of companies is confronted with this offer of support in activities of standardization and technical regulation, metrology, as well as conformity and quality assessment. This is a qualitative, empirical and exploratory research based on the case study method. Confirming the literature, the results show the fragility of most companies regarding TIB competences. The analysis of the demands of the MSME vis-à-vis the offer of support from Sibratec Technological Extension revealed a positive correlation, favoured by the flexible format of this network. Furthermore, the Sibratec-RJ network was not successful in relation to its objectives, representing more like a potentially positive institutional arrangement than effective. In addition, the enterprises surveyed have taken neither notice of the existence of Sibratec-RJ, nor they have been visited by extension agents, which indicates a fertile field for debate from an impact assessment of this specific arrangement in other sectors or regions or even Sibratec as one all. The need for new research on these themes is confirmed, especially considering the national dimension of the system and its way of acting in different types of networks such as innovation centers, technological services and technological extension.

KEYWORDS: Infrastructural Technology Capability. Micro, Small and Medium-sized Enterprises (MSME). Metalworking Sector. Technological Extension. Sibratec-ET Rede RJ.

1 Doutor em Ciências em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (IE/UFRJ), é docente e pesquisador do CEFET/RJ e coordenador substituto do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT CEFET/RJ).

2 Doutora em Ciências em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (IE/UFRJ), é docente e pesquisadora do CEFET/RJ vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos (PPDSP) e coordenadora do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT CEFET/RJ).

1- Introdução

Este artigo destaca a importância da capacidade tecnológica como base das atividades de produção e inovação das empresas. Esta, por sua vez, é entendida como um processo sistêmico e complexo que possui dimensões políticas, econômicas e sociais (BITTENCOURT & CARIO, 2017). A capacidade tecnológica é um conjunto ou estoque de recursos à disposição das empresas que depende de aprendizagem tecnológica, ou seja, de vários mecanismos de captação de diferentes tipos de conhecimento tecnológico a partir de fontes internas e externas (FIGUEIREDO, 2012). O modo e a velocidade com que as empresas constroem e acumulam capacidade tecnológica é crucial para a inovação, tendo impactos significativos na sua competitividade.

Tigre (2014) acrescenta que as fontes internas incluem, tanto as atividades voltadas para o desenvolvimento de produtos, processos e métodos de gestão, como aquelas dirigidas à obtenção de melhorias incrementais por meio de treinamentos e programas de qualidade, produtividade e aprendizagem organizacional. As fontes externas englobam operações de busca e aquisição de conhecimentos técnicos em geral codificados, bem como os de natureza tácita que advêm da contratação de especialistas e consultores, do relacionamento com fornecedores e clientes e de estágios e treinamentos. Elas abrangem ainda os contratos de transferência de tecnologia envolvendo patentes e licenças de fabricação, bem como a compra de tecnologias embutidas em máquinas, equipamentos e *softwares*.

Como afirmam Britto (2017) e Tironi (2017), as empresas raramente inovam sozinhas, pois à medida que se tornam mais especializadas, focalizam suas competências e se articulam com outros agentes econômicos para ter acesso a conhecimentos e *know-how* complementar. Por isso a cooperação vem se tornando cada vez mais fundamental como forma de intercâmbio de informações e de integração de competências produtivas, tecnológicas e organizacionais. Trata-se de uma opção de importância crescente para as empresas que buscam desenvolver vantagens competitivas melhorando suas capacidades tecnológicas, bem como seus produtos, serviços e processos produtivos.

O Estado tem papel-chave no sentido de promover a expansão da infraestrutura científica e tecnológica necessária para que empresas de portes e setores produtivos diversos possam desenvolver tecnologias aplicadas. Ela inclui o sistema público de pesquisa, ou seja, universidades, institutos e laboratórios de pesquisa, além de organizações com poder legal e normativo encarregadas de dar suporte às atividades produtivas agrupadas sob a denominação de Tecnologia Industrial Básica (TIB).

A TIB compreende, não apenas ativos físicos, mas sobretudo técnicas, procedimentos e metodologias de codificação, análise e normalização de produtos e processos. Ela tem como funções básicas normalização, regulamentação técnica, metrologia e avaliação de conformidade, bem como aquelas voltadas para tecnologias de gestão com ênfase em qualidade, propriedade intelectual e informações tecnológicas (TIGRE, 2014). Trata-se de um sistema multidimensional que visa garantir às empresas e aos consumidores a qualidade de produtos e serviços em diferentes mercados. Assim, a TIB envolve um conjunto de funções encadeadas relativas a normas, medidas, ensaios e qualidade, sendo consideradas tecnologias infraestruturais (FLEURY, 2007).

Como mostram Figueiredo (2012), La Rovere et al. (2014) e Mendes et al. (2017), a elevação do padrão tecnológico é difícil para as empresas brasileiras, especialmente para aquelas de menor porte, o que indica a necessidade de incentivos governamentais específicos. Mendes et al. (2017) lembram que as preocupações com o adensamento da estrutura produtiva e do sistema brasileiro de inovação se fortaleceram a partir do século XXI. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) surgiu em 2007, ao qual se articulou o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional 2007-2010 (PACTI 2007-2010) Foi no âmbito deste Plano que surgiu também em 2007 o Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec) visando o apoio ao desenvolvimento tecnológico e inovativo das empresas brasileiras por meio de três tipos de

redes - centros de inovação, serviços tecnológicos e extensão tecnológica - sendo para esta última dirigida a ênfase deste artigo (BRASIL, 2007).

Como assinalam os autores, um dos aspectos centrais da extensão tecnológica - chamada anteriormente de extensão industrial - é o apoio à modernização das empresas por intermédio da difusão de tecnologias existentes no mercado e ainda não utilizadas pelo conjunto de empresas de menor porte, dadas as especificidades destas últimas. A estrutura em redes de extensão do Sibratec é organizada regionalmente, buscando articular a infraestrutura de instituições de Ciência e Tecnologia (C&T) existente para a prestação de serviços a partir da demanda das Micro, Pequenas e Médias Empresas (MPME) industriais e de serviços do país com recursos garantidos pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT).

Este artigo busca então investigar, no estado do Rio de Janeiro, tanto a capacidade tecnológica das MPME industriais do setor metalmecânico, como o apoio oferecido pelo Sibratec no âmbito de uma de suas redes regionais de extensão tecnológica - a Sibratec-ET Rede RJ. O foco reside na demanda em TIB dessas empresas que se concentram na Zona Oeste (ZO) do Município do Rio de Janeiro (MRJ). Elas reúnem competências em caldeiraria, montagem industrial, corte-dobra e usinagem de metais, particularmente no que se refere a artefatos de aço inoxidável (MENDES, 2016). Esta localidade conta ainda com a presença de setores demandantes de produtos de aço inoxidável como alimentos e bebidas, químico, farmacêutico, editorial e gráfico, potencializando encadeamentos entre diversos setores produtivos (HASENCLEVER & CUNHA, 2010). Vale dizer que o estudo contempla apenas as funções básicas de TIB, ou seja, normalização e regulamentação técnica, metrologia e avaliação de conformidade, esta última relacionada a aspectos de qualidade.

A literatura recente aponta a inovação como um elemento central do dinamismo econômico, mas estuda menos o aspecto da difusão tecnológica entre as MPME, perspectiva que ilumina a análise do programa de extensão tecnológica atual segundo arranjos regionais e de sua capacidade de apoio efetivo às MPME industriais em termos de modernização produtiva e organizacional, ou seja, de melhorias na sua capacidade tecnológica e na sua competitividade. Assim, além dessa introdução, o artigo está organizado em cinco seções. Na seção dois a metodologia adotada é apresentada e na seção três o referencial teórico sobre TIB em termos gerais e específicos. Na seção quatro são descritos os resultados empíricos obtidos e na seção cinco eles são analisados e discutidos, inclusive quanto a implicações de políticas. Na seção seis são apresentadas as considerações finais e a seguir as referências utilizadas.

2- Metodologia

Este artigo é o resultado de uma pesquisa de natureza qualitativa e empírica com finalidade exploratória baseada no método do estudo de caso. O destaque da pesquisa qualitativa não é a quantidade de dados e descobertas, mas sua qualidade e profundidade a partir dos fenômenos estudados (TUZZO & BRAGA, 2016). A pesquisa empírica difere da pesquisa pura por voltar-se menos para teorias e mais para sua aplicação, ainda que para obter uma visão geral e aproximativa dos fatos, dado seu caráter exploratório, enquanto o estudo de caso é voltado para um ou poucos objetos, de modo a permitir seu conhecimento amplo e ao mesmo tempo detalhado (GIL, 2011).

Yin (2010) acrescenta que o estudo de caso é o método de pesquisa adequado à compreensão de fenômenos contemporâneos e complexos em profundidade ao reunir múltiplas fontes de evidência e buscar seu encadeamento e convergência a partir do desenvolvimento anterior de proposições teóricas. Ele é indicado para investigar fenômenos individuais, grupais, organizacionais, sociais, econômicos e políticos. No campo da economia, o estudo de caso pode ser usado na análise de setores industriais, cidades ou regiões, de modo a permitir a apreensão das características holísticas e significativas de eventos da vida real como processos administrativos e organizacionais que acabam por refletir o grau de maturidade setorial, como se pretende mostrar aqui.

No presente estudo foram utilizadas fontes bibliográficas, documentais e observacionais associadas a entrevistas pessoais. O cadastro da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan) foi a base para a seleção da amostra de empresas realizada a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ambas referentes a 2014. Para contemplar o setor metalmeccânico foram consideradas as empresas pertencentes à CNAE 2.0, Seção C (Indústrias de Transformação), Divisões 24 (Metalurgia), 25 (Fabricação de Produtos de Metal, exceto Máquinas e Equipamentos) e 28 (Fabricação de Máquinas e Equipamentos). Adicionalmente, foi considerado o número de ocupações que resultou na seleção de 59 MPME localizadas na ZO do MRJ, isto é, com até 499 empregados. Contudo, gestores e especialistas de apenas 23 empresas concordaram em participar das entrevistas realizadas com o auxílio de um questionário semiestruturado.

Foram realizadas ainda quatro entrevistas pessoais em profundidade por pautas ou temas com gestores e especialistas da Sibratec-ET Rede RJ por meio de um roteiro, de modo a captar suas opiniões e percepções (GIL, 2011). A partir das demandas tecnológicas e práticas organizacionais da indústria identificadas, bem como das informações sobre o funcionamento da Sibratec-ET Rede RJ obtidas, pretendeu-se verificar o apoio efetivo desta última à capacitação em TIB das MPME da região. Tratava-se de responder à seguinte questão de pesquisa: a Sibratec-ET Rede RJ é adequada para apoiar o desenvolvimento produtivo e inovativo das MPME da ZO do MRJ em relação à TIB? Como destaca Yin (2010), as evidências observacionais e as entrevistas constituem as principais fontes dos estudos de caso.

3- Referencial Teórico

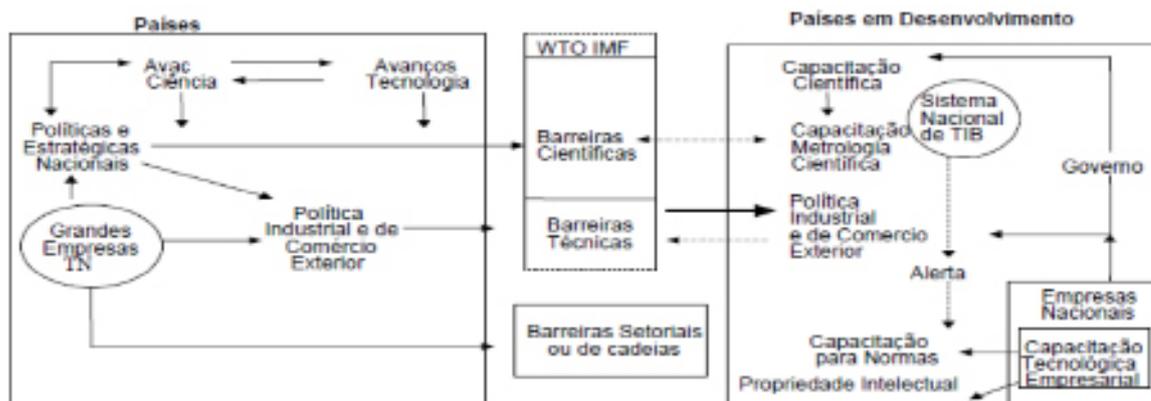
Como o desenvolvimento de proposições teóricas é necessário para orientar a coleta e análise de dados empíricos, esta seção apresenta o referencial teórico sobre TIB, dividindo-se em duas partes. Na primeira são abordados os aspectos gerais destas tecnologias infraestruturais que são seguidos pela literatura que trata mais especificamente das funções de normalização e regulamentação técnica, de metrologia e de avaliação de conformidade que envolve aspectos de qualidade. Cabe destacar que a infraestrutura de TIB apresenta especificidades em países em desenvolvimento como o Brasil, conforme é assinalado a seguir.

3.1- Aspectos Gerais de TIB

Um conjunto de tecnologias - que está na base do processo industrial e que é considerado infraestrutural para as empresas - permeia os processos desde a etapa do projeto - que envolve conceito, planejamento, engenharia e produção piloto - até a introdução no mercado e efetiva produção de produtos, com padrões de desempenho e características que atendem às demandas dos compradores. Tal conjunto de atividades técnicas pressupõe a implantação de um sistema baseado no estudo científico de aspectos tecnológicos interrelacionados que têm importância econômica significativa (GALLINA, 2009; MADEIRA, 2009; SHAPIRA, 1990; TIGRE, 2014).

Em que pese o enfoque restrito que relaciona TIB apenas a aspectos de produtos, seu escopo é estratégico por envolver vantagens competitivas, tanto no âmbito macroeconômico, como microeconômico (FLEURY, 2007). Como destaca o autor, a TIB tem fronteiras amplas, com sua gênese na ciência básica voltada à criação de conhecimentos para sustentar o avanço tecnológico. Esta concepção ampla do autor, seus fatores de influência e seu papel na economia globalizada encontram-se representados na Figura 1.

Figura 1: TIB e Desenvolvimento Industrial em Países Desenvolvidos e em Países em Desenvolvimento



Fonte: Fleury (2007).

Outrossim, a TIB guarda relação com as políticas de Ciência e Tecnologia (C&T) e de educação dos países, com repercussões na política de comércio exterior, o que tem se verificado especialmente nos dias de hoje. Embora o termo TIB tenha sido concebido no Brasil no final dos anos 70, a estruturação de suas atividades ocorreu no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) criado em 1984 e lançado em 1985 (PADCT-TIB), possibilitando importantes avanços em TIB a nível nacional (SOUZA, 2000).

Em 2001 a concepção de TIB se ampliou ao incorporar dois subprogramas: Infraestrutura de TIB e Serviços Tecnológicos para Inovação e Competitividade. O primeiro envolvia as áreas de normalização e regulamentação técnica, metrologia e avaliação de conformidade, além de tecnologias de gestão, propriedade intelectual e informações tecnológicas (BRASIL, 2001). O segundo era voltado para Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, Reorientação Estratégica e Modernização Gerencial, Consolidação e Ampliação de Linhas de Atuação, Entidades Tecnológicas Setoriais (ETS), Viabilidade Técnica e Econômica para Novas ETS e Consolidação de ETS³. A ideia era vincular TIB à inovação, ou seja, fortalecer as atividades de Pesquisa, Desenvolvimento, Engenharia e Serviços Tecnológicos em apoio ao desenvolvimento produtivo e inovativo industrial.

Os aspectos históricos destas atividades e processos no país foram descritos por Souza (2000), Abreu (2005) e Dias (2007). Trata-se de uma infraestrutura tecnológica de apoio ao desenvolvimento industrial com a necessária ressonância que cada um dos aspectos tecnológicos abrangidos pela TIB deve ter nas empresas industriais. Como assinala Oliveira (2015), tais aspectos precisam ser incorporados, tanto na formação profissional, sobretudo de engenheiros, como nas rotinas de trabalho de empresas de diferentes portes e setores econômicos, em especial as MPME. A autora distingue as funções essenciais de TIB como normalização, regulamentação técnica, metrologia e avaliação de conformidade das funções conexas de prestação de serviços de infraestrutura tecnológica que incluem tecnologias de gestão, propriedade intelectual e informações tecnológicas.⁴ (BRASIL, 2001).

As tecnologias de gestão tiveram sua importância substantivada no Brasil no período recente com a constituição da base institucional em gestão da qualidade culminando com a criação em 1987 do Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade (PEGQ) no âmbito do Subprograma TIB do PADCT. Do ponto de vista conceitual, essas tecnologias abrangem um conjunto de metodologias

3 O presente artigo analisa apenas a demanda por TIB na sua concepção original que na pesquisa envolveu o enfoque do estado de maturidade ou de implantação de sistemas de gestão da qualidade e aspectos de certificação de sistemas de gestão fabril. Eles permitem avaliar a demanda das empresas por metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade. Outros aspectos da TIB podem ser encontrados no estudo de Mendes (2016).

4 As funções essenciais de TIB são apresentadas na seção 3.2.

e técnicas de gerenciamento sistematizado para o desdobramento dos objetivos estratégicos e operacionais das organizações nos ambientes em que atuam (BRASIL, 2001). Trata-se de processos organizacionais estruturados e rotinizados voltados para modernização gerencial, melhoria de qualidade, aumento de competitividade e sustentabilidade. Eles abrangem sistemas de gestão ambiental, de qualidade, de segurança de alimentos e de responsabilidade social que contam com normas técnicas nacionais e internacionais (BRASIL, 2001; OLIVEIRA & SOUZA, 2014).

A propriedade intelectual engloba um conjunto de criações imateriais, estando relacionada normativamente à garantia de direitos de uso das criações pelos autores. Ela confere aos titulares do direito a liberdade de impedir o uso da criação por terceiros. Durante o prazo legal estipulado, o titular do direito de propriedade intelectual pode explorar economicamente bens e processos produtivos decorrentes deste direito, de acordo com a delimitação definida em lei. O sistema de propriedade intelectual envolve: (i). Direitos de Autor (DA) e Conexos (DC) - obras literárias, artísticas e científicas (DA), interpretações artísticas e execuções, fonogramas e transmissões por radiodifusão (DC) e ainda programas de computador; (ii). Propriedade Industrial - patentes, desenho industrial, marcas, indicação geográfica; e (iii). Direitos *Sui Generis* - proteção de novas variedades de plantas, topografia de circuito integrado, conhecimentos tradicionais e manifestações folclóricas (OMPI-INPI, 2018).

As informações tecnológicas normalmente contidas em documentos de patentes permitem investigar o que já foi desenvolvido em determinada área, as rotas tecnológicas usadas e outros dados importantes para quem precisa inovar. Para a inserção competitiva no mercado, as empresas também podem utilizar o sistema patentário como fonte de informações tecnológicas, uma vez que os documentos de patente contêm dados que permitem identificar o estado da técnica de uma determinada tecnologia desvendando tendências tecnológicas, monitorar investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de empresas concorrentes, recursos humanos com determinadas competências, além de outras informações de interesse estratégico (CRESPO & SOUZA, 2006).

Portanto, as informações tecnológicas representam conhecimentos científicos, empíricos ou intuitivos, relacionados ao modo de produzir um produto ou de prestação de um serviço oferecido ao mercado, envolvendo ainda informações para a indústria e sobre a indústria. Neste rol de conhecimentos, podem ser relacionadas as tecnologias de processos, produtos e gestão. É também o elemento-chave no processo de mudança e inovação do setor industrial, visando à competitividade (BRASIL, 2001). A boa gestão de informações tecnológicas no âmbito de empresas industriais permite a exploração de vantagens competitivas, dada a possibilidade de previsão de ameaças e oportunidades de mercado, contribuindo para a redução das incertezas do ambiente externo (OLIVEIRA & SOUZA, 2014).

Tironi (2015) mostra a correlação positiva entre TIB e inovação, não apenas porque a TIB é fonte de informações tecnológicas básicas, mas sobretudo por ser um elemento que favorece a cooperação para a inovação⁵. A capacitação em TIB faz parte do que Penrose (2006) define como coleção de recursos produtivos das empresas. Como a maior parte dos esforços de aprendizagem tecnológica e de inovação é feita por meio da combinação de fontes internas e externas, a capacidade de absorção torna-se necessária (COHEN & LEVINTHAL, 1989, 1990). As empresas precisam ainda construir e acumular capacitações tecnológicas (BELL & PAVITT, 1993) e identificar suas capacitações dinâmicas, ou seja, aquelas que alavancam inovações (TEECE, 2007; TEECE et al., 1997).

Assim, a internalização da infraestrutura de TIB por parte das empresas fornece a base para os processos de melhoria contínua necessários à elevação do seu patamar de competitividade e de capacidade inovativa. A TIB compreende ativos físicos, técnicas, procedimentos e metodologias

5 Uma visão mais ampla das fontes de informação tecnológica para as empresas do setor metalmeccânico da ZO do MRJ pode ser obtida a partir da leitura do estudo de Mendes (2016).

de codificação, análise e normalização de produtos e processos e é este conjunto de capacidades tecnológicas ou competências fundamentais que dá suporte ao progresso técnico. Destacam-se entre as funções básicas de TIB a normalização, a regulamentação técnica (autorização, aprovação, registro, licença e homologação), a metrologia e a avaliação de conformidade (acreditação, inspeção, ensaios, certificação e suas funções correlatas) segundo padrões de qualidade. Tais competências ou especificidades de TIB são sucintamente apresentadas a seguir.

3.2- Aspectos Específicos de TIB

A normalização se relaciona à necessidade de padronização decorrente da crescente ampliação do mercado mundial para novos produtos e serviços. A norma técnica pode ser considerada a tradução, em termos de requisitos técnicos, de um consenso social em torno de expectativas sobre o desempenho de produtos, serviços e sistemas, estando em geral associada à expectativa de qualidade de tais elementos (ABREU, 2005). O sistema normativo é estruturado hierarquicamente, indo desde a base com a normalização empresarial seguida da nacional, chegando ao nível regional e alcançando, no topo deste encadeamento hierárquico, a normalização internacional que representa interesses comuns entre países (ABNT, 2018).

A literatura discute os ganhos advindos da harmonização de especificações de produtos e serviços provenientes da redução de incertezas nas relações industriais e comerciais, bem como de desperdícios, facilitando o intercâmbio com os consumidores nacionais e internacionais (DIAS, 2007; OLIVEIRA, 2011). Tal arcabouço normativo e regulatório caracteriza um ambiente minimamente adequado às atividades de estruturação de processos produtivos e de comercialização de produtos.

Como destaca Tironi (2017), a normalização favorece a inovação ao facilitar o acesso ao conhecimento tecnológico e estimular a escala econômica por meio da ampliação de mercados, da geração de estímulo incremental às inovações e do crescimento do interesse por regulamentações e normas técnicas. A fragmentação e dispersão das cadeias produtivas pelo mundo e a globalização dos mercados são fenômenos com os quais as empresas lidam no cenário competitivo em que buscam atuar e que exigem preparo em diversos níveis, ou seja, capacidade tecnológica.

A regulamentação técnica é um documento aprovado por órgãos governamentais contendo características de produtos, processos e métodos de produção, bem como disposições administrativas obrigatórias que podem incluir prescrições quanto a terminologias, símbolos, embalagens, marcações ou etiquetas ou delas tratar exclusivamente. Diferentemente da regulamentação técnica, cuja adoção é obrigatória, a norma técnica advém de concertação em âmbito setorial, tendo em vista o consenso em torno da adoção de um dado padrão ou de certo tipo de uso disseminado socialmente, tendo caráter voluntário. Trata-se de um documento aprovado por instituição reconhecida que prevê regras, diretrizes ou características para produtos, processos e métodos de produção e que também pode incluir prescrições ou delas tratar exclusivamente (INMETRO, 2018).

A metrologia, por sua vez, é a ciência que abrange aspectos teóricos e práticos relativos a medições, dada a incerteza existente em qualquer campo da ciência ou da tecnologia (GONZÁLEZ & VÁZQUEZ, 1996). No Brasil, a Lei nº 5.966/1973 criou o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro) e o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), cabendo a este último promover junto à sociedade a confiança em medições e produtos por meio de atividades de metrologia e avaliação de conformidade, buscando ainda a harmonização entre as relações de consumo, a inovação e a competitividade das empresas que atuam no país (INMETRO, 2018).

Nessa estrutura sistêmica e articulada, o Inmetro atua com o objetivo de fortalecer as empresas de base nacional, isto é, ele atua como instrumento de melhoria da competitividade nacional. O Brasil adota a Metrologia Científica e Industrial voltada para a expansão das atividades produtivas e das inovações tecnológicas, o que necessariamente envolve a criação de uma infraestrutura favorável ao fortalecimento das empresas de base nacional. Trata-se de fazer frente às atuais barreiras técnicas à exportação que surgem em decorrência da falta de harmonia dos sistemas técnicos dos países no âmbito de suas transações comerciais. Portanto, seu escopo de atuação é estratégico, conforme assinalado por Fleury (2007).

Assim, a metrologia tem impactos diretos sobre os processos produtivos. A prática das empresas de controle metrológico deve exceder a calibração e a manutenção de instrumental de medição referindo-se, tanto ao uso de um conjunto de ações de garantia de conformidade de seus produtos, como a tolerâncias de vários tipos: geométricas, dimensionais, de cor, volume, dureza, resistência etc. Estas ações não geram alteração de características, mas têm papel fundamental na garantia da qualidade de produtos de qualquer empresa industrial, constituindo elementos básicos para a implantação de sistemas de qualidade (OLIVEIRA, 2008).

Por outro lado, o grau de conformidade com parâmetros especificados é um critério de comprovação da qualidade estabelecido entre fornecedores e clientes ao acordarem previamente o intercâmbio de produtos que devem satisfazer suas especificações de projeto (OLIVEIRA, 2011). Algumas definições clássicas de qualidade giram em torno da conformidade ou adequação ao uso, embora a que se firmou por se mostrar mais adequada ao ambiente de negócios contemporâneo é a que relaciona qualidade a percepções positivas que refletem a satisfação dos clientes.

A qualidade se materializa por meio de especificações técnicas em geral encontradas em boletins e desenhos técnicos, enquanto a conformidade é identificada por comparação de características desejadas com padrões ou por sua aferição mediante o uso de instrumentos e equipamentos específicos. As diretrizes do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) indicam o reconhecimento do atendimento aos requisitos especificados em termos nacionais (OLIVEIRA, 2011). Vale acrescentar no âmbito do Sinmetro a criação da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) visando o provimento de serviços de avaliação de conformidade por meio de ensaios.

A certificação está relacionada à avaliação de conformidade de produtos e processos para conferir credibilidade quanto à adequação de sistemas de produção a requisitos de segurança e padronização previamente definidos, sendo realizada por uma terceira parte independente. Vale destacar que as empresas hoje buscam ir além da conformidade e da criação de valor para os acionistas para atender às necessidades de todos os *stakeholders* como empregados, fornecedores e clientes, além da comunidade em geral e do ambiente natural. Trata-se da sustentabilidade corporativa como evolução do movimento da responsabilidade empresarial em cumprimento aos padrões de desempenho sustentável (BENN, 2007; BHIMANI & SOONAWALLA, 2005).

As organizações certificadoras são acreditadas por organismos internacionais como a International Organization for Standardization (ISO) e a Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) e nacionais como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Esta última é responsável pela elaboração das normas brasileiras (ABNT NBR) e atua, desde 1950, na avaliação de conformidade e certificação de produtos, sistemas e rotulagem ambiental, contribuindo para a implementação de políticas públicas, o desenvolvimento de mercados, a segurança dos cidadãos e a defesa dos consumidores brasileiros (ABNT, 2018).

Considera-se, pois, a necessidade de uma gestão sistêmica de TIB no âmbito das empresas, dado seu caráter infraestrutural e as imbricações entre normalização, metrologia e avaliação de conformidade. A TIB é crítica para as empresas ao melhorar suas possibilidades de aprendizagem tecnológica, de construção de capacidades tecnológicas e de geração de inovações. O pleno

domínio dessas tecnologias infraestruturais não é uma opção, mas um requisito básico para a sobrevivência das empresas industriais, não apenas no mercado doméstico, mas sobretudo internacional, dadas as barreiras técnicas impostas atualmente.

4- Resultados da Pesquisa

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa de campo realizada, sendo distribuída em três partes. A primeira mostra a demanda de TIB no setor metalmeccânico segundo as opiniões e percepções dos gestores e especialistas entrevistados. A segunda aborda os aspectos de implementação da Sibratec-ET Rede RJ também de acordo com os gestores e especialistas entrevistados aos quais se agregaram, em caráter complementar, fontes bibliográficas e documentais. A correlação entre a demanda do setor e a oferta de apoio é então estabelecida na terceira parte.

4.1- O Lado da Demanda: Capacitação em TIB no Setor Metalmeccânico

O que os resultados de modo geral indicaram foi a fragilidade de capacitação em termos de TIB da maioria das empresas. De fato, à medida que as questões sobre a implantação de sistemas de gestão foram sendo formuladas, desde os mais simples aos mais complexos que requerem maior grau de capacitação em TIB, reduziu-se o número de MPME que informaram possuir tais sistemas. Verificou-se ainda que a certificação de sistemas organizacionais é um ponto fraco para grande parte das empresas entrevistadas, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição de Capacitações em TIB

Tipo de Capacitação	Empresas (nº)	Empresas (%)
Inspecção Final de Produtos Implantada	22	95,7
Controles de Processos Implantado	13	56,5
Sistemas de Gestão da Qualidade Implantados	11	47,8
Sistemas de Gestão da Qualidade Certificados	8	34,8
Sistemas de Gestão Ambiental Certificados	3	13,0
Sistemas de Gestão de Saúde e Segurança Certificados	2	8,7
Certificações Específicas: Petrobras, Shell, PDVSA e outras.	1	4,3

Fonte: Adaptação de Mendes (2016).

Para garantir um nível mínimo de inspeção em relação aos parâmetros de produção especificados de acordo com as exigências dos mercados atendidos, 95,7% das empresas informaram possuir sistemas de inspeção final de produtos, ou seja, apenas uma empresa informou não possuir tal sistema, embora tenha declarado possuir sistema de garantia da qualidade, o que contempla a inspeção.

Por outro lado, 56,5% das empresas afirmaram possuir controle de qualidade de processos produtivos implantados que melhoram a confiabilidade e o desempenho dos mesmos, evitando o foco na detecção de erros e na retificação característico da inspeção ao final do processo produtivo que enfatiza a verificação de produtos. Contudo, apenas 47,8% das empresas declararam possuir sistemas de gestão da qualidade implantados que permitem garantia de qualidade ou que podem ser caracterizados, mais propriamente, como sistemas de qualidade envolvendo medição de custos de qualidade, solução de problemas e planejamento de qualidade.

Quando questionadas sobre sistemas de gestão de qualidade certificados, um número ainda menor de empresas respondeu afirmativamente, ou seja, 34,8% das MPME entrevistadas declarou possuir sistemas de gestão da qualidade certificados, o que lhes permitiria maior

credibilidade junto a seus mercados, uma vez que este tipo de certificação tende a se tornar uma exigência mínima de fornecimento em cadeias mais amplas, isto é, que incluem outros setores, tanto no país, como no exterior.

Quanto aos sistemas de gestão ambiental certificados, apenas 13% das empresas responderam afirmativamente, enquanto 8,7% declararam possuir sistemas de saúde e segurança do trabalho certificados, o que representou um total de apenas duas empresas. Vale mencionar que quando estes dados foram analisados levando em conta o porte das empresas, observou-se uma fragilidade maior de capacitação em TIB nas empresas de menor porte, isto é, com até 19 empregados. Contrariamente, as empresas de médio porte foram as que apresentaram os melhores resultados em termos de capacitação em TIB.

4.2- O Lado da Oferta: a Sibratec-ET Rede RJ

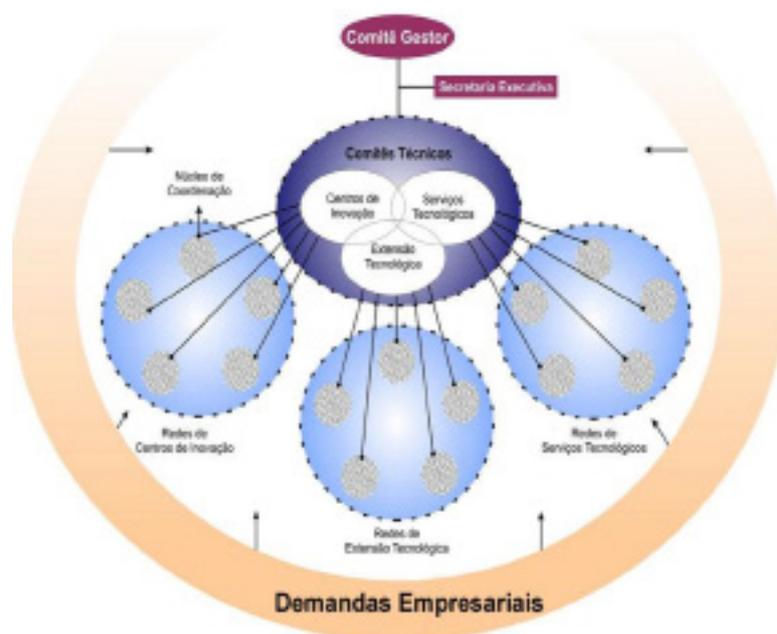
A extensão tecnológica no Brasil foi criada com base na experiência exitosa da extensão agrícola. As primeiras iniciativas de política industrial voltadas para a extensão tecnológica se deram com o lançamento do PADCT-TIB em 1985 e do Programa da Qualidade e Produtividade (ProQP) em 1986 (DARÓS, 1997; DIAS, 2007). Depois deles, inexistiram no país sistemas estruturados para estes fins. Ainda assim, surgiram alguns programas isolados buscando capacitar as empresas, principalmente as micro e pequenas⁶ em aspectos específicos de TIB. Os principais programas nacionais com características de extensão industrial de caráter continuado foram o Projeto Extensão Industrial Exportadora (Peiex), o Programa Sebrae de Consultoria Tecnológica (Sebraetec), o Programa de Unidades Móveis (Prumo), o Programa de Apoio à Exportação (Progex) e o Programa Inovar para Competir.

Contudo, Madeira (2009) revela que os resultados da aplicação desses programas de extensão em apoio às demandas das MPME não vinham sendo satisfatórios. A descontinuidade das ações foi identificada como uma de suas principais deficiências, bem como a debilidade ou ausência de mecanismos institucionais de coordenação visando uma definição melhor de diretrizes, ao lado de uma possível articulação de ações entre os programas de extensão. Com base no trabalho de Shapira (1990), a autora mostra que tais falhas não estiveram presentes nos modelos de apoio japoneses e norte-americanos, os quais dispunham de processos de atuação continuada. No Brasil houve comprometimento com a geração de resultados pela restrição do escopo dos serviços realizados, com impacto direto na evolução da base de conhecimento dos produtores locais.

Porém, a criação do Sibratec em 2007 representou uma mudança na política de extensão industrial no país. Composto por um comitê gestor, três comitês técnicos e uma secretaria executiva ligada ao atual Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), ele é operado nacionalmente pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e tem como prioridade a promoção de inovações tecnológicas nas empresas. Tratava-se de intensificar o apoio tecnológico às empresas, bem como as ações de fomento à inovação. A Figura 2 apresenta a estrutura concebida para o Sibratec.

6 Alguns programas envolviam o atendimento também a empresas de médio porte.

Figura 2: Estrutura de Governança do Sibratec



Fonte: Sibratec (2018).

O Sibratec é um programa estruturado por meio de três redes articuladas dentre as quais a rede de extensão tecnológica que possui amplo escopo de atuação, buscando superar as inconsistências de iniciativas isoladas anteriores, bem como melhorar a eficiência e eficácia no uso dos instrumentos projetados (MADEIRA, 2009; MENDES & HASENCLEVER, 2015).

Estruturada em bases regionais, a Sibratec-ET Rede RJ foi criada em 2009 e entrou em operação em 2010 a partir de organizações com funções previamente definidas e consideradas prioritárias como o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) encarregado de ser o coordenador técnico do projeto e a Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro (Redetec) responsável pela articulação com as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) e pela gestão administrativa e financeira desse arranjo institucional.

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) foi responsável pelo apoio às MPME e pelo aporte de recursos financeiros correspondente a 10%, enquanto a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj) na condição de órgão estadual de fomento foi também responsável pelo aporte de 10% de recursos financeiros. A Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) como operadora nacional e gestora financeira estratégica do Programa forneceu a maior parte dos recursos oriundos do FNDCT, ou seja, 70%. Os 10% restantes foram considerados como contrapartida das empresas atendidas pelo Programa. Com relação ao arranjo Sibratec-ET Rede RJ, uma síntese dos relatos dos entrevistados acerca de sua implementação é resumida no Quadro 1.

Quadro 1: Resultados Qualitativos da Implementação da Sibratec- ET Rede RJ

Caracterização
1. O Programa foi “puxado” pela demanda em termos de capacidade de atendimentos com dimensionamento inicial de cerca de 10 atendimentos-empresa por mês.
2. Foram utilizadas cinco modalidades de atendimento.
3. As modalidades tinham especificidades próprias, mas com o instrumento relativamente aberto, ajustável à demanda das empresas demandantes dos serviços de apoio.
4. A eficácia foi baixa, uma vez que a execução dos atendimentos sofreu muitas intermitências ao longo do período de vigência do arranjo institucional Sibratec-ET no estado do Rio de Janeiro.
5. Houve necessidade de repactuação do convênio ao longo da execução do Programa Sibratec-ET com ajustes inclusive das metas pactuadas inicialmente;
6. Não houve atendimento na ZO do MRJ (recorte que inclui apenas Bangu, Realengo, Campo Grande e Santa Cruz), território da pesquisa da demanda por capacitação tecnológica das MPME industriais do setor metalmeccânico.
7. Não houve estratégia específica de divulgação do Programa Sibratec-ET. Esta foi constituída de forma não pactuada, informal, com apoio em dado momento da estrutura do INT e apenas com a criação de folder de divulgação.
8. O programa não atingiu as metas originais no período previsto inicialmente no convênio, apresentando número de atendimentos muito baixo frente ao tempo de execução do Programa no ERJ gerando como consequência a baixa eficiência.
9. Houve conflitos na operação dos instrumentos de extensão, ou seja, entre a Sibratec-ET e Sebraetec, dada a similaridade e concorrência potencial de ações no estado, sendo necessário um acordo na governança da Sibratec-ET para que as atividades e operações de ambos se tornassem complementares visando otimizar o uso de recursos e gerar menos desgastes e sobreposições de ações, o que foi obtido, em parte, durante certo tempo, apesar da perda de vigor da Sibratec-ET.

Fonte: Adaptação de Mendes (2016).

Como fica claro na síntese apresentada, o resultado da implantação da Sibratec-ET Rede RJ não foi bom, em que pese o fato de sua concepção ter representado um avanço em relação aos programas de extensão tecnológica anteriores. Esta conclusão foi corroborada pelo Relatório Técnico-Gerencial Final elaborado pelo INT na condição de coordenador técnico da proposta (INT, 2016). Assim, fica evidenciada a falta de efetividade deste arranjo institucional de apoio ao desenvolvimento produtivo das MPME na ZO do MRJ. Conforme apontado por Mendes (2016), as empresas da região não receberam qualquer visita extensionista no período de 2009 e 2016 de vigência da Sibratec-ET Rede RJ.

4.3- Demanda versus Oferta: Capacitação em TIB versus Apoio Institucional

Os resultados da pesquisa no setor metalmeccânico da ZO no MRJ revelaram a baixa capacitação em TIB das empresas da região, tendo em vista que a grande maioria delas possui apenas sistemas de inspeção final de produtos implantados e, em menor escala, controles de processos produtivos, além de apresentarem baixo índice de certificação, o que lhes poderia trazer benefícios de imagem e de posicionamento competitivo, além de melhores possibilidades de inserção em cadeias produtivas envolvendo outros setores.

O Quadro 2 permite a análise da situação das empresas pesquisadas que reflete sua demanda por capacitação em TIB em relação à oferta de apoio institucional por intermédio da rede de extensão encarregada de atuar no estado do Rio de Janeiro - a Sibratec-ET Rede RJ. Verifica-se a existência de uma correlação positiva em termos de implementação, apesar da baixa eficiência e eficácia dos resultados obtidos que acabou por significar baixa efetividade.

Quadro 2: Demanda versus Oferta: Capacitação em TIB versus Apoio Institucional

Item	Elementos	MPME (%)	Demandas Gerais	Oferta Sibratec-ET
1	TIB	50-70	Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade	Sim
2		20-40	Certificação de Sistemas de Gestão Industrial	Sim
3		20-30	Implantação de Laboratórios para Análise de Conformidade de Produtos	Sim
4		10-20	Acesso a Laboratórios Externos para Inspeção e Ensaios	Sim

Fonte: Adaptação de Mendes (2016).

Ainda que não tenha havido qualquer atendimento ao conjunto de empresas pesquisadas, as possibilidades do Sibratec via rede de extensão tecnológica contempla as demandas apresentadas pelas empresas, com possibilidade de oferta também pela rede de serviços tecnológicos do Sibratec que atua em sintonia com as redes estaduais de extensão, dado que há interação dos comitês gestores no âmbito deste programa a nível nacional (BRASIL, 2007).

5- Análise, Discussão e Implicações

Esta seção apresenta os comentários sobre as evidências obtidas a partir das várias fontes utilizadas, dividindo-se em duas partes. A primeira oferece a análise e discussão dos resultados da pesquisa de campo, tanto do ponto de vista da capacidade atual em TIB das empresas investigadas e sua demanda futura, como do ponto de vista da oferta de apoio no âmbito da Sibratec-ET Rede RJ. Na segunda parte são levantadas algumas implicações de políticas decorrentes desse contexto.

5.1- Análise e Discussão de Resultados

Do lado da demanda, verificou-se uma fragilidade generalizada quanto à capacitação em TIB nas MPME pesquisadas, ou seja, a situação é de debilidade e até mesmo de falta de competências mínimas, pois apenas 50% delas têm controle de processos implantados formalmente. Este é um requisito mínimo de capacidade de processos, isto é, de métricas que garantem a qualidade industrial visando a entrega de valor aos futuros clientes. A pesquisa evidenciou a garantia de inspeção de produtos em quase todas as empresas entrevistadas, o que demonstra competência operacional de produção, ainda que sem o respaldo da capacidade de processos, comprometendo o desempenho em termos de qualidade e confiabilidade.

As empresas do setor metalmeccânico pesquisadas têm o domínio técnico de fabricação de produtos, dada sua habilidade histórica em fazê-los por meio de técnicos qualificados, o que sugere que os conhecimentos encontram-se mais no nível tácito intrínseco aos indivíduos, não sendo apropriados pelas mesmas em suas rotinas, seja do ponto de vista das especificações técnicas dos produtos, seja do ponto de vista dos processos fabris propriamente ditos, não existindo, portanto, o domínio de rotinas de gestão do conhecimento tecnológico. Verificou-se ainda a participação decrescente das empresas em relação à certificação de seus sistemas de gestão, exceção feita apenas às empresas de médio porte.

Outro aspecto a ser destacado diz respeito à percepção dos gestores sobre a necessidade de conhecimentos relacionados à TIB: em geral ela foi menor, chegando a ser mínimo entre as microempresas, ou seja, evoluindo de maneira crescente e proporcional ao porte das empresas, o que pode estar relacionado ao nível de exigência dos clientes e mercados nos quais elas atuam que é mais alto, significando garantias mais explícitas e rigorosas de qualidade. As maiores exigências foram apontadas nos mercados em que sistemas de gestão

de processos industriais certificados é um requisito obrigatório nas transações comerciais⁷.

Do lado da oferta, a pesquisa mostrou que a Sibratec-ET Rede RJ possui modelagens adequadas de atendimento à demandas das MPME do setor metalmeccânico localizadas na ZO do MRJ, o que permite concluir que há uma aderência entre a oferta de apoio institucional na vertente da extensão tecnológica e a capacitação em TIB das empresas. Porém, o arranjo institucional não foi efetivo quanto a seus fins, uma vez que o apoio ao desenvolvimento das empresas não ocorreu na proporção necessária. Contudo, a demanda identificada revela oportunidades de apoio institucional para construção da capacitação em TIB, já que as empresas, em sua maioria, não tem esta capacidade tecnológica incorporada em suas rotinas.

O atual modelo de apoio é recente e deve ser aprimorado, sobretudo no que tange à coordenação das atividades. A rede de extensão tecnológica estadual tampouco apresentou fluxos de recursos financeiros e de informações entre os parceiros capazes de sustentar as ações de atendimento na quantidade e qualidade adequadas durante o longo período de 2009 a 2016. Os resultados finais foram atingidos por repactuações e pela manutenção de uma meta de atendimentos muito aquém do potencial e da demanda do estado do Rio de Janeiro, problema identificado em 2013 também em outras redes de extensão em implementação no país.

No caso do Rio de Janeiro, este problema não foi superado até o fim da operação da Sibratec-ET Rede RJ em fevereiro de 2016 (INT, 2016; BRASIL, 2013; MENDES, 2016). Embora a implementação da Sibratec-ET Rede RJ não tenha sido bem sucedida, existem outros estados que obtiveram melhores resultados como Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina que poderiam ser analisados para divulgação e referência para aplicações futuras.

5.2- Implicações de Políticas

A necessidade de capacitação em TIB das empresas do setor metalmeccânico localizadas na ZO do MRJ ratifica a necessidade de apoio institucional via extensão tecnológica. Tal apoio deve ocorrer por sistema externo, haja vista a falta de capacidade endógena das empresas para tal mister. Cabe, portanto, uma pergunta: as empresas sabem que precisam desenvolver competências em TIB? A resposta vai no âmago da questão da difusão do conhecimento tecnológico básico existente no país (e do seu impacto nos processos fabris), mas que não flui de forma adequada não atingindo, por exemplo, as MPME aqui analisadas. A divulgação da infraestrutura de serviços tecnológicos existente no país e no estado do Rio de Janeiro é fundamental para as MPME pesquisadas que demonstraram desconhecimento até mesmo de suas necessidades básicas.

Como o segmento das MPME é heterogêneo, o apoio tecnológico deve considerar distintas abordagens de atendimento às empresas locais: um grupo é constituído por empresas de menor porte que ainda realizam muitos processos manualmente; outro grupo é formado pelas MPME que, em termos de TIB, encontram-se em um estágio que pode ser classificado como competitivo no mercado em que atuam; o último grupo reúne empresas com sistemas de gestão produtiva bem estruturados. Isso demonstra a pertinência do apoio com instrumentos flexíveis, isto é, desenhados com um tipo de atendimento "puxado" pela demanda, seja considerando cada empresa, seja considerando grupos de empresas com necessidades similares.

Os resultados da pesquisa de Gallina (2009) e da pesquisa apresentada neste artigo

⁷ A evolução histórico-institucional destes sistemas de gestão deriva do processo crescente de exigência de qualidade intrínseca e tem forte correlação com aspectos metrológicos (BRASIL, 2005, p. 27-46).

corroboram a importância da capacitação em TIB para o desenvolvimento produtivo das MPME do setor metalmeccânico analisadas no estado do Rio de Janeiro. Além da correlação positiva entre a formação e a acumulação de competências para o aumento do potencial inovativo das empresas, tem-se uma importante implicação de política para a inovação: o fortalecimento do estímulo à capacitação empresarial em sistemas de formação e acumulação de competências em TIB com base em sistemas de gestão da qualidade, de gestão ambiental e de saúde e segurança no trabalho.

Contudo, outras preocupações surgem quando a capacitação em TIB é considerada a nível nacional. Como assinala Tironi (2017), o crescente movimento de consolidação de grandes certificadoras multinacionais na direção da absorção daquelas de menor porte em diversos países e no Brasil traz como alerta a necessidade de fortalecimento do Inmetro como órgão executor da política na área. As grandes organizações e sociedades certificadoras vêm adquirindo laboratórios de ensaios, análises e certificadoras, por isso é necessário que a política nacional no campo da TIB alcance efetivamente as empresas nacionais e particularmente as MPME em razão da sua maior fragilidade, garantindo o acesso das empresas aos serviços a preços adequados à manutenção da competitividade dessas empresas. Vale lembrar que hoje a competitividade a nível mundial passa mais pela superação de barreiras técnicas do que tarifárias.

Conforme mencionado anteriormente, a TIB tem escopo estratégico por envolver vantagens competitivas, tanto no âmbito macroeconômico, como microeconômico. Como afirma Fleury (2007, p. 40):

“[...] o correto entendimento do alinhamento estratégico entre o Sistema Nacional de TIB e a Política Industrial no plano dos países é o que determina a eficácia das decisões e dos investimentos. O *portfolio* de alternativas e o campo de decisões sobre TIB é tão vasto que não há possibilidade de haver eficácia se não houver estratégias de ação claramente definidas.”

O Sibratec nasceu alinhado à Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) criada em 2003 e ao PACTI 2007-2010. A Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) surgiu em 2008 e o Plano Brasil Maior em 2011 seguido pela Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2012-2015 (BRASIL, 2011). A versão atualizada desta estratégia - a ENCTI 2016-2022 - tem na modernização e ampliação da infraestrutura de C,T&I uma de suas ações prioritárias para manter o investimento, a expansão e o fortalecimento dos programas de apoio à inovação tecnológica nas empresas (BRASIL, 2016). O programa Sibratec tem sido mantido nas políticas públicas de CT&I.

Em 2013 o Sibratec contava com 49 redes operacionais, sendo 10 unidades como centros de inovação, 17 redes temáticas de serviços tecnológicos para atividades de calibração, ensaios, análises e certificação e 22 arranjos estaduais voltados para a extensão tecnológica dentre os quais o do Rio de Janeiro aqui analisado (BRASIL, 2013). Mas apesar do ambiente institucional favorável, as atividades de várias redes de serviços tecnológicos e de extensão do Sibratec se encerraram, o que coloca em evidência o tema recorrente do hiato entre concepção, planejamento e implementação de políticas públicas no país, evidenciado também na pesquisa aqui descrita. O Estado afeta diretamente as capacitações e estratégias inovativas das empresas, por isso a coordenação e a integração de políticas públicas são fundamentais em países de grandes dimensões como o Brasil.

Dado o escopo estratégico da TIB, considerando o macroambiente e o microambiente, espera-se que o Sinmetro seja fortalecido e que as ações deste sistema mantenham

articulação com as atividades do Sibratec-ET para que o apoio às MPME industriais alcance patamares mais significativos em termos regionais e nacionais. Um sinal positivo foi dado com a Emenda Constitucional nº 85 que colocou o Estado como protagonista do incentivo ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. E ainda, a Lei nº 13.243/2016 e o Decreto nº 9.283/2018 estabeleceram novos estímulos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Além disso, outro sinal positivo ocorreu com a criação efetiva do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), a ser organizado em regime de colaboração entre entes públicos e privados com o objetivo de promover as atividades de C,T&I.

6- Considerações Finais

Este artigo investigou a capacitação tecnológica em TIB de MPME industriais do setor metalmeccânico localizadas na ZO do MRJ e o apoio oferecido pelo Sibratec no âmbito de uma de suas redes regionais de extensão tecnológica - a Sibratec-ET Rede RJ. Embora o estudo tenha contemplado apenas as funções básicas de TIB como normalização e regulamentação técnica, metrologia e avaliação de conformidade envolvendo aspectos de qualidade, estas atividades são especialmente relevantes para as empresas que pretendem melhorar sua capacidade tecnológica e competitividade para atingir patamares superiores de maturidade organizacional e alcançar a fronteira tecnológica internacional, seja em termos de produção, seja de inovação o que requer, nos dois casos, aprendizagem tecnológica.

A intensificação dos fluxos de comércio internacional tem exigido das empresas a conformidade com vários requisitos por meio do atendimento a normas e regulamentos técnicos, de modo que elas possam ter acesso a novos mercados no país e no exterior. Em especial, a avaliação de conformidade por meio da certificação de sistemas produtivos vem se tornando uma barreira técnica às exportações de países em desenvolvimento como o Brasil, por isso é importante apoiar o desenvolvimento da capacitação em TIB de empresas de portes e setores produtivos diversos em todo o território nacional elevando, assim, a capacidade de internacionalização do tecido industrial brasileiro. Contudo, a elevação do padrão tecnológico é difícil para as empresas de base nacional, especialmente para aquelas de menor porte, daí a necessidade de incentivos governamentais a elas dirigidos.

Assim, pretendeu-se avançar na compreensão do potencial dos instrumentos de extensão tecnológica na promoção de ganhos de qualidade e produtividade para as MPME do setor metalmeccânico na ZO do MRJ, levando em conta que elas reúnem competências específicas capazes de alavancar encadeamentos entre vários setores produtivos e de contribuir para o desenvolvimento regional e local. Os resultados obtidos indicam que a rede de extensão no Rio de Janeiro possui as modelagens adequadas para atender ao conjunto de demandas das MPME, ou seja, existe aderência entre as demandas identificadas e a oferta de apoio da Sibratec-ET Rede RJ, embora não na medida necessária. Mais do que isso, verificou-se que a estrutura do Sibratec por meio de duas de suas redes - a de serviços tecnológicos⁸ e a de extensão tecnológica aqui analisada - têm aderência às demandas identificadas nas MPME pesquisadas.

Confirmando a literatura, os resultados mostram a fragilidade da maioria das empresas quanto à capacitação em TIB, embora a análise de suas demandas *vis-à-vis* a oferta de apoio tenha revelado uma correlação positiva, dado o formato flexível do atendimento proposto. Ainda

8 A rede de serviços tecnológicos é de estruturação temática e se destina a apoiar a infraestrutura de serviços de avaliação da conformidade (metrologia, ensaios, análises e certificação), normalização e regulamentação técnica, com a finalidade de auxiliar as empresas na superação de exigências técnicas para o acesso aos mercados interno e externo.

assim, a Rede Sibratec-ET Rede RJ não logrou êxito em relação a seus objetivos, configurando-se mais como um arranjo institucional potencialmente positivo do que efetivo. As empresas pesquisadas sequer souberam da existência da Sibratec-ET ou foram visitadas, o que indica um campo fértil para o debate a partir de uma avaliação de impacto deste arranjo específico em outros setores ou regiões ou mesmo do Sibratec como um todo.

Ratifica-se a necessidade de novas pesquisas sobre esses temas, sobretudo considerando a dimensão nacional do sistema e sua forma de atuação em distintos tipos de redes como centros de inovação, serviços tecnológicos e a de extensão tecnológica aqui abordada. É grande o número de redes estaduais passíveis de serem analisadas, avaliadas e comparadas, gerando conhecimento útil para os campos da economia, das políticas públicas e do planejamento urbano e regional.

Referências Bibliográficas

- ABREU, J. A. P. Normalização e 20 anos de TIB no Brasil. In: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) (Org.). **Tecnologia industrial básica: trajetória, desafios e tendências no Brasil**. Brasília: MCT: CNI: SENAI/DN: IEL/NC, 2005, p. 93-111.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Institucional / Normalização / Certificação. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- BELL, M. & PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 2, p. 157-210, 1993.
- BENN, S. New processes of governance: cases for deliberative decision-making? **Managerial Law**, v. 49, n. 5/6, p. 196-205, 2007.
- BHIMANI, A. & SOONAWALLA, K. From conformance to performance: the corporate responsibilities continuum. **Journal of Accounting and Public Policy**, v. 24, n. 3, p. 165-174, 2005.
- BITTENCOURT, P. F. & CÁRIO, S. A. F. Sistemas de inovação: das raízes no século XIX à análise global contemporânea. In: RAPINI, M. S.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Orgs.). **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. Curitiba: Prismas, 2017, p. 331-369.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Programa Tecnologia Industrial Básica e serviços tecnológicos para inovação e competitividade**. Brasília: MCT, 2001.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Tecnologia industrial básica: trajetória, desafios e tendências no Brasil**. Brasília: MCTI; CNI; SENAI/DN; IEL/NC, 2005.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional (PACTI 2007-2010)**. Brasília: MCTI, 2007.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015** (Balanço das Atividades Estruturantes 2011). Brasília: MCTI, 2011.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Programa Sibratec 2013** [Relatório de Gestão]. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Brasília: MCTI, 2013.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022** (ENCTI 2016-2022). Brasília: MCTIC, 2016.
- BRITTO, J. Cooperação para a inovação. In: RAPINI, M. S.; SILVA, L. A.; ALBUQUERQUE, E. M. (Orgs.). **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação: fundamentos teóricos e a economia global**. Curitiba: Prismas, 2017, pp. 287-330.
- COHEN W. M. & LEVINTHAL D. A. Innovating and learning: the two faces of R&D. **Economic Journal**, v. 99, September, p. 569-596, 1989.
- COHEN W. M. & LEVINTHAL D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-152, 1990.
- CRESPO, W. B. & SOUZA, C.G. O papel do INPI no processo de difusão tecnológica: avaliação do PROFINT (Programa de Fornecimento Automático de Informação Tecnológica). In: ENCONTRO

NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XXVI - ENEGEP 2006. **Anais...** Fortaleza: ABEPRO, 2006, p. 1-9.

DARÓS, M. M. **O Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade: uma análise de política.** Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, 1997.

DIAS, J. L. **Mercados medidos: a construção da tecnologia industrial básica no Brasil.** Rio de Janeiro: Redetec, 2007.

FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil.** Rio de Janeiro: LTC, 2012.

FLEURY, A. **A Tecnologia Industrial Básica (TIB) como condicionante do desenvolvimento industrial na América Latina.** [Ciencia y Tecnología para el Desarrollo]. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). Santiago do Chile: Chile, 2007.

GALLINA, R. **A contribuição da Tecnologia Industrial Básica (TIB) no processo de formação e acumulação das capacidades tecnológicas de empresas do setor metalmeccânico.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GONZÁLEZ, C. G. & VÁZQUEZ, J. R. Z. **Metrología.** D.F., México: McGraw-Hill, 1996.

HASENCLEVER, L. & CUNHA, E. O pólo metal-mecânico: uma demanda para dinamização e modernização das empresas da zona oeste. In: LA ROVERE, R. L. & SILVA, M. O. (Orgs.). **Desenvolvimento econômico local da Zona Oeste do Rio de Janeiro e seu entorno.** Rio de Janeiro: PoD, 2010, p. 73-87.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Conheça o Inmetro: o que é o Inmetro / Metrologia Científica e Industrial / Definições de Regulamento Técnico, Norma e Procedimento de Avaliação da Conformidade. / Qualidade e Avaliação de Conformidade.** Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA (INT). **Implantação da Rede de Extensão Tecnológica do Rio de Janeiro para apoio às Micro, Pequenas e Médias Empresas.** [Relatório Técnico Gerencial Final]. Rio de Janeiro: INT, 2016.

LA ROVERE, R. L.; HASENCLEVER, L. & PINTO, J. P. M. An introduction to small and medium-sized enterprises (SMEs) in Brazil. In: HERNANDEZ, N. & RAMIREZ, J. (Org.). **MEs unleashing the potential: opportunities and challenges: the cases of Brazil, Mexico, France, Germany, Italy and Spain.** New Delhi: Bloomsbury, p. 16-41, 2014.

MADEIRA, P. **Extensão industrial em sistemas locais de produção: os efeitos da aglomeração na aquisição e difusão de novas capacitações em PME.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP, 2009.

MENDES, H. S. **Extensão tecnológica no Brasil: uma análise da oferta e da demanda das empresas de metalmeccânica da zona oeste do município do Rio de Janeiro.** Tese (Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, 2016.

MENDES, H. S. & HASENCLEVER, L. Development, entrepreneurial activity and industrial extension. In: LA ROVERE, R. L.; OZÓRIO, L. M.; MELO, L. J. (Orgs.). **Entrepreneurship in BRICS: policy and research to support entrepreneurs.** Cham: Springer International Publishing, 2015, p. 239-253.

MENDES, H. S.; FERREIRA, M. L. A.; HASENCLEVER, L. & TEIXEIRA, C. A. M. Extensão tecnológica e desenvolvimento regional: o caso Sibratec-ET Rede RJ. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO, II - ENEI 2017. **Anais...** Rio de Janeiro, Blucher Engineering Proceedings. São Paulo: Editora Blucher, 2017. v. 4. p. 792-811.

OLIVEIRA, J. E. F. **A metrologia aplicada aos setores industrial e de serviços: principais aspectos a serem compreendidos e praticados no ambiente organizacional.** Brasília: Sebrae, 2008.

OLIVEIRA, S. T. **Tecnologias de apoio à competitividade: programas e benefícios para as micro e pequenas empresas.** Rio de Janeiro: Redetec, 2011.

OLIVEIRA, M. C. **Tecnologia Industrial Básica na formação em engenharia.** Dissertação. (Mestrado em Tecnologia). Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), Rio de Janeiro, RJ, 2015.

OLIVEIRA, M. C. & SOUZA, C. G. Formação em Tecnologia Industrial Básica (TIB): uma experiência com alunos de graduação em engenharia. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, XI - SEGET 2014. **Anais...** Resende: AEDB, 2014, p. 1-15.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL (OMPI) / INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Introdução à Propriedade Intelectual.** [Curso Geral à Distância - DL101P BR - Módulo 2 - 3V]. Rio de Janeiro: INPI, 2018.

PENROSE, E. **A teoria do crescimento da firma.** Campinas: Unicamp, 2006.

SISTEMA BRASILEIRO DE TECNOLOGIA (SIBRATEC). Sobre o Programa / Governança do Sibratec. Disponível em: <<https://sibratec.mctic.gov.br/sibratec>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

SHAPIRA, P. **Modernizing manufacturing: new policies to build industrial extension services.** Washington D. C.: Economic Policy Institute, 1990.

SOUZA, R. D. F. Tecnologia Industrial Básica como fator de competitividade. **Parcerias Estratégicas**, n. 8, maio 2000.

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, n. 28, v. 13, p. 1319-1350, 2007.

TEECE, D. J.; PISANO, G. & SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

TIRONI, L. F. Serviços tecnológicos nas estatísticas nacionais e na inovação. **Radar Tecnologia, Produção e Comércio Exterior.** Brasília: IPEA, n. 40, p. 39-49, 2015.

TIRONI, L. F. Serviços tecnológicos e política de inovação. In: TURCHI, L. M. & MORAIS, J. M. (Orgs.). **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações.** Brasília: IPEA, 2017, p. 433-468.

TUZZO, S. A. & BRAGA, C. F. O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 4, n. 5, p. 140-158, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Sistemas Regionais de Inovação no Setor Farmacêutico Brasileiro: Estudo Comparativo

Julia Paranhos ¹

Caio França ²

Eduardo Mercadante ³

RESUMO

O presente estudo visa caracterizar a configuração regional do setor farmacêutico brasileiro, tendo por base as abordagens de sistemas regionais e setoriais de inovação. Para tanto, foram analisados dados secundários do setor produtivo e de ciência e tecnologia de cinco estados da federação – Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Pernambuco. Os resultados indicam queda de participação do setor farmacêutico na atividade econômica de Rio de Janeiro e São Paulo, enquanto Goiás destacou-se pelo crescimento. Contudo, São Paulo e Rio permanecem em posição de destaque quanto à capacitação científica, abrigando maior número de instituições de pesquisa e cursos superiores e de pós-graduação voltados ao setor. As políticas estaduais refletem estratégias heterogêneas, mas que apresentam como ponto comum a concessão de diferentes modalidades de incentivos fiscais. O estudo apresentado identifica aspectos político-econômicos relevantes à elaboração de políticas públicas para o fortalecimento do setor farmacêutico, especialmente, no Rio de Janeiro.

PALAVRA-CHAVE: Setor farmacêutico; Sistemas regionais de inovação; Sistemas setoriais de inovação; Políticas públicas.

ABSTRACT

This study aims to characterize the regional setting of the Brazilian pharmaceutical sector, based on the regional and sectoral innovation systems approaches. To this end, secondary data from the productive sector and science and technology of five states of the federation – Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, Minas Gerais and Pernambuco – were analyzed. The results show a drop in the participation of the pharmaceutical sector in the economic activity of Rio de Janeiro and São Paulo, while Goiás has been facing growth. Nevertheless, São Paulo and Rio de Janeiro remain in a prominent position regarding scientific capacities, housing a large body of research institutions and higher education and postgraduate courses relevant to the sector. State policies reflect heterogeneous strategies that have tax incentives as common point. The present study identifies political and economic aspects relevant to the development of public policies to strengthen the pharmaceutical industry, especially in Rio de Janeiro.

KEYWORDS: Pharmaceutical sector; Regional innovation systems; Sectoral innovation systems; Public policy.

1 Professora Associada da Universidade Federal do Rio de Janeiro e coordenadora do Grupo de Economia da Inovação do Instituto de Economia da UFRJ. Diretora Adjunta de Graduação do IE/UFRJ entre agosto de 2015 e julho de 2017. Graduada em Ciências Econômicas pela UFRJ (2004), mestre em Economia Industrial pela Universidade Federal de Santa Catarina (2006) e doutora em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ (2010) com período de doutorado sanduíche no Science and Technology Policy Research - SPRU (2009). Membro da Associação Brasileira de Economia Industrial e Inovação (ABEIN). Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Inovação, atuando principalmente nos temas: gestão da inovação, política industrial e de inovação, relação universidade-empresa e propriedade industrial, em especial no setor farmacêutico.

2 Graduado em Biomedicina pela UFRJ, mestre em Biologia Celular e Molecular, com ênfase em farmacologia, pelo IOC-Fiocruz, e doutor em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, com ênfase em Inovação e Propriedade Intelectual, pelo Instituto de Economia da UFRJ. Atualmente, está exclusivamente dedicado à Propriedade Industrial, atuando como especialista de patentes na área de Ciências da Vida. Em experiência progressiva, coordenou, por 4 anos, as estratégias de patenteamento envolvendo 3 tecnologias em uma start-up biofarmacêutica, onde também conduziu o desenvolvimento pré-clínico de um novo candidato a fármaco para tratamento de diabetes.

3 Aluno de Doutorado em Desenvolvimento Internacional na London School of Economics and Political Sciences (LSE). Bacharel em Ciências Econômicas e Mestre em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Pesquisador convidado no Grupo de Economia da Inovação (GEI/IE/UFRJ). Temas de pesquisa principais são políticas de inovação e propriedade intelectual e estratégias de empresas no setor farmacêutico de países em desenvolvimento.

1- Introdução

Segundo Ferraz, De Paula e Kupfer (2013, p. 313), a política industrial tem o objetivo de promover a “atividade produtiva, na direção de estágios de desenvolvimento superiores aos pré-existentes em um determinado espaço nacional”. Pela ótica neo-schumpeteriana, as inovações são o motor do desenvolvimento e, por isso, devem ser o foco de uma política industrial ativa. Nesse sentido, abre-se espaço para a intervenção pública orientada para estimular as empresas para a busca, desenvolvimento e geração de inovação e para a criação de um ambiente propício a esses processos. Diversos instrumentos são utilizados pelos governos para esse fim, como subvenção econômica a projetos de inovação, incentivos fiscais a atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), e uso do poder de compra do governo. Pressupõe-se, nessa ótica, que a geração de inovação é um processo endógeno e sistêmico que requer esforços das empresas para sua geração, assim como a interação das empresas com os demais atores do sistema – fornecedores, clientes, universidades, centros de pesquisa, instituições financeiras e o governo (FREEMAN, 1995; LUNDVALL *et al.*, 2002).

No Brasil, os instrumentos de estímulo e apoio à inovação passam a ser utilizados pelo governo, principalmente, a partir do início dos anos 2000, com a retomada da política industrial, em 2003, com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce) e a promulgação de leis que permitissem o uso destes instrumentos, a Lei 10.973/2004 – Lei da Inovação – que autoriza a subvenção econômica⁴, e a Lei 11.196/2005 – Lei do Bem – que cria o automatismo ao uso de incentivos fiscais para projetos de P&D. As ações em âmbito nacional geram efeitos no nível estadual. Nos períodos subsequentes, foram estabelecidas Leis de Inovação estaduais, incentivos fiscais e programas de financiamento e subvenção econômica nas Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) nos estados.

De acordo com Ohmae (1995 *apud* COOKE, 1998 p. 16, tradução nossa), as regiões “representam comunidades de interesse autênticas, definem fluxos significativos de atividades econômicas e são beneficiadas por verdadeiras sinergias e conexões entre atores econômicos”. Faz sentido, então, um recorte regional para um entendimento mais profundo do processo de inovação, já que, ainda que dentro do mesmo país, diferentes regiões podem apresentar diferentes configurações e características dependendo, principalmente, das suas trajetórias tecnológicas e suas bases de conhecimento (ASHEIM; GERTLER, 2005). Conforme afirmam Cooke, Uranga e Etxebarria (1997), essas diferenças regionais podem refletir também nas diferenças dos aspectos organizacionais das empresas, do setor público e das instituições de P&D. Nesse sentido, a abordagem do sistema regional de inovação (SRI) ajuda a identificar os principais atores envolvidos no processo de aprendizado para gerar inovações, bem como os obstáculos que devem ser resolvidos pelas instituições locais. A partir dessa análise, pode-se então estabelecer políticas públicas no apoio, estímulo e financiamento às atividades inovativas e interação entre os atores de uma região específica, como defendido por Cooke (1998).

Breschi e Malerba (1997), por outro lado, chamam atenção para a importância das diferenças setoriais no processo de inovação. Isso porque, conforme afirma Malerba (2005), as inovações terão características, fontes, atores, processo e organização de atividades inovativas diferentes entre os diversos setores. Nesse sentido, a abordagem dos sistemas setoriais de inovação (SSI) permite levar em consideração diferenças no conhecimento e nas tecnologias dos diferentes setores, nos atores, relacionamentos e redes relevantes, e ainda nas diferenças institucionais presentes em cada setor. Uma abordagem setorial possibilita ainda a análise e o estabelecimento de políticas, para geração e difusão de inovação, específicas ao setor, ainda que não exclua a necessidade de políticas complementares e de suporte mais abrangentes. No entanto, deve considerar também as diferenças de dimensões geográficas do sistema setorial – local, nacional, regional e global.

4 Recursos não reembolsáveis destinados a promoção de atividades inovativas nas empresas.

Segundo Lundvall *et al.* (2002), as novas dimensões de análise são complementares à análise da dimensão nacional, pois buscam ampliar a capacidade de entendimento sobre as complexas interações presentes nos sistemas de inovação. Sendo assim, neste artigo, as dimensões regionais e setoriais serão utilizadas em conjunto para o maior entendimento da configuração regional do setor farmacêutico no Brasil. A combinação dessas duas abordagens implica no recorte regional (cinco estados da federação) e setorial (setor farmacêutico) para uma análise de dados de atores e instituições relevantes para o desenvolvimento de inovações a partir de uma visão sistêmica.

Desde 2003, o setor farmacêutico está no foco das políticas industriais brasileiras e de seus programas de apoio à produção local e inovação. Os resultados de tais esforços são perceptíveis ao analisarem-se os dados em âmbito nacional, mas há fortes diferenças na configuração e nas tendências de desenvolvimento e crescimento do setor em âmbito regional. Em particular, tem-se o caso do estado do Rio de Janeiro (RJ) que configura como a segunda maior concentração de empresas farmacêuticas e apresenta um significativo número de instituições científicas e tecnológicas, possuindo, assim, atores relevantes para o desenvolvimento inovativo do setor regionalmente. Não obstante, passa por um período de perda de participação no cenário nacional. Muitos estudos analisam o setor farmacêutico nacional e os efeitos das políticas públicas no seu desenvolvimento (SELAN; KANNEBLEY JUNIOR; PORTO, 2007; PALMEIRA FILHO, 2013; RADAELLI, 2012), mas poucos com o enfoque regional/local (GOMES, 2014).

Portanto, o objetivo neste artigo é apresentar a configuração regional do setor farmacêutico do RJ em comparação com o estado de São Paulo (SP), estado de Goiás (GO), estado de Minas Gerais (MG) e estado de Pernambuco (PE), em termos de capacidade científica, tecnológica e produtiva, além das diferenças em termos de políticas e ações dos governos estaduais. Busca-se, por fim, especular sobre os efeitos das políticas estaduais para a promoção e desenvolvimento do setor farmacêutico brasileiro no âmbito regional e os desafios que estão postos para o governo do RJ nesse sentido. Esses estados foram escolhidos por terem destaque no setor farmacêutico nacional, no caso de São Paulo, e por apresentarem crescimento na participação do setor nacional, no caso de Goiás com genéricos, Minas Gerais com biotecnologia e Pernambuco com novos investimentos por empresa multinacional.

O artigo está dividido em três seções, além desta Introdução e da seção de Discussão e Conclusão. Na primeira seção, são apresentados a metodologia, os dados utilizados e suas fontes. Na segunda seção, são analisados os dados secundários referentes à ciência e tecnologia e à capacidade produtiva do RJ e dos demais quatro estados analisados. Na terceira seção, são apresentados programas, políticas e leis dos governos estaduais para desenvolvimento do setor farmacêutico local.

2- Metodologia

A metodologia de pesquisa foi a de levantamento bibliográfico e de dados secundários dos estados analisados, a saber, RJ, SP, GO, MG e PE. Foram levantados dados secundários do setor produtivo, do setor de ciência e tecnologia, e as principais políticas estaduais de apoio ao desenvolvimento do sistema farmacêutico de inovação.

O levantamento bibliográfico introduzido na sessão anterior norteou a interpretação dos dados compilados. A literatura pertinente fundamenta a abordagem dos sistemas de inovação nas suas dimensões regional (COOKE, 1998; COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1997) e setorial (BRESCHI; MALERBA, 1997; MALERBA, 2005), bem como estudos sobre o desenvolvimento do setor farmacêutico nacional e as políticas públicas e ações governamentais para seu desenvolvimento (SELAN; KANNEBLEY JUNIOR; PORTO, 2007; PALMEIRA FILHO, 2013; RADAELLI, 2012; HASENCLEVER, 2012; PARANHOS, 2012; GOMES, 2014).

Os dados secundários foram coletados na Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE) e nas pesquisas de produção física e inovação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PIM-PF/IBGE), para a caracterização do setor produtivo; e nas bases do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e do Ministério da Educação (MEC), para caracterização do setor de ciência e tecnologia. Para os cursos de graduação, foram investigados apenas os de áreas diretamente ligadas com o setor farmacêutico. Para os grupos de pesquisa e os cursos de pós-graduação, o escopo de análise foi ampliado, visto que a especialização permite que determinadas áreas afetem indiretamente o setor farmacêutico – por mais que, no âmbito da graduação, não tenham externalidades significativas.

O levantamento das ações governamentais foi realizado através de informações disponíveis nos sítios eletrônicos das secretarias estaduais de Fazenda, de Ciência e Tecnologia e de Desenvolvimento Econômico. Foram levantadas as políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento do setor farmacêutico nos estados, e as principais fontes de financiamento em nível nacional e estadual. Buscou-se identificar a legislação estadual pertinente ao tema e as políticas estaduais de apoio à indústria, ciência e tecnologia com implicações, diretas ou indiretas, sobre o setor farmacêutico, as agências de financiamento e fomento com atuação local, além de outros dados relevantes.

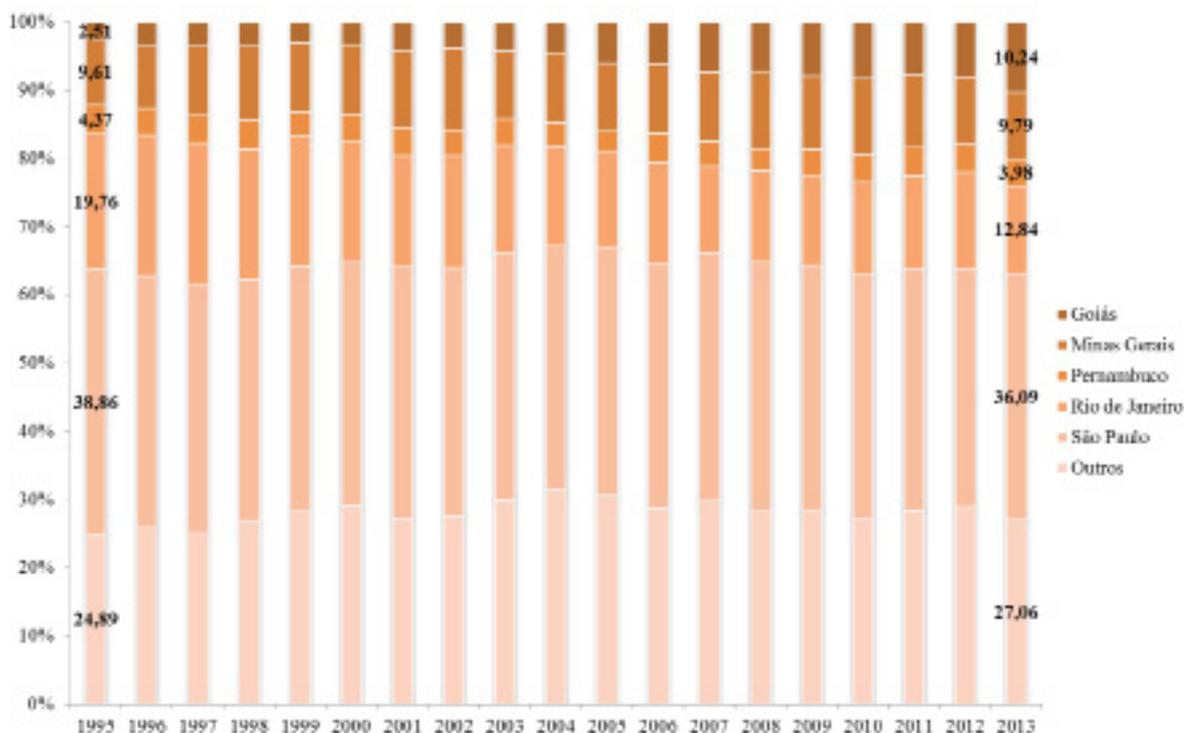
3- A Configuração Produtiva e de Ciência e Tecnologia do Setor Farmacêutico em Âmbito Regional

Nesta seção, são apresentados dados secundários para caracterização do sistema farmacêutico de inovação fluminense, especificamente seu setor produtivo e seu setor de ciência e tecnologia. Essas informações são comparadas com as informações de outros importantes estados do país para o setor farmacêutico: SP, GO, MG e PE, conforme explicado na Metodologia.

3.1- Dados do Setor Produtivo

Em termos produtivos, como também apresentado em Hasenclever (2012), o setor farmacêutico apresenta forte queda nos últimos 18 anos, conforme pode-se perceber na análise dos dados da RAIS/MTE e da PIM-PF/IBGE apresentados a seguir. Pelos dados de número de estabelecimentos apresentados no Gráfico 1, percebe-se uma redução significativa na participação do número de estabelecimentos do setor farmacêutico no RJ no total do país. Em 1995, localizavam-se no estado cerca de 19,8% dos estabelecimentos do setor farmacêutico do país, compreendendo os estabelecimentos produtores de farmoquímicos e de medicamentos para uso humano. No entanto, no final do período analisado, 2013, esse percentual chega a atingir apenas 12,8%. Essa queda de 7 pontos percentuais (p.p.) ganha maior importância quando comparada à queda de 3 p.p. de SP e o crescimento dos outros estados no Brasil. Importante ressaltar que essas tendências ocorrem também em números absolutos, com uma redução no número de estabelecimentos farmacêuticos no RJ de 53,6% e em SP de 33,7% nesses 18 anos, passando de 181 para 84 e de 356 a 236 estabelecimentos, respectivamente. É interessante, também, perceber a grande evolução de GO. Em 1995, tinha 2,5% e era o quinto entre os estados analisados. Já, em 2013, passou a ter 10,2% (67 estabelecimentos), superando MG como a terceira maior parcela dos estabelecimentos nacionais. PE, por mais que tenha perdido 35% de seus estabelecimentos – restando apenas 26 em 2013 –, praticamente manteve a sua porcentagem, já que o Brasil inteiro teve uma redução de 28,6% em valores absolutos, partindo de 916 e terminando com 654 estabelecimentos.

Gráfico 1: Porcentagem de estabelecimentos do setor farmacêutico

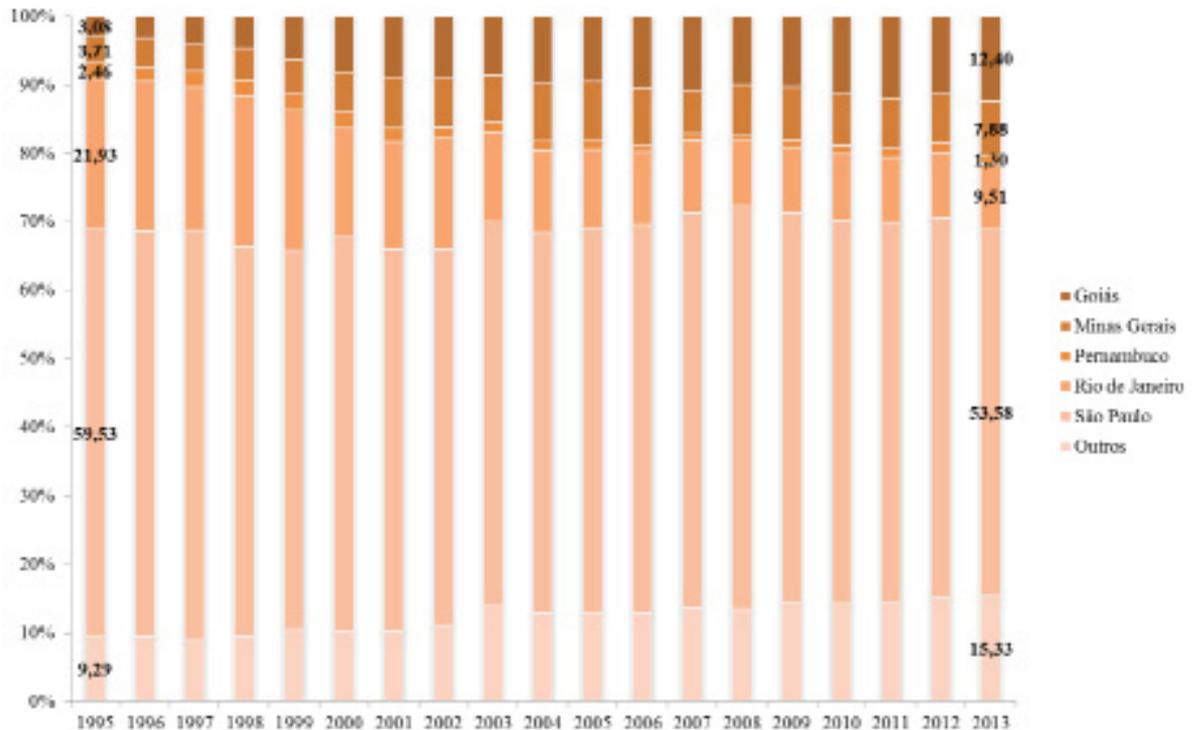


Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ, com base em RAIS/MTE (2015).

O número de trabalhadores formais empregados nas empresas farmacêuticas no RJ apresenta uma queda ainda mais expressiva do que aquela do número de estabelecimentos, como pode ser observado no Gráfico 2. Em 1995, 21,9% dos trabalhadores estavam empregados no setor farmacêutico do RJ, mas em 2013 essa porcentagem caiu para 9,5%, causando uma queda importante no número de empregos formais no setor de 12 p.p.. SP apresentou uma redução, porém muito inferior (6 p.p.) e PE, ainda menor (1 p.p.) – que, no entanto, significou que sua participação caiu pela metade. Outros dois movimentos significativos foram os crescimentos das parcelas de GO e MG. O primeiro saltou de 3,1% para 12,4%; o segundo, de 3,7% para 7,9%. O resultado dessas alterações foi, mais uma vez, muito positivo para GO; ele passou de quarto para segundo estado que mais emprega no setor farmacêutico, superando o RJ e ficando atrás apenas de SP. Isso demonstra a descentralização do emprego no setor farmacêutico, com o forte crescimento de MG e GO levando à redução da participação relativa de SP, mesmo com crescimento em termos absolutos.

Quando são analisados os números absolutos de emprego no setor farmacêutico, fica clara a profunda mudança na composição. RJ perdeu 31% e PE, 15,8%; por outro lado, SP cresceu 43,2%, MG, 238,1% e GO, impressionantes 540%. Isto é, combinando as duas tendências, é possível afirmar que SP perdeu participação, mas não teve queda no número absoluto de empregados, enquanto o RJ perdeu em participação relativa e em número absoluto de empregados no setor farmacêutico. Por outro lado, MG e, principalmente, GO vieram na contramão, aumentando em termos relativos e absolutos o número de estabelecimentos e empregados no setor farmacêutico.

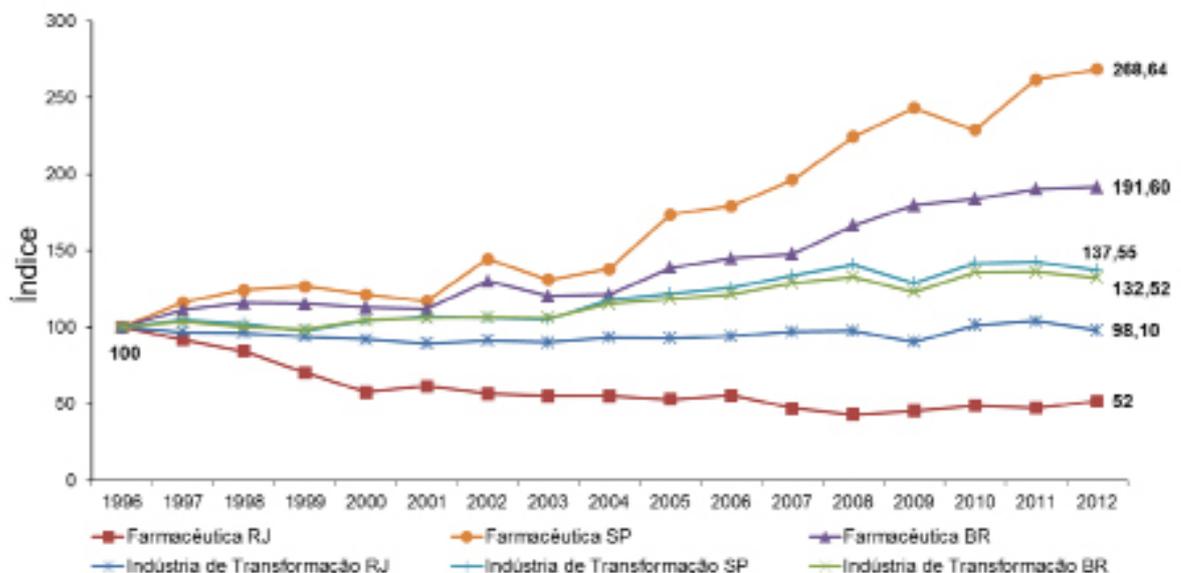
Gráfico 2: Porcentagem de trabalhadores empregados em estabelecimentos do setor farmacêutico



Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ, com base em RAIS/MTE (2015).

Vale observar ainda que a queda no número de trabalhadores foi acompanhada não somente pela redução no número de estabelecimentos, mas também pela queda significativa na produção física do setor farmacêutico no RJ, de acordo com os dados da PIM-PF/IBGE. O Gráfico 3 abaixo apresenta os índices de produção física do setor farmacêutico e da indústria de transformação do RJ e do Brasil no período de 1996 a 2012, com base no ano de 1996. Os dados também mostram a importância de SP para a produção física do setor farmacêutico no Brasil. Os mesmos dados não estão disponíveis para os demais estados, mas percebe-se a importância de SP e a forte queda do RJ.

Gráfico 3: Produção física da Indústria de transformação e farmacêutica no Brasil, RJ e SP (1996/2012)



Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ com base em PIM-PF/IBGE (2013).

O curioso de se constatar é que a relação entre a produção física das indústrias farmacêutica e de transformação no RJ, durante o período em questão, é inversa à mesma relação no âmbito nacional. No RJ, a indústria farmacêutica apresenta queda na produção física, chegando a 57% negativos em 2008, o índice mais baixo no período analisado, e 51,1% negativos em 2010. Esses valores são bastante inferiores aos da indústria de transformação fluminense, que não apresenta uma evolução muito positiva, mas mantém-se estável.

No mesmo período, o crescimento na produção física da indústria farmacêutica no Brasil é maior que o da produção física da indústria de transformação no país durante todo o período analisado. A indústria de transformação, a um nível nacional, apresenta um aumento de quase 33% em 2012, enquanto a produção física da indústria farmacêutica apresenta taxas ainda superiores, alcançando 91,6% de crescimento em 2012, enquanto comparada com 1996. Isso mostra uma grande importância da indústria farmacêutica no país enquanto setor dinâmico. A diferença é ainda maior quando os dados de SP são analisados. Apesar da produção física da indústria de transformação no estado ter crescido 37,5%, a produção física da indústria farmacêutica aumentou em quase 267%, uma diferença enorme quando comparada com o RJ.

É possível notar um encolhimento da indústria farmacêutica no RJ, que é negativo para seu desenvolvimento. Em particular, esses resultados não são bons para o desenvolvimento de inovações, porque, normalmente, quando o desempenho de uma empresa não vai bem, a primeira ação é cortar investimentos em P&D.

3.2- Dados de ciência e tecnologia

O RJ possui significativa especialização nas áreas do conhecimento relacionadas ao setor farmacêutico, demonstrando uma forte capacidade científica e de formação de recursos humanos, como apresentado em Hasenclever (2012). São ao todo 43 instituições de científicas e tecnológicas (ICTs)⁵ públicas e privadas, das quais dez são universidades estaduais (UERJ, UENF e UEZO)⁶ e sete são universidades federais (IFF, IFRJ, UFF, UFRJ, UFRRJ, IME, Unirio)⁷. Existe um total de 147 cursos de graduação nas grandes áreas do conhecimento relacionadas ao setor farmacêutico; os mais frequentes são Ciências Biológicas (57%), Farmácia (21%) e Química (21%)⁸. Britto *et al.* (2011) também considera esse cenário muito significativo para o desenvolvimento do estado, devido à importância que as universidades e institutos de pesquisa têm para o desenvolvimento das inovações no setor farmacêutico, conforme Klevorick *et al.* (1995), Mansfield (1998), Mckelvey e Orsenigo (2001).

Comparando o RJ, em termos de cursos de graduação, com os demais estados em análise, percebe-se que, em valores totais, SP e MG destacam-se. SP apresenta, em valores arredondados, o dobro dos cursos do segundo lugar, MG, e o triplo do terceiro, RJ. GO aparece em quarto, com quase o dobro de cursos de PE, que apresenta menos de 60 cursos em áreas ligadas ao setor farmacêutico. No entanto, apesar dessa grande diferença em quantidade, a composição é muito parecida. Todos possuem uma concentração de quase metade dos cursos nas áreas de Ciências Biológicas, enquanto Química e Farmácia, nessa ordem, aparecem próximos com mais ou menos um quarto cada. Uma última análise ainda significativa é a percepção do desenvolvimento dos cursos de Biotecnologia no ESP, com 11 cursos, enquanto só RJ e GO possuem um curso, respectivamente, nessa área.

5 Inclui universidades e institutos de pesquisa.

6 Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Universidade Estadual do Norte Fluminense, e Centro Universitário Estadual da Zona Oeste.

7 Instituto Federal Fluminense, Instituto Federal do Rio de Janeiro, Instituto Militar de Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, e Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.

8 A outra é Biotecnologia, com apenas 1%.

Tabela 1: Cursos de graduação no setor farmacêutico, 2015

Áreas de Conhecimento	Goiás	Minas Gerais	Pernambuco	Rio de Janeiro	São Paulo	TOTAL
Biotecnologia (1)	1	-	-	1	11	13
Ciências Biológicas (2)	50	110	25	84	228	497
Farmácia (3)	27	70	14	31	122	264
Química (4)	28	91	20	31	170	340
TOTAL	106	271	59	147	531	1114

Fonte: Elaborado pelo GEI/IE/UFRJ com base em MEC (2015).

Nota: (1) Biotecnologia inclui: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia; e Engenharia de Biotecnologia.

(2) Ciências Biológicas inclui: Biofísica; Biologia Marinha; Biologia Vegetal; Genética; Ecologia; Ênfase em Biologia Ambiental; Ênfase em Biologia Evolutiva; Ênfase em Biologia Molecular e Tecnológica; Matemática Aplicada com Habilitação em Ciências Biológicas; Matemática Aplicada e Computacional com Habilitação em Ciências Biológicas; Microbiologia e Imunologia; Modalidade Médica; e Zoologia.

(3) Farmácia inclui: Farmácia e Bioquímica.

(4) Química inclui: Atribuições em Biotecnologia; Atribuições Tecnológicas; Ciências Exatas com Habilitação em Química; Ênfase em Bioquímica e Biologia Molecular; Engenharia Química; Habilitação em Química Forense; Habilitação em Química Tecnológica, Biotecnologia e Agroindústria; Opção Tecnológica com Ênfase em Alimentos; Opção Fundamental; Opção Tecnológica com Ênfase em Gestão de Qualidade; Opção Tecnológica - Ênfase Ambiental; Opção Tecnológica - Ênfase em Materiais; Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes - Química; Química Ambiental; Química Ambiental Tecnológica; Química/Física; Química Industrial; e Química Tecnológica.

Também em termos de pós-graduação, a capacitação do RJ em áreas relacionadas ao setor farmacêutico é forte (HASENCLEVER, 2012). Existem 21 ICTs, sendo três universidades estaduais (UENF, UERJ, UEZO), quatro universidades federais (UFF, UFRJ, UFRRJ, Unirio), dez institutos federais de pesquisa (CEFET/RJ, Fiocruz, LNCC, IME, IMPA, INC, INCA, INMETRO, INPI, INTO)⁹ e quatro universidades privadas (PUC-Rio, UCAM, UNESA e UniFOA)¹⁰. Nessas ICTs, há 94 mestrados, 27 mestrados profissionais e 79 doutorados nas áreas do conhecimento relacionadas ao setor farmacêutico, como pode ser visto na Tabela 2. Percebe-se uma concentração dos cursos nas três áreas de Ciências Biológicas, totalizando 20% dos mestrados, 15% dos mestrados profissionais e 20% dos doutorados; nas Engenharias, com 21% dos mestrados, 15% dos mestrados profissionais e 15% dos doutorados; e nas áreas de Medicina, com 21% dos mestrados, 22% dos mestrados profissionais e 28% dos doutorados.

Ressalta-se a mudança de posicionamento entre MG e RJ, e PE e GO, quando analisados os cursos de graduação e pós-graduação. MG apresenta mais cursos de graduação que o RJ, mas na pós-graduação essa situação é invertida. Da mesma maneira, GO apresenta o maior número de cursos de graduação que PE, mas o posicionamento é invertido quando se trata dos cursos de pós. Por outro lado, SP é líder nos dois níveis de cursos, quando somados os totais.

9 Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca; Laboratório Nacional de Computação Científica; Instituto Militar de Engenharia; Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada; Instituto Nacional de Cardiologia; Instituto Nacional de Câncer; Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia; Instituto Nacional da Propriedade Industrial; e Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia.

10 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; Universidade Candido Mendes; Universidade Estácio de Sá; e Centro Universitário de Volta Redonda.

Tabela 2: Cursos de pós-graduação no sistema de inovação farmacêutico no RJ, 2013

Características		Número de cursos de pós-graduação			
		Mestrado	Mestrado Profissional	Doutorado	
Área de Conhecimento	Biotecnologia	3	-	3	
	Ciência Biológicas I	5	-	4	
	Ciência Biológicas II	8	4	7	
	Ciência Biológicas III	6	-	5	
	Engenharia II	11	1	8	
	Engenharia III	8	3	3	
	Engenharia IV	1	-	1	
	Farmácia	2	3	1	
	Interdisciplinar	9	1	7	
	Matemática	5	-	5	
	Materiais	-	2	-	
	Medicina I	9	1	9	
	Medicina II	9	4	9	
	Medicina III	2	1	2	
	Química	7	-	7	
Saúde Coletiva	9	7	8		
TOTAL		94	27	79	
Status Jurídico	Do Curso	Pública	87	24	72
		Privada	7	3	5
	Da Instituição	Pública	12	10	12
		Privada	3	3	2

Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ, com base em Capes (2015).

Tabela 3: Participação (%) dos estados analisados nos cursos pós-graduação relacionados ao setor farmacêutico, 2013

Estado	Mestrado	Mestrado Profissional	Doutorado
Goiás	3	2	3
Minas Gerais	16	16	14
Pernambuco	7	8	5
Rio de Janeiro	23	42	23
São Paulo	51	33	55

Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ, com base em Capes (2015).

No que diz respeito à pesquisa, há alguns dados significativos sobre grupos reconhecidos pelo CNPq – com informações atualizadas em 2010. Dos 4.043 grupos ligados ao setor farmacêutico – que estão representados na Tabela 4 –, foram auferidas as participações de cada um dos cinco estados relevantes a essa pesquisa: SP (47%), RJ (27%), MG (18%), PE (6%) e GO (2%). Portanto, mais uma vez SP foi o grande centro, totalizando quase metade dos grupos investigados, com o RJ em segundo lugar, com praticamente um quarto do total, ambos com mais de mil grupos. Novamente nas últimas posições, MG, PE e GO (em ordem decrescente de participação) totalizam apenas um quarto dos grupos de pesquisa em áreas ligadas ao setor farmacêutico, em 2010.

Tabela 4: Número de grupos de pesquisa ligados ao setor farmacêutico, 2010

Estado	Número de Grupos
Goiás	91
Minas Gerais	731
Pernambuco	243
Rio de Janeiro	1080
São Paulo	1898

Fonte: Elaborado por GEI/IE/UFRJ, com base em CNPq, 2015.

Nota: Foram selecionadas as áreas de conhecimento: Biofísica; Biologia Geral; Bioquímica; Engenharia Biomédica; Engenharia de Materiais e Metalúrgica; Engenharia de Produção; Engenharia Química; Farmácia; Farmacologia; Fisiologia; Genética; Imunologia; Matemática; Medicina; Microbiologia; Morfologia; Parasitologia; Probabilidade e Estatística; Química; e Saúde Coletiva.

Resumindo, os dados mostram que há um número significativo de atores e capacidades locais no RJ em ciência e tecnologia, em geral, e no setor farmacêutico, em particular, em termos absolutos e relativos comparados aos outros estados, para ser base de um desenvolvimento do setor farmacêutico regional mais dinâmico e inovativo. O estado, na maioria dos dados de ciência e tecnologia, também configura na segunda posição, atrás somente de SP – como acontece nos dados de atividades produtivas.

4- Políticas de Apoio ao Setor Farmacêutico nos Estados

Esta seção está dividida em duas subseções. Na primeira, são apresentadas as políticas estaduais de incentivo à inovação e ao desenvolvimento do setor farmacêutico nas suas leis e decretos e, na segunda, as formas de financiamento à inovação e ciência e tecnologia disponíveis em âmbito estadual para esse setor.

4.1- As políticas estaduais de incentivo à inovação e ao setor farmacêutico

Esta subseção analisa o panorama das ações governamentais do RJ para promoção da inovação e o compara com os demais estados estudados, SP, GO, MG, PE, para se ter um parâmetro de comparação, seguindo os moldes das seções acima. De modo geral, o arcabouço institucional de apoio à inovação tecnológica e desenvolvimento industrial, tanto no RJ quanto nos outros quatro estados de interesse, é centrado em uma lei estadual de inovação amparada por decretos reguladores e outros instrumentos de fomento, sumarizados na Tabela 5. As leis nº 5.361/2008 (RJ), 16.922/2010 (GO), 17.348/2008 (MG), 13.690/2008 (PE) e 1.049/2008 (SP) têm em comum os objetivos de incentivar a interação empresa-ICT, particularmente, através de incentivos financeiros e da criação de núcleos de inovação tecnológica (NITs), parques tecnológicos e sistemas locais de inovação.

Exceto em SP, as leis estaduais de inovação preveem a criação de fundos para o financiamento de projetos de empresas inovadoras e de base tecnológica. Os Fundos de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (Fatec-RJ) e de Incentivo à Inovação Tecnológica (FIIT-MG) são administrados pelas Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados do Rio de Janeiro (Faperj) e de Minas Gerais (Fapemig), respectivamente. Possibilitando, de certa forma, similaridades no apoio à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico no âmbito do RJ e do MG. A esse respeito, vale ressaltar as modalidades de cessão de valores por subvenção econômica, previstas na regulamentação do Fatec-RJ. De maneira complementar, a legislação do RJ permite ainda que a Faperj invista recursos em fundos de investimento, públicos ou privados, voltados ao

financiamento de novas empresas inovadoras. SP e PE seguem o mesmo molde observado no RJ, porém, a permissão estende-se às autarquias e empresas públicas. Ademais, a lei do PE possibilita também a criação de um fundo de *venture capital* administrado pelo próprio estado¹¹.

Ainda do ponto de vista de incentivo a empresas inovadoras, a lei de inovação do RJ prevê que produtos desenvolvidos nos seus termos tenham preferência nas compras de órgãos estaduais. Apenas PE segue um modelo semelhante, porém, não exige que o produto ou serviço seja inovador; observa apenas a necessidade de que a empresa fornecedora tenha investimentos em P&D no estado.

Por outro lado, sob o aspecto do incentivo aos pesquisadores em ICTs, observa-se na legislação de todos os estados a intenção de garantir aos envolvidos a participação nas receitas geradas pela exploração de seus inventos. Nesse sentido, é interessante destacar a iniciativa da lei paulista, que inclui na partilha de benefícios os alunos participantes do desenvolvimento de produtos comercializados.

A estrutura estadual de suporte financeiro a iniciativas de inovação tecnológica é semelhante nos estados analisados. Nesse sentido, uma Fundação de Amparo à Pesquisa (FAP) atua no fomento à pesquisa e à interação empresa-ICT e uma agência de financiamento disponibiliza recursos às empresas, especialmente, àquelas com projetos inovadores. No RJ, a Faperj concede recursos a projetos de desenvolvimento científico e/ou tecnológico, garantindo suporte à comunidade científica presente nas ICTs e às empresas. Em outra frente, a Agência Estadual de Fomento (AgeRio) financia desde a implantação de infraestrutura laboratorial e de pesquisa até a prova de conceito, entre outras atividades. Além do suporte direto a empreendimentos, a AgeRio investe recursos no fundo privado BBI Financial, antigo Burrell Brasil 1, o qual é destinado ao apoio a empresas no setor de Ciências da Vida, incluindo terapias e outras áreas afins.

Ademais, o RJ é o único a manter um segundo fundo de apoio ao desenvolvimento industrial e tecnológico, consolidando um ambiente favorável à inovação local. Além do Fatec, já mencionado, empresas instaladas no estado podem solicitar recursos do Fundo de Desenvolvimento Econômico e Social (Fundes), instituído pelo art. 6º do Decreto-lei nº 08/75 e gerenciado pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços (SEDEIS). Em 1998, o governo do estado instituiu o programa Rio Fármacos, através do Decreto nº 24.857, regulamentando a utilização dos recursos do Fundes para subsidiar a expansão do setor farmacêutico local com linha de crédito de até 200% do valor do investimento fixo a ser realizado, com liberação em parcelas mensais durante os primeiros cinco anos de operação das novas instalações. O programa setorial prevê o desenvolvimento da indústria química fina de aplicações biotecnológicas no RJ.

Outro aspecto importante da estratégia conduzida pelo RJ a fim de estimular o setor farmacêutico é a concessão de incentivos fiscais, envolvendo, particularmente, o imposto sobre a circulação de mercadorias e serviços (ICMS). A esse respeito, o Decreto nº 37.209/05, que altera o Decreto nº 36.450/04, prevê redução da carga tributária de 19% para 12% para operação de saída interna promovida entre contribuintes da cadeia farmacêutica e para 13% nas operações de saída para hospitais, clínicas e congêneres não contribuintes do ICMS. Ficam mantidos do Decreto nº 36.450/04, a redução de 4% de crédito presumido sobre o valor da nota fiscal nas saídas internas do industrial integrante da cadeia farmacêutica e o diferimento do imposto para casos de importação cujo desembaraço aduaneiro ocorra em portos ou aeroportos fluminenses, para aquisição interna de insumos e bens para o ativo fixo, ou ainda, para saída interna, promovida por fornecedor de mercadoria destinada à utilização como insumo na fabricação por estabelecimento industrial localizado no RJ integrante da

11 O referido fundo não foi encontrado durante o levantamento dos dados apresentados neste estudo.

cadeia farmacêutica. É interessante observar que, dentre os estados pares, o RJ foi pioneiro em isentar de ICMS as operações internas envolvendo medicamentos de combate ao câncer (Convênio de ICMS nº 162/94). Entretanto, a partir da assinatura do Convênio de ICMS nº 34/96, os demais estados e o distrito federal puderam adotar o mesmo padrão.

Programas de incentivo ao desenvolvimento industrial são encontrados nos outros quatro estados investigados. Entretanto, importantes apelos setoriais voltados à indústria farmacêutica integram, em especial, as práticas adotadas nos estados de GO e PE. Atualmente, GO concentra esforços na coordenação das metas incorporadas nos programas de desenvolvimento de arranjos produtivos locais (APLs) e de incentivo à expansão das atividades industriais no estado. A indústria farmacêutica também integra o conjunto de indústrias privilegiadas pelo programa Produzir. Formalizado pela Lei nº 13.591/00 e regulamentado pelo Decreto nº 5.265/00, a plataforma oferece às empresas beneficiárias crédito de até 92% com base no valor devido em ICMS e desconto de até 50% sobre as cotas do mesmo imposto na forma de subvenção destinada a investimentos. É importante destacar também a isenção de ICMS para operações envolvendo medicamentos anti-aids e insumos farmacêuticos ativos (IFA) relacionados.

De forma semelhante, PE concede tratamento tributário diferenciado à cadeia produtiva do setor farmacêutico. Através do Programa de Desenvolvimento de Pernambuco (PRODEPE), pautado na Lei nº 12.704/2004, indústrias de diferentes setores, incluindo o farmacêutico, são beneficiadas pela concessão de crédito presumido de até 75% do saldo devedor de ICMS por 12 anos, podendo alcançar 95% caso a empresa se instale em regiões estratégicas definidas pelo governo estadual. Ademais, há ainda a previsão de crédito de compensação por frete, que pode alcançar 5% do valor das saídas interestaduais para localidades fora da região nordeste. Observa-se ainda, um esforço em promover o fortalecimento de APLs, tanto pelo direcionamento de recursos do PRODEPE quanto pelas medidas do Programa de Produção e Difusão de Inovações para a Competitividade de Arranjos Produtivos Locais do Estado de Pernambuco (PROAPL).

Em tempo, vale ressaltar o esforço empreendido por MG para promover, dentro de seu programa de APLs, o desenvolvimento e a integração de setores envolvidos com a biotecnologia. Paralelamente, o panorama do estado conta ainda com um expressivo incentivo à produção de medicamentos genéricos, cuja alíquota final de ICMS é reduzida de 18 para 4%. Por fim, SP parece ter uma estrutura de apoio mais generalista e, sob alguns aspectos, menos atrativas para o setor farmacêutico. Apesar de contar com um programa de apoio a APLs e de garantir a isenção de ICMS a medicamentos anti-aids e IFAs relacionados, ao lado de GO e MG, a carga tributária incidente sobre a indústria farmacêutica de SP é integral (18%) e, por isso, é mais alta entre os cinco estados descritos. Todavia, o cenário fiscal desfavorável observado não impede que SP detenha a maior concentração de empresas do setor, como demonstrado por Paranhos e Hasenclever (2013). Essa situação leva a crer que os benefícios que as empresas encontram ao se instalarem no estado com a maior concentração industrial do país, grande disponibilidade de infraestrutura, assim como prestadores de serviços e fornecedores, são fatores de atração mais relevantes.

Tabela 5: Tabela comparativa dos instrumentos de incentivo e suporte ao desenvolvimento industrial e à inovação tecnológica

Instrumentos de Incentivo à Inovação no Estado	Rio de Janeiro	Goiás	Minas Gerais	Pernambuco	São Paulo
Leis Estaduais de Inovação	<p>Lei nº 5.361/2008 Prevê:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento à interação E-ICT utilizando recursos da Faperj; - Criação de NITs nas ICTs do estado; - Criação de parques tecnológicos e incubadoras nas empresas; - Apoio à criação de sistemas de inovação; - Criação do Fatec; - Participação de pesquisadores nos ganhos obtidos pela exploração de seus inventos; - Preferência a produtos desenvolvidos nos termos desta lei nas compras de órgão estaduais; - Participação da FAPERJ em fundos públicos ou privados voltados ao financiamento de novas empresas inovadoras. 	<p>Lei nº 16.922/2010 Prevê:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivo à interação E-ICT e apoio financeiro a empresas de base tecnológica; - Criação de NITS nas ICTs do estado; - Implantação de sistemas de inovação administrados pelas ICTs; - Criação de parques tecnológicos e incubadoras de empresas; - Participação de pesquisadores nos ganhos obtidos pela exploração de seus inventos. 	<p>Lei nº 17.348/2008 Prevê:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivo à cooperação E-ICT; - Criação de NITs nas ICTs do estado; - Criação de parques tecnológicos e incubadoras de empresas; - Implantação de sistemas de inovação administrados pelas ICTs; - Criação do Fundo Estadual de Incentivo à Inovação Tecnológica - FIIT - Participação de pesquisadores nos ganhos obtidos pela exploração de seus inventos. 	<p>Lei nº 13.690/2008: Prevê:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criação de NITs nas ICTs do estado; - Criação de parques tecnológicos e incubadoras de empresas; - Sistema Estadual de C, T, & I; - Criação de um fundo Venture Capital para investimento em empresas inovadoras no EPE; - Participação de pesquisadores nos ganhos obtidos pela exploração de seus inventos; - Preferência, nas compras do poder público, para a aquisição de bens e serviços de empresas que invistam em P&D no estados; - Participação de empresas e autarquias estaduais em fundos de investimentos destinados ao financiamento de inovação tecnológica em empresas. 	<p>Lei nº 1.049/2008: Prevê:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento à interação E-ICT utilizando recursos da Fapesp; - Criação do Sistema Paulista de Inovação Tecnológica; - Apoio financeiro a empresas inovadoras; - Participação de pesquisadores e alunos nos ganhos obtidos pela exploração de seus inventos; - Participação de empresas e autarquias estaduais em fundos de investimentos destinados ao financiamento de inovação tecnológica em empresas.
Agências estaduais de fomento	- Faperj - Agerio	- Fapeg - Goiás Industrial	- Famig - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais	- Facepe - AD Diper	- Fapesp - Agência Desenvolve SP
Fundos Estaduais para o desenvolvimento industrial/tecnológico	- Fundes (SEDEIS) - Fatec (SECT/Faperj)	- Fundetec (SECTEC) - FUNPRODUZIR	- FIIT (SECTES/Famig)	Nenhum fundo ativo foi identificado	- Funcet (SDECTI)
Programas de incentivo ao desenvolvimento industrial	Dentre as iniciativas setoriais, destaca-se o Programa Rio Fármacos.	- Programa Produzir - Programa de APLs	Dentre as iniciativas setoriais, destaca-se o suporte ao desenvolvimento do setor de biotecnologia dentro do Programa de apoio a APLs.	- Prodepe (Farmoquímica e química fina) - POAPL	Dentre as iniciativas, destaca-se o Programa de Fomento aos APLs.
Regime fiscal regular (ICMS)	19%	17%	18%	17%	18%

Instrumentos de Incentivo à Inovação no Estado	Rio de Janeiro	Goiás	Minas Gerais	Pernambuco	São Paulo
Incentivos fiscais ao setor farmacêutico	- Redução alíquota de ICMS para 12%; - Adiantamento do recolhimento do imposto; - Isenção para operações internas envolvendo medicamentos de combate ao câncer.*	- Substituição tributária em operações envolvendo medicamentos, soros e vacinas; - Crédito presumido do ICMS variando entre 73% e 92% do saldo devedor do imposto; - Desconto de até 50% do saldo devedor do ICMS como subvenção para investimento; - Isenção de ICMS para IFAs e medicamentos anti-AIDS; - Isenção para operações internas envolvendo medicamentos de combate ao câncer.**	- Alíquota final de 4% para medicamentos genéricos; - Isenção de ICMS para IFAs e medicamentos anti-AIDS; - Isenção para operações internas envolvendo medicamentos de combate ao câncer.**	- Crédito presumido do ICMS variando entre 75% e 95% do saldo devedor do imposto; - Crédito de compensação por frete para operações interestaduais para fora da região NE; - Isenção para operações internas envolvendo medicamentos de combate ao câncer.**	- Isenção de ICMS para IFAs e medicamentos anti-AIDS; - Isenção para operações internas envolvendo medicamentos de combate ao câncer.**

Fonte: Elaborado pelo GEI/IE/UFRJ com base nos sítios eletrônicos das secretarias estaduais de governo e nos textos das referidas leis e decretos.

Notas: (*): Convênio ICMS nº 162/94: Autoriza o Estado do Rio de Janeiro a conceder isenção do ICMS nas operações internas com medicamentos destinados ao tratamento de câncer.

(**): Convênio ICMS nº 34/96: Altera o Convênio ICMS nº 162/94 permitindo aos estados e ao Distrito Federal a conceder isenção de ICMS para medicamentos quimioterápicos destinados ao tratamento de câncer.

4.2- Papel das Fundações de Amparo à Pesquisa na construção do ambiente estadual de inovação

No cenário de crescimento da importância de atividades de ciência, tecnologia e inovação, torna-se relevante, ao se discutir o papel do governo no apoio ao desenvolvimento do setor farmacêutico, analisar seus esforços no financiamento a projetos de interesse do setor. A literatura (MARTIN; SCOTT, 2000; MUNOS; CHIN, 2011; PARANHOS, 2012) mostra que, no âmbito do setor farmacêutico, o aporte de capital público contribui para a mitigação dos riscos associados principalmente às fases iniciais do desenvolvimento de novos medicamentos, favorecendo a execução de projetos inovadores em empresas do setor.

No Brasil, a atuação do governo federal no suporte aos diversos atores relevantes do setor farmacêutico no âmbito da inovação e da ciência e tecnologia é complementada na esfera estadual pela atuação das FAPs. O papel que era essencialmente de apoio à ciência e tecnologia passa a incorporar, gradualmente, o componente de fomento à interação empresa-ICT e à inovação. O financiamento público à pesquisa biomédica tem impactos positivos sobre a taxa de lançamento de novos medicamentos, constituindo importante componente da dinâmica de inovação da indústria farmacêutica (TOOLE, 2012).

No RJ, a atuação da Faperj é amparada por uma receita composta, principalmente, por transferências do estado correspondentes a 2% da arrecadação tributária líquida, além de outras

fontes secundárias. Em termos absolutos, os valores seguem trajetória crescente, passando de R\$ 354 milhões dispendidos em 2010 para R\$ 398 milhões em 2013. Em comparação às FAPs dos demais estados analisados, o volume de recursos à disposição da Faperj é excedido apenas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp¹²). A regulamentação pertinente determina que a receita da agência seja composta por 1% da arrecadação ordinária de SP, que é naturalmente superior à do RJ. Entre transferências do estado e outras verbas, a Fapesp opera com receitas anuais superiores a R\$ 1 bilhão desde 2011 (FAPESP, 2015).

No período entre 2010 e 2013, foram identificadas 14 linhas de apoio coordenadas pela Faperj associadas ao suporte do desenvolvimento de conhecimento nas diversas áreas relevantes para o setor farmacêutico. Esse portfólio compreende 11 editais de suporte à ciência e à formação de recursos humanos em ICTs, e outros três que visam subsidiar o processo de inovação em empresas, com ou sem a participação de parceiros acadêmicos.

Considerando o intervalo temporal proposto, a Faperj realizou 25 editais distintos, através dos quais alocou pouco mais de R\$ 220 milhões. Desse montante, cerca de R\$ 49 milhões foram aplicados diretamente em empresas, ao passo que os quase R\$ 173 milhões restantes foram destinados a projetos de ICTs. Nesse contexto, propostas apresentadas por empresas farmacêuticas corresponderam a 5,8% dos editais pertinentes (4), ao passo que projetos acadêmicos associados ao setor representaram 13,43% (21) do universo de contemplações pelos editais de apoio ao desenvolvimento científico do RJ. Ao todo, os 25 editais observados selecionaram 1.650 projetos, dos quais, aproximadamente, 12,7% (210) estão relacionados ao setor farmacêutico, de maneira direta ou indireta.

A formação de mão de obra qualificada é um aspecto relevante para a construção da capacitação local em um determinado setor. Nesse sentido, a participação média de projetos de áreas de conhecimento pertinentes ao setor farmacêutico entre as propostas contempladas no edital de Treinamento e Capacitação Técnica foi superior a 10% entre os anos de 2010 e 2013. Dentre os contextos avaliados, apenas a Faperj parece dedicar recursos exclusivos para fomentar a qualificação de pessoal técnico. Outro ponto de pioneirismo da Agência é a abertura de uma linha de apoio à realização de ensaios clínicos em instituições sediadas no RJ, iniciado em 2013. A estruturação de instituições de saúde, ensino e pesquisa para viabilizar a realização de testes clínicos é imprescindível à dinâmica de inovação na indústria farmacêutica e pode representar um diferencial ao ambiente do RJ.

Algumas linhas de fomento são comuns entre as FAPs analisadas, especialmente aquelas realizadas em parceria com órgãos do governo federal, caso do “Tecnova”, que direciona recursos repassados pela Finep às empresas inovadoras via subvenção econômica. De maneira similar, os editais de “Pesquisa para o SUS” fazem uma ponte entre provisões garantidas pelo Ministério da Saúde e ICTs locais. Entre as linhas sustentadas com recursos próprios das FAPs, o apoio à criação e/ou manutenção de NITs está presente no portfólio da Faperj, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (Fappeg) e Fapemig. Por outro lado, o suporte a incubadoras de empresas de base tecnológica integra a agenda regular da Faperj e da Fapemig.

No âmbito da Fapesp, o apoio a empresas se dá através de quatro linhas de editais, envolvendo ou não a interação com ICTs. Dos projetos correntes, aproximadamente 4,8% estão associados à indústria farmacêutica. Do ponto de vista do apoio à academia, a proporção de projetos pertinentes ao setor farmacêutico alcança os 6%, ao menos no que diz respeito à principal linha de fomento coordenada pela Fapesp para suporte à pesquisa acadêmica. Em termos absolutos, o número de projetos relacionados ao setor farmacêutico conduzidos com apoio da Fapesp

12 Segundo as constituições dos estados de Pernambuco e Goiás, a transferência de recursos obrigatórios às entidades estaduais de apoio à pesquisa corresponderá a 0,5% da receita líquida de impostos. Em MG, a constituição estadual determina a disponibilização de 1% da receita orçamentária corrente ordinária para formação de recursos da Fapemig.

parece ser maior do que o volume correspondente no contexto da Faperj, apesar do quadro se inverter quando a comparação é feita em números relativos.

O suporte à inovação realizado pela Fapesp está dividido em quatro linhas que garantem apoio às empresas inovadoras e à interação empresa-ICT. Dentre estas, o Consórcios Setoriais para Inovação Tecnológica (ConSITec) parece ter sido desativado, visto que não foram encontrados projetos em andamento sob a tutela desse programa. Por outro lado, há de se destacarem as parcerias entre grandes farmacêuticas multinacionais e ICTs intermediadas pela Fapesp. São ao menos quatro projetos da GSK em conjunto com diferentes instituições de pesquisa do estado. A Agência oferece ainda uma categoria de fomento exclusiva para o apoio à proteção intelectual por parte das ICTs do estado.

Na relação das demais agências de fomento com o ambiente de inovação local, a Fapemig se sobressai por dispor de editais organizados em conjunto com empresas privadas de MG, mas, até o momento, nenhuma do setor farmacêutico. A agência tem especial cuidado com o incentivo ao desenvolvimento da capacitação local em biotecnologia. Entretanto, a maior parcela dos projetos contemplados ainda envolve aplicações não pertinentes à indústria farmacêutica. A Fapeg, em GO, e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Pernambuco (Facepe) ainda têm atuações mais restritas, proporcionais aos recursos com os quais operam. Entretanto, no que diz respeito ao apoio à ICTs, é válido destacar a parceria estabelecida entre a Facepe e o Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães (Fiocruz – PE). Sob o ponto de vista do incentivo direto à inovação em empresas, Fapeg e Facepe parecem contar apenas com o edital Tecnova, iniciado em 2013 e mantido em 2014.

A atuação da Faperj no sistema de inovação fluminense vem evoluindo de maneira sustentada. Tal progresso se reflete no volume crescente de recursos disponibilizados por ano e a criação de novos editais, especialmente contemplando as ciências da vida. O percentual de projetos associados ao setor farmacêutico frente ao total de estudos apoiados pela Faperj é relativamente baixo. Porém, parece semelhante ao observado no contexto da Fapesp e bastante superior às demais FAPs. Ao menos em termos de estudos em execução e de formação de recursos humanos especializados, os dados apresentados permitem argumentar que, em comparação a estados pares, o panorama do RJ parece favorável ao estabelecimento e manutenção da indústria farmacêutica no estado.

5- Discussão dos Dados e Conclusão

O setor farmacêutico nacional vem sendo alvo de políticas de apoio ao seu desenvolvimento produtivo e inovativo desde o início dos anos 2000, e os resultados demonstram que tais políticas têm levado o setor a estágios superiores de desenvolvimento, conforme indicado por Ferraz, De Paula e Kupfer (2013). O setor farmacêutico nacional apresenta um grande crescimento na produção física e no emprego no setor, acompanhada, porém, por uma redução no número de estabelecimentos. No entanto, as políticas nacionais são abrangentes para todas as empresas do setor no país, não tendo qualquer preocupação com as diferenças de concentração regional do setor. Tradicionalmente, há no Brasil uma concentração espacial nos estados de SP e RJ, principais estados da federação, que apresentam maior riqueza e concentração da produção e de ciência e tecnologia. Por esse motivo, ações e políticas estaduais são importantes no sentido de mudar a estrutura e configuração do setor em âmbito nacional.

De acordo com os dados apresentados neste artigo, as políticas industriais e tecnológicas estaduais estão tendo sucesso no sentido de modificar a participação de alguns estados na configuração do setor farmacêutico. Ademais, a ausência de políticas específicas em outros estados, inicialmente

relevantes para o setor, está fazendo com que estes percam sua importância no cenário nacional. Tal resultado reforça a importância das ações sistêmicas com enfoque regional para promoção do desenvolvimento produtivo e inovativo, conforme defendido por Cooke (1998).

A análise dos dados mostra, particularmente, uma perda de importância do estado previamente relevante em termos produtivos – o RJ, que tem perda relativa e absoluta nos estabelecimentos, emprego e produção do setor – e um crescimento da participação do setor em outros - como GO, que chega à terceira posição em termos de concentração de empresas e à segunda posição em termos de emprego no setor, superando o RJ. Interessante notar, porém, que a liderança de SP é mantida em termos dos estabelecimentos e emprego, além do forte crescimento da produção física.

Por outro lado, em termos de capacitação científica e tecnológica para o setor, SP e RJ, principais polos do país, permanecem como os estados mais relevantes. O RJ só perde a segunda colocação para MG no número de cursos de graduação ligados diretamente ao setor farmacêutico. Porém, na pós-graduação e na pesquisa, SP lidera seguido do RJ.

Em termos de políticas para o desenvolvimento do setor farmacêutico no estado, nota-se que todos os estados estudados têm algum tipo de ação nesse sentido, além de ações para a geração de inovação e promulgação de Leis de Inovação em alinhamento ao padrão nacional. Percebe-se a criação de programas de apoio ao desenvolvimento de parceria entre empresas e ICTs, assim como de subvenção econômica a empresas para projetos de inovação. Ressalta-se, porém, o forte uso de incentivos fiscais, particularmente, em GO. No entanto, estes são direcionados, principalmente, a atividades produtivas, e não inovativas, como a literatura sugere para o melhor estímulo ao desenvolvimento dos SRI (COOKE, 1998; FERRAZ; DE PAULA; KUPFER, 2013).

Percebe-se que em SP, diferentemente, do RJ, as ações e políticas no sentido de desenvolvimento do setor farmacêutico e apoio às suas atividades inovativas vêm sendo realizadas de forma mais consistente e contínua há mais tempo, permitindo a manutenção dessa liderança. Com intuito de reverter essa situação, foi criado o Grupo Executivo do Complexo Industrial em Ciências da Vida do Rio de Janeiro (GECIV-RJ) com a finalidade de elaborar e desenvolver as diretrizes das políticas estaduais de fortalecimento do complexo produtivo e de inovação em ciências da vida (Decreto estadual nº 43.315/2011). A criação do GECIV-RJ apresenta grande potencial nesse sentido, pois engloba diversos atores ligados ao setor no estado e vem buscando ampliar a articulação entre eles. Além disso, vem realizando estudos para um melhor mapeamento das potencialidades do RJ para o desenvolvimento do setor farmacêutico.

O estudo comparativo das políticas e programas estaduais permite identificar alguns gargalos a serem superados no RJ: a) a necessidade de revisão da carga tributária que incide sobre a produção e a distribuição do setor farmacêutico; b) a criação de incentivos fiscais a atividades de P&D; c) a criação de políticas industriais e de inovação na esfera local, especialmente a fim de fortalecer a infraestrutura tecnológica capaz de promover uma melhor interação empresa-ICT; d) a melhor estruturação e organização em prol do empreendedorismo.

Referências Bibliográficas

ASHEIM, B.; GERTLER, M. The geography of innovation: regional innovation system. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. **The Oxford handbook of innovation**. New York: Oxford University Press, 2005, p. 291-317.

BERMUDEZ, J.; EPSZTEJN, R.; OLIVEIRA, M. A.; HASENCLEVER, L. **O Acordo TRIPS da OMC e a Proteção Patentária no Brasil**: mudanças recentes e implicações para a produção local e o acesso aos medicamentos. Rio de Janeiro: Fiocruz/ENSP, 2000.

BRESCHI, S.; MALERBA, F. Sectorial innovation systems: technological regimes, schumpeterian dynamics, and spacial boundaries. In: EDQUIST, C. (Ed.). **Systems of innovations: technologies, institutions and organizations**, London: Printer, 1997, p. 130-155.

BRITTO, J. N. P.; BITTENCOURT, P. F.; CRUZ, W.M.S. Interação infraestrutura de ciência e tecnologia (C&T) e setor produtivo no estado do Rio de Janeiro. In: SUZIGAN, W; MOTTA E ALBUQUERQUE, E.; CARIO, S. (Org.). **Em Busca da Inovação: interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

BUSS, P.; CARVALHEIRO, J.; CASAS, C. (Org.). **Medicamentos no Brasil**: inovação e acesso. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Estatísticas: Sistema Geocapes 2013**. Disponível em: <www.capes.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2015.

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Plano Tabular 2010**. Disponível em: <www.cnpq.br>. Acesso em: 11 jun. 2015.

COOKE, P. Introduction: origins of the concept. In: BARACZYK, H.; COOKE, P.; HEIDENREICH, R. (Eds). **Regional Innovation Systems: the role of governances in a globalized world**, London: UCL Press, 1998.

COOKE, P.; URANGA, M.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. **Research Policy**, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. **Evolução das Receitas**. Disponível em: <www.fapesp.br/9250>. Acesso em: 03 set. 2015.

FERRAZ, J.C.; DE PAULA, G.; KUPFER, D.; Política industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Orgs). **Economia Industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil, Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2013.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, p. 5-24, 1995.

GOMES, E. **Clusters e biotecnologia para a superação da imitação**: estudo de caso da indústria farmacêutica brasileira. 2004. 376f. Tese de Doutorado - Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2004. (Tese de Doutorado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento)

HASENCLEVER, L. (Coord.). **Interação entre instituições de ciência e tecnologia e empresas no sistema farmacêutico de inovação brasileiro**: lições para o desenvolvimento do setor no Estado do Rio de Janeiro. Relatório de Pesquisa. Rio de Janeiro: Faperj/UFRJ/Instituto de Economia, 2012.

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J.; TORRES, R. Desempenho econômico do Rio de Janeiro: trajetórias passadas e perspectivas futuras. **DADOS-Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 3, p. 681-711, 2012.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física, 1996-2012**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

- KLEVORICK, A. et al. On the sources and significance of inter-industry differences in technological opportunities. **Research Policy**, v. 24, p. 185-205, 1995.
- LESSA, C. **O Rio de todos os Brasis**: 3. ed. Rio de Janeiro: Ed. Record, p. 345-412, 2000.
- LUNDVALL, B.-Å. et al. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v. 31, p. 213-231, 2002.
- MALERBA, F. Sectoral systems: how and why innovation differs across sectors. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C. (Ed.). **The Oxford handbook of innovation**. New York: Oxford University Press, p. 380-406, 2005.
- MANSFIELD, E. Academic research and industrial innovation: an update of empirical findings. **Research Policy**, v. 26, p. 773-776, 1998.
- MARTIN, S.; SCOTT, J. The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation. **Research Policy**, v. 29, n. 4-5, p. 437-447, 2000.
- MCKELVEY, M.; ORSENIGO, L. Pharmaceutical as a sectoral innovation system. **Research Report of ESSY Project and Epris Project**, Nov. 2001, (mimeo). Disponível em: www.druid.dk. Acesso em: 19 set. 2007.
- MEC – Ministério da Educação. **Sistema e-MEC 2015**. Disponível em: www.mec.gov.br. Acesso em: 10 ago. 2015.
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais, 1995-2013**. Disponível em: www.mte.gov.br. Acesso em: 06 abr. 2015.
- MUNOS, B.; CHIN, W. How to Revive Breakthrough Innovation in the Pharmaceutical Industry. **Science Translational Medicine**, v. 3, n. 89 cm16, p. 1-3, 2011.
- PALMEIRA FILHO, P. **Catch-up da indústria farmacêutica nacional e financiamento à inovação: o caso da atuação do BNDES através do Profarma**. 2013. 242f. Tese de Doutorado - Rio de Janeiro: EQ/UFRJ, 2013.
- PARANHOS, J. **Interação entre empresas e instituições de ciência e tecnologia: o caso do sistema farmacêutico de inovação brasileiro**. Rio de Janeiro: Eduerj, 2012.
- RADAELLI, V. **Trajetórias inovativas do setor farmacêutico no Brasil: tendências recentes e desafios futuros**. 2012. 288f. Tese de Doutorado - Campinas: DPCT/Unicamp, 2012. (Tese de Doutorado em Política Científica e Tecnológica)
- SELAN, B.; KANNEBLEY JÚNIOR, S.; PORTO, G. S. **Relatório setorial sobre inovação tecnológica na indústria farmacêutica brasileira: uma análise a partir dos indicadores de inovação**. Ribeirão Preto: Fipase, 2007.
- TOOLE, A. The impact of public basic research on industrial innovation: Evidence from the pharmaceutical industry. **Research Policy**, v. 41, n. 1, p. 1-12, 2012.

Efeitos da corrosão atmosférica nas empresas do Porto do Açu cinco anos após o início das operações

Luiz Guilherme da Silva ¹

Henrique Rego Monteiro Da Hora ²

Milton Erthal Junior ³

RESUMO

Os sais presentes na atmosfera dos ambientes costeiros, quando associado ao tempo e a umidade, causam a oxidação de alguns materiais. Os prejuízos econômicos ocasionados pela corrosão são estimados em 3% do PIB mundial e o uso de tecnologias preventivas pode reduzir de 20% a 25% deste custo. Este trabalho tem o objetivo de avaliar o impacto da corrosão atmosférica nas empresas instaladas no Porto do Açu, localizado no município de São João da Barra, RJ. A pesquisa foi conduzida por aplicação de questionários junto aos gestores de três empresas em atividade há mais de cinco anos no porto. Buscou elencar informações sobre o impacto financeiro, material, saúde das pessoas e as ações preventivas e corretivas associadas aos efeitos da corrosão atmosférica. Na opinião dos gestores os prejuízos causados pela corrosão nas empresas são de nível intermediário (nota = 3), em uma escala de 1 a 5. Cerca de 50% dos impactos estão associados a infraestrutura, 30% em peças e 20% em equipamentos. A estimativa nos custos gerais das empresas com a manutenção preventiva e corretiva (reposição de peças e equipamentos danificados) ainda não são totalmente compreendidos pelos gestores. Este trabalho faz o primeiro levantamento deste aspecto no Complexo Industrial do Porto do Açu. Os dados sugerem que o problema da corrosão atmosférica pode não ter sido adequadamente avaliado pelas empresas em operação. A implantação de técnicas específicas de prevenção e controle de corrosão atmosférica faz-se necessária no Porto do Açu.

PALAVRA-CHAVE: Maresia, Corrosão, Gestão Portuária.

ABSTRACT

The salt in the atmosphere of coast environment, when in association with the time and humidity, can cause the oxidation of some materials. The economic losses by the corrosion are estimated in 3% of the world GDP and the use of preventive technologies could save 20% to 25% of this cost. The goal of this work is evaluate the impact of the atmospheric corrosion at Açu Port companies, located in São João da Barra, Rio de Janeiro, Brazil. A survey was conducted with managers of three companies in operation more than five years in the port. Information about the financial, material and health impact, beyond preventive and corrective strategies were obtained. As the manager's opinion the losses caused by the corrosion on the companies has an intermediate level (grade = 3), on a scale from 1 to 5. Infrastructure represents 50% of the impacts, 30% are parts and tools and 20% are equipments. The general cost to the companies to preventive and corrective maintenance with replacement of pieces and equipment damaged are not yet fully understood by managers. This research does the first data survey about the corrosion at Industrial Complex of Açu Port. The data suggest that the companies didn't adequately consider this trouble. The implementation of specific techniques for prevention and control of the atmospheric corrosion must be necessary in the Port of Açu.

KEYWORDS: Sea air, Corrosion, Port Management.

1 Aluno do Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados a Engenharia e Gestão, Campos dos Goytacazes, RJ.SAEG/IFF, Campos dos Goytacazes, Brasil. MBA Gerenciamento de Projetos-FGV, Engenheiro Mecânico-UFF. E-mail: lguilhermes@hotmail.com

2 Professor do Instituto Federal Fluminense, Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados a Engenharia e Gestão, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: dahora@gmail.com

3 Professor do Instituto Federal Fluminense, Mestrado Profissional em Sistemas Aplicados a Engenharia e Gestão, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. Professor da Universidade Candido Mendes, Mestrado Profissional em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional e Doutorado em Planejamento Regional e Gestão da Cidade, Campos dos Goytacazes. *Autor para correspondência: miltonerthal@hotmail.com

1- Introdução

A ferrugem, nome pelo qual a corrosão é mais conhecida, tem registros históricos quanto aos seus efeitos negativos para a sociedade, pelas restrições que este fenômeno causa na economia. Em 1627 Robert Boyle deu início aos estudos das causas da corrosão. Os conceitos modernos sobre este tema se iniciam com as importantes contribuições, a partir de 1923, com Ulick Richardson Evans, Herbert H. Uhlig, e Mars G. Fontana (AHMAD, 2006, pag. 1).

A corrosão, segundo Fontana (1986, pag. 4), pode ser definida como a deterioração de materiais causado por reações químicas ou eletroquímicas com o meio ambiente. A ação corrosiva da atmosfera está associada as variações do clima (umidade relativa, temperatura e a intensidade e direção dos ventos), a presença de substâncias poluentes (particulados e gases) e ao tempo de exposição do material metálico (GENTIL, 2011). Os efeitos da corrosão atmosférica são mais acentuados nos ambientes costeiros, onde a atmosfera marinha, devido a ação dos ventos, transporta para a costa a névoa do mar carregada de sais. Este fenômeno é conhecido como maresia, que devido a deposição de sais em superfícies, associado ao tempo e a humidade, irá causar a oxidação destes materiais. Este impacto pode ser mais acentuado nas áreas acima do nível do mar, pois ficarão expostas aos ciclos de humidade e seca. A corrosão atmosférica é responsável por grande parte do consumo de aço produzido no mundo, usado para repor perdas diretas, provocadas pela corrosão, causando forte impacto econômico (ROBERGE, 2008, pag. 331).

Muitos trabalhos, nacionais e internacionais, tratam do assunto corrosão, no entanto, estudos específicos em regiões portuárias juntamente com complexos industriais ao seu redor ainda são pouco explorados (NATESAN *et al.*, 2008). A maioria dos trabalhos estão voltados para as análises de danos causados pela corrosão em estruturas de concreto armado, cais, quebra-mares e com as recomendações para ações preventivas, corretivas, programas de manutenção, novas práticas para controle e combate à corrosão. Como o trabalho de Peixoto (2014) no Porto de Leixões, em Portugal, que trata de estruturas como blocos, caixões e pilares.

Um grupo de especialistas internacionais vinculados ao *Association for Waterborne Transport Infrastructure* e ao *Permanent International Association of Navigation Congress* (PIANC) recomenda que o gerenciamento da corrosão de estruturas portuárias seja feito sob a ótica do *Life Cycle Management* (LCM) (PORT TECHNOLOGY GROUP, 2009). A associação PIANC fornece orientações especializadas e aconselhamento técnico, econômico e ambiental relacionados à infraestrutura de transporte aquático. O LCM é uma abordagem gerencial do projeto, considerando a construção da infraestrutura, operação, manutenção e revitalização. Alguns portos adotam esta estratégia para maximizar suas receitas. A metodologia do *Whole Life Cost* (WLC) aplica-se para um mínimo custo de vida total da infraestrutura, pois considera custos de estruturação, conservação e os custos indiretos (MARCOM WORKING GROUP, 2008, pag. 7).

O Brasil, devido a sua diversidade de climas e condições atmosféricas apresenta na maior parte do seu território condições propícias a corrosão atmosférica (VIANNA, 1980). O conhecimento relativo aos danos da corrosão nas estruturas metálicas das áreas portuárias, tais como galpões, maquinários, peças, estoques, produtos e processos ainda é pouco explorado. Alguns trabalhos relatam sobre testes em amostras de diferentes materiais para determinar a taxa de corrosão e perda de material (NATESAN *et al.*, 2006), mas sem definir onde, exatamente, a corrosão ocorre. A indisponibilidade de dados históricos sobre o impacto da corrosão nas estruturas metálicas nas regiões portuárias do Brasil dificulta uma compreensão exata sobre este tema nos portos industriais, como é o caso do Porto do Açu. As empresas instaladas neste complexo portuário diagnosticaram este problema? Como estas empresas estão reagindo para lidar com o problema da corrosão atmosférica em suas estruturas, processos e produtos?

Para responder estas questões de pesquisas, o objetivo deste trabalho foi realizar o primeiro levantamento de dados sobre os impactos provocados pela corrosão atmosférica marítima (maresia) nas empresas instaladas na região do Porto do Açu, localizado no município de São João da Barra/RJ.

1.1- Custos da corrosão

Acima de 3% do PIB mundial, o custo da corrosão atinge os US\$ 2 trilhões e aplicações de técnicas de controle da corrosão poderiam economizar de 20 a 25% deste custo (HAYS, 2015, pag. 1). Nos EUA, entre os anos de 1999 e 2001, estima-se um custo direto provocado pela corrosão da ordem de US\$ 276 bilhões, que equivale a 3,1% do PIB deste país e um custo indireto anual igual ao custo direto, elevando o custo anual para US\$552 bilhões (KOCH, 2002, pag. 3). Na China, dados de 2014 demonstraram um custo total anual com a corrosão da ordem de 2,127 bilhões RMB, que representa 3,34% do PIB. Só nas áreas portuárias os custos atingiram 2,63 bilhões RMB, 2,44 bilhões RMB em investimentos anticorrosão em novas construções e 0,19 Bilhões RMB com manutenção relativa a corrosão (HOU, 2017, pag. 1-5). No ano de 2015 estima-se que no Brasil o custo anual com a corrosão represente 4% do PIB (GRANDES CONSTRUÇÕES, 2017). Segundo dados da Resolução 2969, ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários - de 4 de julho de 2013 o Brasil tem um total de 235 instalações portuárias, públicas e privadas, tanto marítimas quanto fluviais, sendo 135 marítimas, as quais estão suscetíveis a sofrer todo o impacto da corrosão atmosférica marinha.

1.2- Porto do Açu

Com capacidade de movimentação de granel sólido, coque, carvão, bauxita, rochas ornamentais, containers, petróleo, diesel e óleo marítimo o empreendimento conta com 3 terminais portuários: T-MULT (para multicargas), T-OIL (para petróleo) e o TECMA (para óleo diesel marítimo e óleo combustível marítimos) (PORTO DO AÇU, 2018). O Superporto do Açu está localizado no Norte Fluminense, na cidade de São João da Barra/RJ e foi um projeto realizado pelo grupo EBX do empresário Eike Batista com investimentos da ordem de R\$10 bilhões e tem o conceito de porto-indústria. Ocupa uma área de 130km², dos quais 90km² são de retroarea. É um porto 100% privado e atualmente é administrado pela PRUMO Logística Global, criada em 2007 e desde 2013 controlada pelo fundo norte americano EIG Global Energy Partners que investiu US\$780 milhões na PRUMO. Atualmente, a PRUMO conta com a parceria do Porto de Antuérpia, localizado em Flandes na Bélgica, outro complexo porto indústria, que traz conhecimento e expertise para ajudar a PRUMO no desenvolvimento do negócio. O Porto do Açu iniciou suas operações em 2014 e em desenvolvimento constante já conta com mais de 10 empresas em operação (PORTO DO AÇU, 2018).

Em sustentabilidade a PRUMO tem dentre suas ações a instituição voluntária da Reserva Particular do Patrimônio Natural Caruara, RPPN Caruara, com quase 40 km², sendo a maior reserva privada de proteção da fauna e flora de restinga do país, onde são possíveis estudos científicos em parceria com diversas instituições, como Jardim Botânico, UERJ, UENF, UFF. Esta área gera ICMS Verde que já rendeu ao Município de São João da Barra mais de R\$3 milhões em impostos ecológicos (PRUMO, 2019). A Figura 1 mostra a delimitação aproximada da Reserva Caruara e as delimitações aproximadas do Complexo Industrial do Porto do Açu, formado pelas áreas do DSJB – Distrito Industrial de São João da Barra em conjunto com a ZIPA – Zona industrial do Porto do Açu.

Figura 1 - Limites do Município de São João da Barra (linha laranja) e delimitações aproximadas do Distrito Industrial de São João da Barra – DISJB (linha azul), da Zona Industrial do Porto do Açú - ZIPA (linha amarela) e também da Reserva Particular do Patrimônio Natural Caruara – RPPN (linha vermelha).



Fonte: os autores.

2- Metodologia

A pesquisa foi conduzida por metodologia observacional que, segundo Gil (2008), é aquela onde “no estudo por observação apenas observa algo que acontece ou já aconteceu”, ou seja, no caso da pesquisa o impacto financeiro e material causado pela corrosão. As empresas estudadas foram analisadas em uma avaliação exploratória dos itens com sinais de corrosão atmosférica. Foi realizado um registro fotográfico, com aparelho celular (modelo iPhone 5S), de equipamentos, material de infraestrutura, itens de segurança, bens patrimoniais com danos causados pela corrosão. Atualmente, 10 empresas encontram-se em atividade no complexo portuário do Açú, localizadas a uma distância de 1,5 a 2 km da costa. Os questionários foram encaminhados para os gestores de todas as 10 empresas, mas houve retorno de apenas três, justamente as com maior facilidade de acesso e mais expressivas em termos de área construída e número de funcionários. As empresas pesquisadas iniciaram suas operações em 2014. Ao todo foram aplicados 15 questionários.

Para avaliar a percepção dos gestores, quanto aos impactos da corrosão em suas empresas

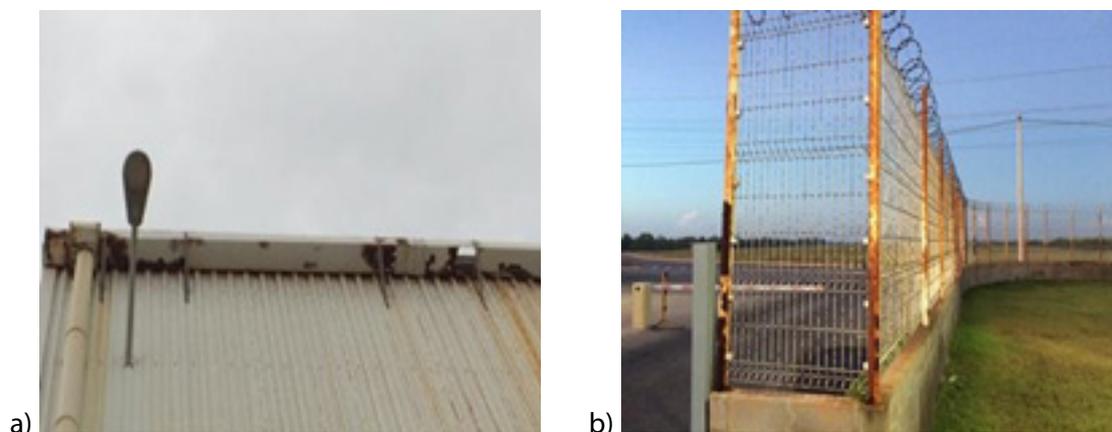
foi realizada uma pesquisa exploratória, com um levantamento de dados através da aplicação de questionários, onde os gestores puderam responder também sobre questões relativas ao impacto financeiro e social, visto que diferente do impacto material não estão às vistas e ao gerenciamento de todos. O questionário foi elaborado com 16 questões, sendo 06 questões abordando sobre custos para manutenção, prevenção, mão-de-obra. Outras 03 questões com abordagem para identificação das principais peças e equipamentos que são danificados pela corrosão bem como o impacto é percebido de forma geral. As demais questões buscam informação a respeito de uso de protetores, destino do material, peça ou equipamento danificado, qual o nível de importância dado ao assunto dentro das empresas e se nos projetos de construção foram considerados estes possíveis impactos da corrosão atmosférica.

Para algumas questões foi considerada a escala de Likert contemplando 5 alternativas para afirmação: concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente, além de uma alternativa reservada ao direito do respondente de não opinar. Também foram elaboradas questões com somente afirmação (sim) ou negação (não) complementadas com alternativa de desconhecimento (não sei opinar) e direito de não opinar (não quero opinar). Para outras questões foi adotada uma escala de classificação 1 a 5, sendo 1-muito baixa, 2-baixa, 3-média, 4-alta, 5-muita alta. Foi realizado um pré-teste com 10 questionários com o objetivo de verificar sua eficácia no levantamento dos dados, assim poder validar o mesmo e segundo Gil, 2008 assegurar “clareza e precisão dos termos, forma de questões, desmembramento das questões, ordem das questões, introdução do questionário”.

3- Resultados

A pesquisa observacional, feita por registro fotográfico, identificou alguns materiais em processo de deterioração no ambiente do Complexo Industrial do Porto do Açú. Este registro corrobora a opinião dos gestores das empresas pesquisadas quanto aos materiais mais atingidos pela maresia: calhas de chuva, telhados, cercas, painéis, tubulações e patrimônio em geral. As consequências da maresia incluem: a necessidade de substituição dos itens atingidos, contratação de serviço externo para realização da atividade de manutenção corretiva e perda de patrimônio. Em alguns casos os problemas apontados são acentuados devido a falha de projeto, como o uso de materiais de baixa resistência à corrosão para ambientes costeiros e regiões portuárias (Figura 2).

Figura 2 – Aspectos da corrosão atmosférica em instalações e equipamentos de empresas instaladas no Porto do Açú. a) calhas de chuva, b) cercas, c) engate rápido em área externa, d) telhas de fechamento de galpão, e) armários, f) tubulações, g) painel elétrico, h) estruturas de portas metálicas.





c)



d)



e)



f)



g)

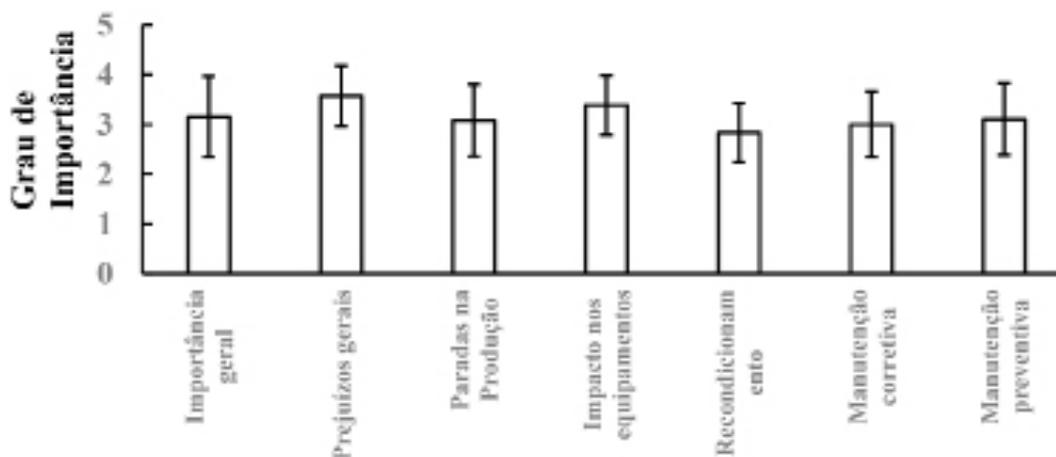


h)

Inicialmente, o questionário buscou entender alguns aspectos gerais sobre os impactos da maresia nas empresas instaladas no Porto do Açu. Estes questionamentos abordaram sobre a importância dada pelas empresas, o nível dos prejuízos gerais, o impacto na vida útil de peças e equipamentos, a necessidade de manutenção corretiva e preventiva contra a corrosão. Na opinião dos gestores o grau de importância variou entre baixo e alto, com média e desvio padrão de $3,2 \pm 1,6$. Este valor intermediário do grau de importância justifica a falta de ações preventivas das empresas e consequentes prejuízos econômicos. O levantamento do grau de prejuízos gerais causados à empresa foi de médio a alto ($3,6 \pm 1,2$). Os impactos nos equipamentos foram considerados entre baixo e alto ($3,4 \pm 1,2$). Na opinião dos gestores, as paradas na produção, recondicionamento de peças e equipamentos, manutenção corretiva e preventiva foram classificadas entre baixa e média quanto ao grau de importância (Figura 3). Os valores obtidos, variando entre 3 e 4 quanto ao grau de importância, numa escala que varia de 1 a 5, mostram que o problema da corrosão atmosférica ainda

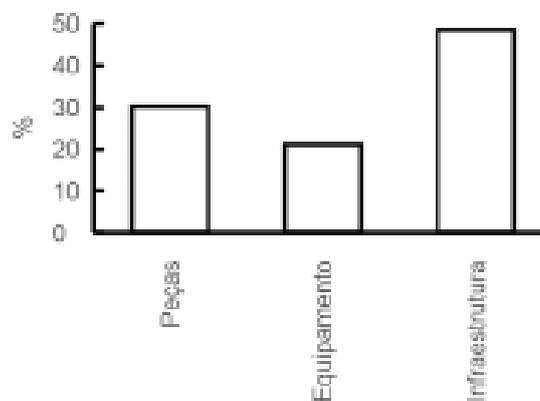
não é um problema significativo para as empresas, pois ainda não afetam os processos produtivos de forma muito impactante.

Figura 3 – Avaliação de aspectos gerais relacionadas à maresia em empresas instaladas no Porto do Açu.



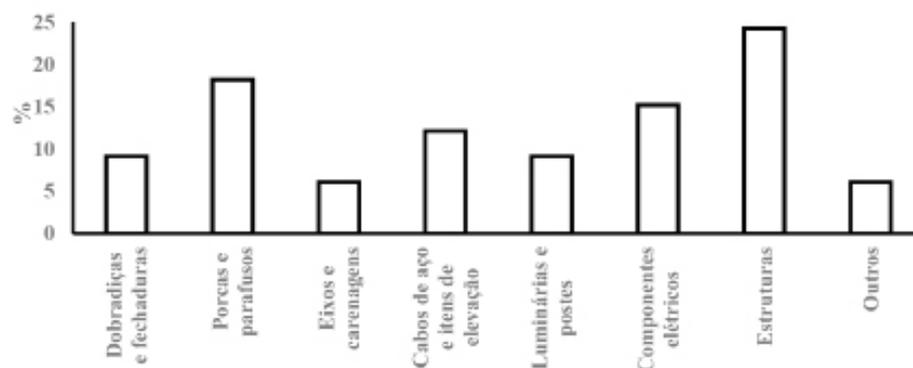
Na opinião dos gestores os efeitos da corrosão são mais intensos na infraestrutura da empresa (50% das respostas), nas peças e nos equipamentos (Figura 4).

Figura 4 – Porcentagem de corrosão em peças, equipamentos e infraestrutura.



Porcas, parafusos, eixos e carenagens, além de outros acessórios são as peças mais afetadas pela corrosão. Entre os equipamentos mais afetados destacam-se os componentes elétricos, cabos de aço e itens de elevação, além de bombas e motores. Quanto aos itens da infraestrutura foram indicados os postes, luminárias, fechaduras, dobradiças, calhas de chuva, telhas, entre outros, que totalizam 24%. Estes dados mostram que os equipamentos e as principais ferramentas de fabricação ainda não vem sendo atingidos de forma significativa pela maresia e que, por isso, ainda não tem se apresentando como um desafio para as empresas em seus processos produtivos, e aparentemente, ainda não impactam os produtos finais (Figura 5).

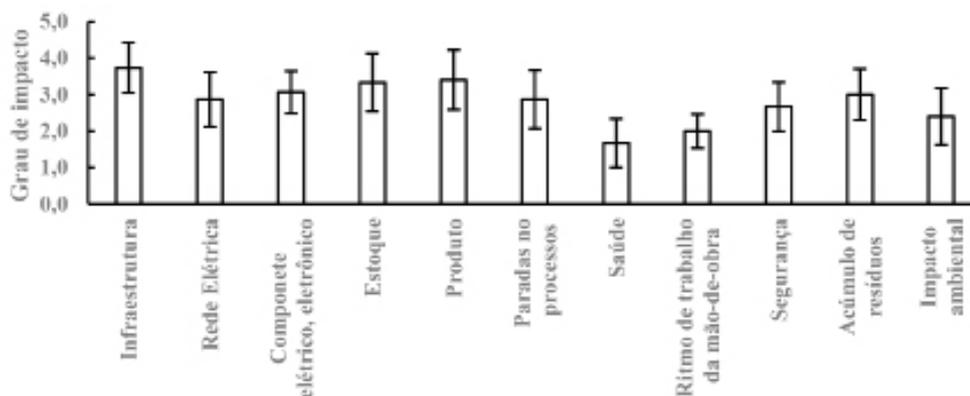
Figura 5 – Principais peças e equipamentos que precisaram ser reparados ou substituídos ao longo de cinco anos.



Para o levantamento dos custos os respondentes foram incentivados a informar em questões abertas, quanto ao valor mensal gasto, ou o percentual do custo mensal e ainda o seu impacto na lucratividade da empresa. Mais de 80% não responderam ou não souberam quantificar estes parâmetros. Os gestores não foram capazes de avaliar o investimento financeiro das empresas na manutenção e reposição de peças e equipamentos danificados com a corrosão. Estes também não souberam responder sobre os custos com a manutenção preventiva e sobre uma possível redução dos lucros mensais da empresa com as paradas na produção ocasionadas pela corrosão. É importante destacar que se tratando de dados financeiros, nem mesmo os gestores podem estar aptos a deixar tal informação explícitas e devem mantê-las em sigilo. A falta deste conhecimento pode impactar o planejamento financeiro das empresas, devido à falta de previsibilidade de custos ao longo dos anos. O problema da corrosão exige planejamento para despesas emergências não previstas e uso de técnicas apropriadas que busquem a minimização do problema da corrosão com uma visão de longo prazo. Apenas 33% dos respondentes souberam informar sobre o tempo de mão-de-obra gasto com ações de manutenção preventiva e corretiva da corrosão. O tempo gasto em manutenção preventiva foi de 82 ± 50 hh/mês, enquanto que a mão-de-obra com ações de correção (apenas dois respondentes) foi estimada em 16hh/mês e 30hh/mês.

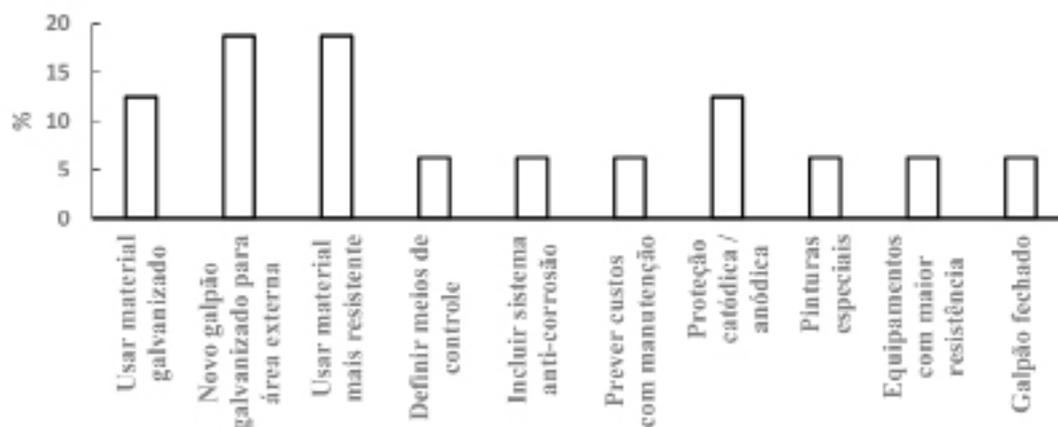
O grau de impacto causado pela corrosão e pela maresia também foi avaliado buscando considerar a empresa como um todo e o impacto em infraestrutura apresenta-se como um impacto médio a alto, pois apresentou um resultado de 3,7 na média com um desvio padrão de 1,4. O impacto em estoques e em produtos apresentaram um nível de impacto de baixo a alto, visto que seus resultados demonstraram médias de 3,4 e 3,3 respectivamente com desvio padrão de 1,6 para ambos. Também há impacto relativo às paradas nos processos, que se apresenta com nível baixo a médio, com média de 2,9 e desvio padrão de 1,6. O impacto na saúde foi o que apresentou menor nível, ficou com 1,7 na média e 1,3 no desvio padrão, ou seja, um grau de impacto de muito baixo a baixo (Figura 6).

Figura 6 – Grau de impacto causado pela maresia na infraestrutura, processos, produtos, ambiental, saúde e segurança do trabalhador nas empresas estudadas.



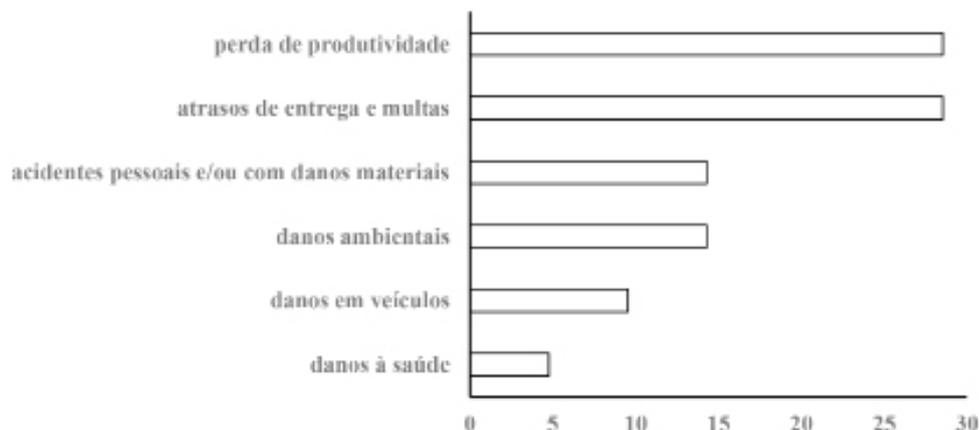
O questionário buscou aferir se o custo com o impacto causado pela corrosão havia sido previsto no custo do projeto e 80% dos respondentes responderam que desconhecem se havia tal previsão. Quando questionados sobre o que eles próprios mudariam nos projetos, visando a minimização dos efeitos da corrosão, sugeriu-se a construção de galpão galvanizado para armazenar peças, estoques e ferramentas expostas diretamente a maresia. O uso de materiais mais resistentes foi mencionado com frequência. Os respondentes também sugeriram ações que atuariam como prevenção à corrosão, como o uso de proteções catódica e anódica, pinturas especiais, definir meios de controle e implementar sistemas anticorrosão (Figura 7).

Figura 7 – Sugestões de alterações nos procedimentos e materiais a serem usados em projetos futuros, visando a prevenção da corrosão.



Sobre a concordância ou não sobre se o conhecimento prévio das despesas por perdas de peças corroídas, ações de proteção e ações de manutenção são importantes durante o desenvolvimento do projeto, 86% dos respondentes afirmaram que concordam totalmente, que este conhecimento é importante durante o desenvolvimento e implementação de projetos de construção. Como já mencionado anteriormente, custos com a corrosão podem ser reduzidos em até 25%, desde que aplicadas técnicas de controle (HAYS, 2015, pag. 1). Como os resultados destas técnicas não demonstram de imediato um ganho pode ser que, por este motivo, as empresas do Porto do Açu, tenham optado em atuar somente quando o problema ocorre. Em uma questão com 14 alternativas para entender os impactos causados pela corrosão, os respondentes destacaram que o principal problema é a perda de produtividade nos processos e atrasos de entrega e multas, ambos com 29% de citação pelos respondentes. Além de impactos como danos ambientais, danos materiais e acidentes, que aparecem com 14%. Os veículos, também são atingidos pela corrosão atmosférica, conforme citados por 10% dos respondentes (Figura 8).

Figura 8 – Impactos da corrosão observado em percentual.



Na Figura 9 pode-se observar como as empresas estão reagindo aos efeitos da corrosão atmosférica. As ações mais frequentes são a aplicação de protetores, dentre eles tintas, vernizes, protetores spray, com 39% de citação nos questionários. Destacou-se também a reposição das peças corroídas por sobressalentes e substituição de partes danificadas, com 29% dos respondentes afirmando sobre esta ação. De maneira preventiva destaca-se a inspeção, manutenção preventiva, que aparece em terceiro com 19% dos respondentes.

Figura 9 – Reações das empresas contra a corrosão.



4. Discussão

Este trabalho buscou investigar algumas evidências sobre os impactos da corrosão atmosférica sobre os processos, os serviços, os estoques de matéria-prima, os produtos acabados, a infraestrutura metálica, os maquinários, os custos com manutenção e possíveis danos à saúde e meio ambiente nas empresas instaladas no Complexo Industrial do Porto do Açú. O ambiente onde as empresas estão instaladas, entre 1 e 2 Km da costa, é caracterizado pela alta umidade relativa do ar, salinidade, exposição ao vento e mudanças de temperatura. Através da metodologia aplicada neste estudo pode-se evidenciar que estas condições adversas exigem a implantação de um sistema de gerenciamento específico para lidar com o problema da corrosão atmosférica.

Os resultados deste trabalho corroboram outros estudos sobre corrosão em regiões portuárias e a necessidade de implantação de técnicas de manutenção preventiva para este problema. Um estudo realizado em dois portos da Indonésia com testes em espécimes de aço carbono, aço galvanizado e alumínio, posicionados a 100m da praia durante 30 dias, mostrou que a taxa de corrosão é mais intensa em amostras de aço carbono (taxa de corrosão de 38,5 mpy e 3,4 mpy) (NURAINI *et al.*, 2018). No entanto, o aço galvanizado (taxa de corrosão de 4,8 mpy e 0,219 mpy) e o alumínio (taxas de 0,5181 mpy e 0,166 mpy) também são afetados. Neste mesmo estudo um coletor para levantamento da taxa de deposição de cloreto, que acelera a taxa de corrosão, mostrou que em um dos portos a taxa de deposição foi de 497 mg/m² e no outro a taxa foi de 117 mg/m². No Brasil, um trabalho realizado por PORTELLA e colaboradores (2012), realizado em 7 locais de Salvador, BA, mostra que o impacto da corrosão atmosférica nas amostras expostas na costa apresenta-se com a taxa de corrosão maior no aço carbono (1,2 – 3,14 mpy), seguida pelo cobre (0,35 mpy) e, por fim, menor no alumínio (0,1 mpy).

Neste presente estudo não foram considerados os efeitos da corrosão em estruturas que tem contato direto com a água do mar ou que estão imersos nela, como em cais, ductos, embarcações e blocos. No entanto, para fins de confirmação sobre a vulnerabilidade do aço carbono e aço galvanizado em ambientes costeiros o trabalho de PRIFIHARNI *et al.* (2018) realizado na Indonésia, mostra que os mesmos materiais são afetados no ambiente marinho. Após 27 dias

de teste observou-se que o aço carbono apresentou maior perda de material e maior taxa de corrosão e que isso deve-se principalmente a salinidade e a taxa de oxigênio dissolvido.

A coleta de dados por meio de questionário mostrou-se adequada devido as dificuldades de obtenção, por outras fontes, de dados relativos às perdas diretas e indiretas como efeitos da corrosão atmosférica nas empresas envolvidas neste estudo. O sigilo por parte das empresas quanto a possível impacto financeiro relativo ao problema da corrosão no Porto do Açú dificulta a mensuração destas possíveis perdas financeiras. Esta condição se tornou uma limitação da metodologia aplicada neste estudo, que também tinha como um dos objetivos estimar em valores os gastos com corrosão nas empresas. A maior parte das perguntas do questionário direcionadas aos prejuízos financeiros causados pela corrosão não foram respondidas pelos gestores. Esta constatação abre possibilidade para que além do motivo de sigilo de dados financeiros há outra possibilidade que seria a falta de percepção dos gestores para este tema, e, portanto, não as mensuram. Muitos questionamentos demonstram uma possível falta de planejamento e de aplicação de práticas e técnicas específicas para gerenciar o impacto da corrosão atmosférica. Desta forma, a aplicação de questionário para avaliar o valor financeiro causado pela corrosão não foi satisfatória.

Segundo Gentil (2011) há uma tendência de que os custos com a corrosão se elevem com o tempo, tornando-se essencial que este problema seja avaliado ainda na fase de projeto de grandes instalações industriais. Pesquisas realizadas nos EUA mostram que o custo da corrosão em portos e vias chega aos US\$300 milhões/ano (KOCH, *et al*, 2002, pag. 5) e pesquisas na China apontam para custos da ordem dos 190 milhões RMB em ações de manutenção (HOU, 2017, pag. 1-5). As empresas podem estimar os custos e se preparar previamente para os impactos financeiros da corrosão. As 4 principais abordagens para esse levantamento de custo da corrosão encontradas na literatura são o método Uhlig, através do cálculo do custo com base nos métodos de prevenção, o método Hoar, que realiza estimativas em vários setores industriais, o método I/O (input/output), baseado na matriz de entrada e saída e o método do custo do ciclo de vida – LCC (Life cycle costing), este faz uso do cálculo do VPL – valor presente líquido (BHASKARAN, 2005).

Grupos de pesquisa no Japão e Ásia tem indicado algumas considerações para a manutenção e prevenção da corrosão em Portos, que abordam desde o projeto inicial das estruturas, a sistematização de manutenção eficiente, não ignorar as condições do ambiente, os tipos de estruturas e seus materiais, além de afirmar a importância do conceito LCM – *Life cycle management* como base do programa de manutenção (PORT TECHNOLOGY GROUP, 2009). O trabalho de Zen (2005) aborda a corrosão e seus impactos e as práticas de gestão que vem sendo adotadas nas regiões portuárias da Ásia.

A partir de uma investigação ampla e quantitativa, buscou-se com este trabalho contribuir com uma visão geral sobre a corrosão atmosférica no Porto do Açú. A coleta de dados apontou quais são as principais demandas para o direcionamento de esforços que corroborem a minimização deste problema: análise de custos, infraestrutura e equipamentos. A implantação de um sistema de gestão, voltado para esta temática, tem muito a contribuir para o aumento da eficiência dos processos no Porto do Açú. Esta visão deve ser considerada nos futuros projetos de construção que venham a se instalar neste porto, com foco na seleção de materiais mais adequados e técnicas de manutenção específicas (prevenção, predição e correção). O trabalho de NATESAN *et al* (2006), por exemplo, mostra que nos ambientes portuários da Índia, os materiais feitos de alumínio têm proteção superior em relação ao ferro e ao zinco. No entanto, este padrão não foi confirmado no porto de Mormugao. Por este motivo, a realização de testes com corpos de prova de diferentes materiais convencionalmente usados pelas empresas do porto (aço, aço carbono, aço galvanizado, zinco, etc.) e de produtos anticorrosivos, além da análise de custos, são questões de pesquisa necessárias para subsidiar tomadas decisão de projetos no futuro.

5. Conclusões

A corrosão atmosférica no Porto do Açú começa a gerar impactos para os quais as empresas ainda estão se adaptando a nível de custos e ações preventivas. Os resultados apontados neste trabalho mostram que os problemas da corrosão atmosférica ainda não são considerados pelos gestores como muito relevantes. As ações corretivas estão sendo mais aplicadas do que as ações preventivas, e o estudo demonstra um nível intermediário de grau de importância dado pelos gestores ao tema da corrosão. Para que os prejuízos sejam minimizados será preciso que mais estudos e análises sejam desenvolvidos afim de melhor direcionar as empresas e suas ações contra a corrosão no futuro. A aparente falta de estimativa de custos com o problema demonstra que, ou estes não são representativos a ponto de exigirem mais atenção, ou os impactos ainda estão em níveis esperados e aceitáveis mediante a ação da maresia. Um estudo futuro sobre o real impacto financeiro causado pela corrosão no Porto do Açú poderá mensurar de forma mais precisa o problema.

Referências Bibliográficas

- AHMAD, Z. **Principles of corrosion engineering and corrosion control**. Elsevier Science & Technology Books, cap 1, p. 1-2, 2006.
- BHASKARAN, R. et al. **A review of differing approaches used to estimate the cost of corrosion (and their relevance in the development of modern corrosion prevention and control strategies)**. *Anti-Corrosion Methods and Materials*, 52 (1), 29-41, 2005.
- FONTANA, M.G. **Corrosion engineering**. Editora Nace, 1986.
- GRANDES CONSTRUÇÕES. Brasil perde 4% do PIB com corrosão. *Revista Grandes Construções*, 1-2, 2017.
- GENTIL, V. Meios Corrosivos. In. GENTIL, V. *Corrosão*. Grupo Editorial Nacional, 6ª ed., pp. 57-73, 2011.
- GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Editora Atlas AS, 6ª ed., 2008.
- HAYS, G.F. **Now is the Time**. World Corrosion Organization, Trans Tech Publications www.scientific.net, p. 1, 2010.
- HOU, B. et al. **The cost of corrosion in China**. *Npj | Materials Degradation*, v. 1, art 4, pp.1-5, 2017. Disponível em < <https://www.nature.com/articles/s41529-017-0005-2>> Acesso em: 28/02/18.
- KOCH, G.H. **Historic congressional study: corrosion costs and preventive strategies in the united states**, p. 3, 2002.
- MARCON WORKING GROUP. Life cycle management of port structures recommended practice for implementation. PIANC, Report 103, 2008.
- NATESAN, M., VENKATACHARI, G., PALANISWAMY, N. Kinetics of atmospheric corrosion of mild steel, zinc, galvanized iron and aluminium at 10 exposure stations in India. *Corrosion Science*, 48 (11), 3584-3608, 2006.
- NATESAN, M., SELVARAJ, S., MANICKAM, T., VENKATACHARI, G. Corrosion behavior of metals and alloys in marine-industrial environment. *Science and Technology of Advanced Materials*, 9 (4), 1-7, 2008.
- NURAINI, L. et al. **Atmospheric corrosion performance of different steels in early exposure in the coastal area region West Java, Indonesia**. In: AIP Conference Proceedings. AIP Publishing, 2018. p. 020040.
- PEIXOTO, R.L. **Conservação e monitorização de estruturas portuárias**. 2014.
- PORT TECHNOLOGY GROUP, **Guidelines on Strategic Maintenance for Port Structures**, ASEAN-JAPAN Transport Partnership, 2009.
- PORTAL FATOR BRASIL. **Brasil perde 4% do PIB com corrosão, diz estudo**. 22/12/2016. Disponível em: < http://www.revistafatorbrasil.com.br/ver_noticia.php?not=334281#>. Acesso em: 10 julho, 2017.
- PORTELLA, M.O.G. et al. **Atmospheric corrosion rates of copper, galvanized steel, carbon steel and aluminum in the metropolitan region of Salvador, BA, Northeast Brazil**. *Procedia Engineering*, 42, 171-185, 2012.
- PORTO DO AÇU. Disponível em <<http://www.portodoacu.com.br/SitePages/sobre-o-porto/porto-do-acu.aspx>> Acesso em 11/12/2018.

PRUMO. Prumo Logística Global. Disponível em: http://ri.prumologistica.com.br/default_pt.asp?idioma=0&conta=28. Acesso em 01/07/2019.

PRIFIHARNI, S. et al. **Corrosion performance of steel and galvanized steel in Karangsang and Limbangan sea water environment**. In: AIP Conference Proceedings. AIP Publishing, 2018. p. 020038.

QUIVY, R.; VAN CAMPENHOUDT, L. Manual de investigação em ciências sociais. P. 5. 1998.

ROBERGE, P.R. **Corrosion Engineering: Principles and Practice**. McGraw-Hill, cap. 9, p.331, 2008.

UHLIG, H.H. **Uhlig's corrosion handbook**. John Wiley & Sons, 2011.

VIANNA, R.O. O programa de corrosão atmosférica desenvolvido pelo CENPES. Boletim Técnico Petrobrás, 23 (1), 39-47, 1980.

ZEN, K. Corrosion and life cycle management of port structures. Corrosion Science, 47 (10), 2353-2360, 2005.